

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Université Chadli Bendjedid -El Tarf-

جامعة الشاذلي بن جديد الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة والحياة

Département des Sciences Agronomiques

قسم العلوم الزراعية

*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master  
En sciences agronomiques*

Option : Production et Nutrition Animale



## Analyse des systèmes de production des exploitations mixtes dans le Nord-est de la wilaya d' El Tarf

Présentée par : BENACHOUR LAMIA

*Le jury*

Président	Dr HANNANI Hania	MCA UCB El Tarf
Encadreur	Dr Chaker-Houd Kahina	Pr UCB El Tarf
Co-encadreur	Dr Boudechiche Lamia	Pr UCB El Tarf
Examineur	Mme Kammasi Samia	MA UCB El Tarf

Année Universitaire 2023/2024

## Remerciements

Avant et après tout ; je remercie mon dieu qui ma aider et protéger durant le cycle d'étude.

Le thème de ce mémoire à été proposé par **Pr. CHAKER.HOUD Kahina**, et **Pr MEBIROUK-BOUDECHICHE** enseignantes à l'Université Chadli Bendjedid -El Tarf- et je tiens à témoigner de ma profonde gratitude à mon pour toute la confiance qu'elles m'ont accordée pour la réalisation de ce travail. Je tiens à les remercier pour la grande rigueur scientifique, et surtout la disponibilité, leurs soutient professionnel et leurs compétences intellectuelles.

Je remercie également **Dr. HANNANI Hania** enseignante à l'université Chadli Bendjedid -El Tarf- Qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider notre jury.

Je témoigne aussi ma reconnaissance à **Mme KAMMASI Samia** qui a bien voulu accepter d'examiner notre modeste travail.

J'adresse également mes vifs remerciements à **Dr Kadri Samira.**, pour son soutient scientifiques. Merci pour vos efforts et votre soutient.

J'adresse aussi mes vifs remerciements aux agents de la DSA d'El Tarf de nous avoir faciliter le contact avec les propriétaires des exploitations agricoles.

Dédicaces

## الاهداء

الحمد لله حُبا وشُكرا وامتنانا على البدء والختام

(وَأَخْرُ دَعْوَاهُمْ ان الْحَمْدُ لله رَبِّ الْعَالَمِينَ)

لم تكن الرحلة قصيرة ولا الطريق محفوفًا بالتسهيلات لكنني فعلتها ، الحمد لله الذي يسّر البدايات وبلغنا النهايات بفضلته وكرمه

اهدي هذا النجاح لنفسي الطموحة اولا ابنت بطموح وانتهت بنجاح ثم الى كل من سعى معي لاتمام مسيرتي الجامعية

وبكل حب اهدي ثمرة نجاحي وتخرجي :

الى النور الذي انار دربي والسراج الذي لا ينطفئ نوره ابدا والذي بذل جهد السنين من اجل ان اعتلي سلالم النجاح الى من احمل اسمه بكل فخر الى من حصد الاشواق عن دربي ليمهد لي طريق العلم لطالما عاهدته بهذا النجاح وها انا اتممت وعدي واهديته اليك " ابي الغالي "

اهدي تخرجي الى جنة الله في الارض :

الى من جعل الله الجنة تحت اقدامها الى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي قدوتي ومعلمتي الاولى صديقة ايامي " امي العزيزة "

اهدي تخرجي الى ملهمي نجاحي من ساندني بكل حب عند ضعفي وازاح عن طريقي المتاعب ممهدا ل لي الطريق زارعا الثقة والاصرار بداخلي سندي والكتف الذي استند عليه دائما لطالما كانوا الظل لهذا النجاح " اخوتي ريم ملاك بلال خليل "

واحب ان اختتم الاهداء الى صاحبة الفضل العظيم صديقة الرحلة والنجاح " سهام "

واخيرا من قال انا لها "نالها" وانا لها ان ابنت رغما عنها اتيت بها ما كنت لافعل لولا توفيق من الله ها هو اليوم العظيم هنا اليوم الذي اجررت وسنوات الدراسة الشاقة حاملة فيها حتى تواليت بمنه وكرمه لفرحة التمام الحمد لله الذي به خيرا واملا واغرقنا سرورا وفرحا ينسيني مشقتي

# Résumé

## **Résumé**

La relation entre l'agriculture et l'élevage dans la région d'étude est caractérisée par des complémentarités. Cette relation est influencée par la gestion de l'espace, principalement dédiée aux cultures céréalières et fourragères au détriment des cultures maraîchères. La concurrence pour l'accès aux facteurs de production tels que la terre et l'eau est également un élément clé, avec une utilisation importante de l'eau souterraine par les exploitations pour l'irrigation et l'élevage.

Les exploitations polyculture-élevage, majoritairement privées et EAI, sont principalement dirigées par des agriculteurs jeunes (40 à 55 ans) qui ont acquis une expertise agricole et d'élevage malgré un niveau d'études élémentaire. Ces exploitations, de caractère familial, ont peu recours à la main-d'œuvre salariée et sont bien équipées en moyens de production.

Une analyse statistique a permis de distinguer quatre groupes d'exploitations, allant des petites exploitations avec un faible effectif bovin et une faible production laitière aux grandes exploitations diversifiées et bien équipées. Le renforcement de l'intégration agriculture-élevage devrait passer par la valorisation des ressources locales et agro-industrielles, afin d'assurer la sécurité alimentaire dans la région.

**Mots clé :** Exploitation mixtes, facteurs de production, intégration, sécurité alimentaire, Nord-est El Tarf.

## **Summary**

The relationship between agriculture and livestock in the study region is characterized by complementarities. This relationship is influenced by the management of space, mainly dedicated to cereal and fodder crops to the detriment of market gardening crops. Competition for access to factors of production such as land and water is also a key element, with significant use of groundwater by farms for irrigation and livestock.

Mixed crop-livestock farms, mostly private and EAI, are mainly run by young farmers (40 to 55 years old) who have acquired agricultural and livestock expertise despite a basic level of education. These family farms have little recourse to hired labor and are well equipped with means of production.

A statistical analysis made it possible to distinguish four groups of farms, ranging from small farms with a low number of cattle and low milk production to large, diversified and well-equipped farms. Strengthening agriculture-livestock integration should involve the development of local and agro-industrial resources, in order to ensure food security in the region.

**Key words :** Mixed farms, production factors, integration, food security, El Tarf

## ملخص

العلاقة بين الزراعة والثروة الحيوانية في منطقة الدراسة تتسم بالتكامل. وتتأثر هذه العلاقة بإدارة المساحة المخصصة أساساً لمحاصيل الحبوب والأعلاف على حساب محاصيل البستنة التسويقية. ويشكل التنافس على الوصول إلى عوامل الإنتاج مثل الأراضي والمياه عنصراً أساسياً أيضاً، مع استخدام المزارع للمياه الجوفية بشكل كبير لأغراض الري وتربية الماشية.

تتم إدارة المزارع المختلطة للمحاصيل والماشية، ومعظمها من القطاع الخاص و EAI، بشكل رئيسي من قبل المزارعين الشباب (40 إلى 55 سنة) الذين اكتسبوا الخبرة الزراعية والحيوانية على الرغم من المستوى الأساسي من التعليم. ولا تلجأ هذه المزارع العائلية إلا إلى القليل من العمالة المأجورة وهي مجهزة تجهيزاً جيداً بوسائل الإنتاج.

وقد أتاح التحليل الإحصائي التمييز بين أربع مجموعات من المزارع، تتراوح من المزارع الصغيرة ذات العدد المنخفض من الماشية وانخفاض إنتاج الحليب إلى المزارع الكبيرة والمتنوعة والمجهزة تجهيزاً جيداً. وينبغي أن يشمل تعزيز التكامل بين الزراعة والثروة الحيوانية تنمية الموارد المحلية والصناعية الزراعية، من أجل ضمان الأمن الغذائي في المنطقة.

**الكلمات المفتاحية:** المزارع المختلطة، عوامل الإنتاج، التكامل الأمن الغذائي

## Liste des tableaux

Numéro	Titre du Tableau	Page
<b>01</b>	Division administrative de la wilaya d'El Tarf	5
<b>02</b>	Caractéristiques des sous bassins versants de la wilaya d'El Tarf	9
<b>03</b>	Occupation générale des terres de la wilaya d'El Tarf	12
<b>04</b>	Les données climatiques mensuelles de la wilaya d'El Tarf	18
<b>05</b>	Positions géographiques des exploitations polyculture-élevage étudiées	32
<b>06</b>	Contribution cumulée l'inertie totale des axes factoriels	48
<b>07</b>	Définition des axes factoriels	49

## Liste des figures

Numéro	Titre de la Figure	Page
01	Situation géographique et organisation administrative de la wilaya d'El Tarf	4
02	Principaux ensembles topographiques de la wilaya d'El Tarf	7
03	La carte lithologique de la wilaya d'El Tarf	8
04	La carte lithologique de la wilaya d'El Tarf	9
05	Les bassins et les sous bassins versants de la wilaya d'El Tarf	10
06	Carte hydraulique de la wilaya d'El Tarf	14
07	Fluctuation annuelle des températures de la wilaya d'El Tarf(2017-2019)	15
08	Fluctuation mensuelle des températures de la wilaya d'El Tarf (2017-2019)	16
09	Carte pluviométrique de la wilaya d'El Tarf	17
10	Fluctuation inter-annuelle du volume annuel des précipitations dans la wilaya d'El Tarf (2017-2019)	17
11	Fluctuation mensuelle du volume des précipitations dans la wilaya d'El Tarf (2017-2019)	18
12	La courbe pluviothermique de la wilaya d'el Tarf(2017-2019)	19
13	Variation interannuelle de l'hygrométrie dans la wilaya d'El Tarf(2017-2019)	19
14	Variation mensuelle de l'hygrométrie dans la wilaya d'El Tarf(2017-2019)	20
15	Répartition du Modèle d'agriculture mixte dans le monde	22
16	les interactions entre les trois pôles des systèmes polycultures-élevage	25
17	Localisation de la Daira de Bouteldja	30
18	Localisation de la Daira de El Kala	31

19	Répartition des exploitations en fonction du statut juridique	35
20	Répartition des agriculteurs mixtes de l'enquête en fonction de la mobilité	36
21	Répartition des propriétaires des exploitations en fonction de l'âge	36
22	Répartition des propriétaires des exploitations enquêtés selon le niveau d'étude	37
23	Répartition des propriétaires des exploitations polyculture-élevage en fonction du lieu	38
24	Répartition des propriétaires en fonction du lieu d'habitation	39
25	Répartition des propriétaires en fonction de la source d'eau utilisée	39
26	Détermination du chargé de l'élevage au niveau de l'exploitation	40
27	Equipements des exploitations en polyculture-élevage	41
28	Type d'activité des propriétaires des exploitation	42
29	Type des batiments d'élevage au niveau des exploitations de l'étude	42
30	Répartition des exploitations en fonction de la SAT	43
31	Répartition des exploitation en fonction de la SAU	44
32	Répartition des effectifs du bovin en fonction des catégories	44
33	Répartition des effectifs des ovins en fonction du sexe	45
34	Répartition des effectifs des caprins en fonction du sexe	46
35	Répartition des production agricoles des exploitations étudiées	
36	La distribution des variables sur le premier plan factoriel.	46
37	Représentation graphique des quatre groupes typologiques identifiés sur le premier plan factoriel.	48
38	Dendrogramme obtenu à partir de la classification ascendante hiérarchique (CAH)	51

## Table des matières

Remerciement .....	ii
Dédicace .....	iv
Résumé .....	v
Liste des tableaux .....	viii
Liste des figures .....	x
Table des matières .....	xiii

### INTRODUCTION GENERAL ..... 1

#### **Chapitre 1 : Présentation de la wilaya d'El Tarf**

1.1. Situation géographique.....	4
1.2. Caractéristiques topographiques de la zone d'étude .....	6
1.3. Caractéristique édaphique .....	7
1.4. Caractéristiques hydrologiques .....	9
1.4.1. Les bassins versants .....	9
1.4.2. Le réseau hydrographique .....	10
1.4.3. Les Lacs .....	11
1.5. Occupation générale des terres.....	12
1.6. Aspects économiques .....	13
1.7. Ressources hydriques .....	13
1.8. Caractéristiques climatiques.....	14
1.8.1. La température.....	15
1.8.2. Les précipitations .....	16
1.8.3. Relation température-précipitation.....	18
1.8.4. L'humidité de l'air .....	19

#### **Chapitre 2 : Généralités sur la polyculture élevage**

2.1. Définition de la polyculture- élevage .....	21
2.2. Définition de la système polyculture-élevage .....	21
2.3. Production de polyculture élevage dans le monde .....	21
2.4. Production de polyculture élevage en Algérie .....	23
2.5. Regain d'intérêt pour les systèmes en polyculture-élevage .....	23

2.6. Caractéristiques du modèle de polyculture-élevage.....	24
2.7. Leviers d'intégration des exploitations en polyculture-élevage .....	24
2.8. Les critères de diversité et d'intégration .....	25
2.9. Les avantages de l'élevage en polyculture .....	26
A) Économiques.....	26
B) Environnementaux.....	26
2.10. Limites des systèmes de polyculture-élevage .....	26

### **Chapitre 3 : Matériel et méthodes**

3.1. Typologie des exploitations mixtes dans la zone d'étude .....	29
3.1.1. Objectif de l'étude.....	29
3.1.2. Localisation de la zone d'étude .....	30
A) La Daïra de Bouteldja.....	30
B) La Daïra de El Kala .....	30
3.1.3. Enquête de terrain .....	31
3.1.4. Analyse statistique des données de l'enquête.....	32

### **Chapitre 4 : Résultats et Discussion**

<b>4.1. Résultats.....</b>	<b>35</b>
4.1.1 Statut juridique des exploitations .....	35
4.1.2. Type des agriculteurs mixte de l'étude en fonction de la mobilité .....	36
4.1.3. Répartitions des propriétaires des exploitation en fonction de l'âge.....	36
4.1.4. Répartitions des propriétaires des exploitation en fonction du niveau d'étude (intellectuel) .....	37
4.1.5. Répartition des exploitations en fonction du lieu.....	38
4.1.6. Lieu d'habitation des propriétaires des exploitations.....	39

4.1.7. Approvisionnement en eau des exploitations enquêtées .....	39
4.1.8. Détermination du chargé de l'élevage au niveau des exploitations mixtes enquêtées .....	40
4.1.9. Equipements des exploitations en polyculture-élevage.....	41
4.1.10. Type d'activité des propriétaires des exploitations .....	42
4.1.11. Type des bâtiments d'élevage au niveau des exploitations de l'étude .....	42
4.1.12. Superficie de la surface agricole totale des exploitations étudiées .....	43
4.1.13. Superficie de la surface agricole utile des exploitations étudiées .....	44
4.1.14. Répartition des effectifs du bovin en fonction des catégories.....	44
4.1.15. Répartition des effectifs des ovins en fonction du sexe.....	45
4.1.16. Répartition des effectifs des caprins en fonction du sexe .....	46
4.1.17. Répartition des productions agricoles des exploitations étudiées.....	46
4.1.18. Typologie des exploitations enquêtées .....	47
<b>4.2. Discussion</b> .....	<b>52</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>56</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>59</b>

# Introduction

## **Introduction**

Les systèmes agricoles intégrés, combinant la production végétale et l'élevage, accroissent la quantité des produits générés. Ils permettent d'utiliser des résidus de cultures pour produire de la viande, du lait et d'autres denrées, tout en produisant du fumier pour améliorer la fertilité et la qualité du sol cultivé (**Ray et Schaffer., 2005**) cité par (**Russelle et al., 2007**). Les exploitations de polyculture-élevage proposent ainsi un modèle agricole unique qui combine cultures et élevage. Ce type d'exploitation est répandu dans différentes régions du monde (**Rishawi et al., 2014**).

Sur le plan économique, la coordination des cultures et de l'élevage permet d'accéder à une certaine autonomie du système technique et engendre une moindre dépendance aux marchés des intrants (**Ryschawy et al., 2012**). Dans les pays en développement, l'intégration agriculture-élevage (IAE) est considérée comme un moyen d'intensification de l'agriculture à l'effet d'augmenter la productivité de la terre et d'améliorer le revenu des agro-éleveurs (**Landais et Lhoste., 1990**).

Néanmoins ; les exploitations de polyculture-élevage sont surtout présentes dans les pays en développement, où elles constituent actuellement l'une des formes prédominantes d'agriculture, possédant globalement plus de bétail et employant plus de main-d'œuvre que les exploitations spécialisées en élevage (**Thornton et al., 2010**).

Cependant ; la localisation des systèmes de polyculture-élevage dans des contextes sociaux, géopolitiques et pédoclimatiques contrastés conduit à des problématiques de développement différentes entre les polycultures-élevage des pays du Nord et des pays du Sud (**Schiere et al., 2002**).

En Algérie, l'association de l'élevage aux différentes cultures a été impulsée par l'État dans les bassins laitiers créés dans le cadre des programmes de développement (**Djermoun et Chehat., 2012**) dès l'année 1964. L'objectif était d'augmenter la production de lait pour réduire les importations (**Mutin, 1977**) et d'améliorer les rendements des cultures, notamment ceux des agrumes dans la Mitidja, qui pâtissaient d'un manque de fertilisation (**Mutin, 1969**).

Le secteur de l'agriculture et de l'élevage en Algérie présente, toutefois encore beaucoup d'insuffisances. Celles-ci se définissent par de faibles dotations en ressources naturelles (sols et eaux) et des conditions agro-climatiques très difficiles, limitant singulièrement les possibilités d'intensification des activités agricoles (**Bessaoud, 2019**).

Cette modeste contribution a pour objectif d'expliquer les modalités de l'intégration agriculture-élevage au sein des exploitations familiales mixte du Nord-est de la wilaya d'El Tarf, et de déterminer le niveau du progrès technique dans un environnement marqué par un profond héritage agricole.

Première Partie :  
Etude  
Bibliographique

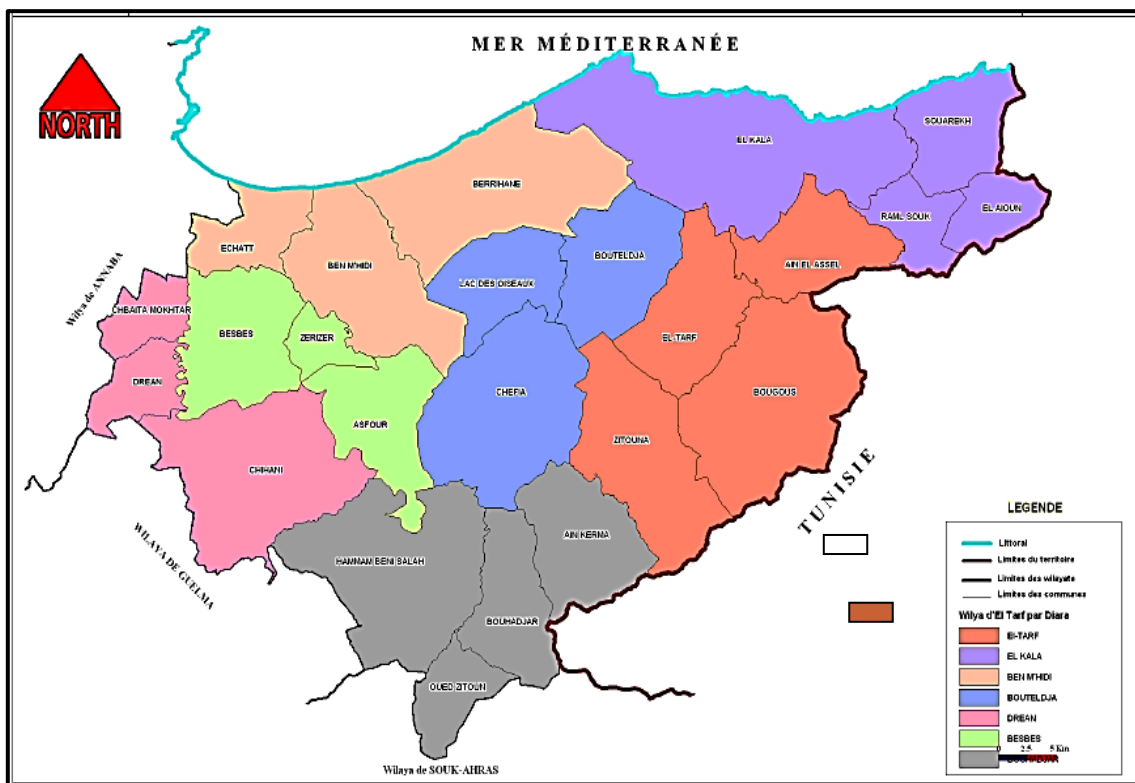
# Chapitre 1 : Présentation de la wilaya d'El Tarf

## 1.1. Situation géographique

La wilaya d'El-Tarf par son ensemble des zones humides unique au Maghreb et par sa biodiversité bénéficie d'une reconnaissance internationale et exige une gestion et une protection de ses ressources naturelles. Cette dernière est localisée à l'extrême Nord-est Algérien, entre (36°46'01'') de latitude Nord et (8°18'49'') de longitude Est. Elle est limitée géographiquement (**figure1**) :

- Au nord, par la Méditerranée.
- Au sud, par la wilaya de Souk-Ahras.
- Au sud-est, par la wilaya de Guelma.
- A l'est, par la Tunisie.
- A l'ouest, par la wilaya d'Annaba.

Cette région est considérée aussi comme la plus importante d'un point de vue écologique, compte tenu de sa situation géographique, de son climat, de ses lacs et l'importance de son parc naturel régional (78000 Ha) (**Marre, 1992**).



**Figure 1.** Situation géographique et organisation administrative de la wilaya d'El Tarf (*T.A.D – CONSULT, 2012*)

La wilaya d'El Tarf est composée de sept Daïra englobant 24 communes (tableau1) avec une superficie de 3339 Km<sup>2</sup>, dont le nombre de population est de 446 619 habitants selon les statistiques de 2014, soit une densité de 153 habitants par Km<sup>2</sup>.

**Tableau 1.** Division administrative de la wilaya d'El Tarf

N°	Daira	Superficie Km <sup>2</sup>	N°	Commune	Superficie (Km2)
<b>01</b>	El Tarf	592	01	El Tarf	114
			02	Bougous	219
			03	Ain El Assal	97
			04	Zitouna	162
<b>02</b>	Drean	292	05	Dréan	48
			06	Chihani	202
			07	Chebaita Mokhtar	42
<b>03</b>	Bouhadjar	466	08	Bouhadjar	93
			09	Ain Kerma	111
			10	Oued Zitoun	51
			11	Hammam Ben salah	211
<b>04</b>	Ben M'hidi	419	12	Ben M'hidi	153
			13	Berrihane	203
			14	Echatt Béni Amar	63
<b>05</b>	El Kala	479	15	El Kala	294
			16	El Aioun	47
			17	Souarekh	88
			18	Raml Souk	50
<b>06</b>	Bouteldja	1178	19	Bouteldja	116
			20	Lac des Oiseaux	869
			21	Cheffia	193
<b>07</b>	Besbes	260	22	Besbes	124
			23	Asfour	106
			24	Zerizer	30

*(Source : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, 2014)*

## **1.2. Caractéristiques topographiques de la zone d'étude (PATW El Tarf, 2012)**

La topographie de la wilaya d'El Tarf s'intègre, globalement, dans les reliefs de l'extrémité Nord-Est de la chaîne tellienne algérienne. Ce sont des reliefs qui s'organisent et s'individualisent bien dans les paysages littoraux et frontaliers de l'Algérie nord orientale, développés à la frontière Algéro-tunisienne.

Trois grands ensembles topographiques se succèdent du Nord au Sud et d'Est en Ouest comme suit (Figure 2) :

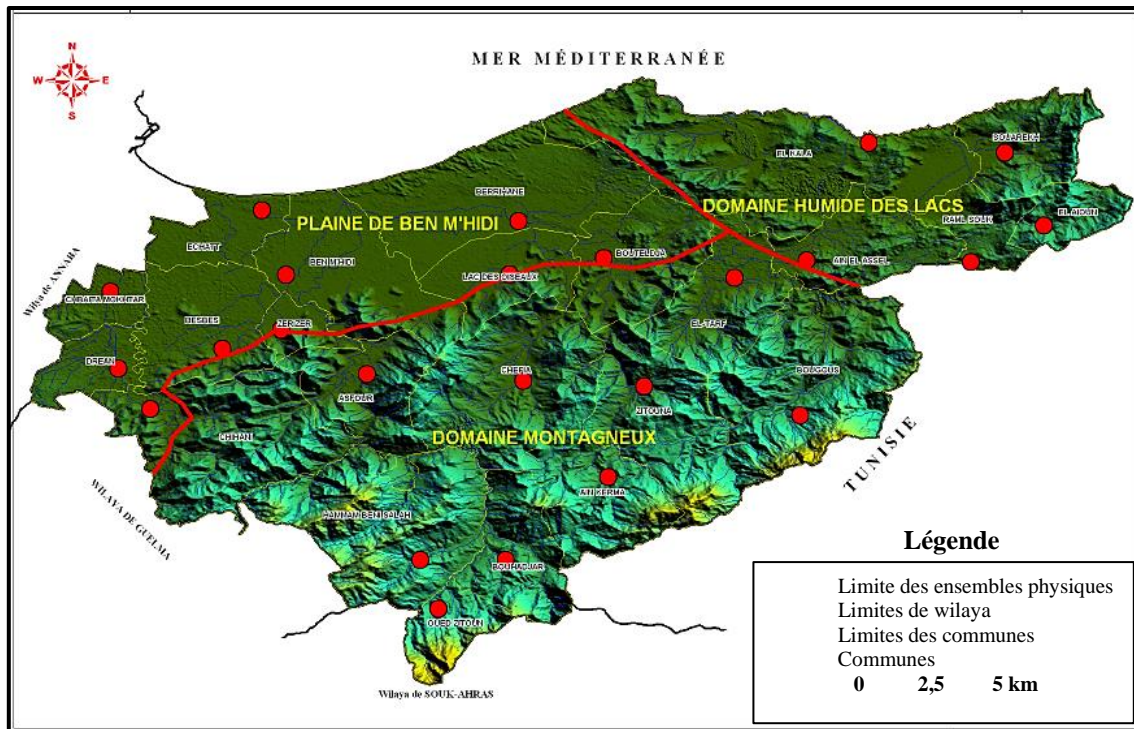
**1-** L'ensemble de la plaine de Ben M'Hidi et de ses vallées affluentes au Nord, avec ses lacs et ses marécages où la topographie est subhorizontale et légèrement inclinée vers la mer (< 3%). Un ensemble coincé entre le domaine montagneux au Sud et le rivage méditerranéen au Nord. Les altitudes dans cette plaine sont généralement faibles, presque au même niveau que celles de la mer (00 à 5m), bien qu'il arrive de voir des altitudes supérieures à 5m (entre 5 et 20m) en allant vers le piémont. Les pentes sont également insignifiantes, elles sont généralement inférieures 3%, ce qui explique l'importance des inondations et la fréquence de débordements des oueds sur la plaine.

**2-** Un ensemble montagneux au Sud formant l'essentiel des territoires centraux et méridionaux de la wilaya, formé de nombreux alignements de reliefs échelonnés et ordonnés suivant une direction E-W à NE-SW. C'est un ensemble partagé entre plusieurs unités topographiques, celles qui longent la frontière tunisienne à l'Est (Monts du Haut Medjerda), celles qui bordent la wilaya de Souk Ahras matérialisées par les contreforts de Dj. M'Sid et celles des hauteurs de Bouchegouf à la limite de la wilaya de Guelma.

La majeure partie de ce domaine est accidentée, un caractère lié beaucoup plus aux dénivellations qu'aux altitudes absolues. Les pentes, sont également fortes à très fortes localement et contribuent aussi dans la caractérisation des reliefs de ce domaine, dont la superficie est équivalente à environ 50 % de la superficie totale de la wilaya d'El Tarf.

**3-** Un ensemble frontalier au NE de la wilaya, formé de reliefs modérés et collinaires localement, développés au NE de la wilaya et dans lequel évoluent trois lacs importants : Tonga, Oubeïra et El Melah. Ce sont des reliefs qui jouent, d'une part, le rôle de liaison entre le littoral au Nord et le domaine montagneux au Sud et d'autre part, ce sont des reliefs qui jouent la liaison entre la plaine de Ben M'Hidi à l'Ouest et les reliefs frontaliers Algéro-tunisiens à l'Est.

Ce domaine couvre une superficie équivalente de 20% environ de la superficie totale de la wilaya et porte, presque, les mêmes caractères topo-morphologiques que ceux du domaine montagneux au Sud. Ceci est dû à l'importance des pentes, souvent supérieures à 15 % et aux fortes dénivellations entre le bas fond des lacs et des oueds et le haut des reliefs.



**Figure 2.** Principaux ensembles topographiques de la wilaya d'El Tarf  
(T.A.D – CONSULT, 2012)

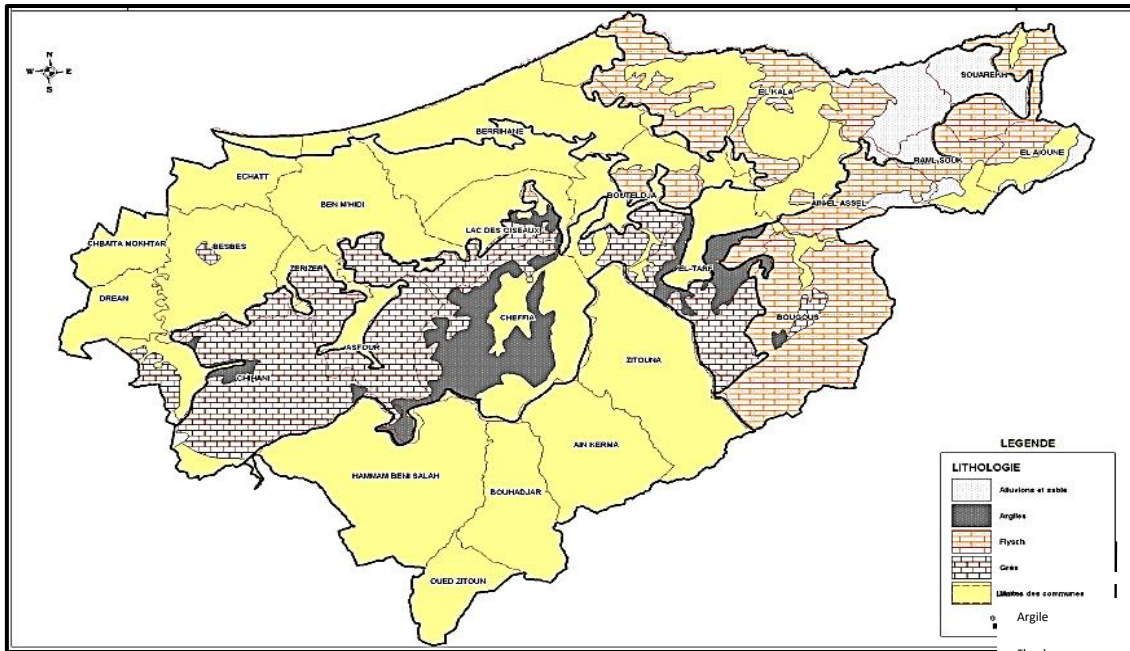
### 1.3. Caractéristiques édaphiques (PATW El Tarf, 2012)

Comme l'illustre la carte lithologique (Figure 3), les roches les plus dominantes varient en fonction du domaine morphologique :

En effet, dans le domaine montagneux, ce sont surtout les terrains argileux et gréseux qui prédominent les paysages, suivis de faciès flyschoids argilo-gréseux et secondairement par les argiles rouges ou grises, les conglomérats et les terrains sablonneux et localement par les calcaires.

Pour le domaine collinaire au NE, ce sont les terrains argileux et gréseux qui se maintiennent dans les paysages autour des lacs, mais où les dunes font apparition sur la marge littorale.

Quant aux formations dominantes dans la plaine de Ben M'Hidi, nous relevons la présence d'épaisses formations alluvionnaires avec des niveaux argilo-sablo-conglomératiques, mais la présence de niveaux argileux permet le développement de marécages et de sols hydromorphes, d'autant plus qu'il s'agit là d'un milieu humide où la pluviométrie dépasse les 1000mm en moyenne annuelle.

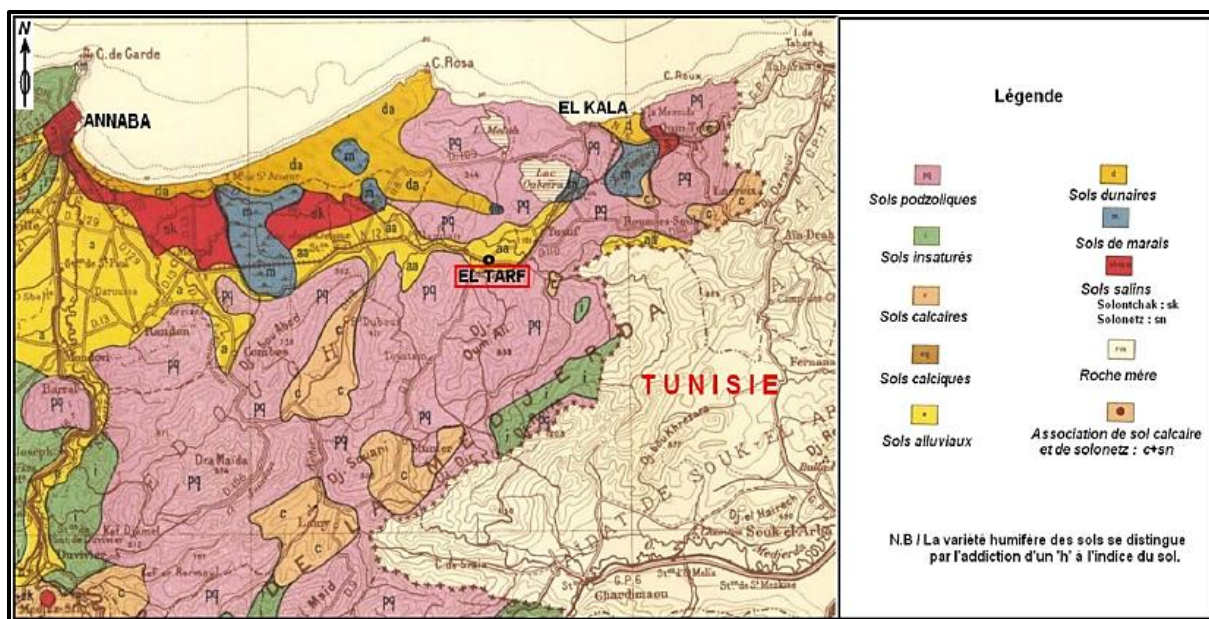


**Figure 3.** La carte lithologique de la wilaya d'El Tarf (*T.A.D – CONSUL*)

Comme le montre la figure ci-dessous (Figure 4), les sols les plus répandus dans la wilaya d'El Tarf, particulièrement à l'Est et au Sud sont les sols podzoliques (pd), développés autour des lacs littoraux et sur les terrains montagneux et forestiers tout le long de la frontière tunisienne et sur les terrains limitrophes avec la wilaya de Souk Ahras. Ce sont des sols à travers lesquels sont développés localement des sols calcaires ou des sols insaturés. Comme il existe des sols dunaires (ds) le long de la bande littorale, particulièrement à l'Ouest et au centre de cette marge méditerranéenne.

En outre, cette zone est connue pour son climat humide et ses nombreux lacs autour desquels sont développés des sols de marais (m) et des sols salins de type solontchak (sk) ou solonetz (sn).

Les sols des plaines de la zone d'étude sont généralement profonds avec une texture argileuse, renfermant en moyenne 6% d'éléments grossiers, de couleur brunâtre voir noirâtre. Le pH varie entre 6 et 7, la capacité d'échange cationique (CEC apparente) est comprise entre 72 et 90 meq /100g d'argile suivant les milieux. La teneur en matière organique en surface (0-20 cm) est de l'ordre de 7%. La salinité et l'alcalinité nulle avec un drainage interne pauvre.



**Figure 4.** La carte lithologique de la wilaya d’El Tarf (Carte des sols d’Algérie au 1/500.000ème – Feuille de Constantine, IGN. 1938, N°NJ.32-SO)

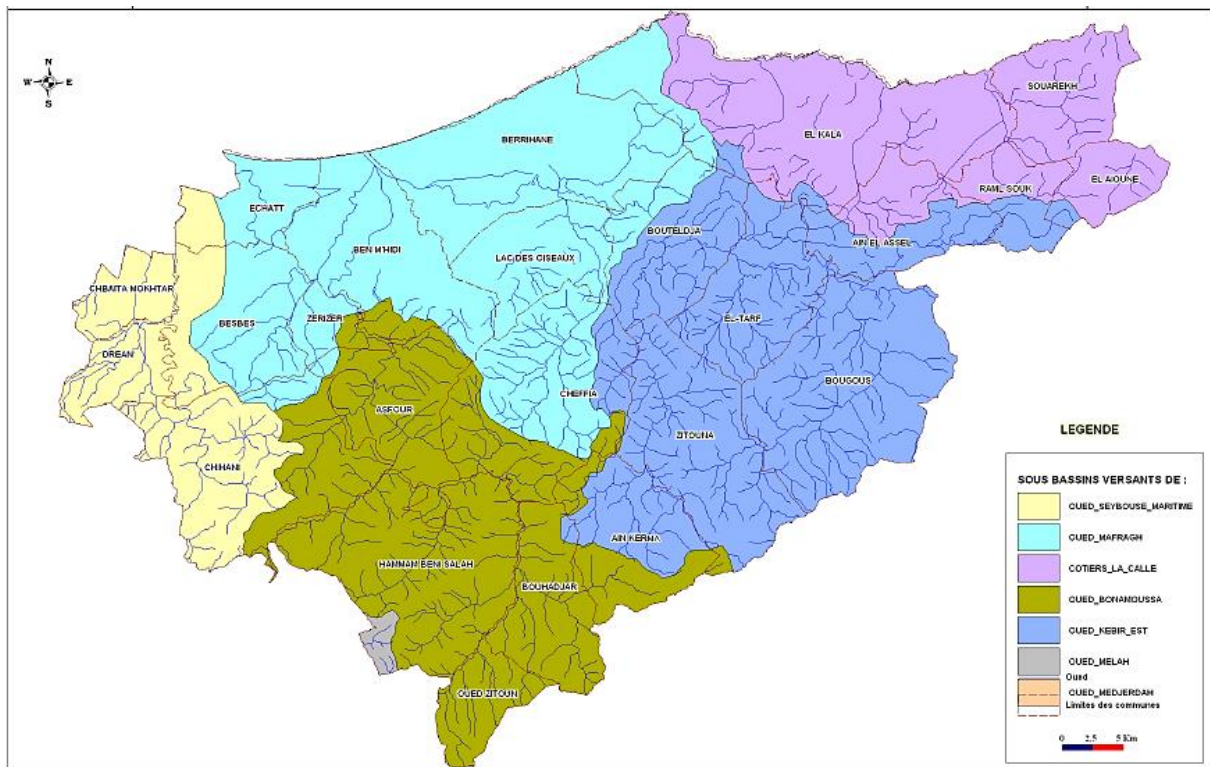
#### 1.4. Caractéristiques hydrologiques (PATW El Tarf, 2012)

##### 1.4.1. Les bassins versants

Du point de vue Hydrologique, La wilaya d’El Tarf est située majoritairement dans le bassin versant des côtiers constantinois Est (03) : totalement les sous bassins versant de la Magragh (03 17), des côtiers El Kala (03 18) et de l’Oued Ed daba (03 19) et partiellement les sous bassins de la Bounamoussa (03 15) et du Kebir Est (03 16). Une infime partie de la wilaya à l’Ouest couvre une partie du sous bassin versant de la Seybousse maritime (14 06). (Figure 5) Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des sous bassins versants situés sur le territoire de la wilaya :

**Tableau 2.** Caractéristiques des sous bassins versants de la wilaya d’El Tarf

Code Sous BV	Oued	Sup (Km <sup>2</sup> )	Périmètre (Km)	Chevelu hydrographique (Km)	Indice de compacité	Densité de drainage (Km /Km <sup>2</sup> )	Altitude (m)		
							Min	Max	Moy
03 15	Bou Namoussa	929.15	196.94	730.80	1.81	0.79	50	1400	725
03 16	Kebir Est	1063.57	181.83	692.77	1.56	0.65	50	1200	625
03 17	O. Mafragh	803.23	164.15	463.50	1.62	0.58	0	700	350
03 18	Cotiers La Calle	419.47	126.61	219.12	1.73	0.52	0	5500	2750
03 19	O. Ed daba	20.83	19.05	14.45	1.17	0.69	150	550	350
14 06	Seybousse Maritime	1062.72	178.08	1076.67	1.53	1.01	0	1000	50



**Figure 5.** Les bassins et les sous bassins versants de la wilaya d’El Tarf  
(T.A.D – CONSULT, 2012)

### 1.4.2. Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de la wilaya d’El Tarf est très singulier par rapport au reste des régions telliennes, il se distingue par la présence d’un grand nombre de lacs et de marécages développés sur la partie basse de cette wilaya. Ils sont tous développés dans la plaine de Ben M’hibi et localement à travers les reliefs collinaires de l’extrémité NE de cette wilaya, à la frontière tunisienne.

L’ensemble du territoire de la wilaya d’El Tarf est drainé par trois principaux systèmes hydrographiques :

- Le premier, celui de l’oued Seybousse qui ne concerne cette wilaya que dans sa partie Ouest, entre Drean au Nord et Chihani au Sud.

- Le second, le plus important de la wilaya, est celui de l’oued Mefragh qui draine la majeure partie des oueds de la région. Ce sont tous les oueds venant des reliefs montagneux au Sud en allant d’Ouest en Est comme suit :

- Oued Bou Namoussa qui draine le plus important bassin versant de la wilaya en recevant l’oued El Kébir avec ses principaux affluents. Notons aussi que l’oued Bou Namoussa reçoit, en plus de l’oued el Kébir et l’oued Guerra, même les eaux de la région de Chihani au SW de la wilaya.
- Oued Cheffia qui change de nom à l’aval du domaine montagneux en portant le nom de Oued Bou Latane aux environs de Boutheldja.
- Oued El Kébir, dont la direction principale est Est-Ouest, draine la majeure partie des oueds provenant du SE et Est de la wilaya. Il ne reçoit du Nord et du NE que quelques oueds mineurs dont la plupart tournent le dos au domaine des lacs.

### 1.4.3. Les Lacs

L'oued El Kébir, après avoir reçu les oueds Ballouta et Bougous, drainant la frontière Algéro-tunisienne, il élabore un grand bassin dans lequel est développée l'agglomération, chef-lieu de la wilaya, El Tarf.

- **Le lac Tonga**

C'est un lac d'eau douce en communication avec la mer Méditerranée par un canal artificiel, le Canal Messida, caractérisé par une importante couverture végétale. C'est un site d'hivernage et de nidification important pour plusieurs espèces, dont certaines sont très rares. Il est situé à l'extrême Nord-Est du Parc National d'El Kala et à l'Est de la ville d'El Kala, à 70 Km à l'Est de la ville de Annaba et à 3 km à vol d'oiseau de la mer.

Le Tonga est alimenté d'une part par de nombreux affluents (petits ravins) secs en été tout au long des rives Ouest et Sud et d'autre part à l'Est et au Nord Est par des oueds et de 02 sous bassins versants, celui d'oued EL Hout au Sud et d'oued El Eurg au Nord ; L'exutoire du Tonga étant l'oued Messida.

- **Le Lac Oubeira**

Le Lac Oubeira est situé à 4 Km à l'Ouest de la ville d'El Kala, entre les Lacs Mellah et Tonga, d'une superficie de 2.200 hectares et de forme sub-circulaire, il est situé au centre d'un bassin versant de 9.900 hectares, à 4 kilomètres à vol d'oiseau de la mer.

Le lac est alimenté par quatre oueds dont le plus important, l'oued Messida au Sud-Est, recueille les eaux de crues de l'oued El Kebir au Nord d'El Tarf.

- **Le lac des Oiseaux**

C'est un lac d'eau douce qui fait partie du complexe de zones humides du Nord-Est algérien, réputé par sa biodiversité floristique et faunistique, d'une superficie de 120 ha en période hivernale et 70 ha en période sèche, classé également réserve naturelle, il est situé à 45 Km à l'Ouest d'El Kala, Malgré sa taille réduite en été, il abrite toutefois la nidification de nombreuses espèces rares.

- **Lacs Mellah et Bleu**

Le lac Mellah est une lagune reliée à la mer par un chenal artificiel long de 900 m, situé à 10 Km à l'Est de Cap-Rosa et à 15 Km à l'Ouest de la ville d'El Kala, alimenté par l'oued El Aroug qui se jette au Sud du lac sous forme d'un delta, sa superficie est de l'ordre de 2257 Ha.

Le lac Bleu, situé sur la berge Est du Mellah, est une dépression inter-dunaire d'eau douce alimentée par la remontée de la nappe phréatique et des eaux de pluies qui s'infiltrent à travers les sables des dunes qui l'entourent.

- **Le lac Noir**

Le lac Noir, situé sur le chemin de wilaya N°109 reliant les villes de Annaba et d'El kala, est un ancien lac asséché accidentellement par deux actions conjuguées liées à l'ouverture d'un forage important, à proximité du site, et le chemin de wilaya 109 reliant les villes de Annaba à El Kala. C'est un ancien marais, d'une superficie de cinq (5) ha, très riche, entouré d'une forêt dense de chênes liège et vert, Les villages les plus proches sont ceux des communes de Berrihane, agglomération de Righia, Boutheldja et Lagareb.

- **Le Marais de la Mekhada**

Le Marais de la Mekhada se situe à 20 Km à l'Est de la ville d'Annaba et à 45 Km à l'Ouest de la ville d'El Kala. Il est bordé au Nord, par des dunes littorales le séparant de la mer Méditerranée, et au Sud, par les massifs argileux et forestiers de la Cheffia. Sur le plan administratif, il fait partie de la Commune de Ben M'Hidi. C'est une zone humide palustre, occupant les parties basses de la cuvette de remplissage alluvionnaire et colluvionnaire de la plaine de la Mafragh alimenté par les Oueds Bounamoussa et El kebir ces eaux sont douces, à l'exception de sa partie avale, dont les eaux sont saumâtres en raison du contact à l'embouchure avec la mer Méditerranée.

- **L'aulnaie de Aïn Khiar**

L'aulnaie de Aïn Khiar se situe entre le cordon dunaire littoral et la plaine agricole d'El Tarf, il reçoit, en hiver les eaux des crues de l'Oued El Kebir qui draine toute la région, et se transforme en zone marécageuse. Rattachée administrativement à la commune de Berrihane, L'aulnaie de Aïn Khiar fait partie de la plaine d'El Tarf à proximité de l'Oued El Kebir et du bassin versant du barrage de Mexa en amont. Elle est alimentée par les Khelidjes et Châabets (petits ruisseaux et ruisselets) de Boukchrida, El Aloui et Tchaouf et reçoit en période hivernale les crues de l'Oued El Kebir. Faisant partie de la basse plaine, elle reste parfois inondée même en période estivale, surtout quand les pluies tardives tombent en Avril- Mai.

### 1.5. Occupation générale des terres (PATW El Tarf, 2012)

Situation sans conteste unique au niveau national, l'occupation générale des terres de la wilaya d'El Tarf est dominée par le couvert végétal (57% de la superficie totale de la wilaya dont 42% reviennent aux forêts denses et claires).

- Les cultures permanentes représentent 645 Km<sup>2</sup> soit environ 22% du total de la wilaya, elles se situent au deuxième rang.

- Les zones de cultures épisodiques et les parcours représentent environ 16% de la surface totale de la wilaya.

**Tableau 3.** Occupation générale des terres de la wilaya d'El Tarf

Occupation	Superficie (Km <sup>2</sup> )	%
Forêt Dense	772	26,55
Forêt Claire	443	15,23
Forêt Incendiée	34	1,17
Maquis Dense	104	3,58
Maquis Clair	206	7,08
Reboisement	7	0,24
Culture	645	22,18
Arboriculture	8	0,28
Culture, Parcours	319	10,97
Culture, Erosion	119	4,09
Parcours	19	0,65
Lac-Sebkha	91	3,13
Plan d'eau	14	0,48
Oueds	27	0,93
Sols nus	21	0,72

<b>Agglomération</b>	79	2,72
<b>Total</b>	<b>2908</b>	<b>100,00</b>

(Source : PATW El Tarf, 2012)

Les plans d'eau : lacs, barrages, marais et oueds totalisent une superficie de 132 Km<sup>2</sup> soit 4,5% de la superficie totale de la wilaya.

- L'arboriculture très peu représentée (8 Km<sup>2</sup>) soit 0,3%
- Les sols nus quasiment inexistantes avec 21 Km<sup>2</sup> soit 0,7% du total de la wilaya.

## 1.6. Aspects économiques

L'économie de la wilaya d'El Tarf est principalement basée sur l'agriculture, l'élevage et le tourisme et cela suite aux énormes potentialités édaphiques et hydriques de la wilaya. La superficie agricole totale (S.A.T) est estimée à 84.031 ha avec une superficie agricole utile (S.A.U) 74.173 ha, soit près de 88 % de la superficie agricole totale, dont 13.343 ha irriguée (18 % de la S.A.U) (**Statistiques DSA El Tarf, 2018**).

En plus de sa richesse en terres agricoles, la wilaya d'EL Tarf dispose d'un potentiel animal important, composé de 81800 bovins dont 44 381 vaches laitières, 152 100 ovins et 33640 caprins. La production animale enregistrée durant la campagne 2017/2018 se présente comme suit :

- 16 032 quintaux pour la viande rouge.
- 17 000 quintaux pour la viande blanche.
- 10 260 des œufs.
- 250 000 Kg de miel.
- 226 000 Kg de laine.
- 780 quintaux de peaux et cuir.

Quant à la production du lait, est estimée de 56 187 HL dont 43 824 HL lait de vache ; avec seulement 3269 HL de lait collecté soit 5.8% de la production laitière au niveau de la wilaya (**Statistiques DSA El Tarf, 2018**).

Cette wilaya peut jouer donc un grand rôle dans le développement local et régional voir même national et international, d'abord dans le domaine touristique, grâce à ses potentialités naturelles (mer, lacs, forêts et montagnes) et dans le domaine des relations économiques, nationales et internationales, grâce à sa position littorale et frontalière avec la Tunisie. Ceci sans oublier l'importance des potentialités agricoles et surtout pastorales (l'élevage bovin) dans l'économie de cette wilaya. (**Direction d'environnement El Tarf, 2008**)

## 1.7. Ressources hydriques

La wilaya d'El Tarf possède un potentiel hydrique très important, estimé à 283,23 Hm<sup>3</sup>/an, représenté essentiellement par des eaux superficielles et eaux souterraines évaluées respectivement à 363.45 Hm<sup>3</sup> /an et 145,49Hm<sup>3</sup> /an.

Sur un volume mobilisable de l'ordre de 283,23Hm<sup>3</sup> /an, les ressources réellement mobilisées s'élèvent à 253,9 Hm<sup>3</sup> /an, soit un taux de mobilisation de 79,08%. Ces ressources exploitées

sont destinées respectivement au réseau d'adduction en eau potable (AEP) soit 83 Hm<sup>3</sup> /an, l'irrigation consomme 40,45 Hm<sup>3</sup> /an et 20Hm<sup>3</sup> pour les activités industrielles.

L'infrastructure hydraulique de la wilaya d'EL Tarf est constituée de :

- 3 barrages d'une capacité globale de 264 Hm<sup>3</sup> dont le barrage à Mexa d'une capacité de 30 Hm<sup>3</sup>, le barrage de Bougous d'une capacité de 66 Hm<sup>3</sup> et un troisième celui de Cheffia d'une capacité de 168 Hm<sup>3</sup>.
- 109 forages réalisés d'un débit de 2 105 L/S et dont 67 forages sont exploités avec un débit de 1 052 L/S.
- 17 retenues collinaires avec une capacité globale de 3 213 Hm<sup>3</sup>.
- 151 réservoirs d'un débit de 67 920 Hm<sup>3</sup>.
- 2 stations de traitement et 5 STEP (Statistiques DRE El Tarf, 2016).

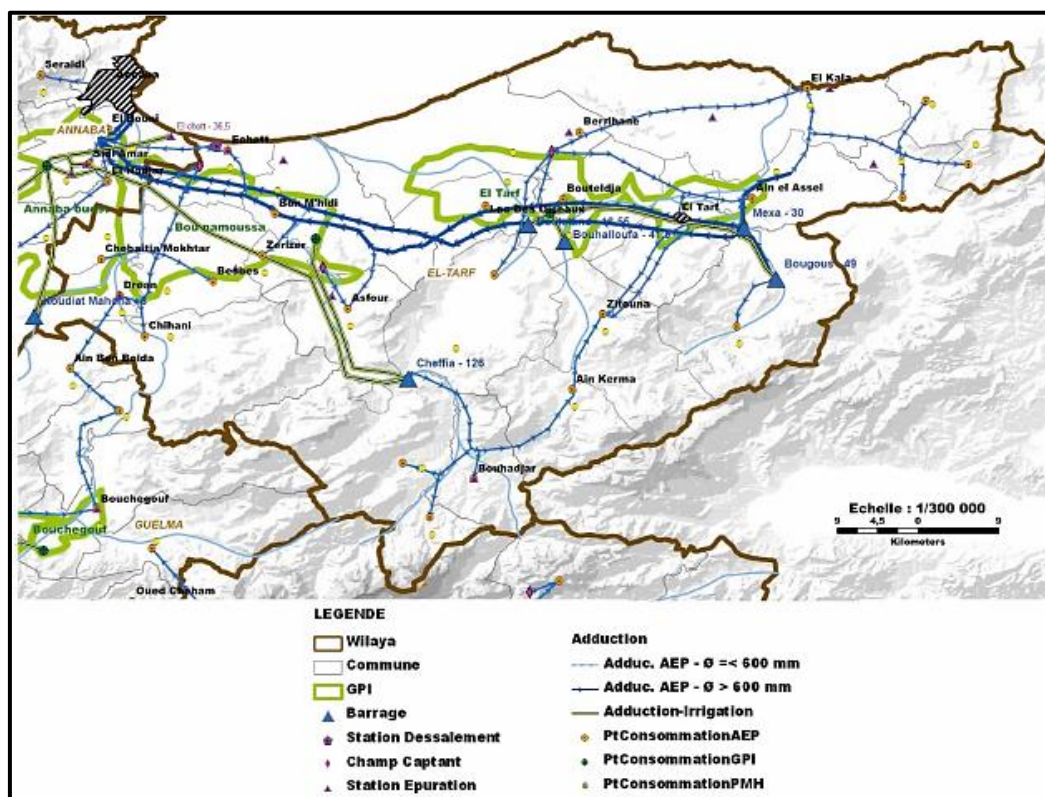


Figure 6. Carte hydraulique de la wilaya d'El Tarf (T.A.D – CONSULT, 2012)

### 1.8. Caractéristiques climatiques

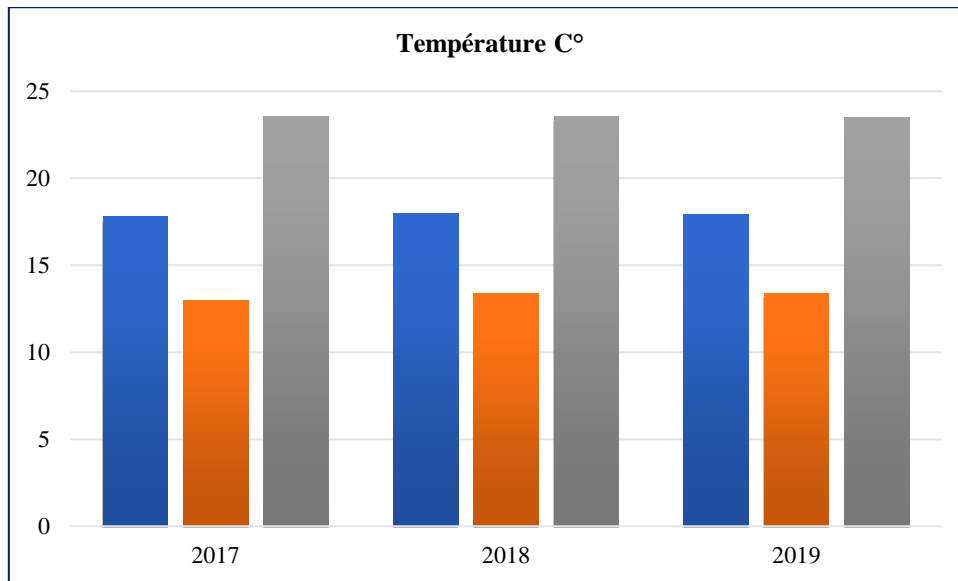
Les facteurs climatiques dans leur ensemble permettent d'expliquer quantitativement l'intensité et la variabilité des composantes du régime hydrologique, dans le temps et dans l'espace, en interaction avec les conditions physico-géographiques de l'écoulement, comme ils peuvent expliquer en partie les variations de la qualité des eaux du réseau hydrologique d'une zone donnée.

Trois aspects ont été fondamentalement considérés dans cette étude :

- La température a été étudiée sous trois principaux aspects : la température moyenne, la température maximale et minimale.
- Les précipitations.
- L'hydrométrie.

Les données météorologiques dans cette étude climatique s'étalant de 2017 à 2019 ont été récolté auprès de la station météorologique Annaba (Station les Saline, Aéroport), Algérie

### 1.8.1. La température

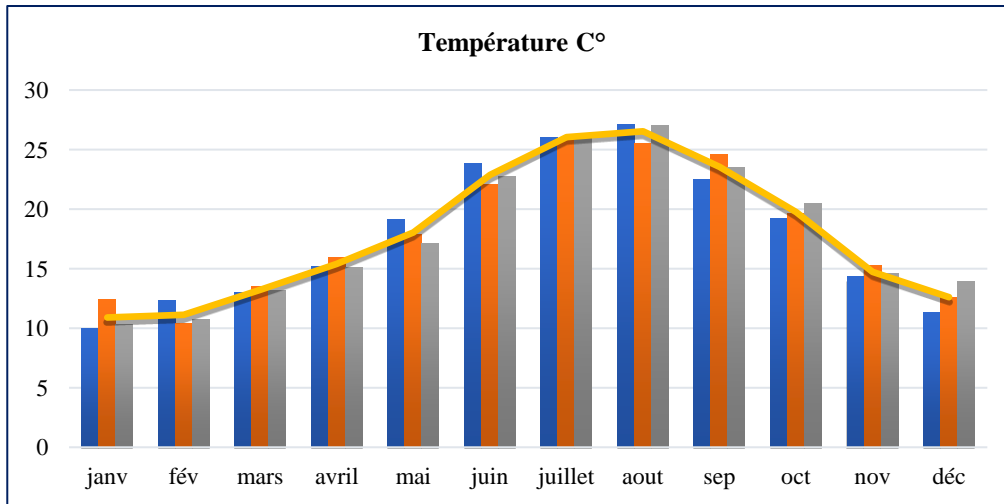


**Figure 7.** Fluctuation annuelle des températures de la wilaya d'El Tarf (2017-2019)

Le facteur thermique agit directement en interaction avec d'autres, comme les facteurs météorologiques (précipitations, ensoleillement, vent, etc.) et biogéographiques, sur l'évaporation et par conséquent sur le déficit d'écoulement annuel et saisonnier (**Affoun, 2006**). La température joue aussi un rôle important dans l'augmentation de l'activité chimique, bactérienne et la variation du pH des eaux (**Amoura et Keday, 2013**).

Le paramètre température est fonction de l'altitude, de la distance de la mer, et de la position topographique. À mesure que l'on s'éloigne de la mer, les températures annuelles moyennes s'abaissent. Cette régression thermique s'explique par le rôle régulateur de la mer, et des zones humides de la wilaya. Dans la zone montagneuse, les températures varient suivant le gradient altitudinal (**PATW El Tarf, 2012**).

Selon la figure 15 la variation des moyennes enregistrées de la température d'une année à l'autre est peu significative, cela indique une certaine stabilité de la température pendant les trois années comprenant la période d'étude.



**Figure 8.** Fluctuation mensuelle des températures de la wilaya d'El Tarf (2017-2019)

Par ailleurs, la figure 8 montre que la température moyenne est élevée pendant la période estivale s'étalant du mois de Juin à Septembre avec un maximum de l'ordre 26.53°C enregistré au mois d'Aout. Par contre, la période hivernale (Décembre à Février) est caractérisée par des valeurs plus basses avec un minimum de 10,9°C, observé au mois de Janvier.

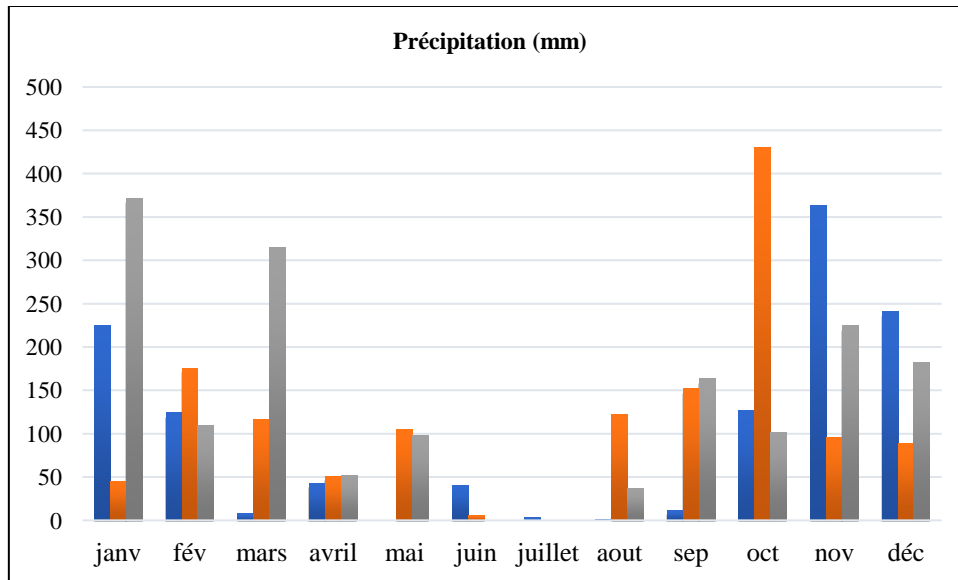
### 1.8.2. Les précipitations

La pluviométrie demeure le facteur le plus important dans la détermination de l'abondance fluviale (**Affoun, 2006**). C'est un facteur climatique essentiel conditionnant l'écoulement saisonnier et par conséquent le régime des cours d'eau (**Bedouh, 2014**).

La région de l'extrême Nord-est de l'Algérie compte parmi les plus abondamment arrosées. La pluviosité dans cette région est conditionnée par deux phénomènes météorologiques importants. D'une part, les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord-ouest qui, après avoir traversé l'Espagne et une partie de la Méditerranée Occidentale, affectent le Nord-est Algérien et d'autre part les dépressions qui prennent naissance en Méditerranée occidentale (**PATW El Tarf, 2012**).



En observant les moyennes mensuelles des précipitations pendant les trois années (Figure 11) on constate l'absence totale des pluies en mai 2017, en juillet 2018/2019 et en août 2019. Néanmoins, le mois le plus irrigué est le mois d'octobre 2018 avec une pluviométrie de 430,6 mm



**Figure 11.** Fluctuation mensuelle du volume des précipitations dans la wilaya d'El Tarf (2017-2019)

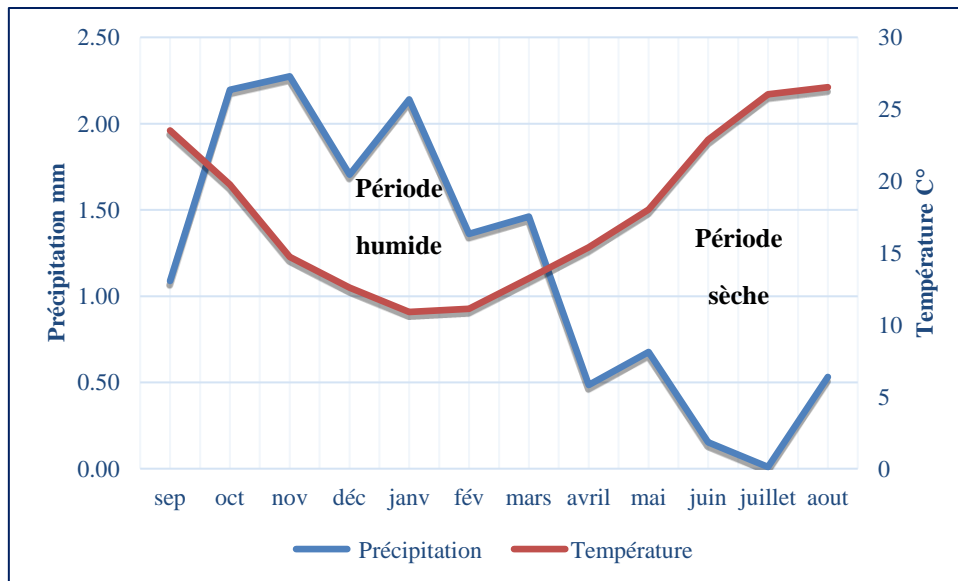
### 1.8.3. Relation température-précipitation

Selon **Gausse et Bagnouls (1953)**, un mois sec se définit comme celui ayant un total des précipitations, en millimètre, égal ou inférieur au double de la température moyenne en ° C ( $P \leq 2T$ ). Les données climatiques mensuelles mesurées de 2017 à 2019 sont illustrées dans le tableau 4 ci-dessous :

**Tableau 4.** Les données climatiques mensuelles de la wilaya d'el Tarf (2017-2019)

	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	août
<b>Précipitation mm</b>	108,90	219,60	227,40	170,50	213,97	136,13	146,07	48,47	67,60	15,37	1,00	53,20
<b>Température C°</b>	23,53	19,77	14,73	12,6	10,9	11,13	13,23	15,4	18,03	22,87	26,03	26,53
<b>Humidité %</b>	75,89	76,81	77,32	78,99	78,62	79,97	77,33	77,75	77,15	73,24	70,98	72,92

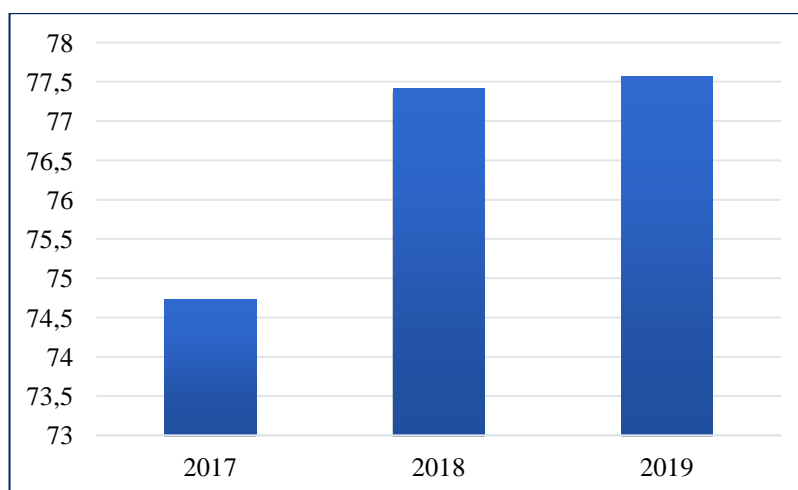
Le diagramme pluviothermique (figure 12) basé sur les données des précipitations et des températures mensuelles pendant les trois années (2017 à 2019), révèle que la saison sèche, s'étale sur sept mois, de mars à septembre. Tandis que la saison humide débute au mois d'octobre et se termine au mois de février.



**Figure 12.** La courbe pluviothermique de la wilaya d’el Tarf (2017-2019)

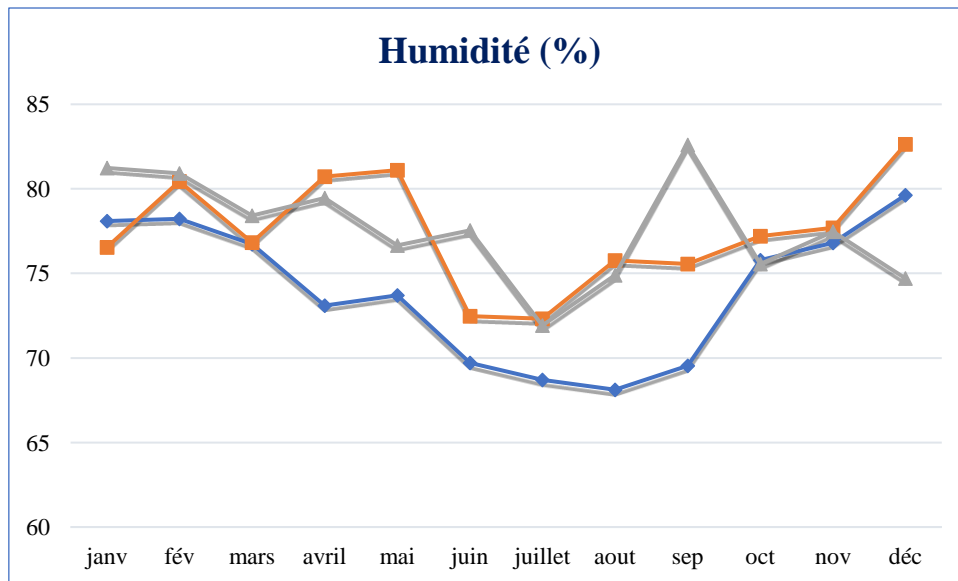
#### 1.8.4. L’humidité de l’air

L’humidité de l’air appelée aussi le degré hygrométrique est un élément atmosphérique aussi important que les précipitations, l’humidité relative est le rapport exprimé en pourcentage (%) de la tension de vapeur à la tension maximum correspondant à la température mesurée au thermomètre sec (Saoudi, 2017). L’humidité relative moyenne d’après Seltzer (1946) est déduite aux périodes 7h 00, 13h00, 18h, 00 de la journée.



**Figure 13.** Variation interannuelle de l’hygrométrie dans la wilaya d’El Tarf (2017-2019)

Les données hydrométriques annuelles de la wilaya d’El Tarf (Figure 13) révèlent que la variation de l’humidité de l’air d’une année à l’autre est très faible. Cependant, l’atmosphère demeure plus humide durant les années 2018 et 2019 avec respectivement 77.42% et 77.57%. La moyenne calculée en 2017 est relativement plus basse soit 74.73%.



**Figure 14.** Variation mensuelle de l’hygrométrie dans la wilaya d’El Tarf (2017-2019)

Par ailleurs ; le maximum d’humidité est observé durant l’hiver, où le volume des précipitations est plus important comparativement aux autres saisons. En revanche, un minimum est observé en été, où les hauteurs des précipitations sont les plus faibles (**Saoudi, 2017**).

Cette humidité de l’air, élevée même en période estivale, explique que la région comprise entre Ben M’hidi et El Kala puisse être plongée dans un voile de brume ; ce dernier est propice en fin de compte, aux cultures d’été et à la végétation naturelle : véritable « compensation occulte » ou « retombée salubre » pour les végétaux ne bénéficiant d’aucune précipitation durant l’été (**De Bélair, 1990**).

Plusieurs facteurs impact ce paramètre : la proximité du littoral, mais aussi la présence d’une surface importante des forêts et surtout de nombreuses zones humides parmi lesquelles les aulnaies qui exercent une influence prédominante (**PATW El Tarf, 2012**).

## **Chapitre 2 : Généralités sur la polyculture élevage**

### **2.1. Définition de la polyculture élevage**

Le terme « polyculture-élevage » est défini comme : « l'association de cultures et élevage dans un cadre coordonné, le plus souvent à l'échelle de l'exploitation agricole, bien que l'association puisse être considérée aussi au niveau territorial » (**Van Keulen et Schiere., 2004**).

### **2.2. Définition de la système polyculture-élevage**

Un système de polyculture-élevage est un système qui présente simultanément une culture et une production animale. Cette définition fait consensus mais ne permet pas de discriminer entre-elles les différentes formes que peuvent prendre la polyculture-élevage.

L'agriculture mixte se caractérise par l'intégration de la production végétale et animale dans le but de maintenir la fertilité du sol et augmenter son efficacité de production grâce aux engrais organiques.

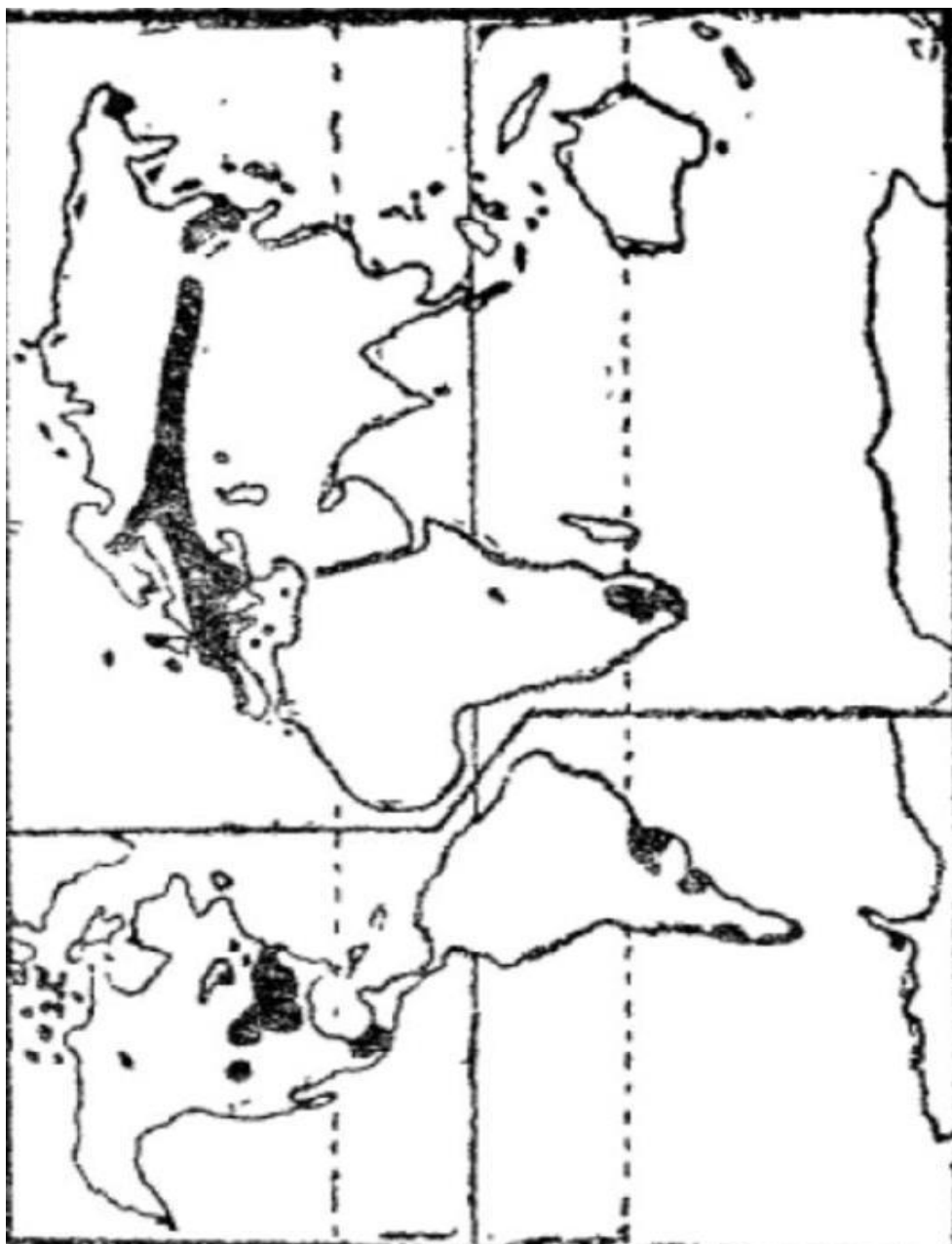
### **2.3. Production de polyculture élevage dans le monde**

Ce modèle agricole qui combine la production végétale et l'élevage s'est répandu dans de vastes régions du monde, depuis les frontières de l'Irlande à l'ouest jusqu'aux plaines de la Russie à l'Est. Il est aussi répandu en Amérique du Nord à l'Est et aux États-Unis dans les plaines de la Pampa en Argentine, ainsi que dans le Sud-est de l'Australie, en Afrique du Sud et en Nouvelle-Zélande.

Dans ce système, les cycles agricoles comprennent des fourrages pour animaux, des céréales, ainsi que la culture de légumes. Les régions du Nord-ouest de l'Europe se spécialisent dans la culture du blé, des pommes de terre et de l'élevage, tandis que la culture du maïs est considérée comme la base des fermes américaines et que les chèvres, les buffles et les vaches sont les animaux les plus importants élevés dans les régions du Moyen-Orient (**Al-Ukaili., 2022**).

Les agriculteurs de ce type ont une grande capacité à faire face aux fluctuations résultant de l'exposition des produits agricoles à des maladies et des ravageurs agricoles, ou à l'exposition aux fluctuations de prix et aux différences de demande et d'offre de produits agricoles sur les marchés étrangers si la demande agricole diminue. Les prix des cultures diminuent, l'utilisation des cultures agricoles comme produits d'exportation change. Pour les cultures fourragères pour

les animaux, surtout si les prix de la viande augmentent sur les marchés étrangers. ( Al-Jassem., 2021).



**Figure 15:** Répartition du Modèle d'agriculture mixte dans le monde (Al-Zouka, 2000)

## **2.4. Production de polyculture élevage en Algérie**

En Algérie, l'association de l'élevage aux différentes cultures a été impulsée par l'État dans les bassins laitiers créés dans le cadre des programmes de développement dès l'année 1964 (**Djermoun et Chehat, 2012**).

L'objectif était d'augmenter la production de lait pour réduire les importations (**Mutin, 1977**) et d'améliorer les rendements des cultures, notamment ceux des agrumes dans la Mitidja, qui pâtissaient d'un manque de fertilisation (**Mutin, 1969**).

Le secteur de l'agriculture et de l'élevage en Algérie présente, toutefois encore beaucoup d'insuffisances. Celles-ci se définissent par de faibles dotations en ressources naturelles (sols et eaux) (soit 0,19 ha/habitant, contre 0,45 pour la Tunisie et 0,27 pour le Maroc) et des conditions agro-climatiques très difficiles, limitant singulièrement les possibilités d'intensification des activités agricoles (**Bessaoud, 1999 ; 2019**).

## **2.5. Regain d'intérêt pour les systèmes en polyculture-élevage**

Dans le modèle de polyculture-élevage (PCE), les productions animales sont associées aux cultures, les déjections animales sont utilisées pour fertiliser les sols et les sous-produits des cultures comme aliments des animaux, il y a une synergie entre les ateliers (**Vermersch, 2004**). Les systèmes de PCE représentent un intérêt mondial, particulièrement pour des raisons économiques et environnementales (**Ryschawy et al., 2012**). L'intégration des systèmes de productions agricoles pourrait diminuer voire annuler certains problèmes économiques ou environnementaux dus à la spécialisation « industrielle » de l'agriculture (**Hendrickson et al., 2008**). De plus, les attentes sociétales concernant l'élevage sont de plus en plus grandes. Le mode de production « industrielle » agricole est remis en cause, la société souhaite une production plus respectueuse de l'environnement, avec une diminution de l'utilisation d'intrants chimiques.

Au niveau économique, la diversification de production permettrait une sécurisation des revenus par rapport à des risques climatiques ou de fluctuation des prix de produits agricoles (**Lhoste, 2004 ; Wilkins., 2008 ; Ryschawy et al., 2014**). Cela permettrait également de diminuer les coûts liés à l'utilisation de pesticides ou encore liés aux fertilisants minéraux dont les usages sont minimisés, les déjections animales servant à fertiliser les sols (**Russelle et al., 2007**). Les exploitations de PCE seraient ainsi plus autonomes et moins dépendantes du marché des intrants (**Russelle et al., 2007 ; Wilkins., 2008**). Une plus grande diversification dans les rotations avec la présence de prairies temporaires et de cultures fourragères permet notamment d'améliorer les rendements des cultures (**Wilkins, 2008**) et donc d'augmenter les revenus. De plus, les cultures produites peuvent servir à l'alimentation animale, ce qui diminue les coûts liés à l'achat du concentré.

Au niveau environnemental, les systèmes en PCE ont une utilisation des surfaces agricoles plus diversifiée que les systèmes spécialisés (**Ryschawy et al., 2012**). Associer culture et élevage permet de maintenir la biodiversité grâce au maintien de prairies et de haies (**Ryschawy et al., 2014 ; Wilkins, 2008**). La diversification des rotations, avec l'utilisation de légumineuses qui fixent l'azote, limite les besoins en apports azotés des cultures (**Russelle et al., 2007**), les effluents d'élevage sont épandus sur les surfaces cultivées, ce qui améliore le bilan de l'azote de exploitations (**Wilkins, 2008**). L'utilisation de prairies dans les rotations permet une séquestration du carbone, de diminuer les populations d'adventices, limite l'érosion des sols et le lessivage de l'azote tout en améliorant la structure du sol (**Wilkins, 2008 ; Russelle et al., 2007 ; Hendrickson et al., 2008**). Les ressources naturelles (sol, eau, biodiversité) sont ainsi préservées grâce à ce système d'intégration (**Ryschawy et al., 2014**).

## **2.6. Caractéristiques du modèle de polyculture-élevage**

Ce modèle possède de multiples caractéristiques à savoir :

1. Les exploitations appartenant à ce système produisent des produits agricoles et élèvent du bétail de manière intégrée.
2. L'extension des mauvaises herbes est importante dans ce modèle agricole, car elle n'occupe pas moins de 20% des superficies cultivées.

3. Les engrais sont utilisés d'une manière plus raisonnée, cependant, on constate que la quantité utilisée par hectare dans le Nord-ouest de l'Europe dépasse toute autre région du monde dans laquelle ce schéma apparaît.
4. Le modèle de polyculture montre la culture d'un certain nombre de cultures, dont les céréales prédominent, qui varient en fonction des conditions climatiques et pédologiques.
5. Les agriculteurs appartenant à ce système possèdent leurs propres exploitations qui sont généralement exploitées par des membres de la famille.
6. De la main d'œuvre salariée est utilisée, et parfois les agriculteurs louent leurs fermes. **(Anonyme a.,2022)**

## **2.7. Leviers d'intégration des exploitations en polyculture-élevage**

De façon générale, on peut définir l'intégration comme : « l'utilisation sur un atelier animal (végétal) dans une exploitation agricole d'un moyen de production, d'un produit ou d'un sous-produit issu de l'atelier végétal (animal) ». Pour définir les différents types d'intégrations possibles, on s'inscrit dans la représentation en trois pôles Animaux-Cultures-Prairies décrite par **Moraine** en **2012**, qui permet de bien représenter les différentes intégrations possibles :

Sur ce schéma ne sont représentées que les intégrations spatiales (recoupement des sphères) ou de flux (flèches) concernant l'utilisation de produits, coproduits ou foncier d'un pôle par un autre. Tous comme le foncier, la main d'œuvre et le matériel sont deux moyens de productions qui peuvent être plus ou moins fortement utilisés par au moins deux pôles de production **(Moraine., 2012)**.

## **2.8. Les critères de diversité et d'intégration**

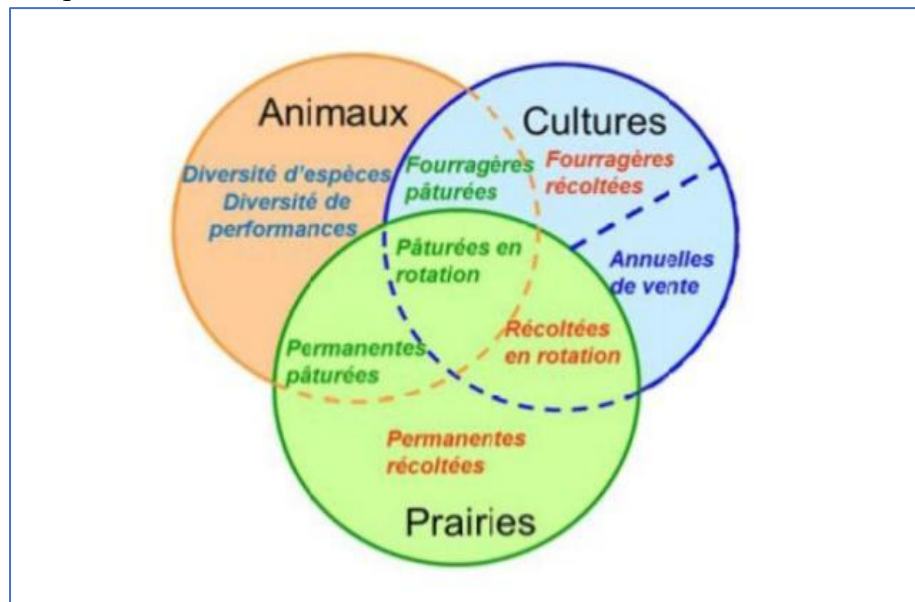
La meilleure façon de caractériser la polyculture-élevage est de les différencier selon son niveau de diversité et d'intégration. Ainsi on trouve dans la littérature deux types d'association culture-élevage :

- A) Les systèmes mixtes** (« mixed farming » ou « mixed system » « mixed crop-livestock system »).

**B) Les systèmes intégrés** (« integrated farming system » ou « integrated crop-livestock system »).

Ces deux systèmes peuvent tous deux être appelés Polyculture-élevage, malgré le fait que tous les systèmes intégrés sont des systèmes mixtes, Alors que tous les systèmes mixtes ne sont pas forcément des systèmes intégrés. Au niveau de l'exploitation, L'intégration se traduit par des échanges entre les ateliers constitutifs ; alors qu'au niveau du territoire, l'intégration concerne aux échanges entre exploitations (spécialisées ou non) (Moraine., 2015) du territoire concerné.

De manière Générale, nous définirons l'intégration comme l'utilisation sur un atelier animal (végétal) dans une exploitation agricole d'un moyen de production, d'un produit ou d'un sous-produit issu de l'atelier végétal (animal). Et la complémentarité territoriale comme : l'utilisation dans une exploitation agricole d'un moyen de production, d'un produit ou d'un sous-produit issu d'une autre exploitation du territoire (Sneessens *et al.*, 2014).



**Figure 16 :** les interactions entre les trois pôles des systèmes polycultures-élevage (Moraine, 2012)

## 2.9. Les avantages de l'élevage en polyculture

L'élevage en polyculture propose de nombreux avantages par rapport à une conduite d'exploitation spécialisée. Ces avantages sont d'ordres économiques et environnementaux.

### A) Économiques

- **Réduction des intrants** (fertilisants, phytosanitaires, ...) par une meilleure rotation de l'assolement (favorable à la gestion du désherbage) et donc économie de charges.
- **Meilleure résilience** aux aléas climatique, avec la possibilité de cultures à double fin, vente ou bien alimentation du troupeau.
- **Réduction de la dépendance** aux importations d'aliments pour les troupeaux grâce à une autonomie protéique par la production d'aliments à la ferme et en conséquence une meilleure autonomie alimentaire des élevages.
- **Synergie entre les productions** car les sous-produits d'un atelier servent de ressource à un autre : économie de transport.
- **Meilleure résilience** à long terme aux aléas des prix de marché des intrants et des aliments.

## B) Environnementaux

- **Préservation de la biodiversité** des espèces animales et végétales grâce à la mixité des cultures et la maîtrise parcellaire généralement entourée de haies.
- **Amélioration de la vie du sol** par l'apport des engrais naturels (apport de matière organique et intercultures).
- **Réduction des pertes d'azote**, de phosphore et de carbone grâce à la réduction des transports, la présence de prairies, la répartition des déchets, au cycle des nutriments.
- **Diversification des paysages** résilience des systèmes aux aléas climatiques via une rotation culturale.
- **Limitation des phénomènes d'érosion** suite à une couverture des sols quasi permanente. (Anonyme b., 2019).

### 2.10. Limites des systèmes de polyculture-élevage

Si plusieurs effets positifs sont attendus de l'association entre culture et élevage, il y a cependant besoin d'une main d'œuvre importante (Bell *et* Moore., 2012), qui est de moins en moins disponible et reste très couteuse, cela pourrait limiter les bénéfices des systèmes de polyculture-

élevage. Il y a donc nécessité d'une simplification des pratiques ou d'une mécanisation importante (**Ryschawy *et al.*, 2014**).

Dans certaines exploitations de polyculture-élevage, les différents ateliers sont peu coordonnés, les ateliers s'agrandissent donc de manière séparée (**Ryschawy *et al.*, 2013**). Il serait donc judicieux de limiter dans les fermes où il y a une juxtaposition des ateliers d'élevage et de culture sans interaction (**Bell *et Moore.*, 2012**). De plus, dans le bassin Charolais, il a été observé par **Veysset *et al.*, (2014)** que les exploitations en polyculture-élevage distribuaient plus de concentré par kg de viande produite que les exploitations spécialisées, elles sont donc moins efficaces dans l'utilisation d'intrants et moins performantes au niveau économique et environnemental. Cela a également été observé en production laitière (**Perrot *et al.*, 2012**). Les surfaces labourables ont été transformées en cultures du fait de leur rentabilité, entraînant une diminution des surfaces fourragères et une intensification fourragère et animale. Les coûts liés aux aliments concentrés achetés ainsi que les frais d'approvisionnement des surfaces (engrais, produits phytosanitaires, semences) sont plus élevés en PCE que dans les systèmes spécialisés élevage, les charges opérationnelles sont donc plus élevées. Les charges de structure sont en revanche moins élevées pour les systèmes en PCE, le coût du travail est plus faible à cause de la productivité du travail supérieure par rapport à des systèmes spécialisés.

Deuxième Partie :  
**Deuxième Partie :**  
Matériel  
et  
et  
Méthodes  
**Méthodes**

## Chapitre 3 : Matériel et Méthodes

### 3.1. Typologie des exploitations mixtes dans la zone d'étude

#### 3.1.1. Objectif de l'étude

De nombreuses politiques récentes insistent sur les rôles clés de l'intégration de polyculture-élevage dans le développement agricole et la protection de l'environnement.

En Algérie, et depuis l'indépendance beaucoup de programmes nationaux ont été développés pour promouvoir le secteur agricole, afin de réduire les importations des diverses matières animales et végétales. En dépit de tous ces efforts et toutes les ressources naturelles abondantes dont dispose le pays, l'Algérie reste dépendante de beaucoup de pays en matière des produits agricoles d'origine animale et végétale.

Cette situation exige le développement des solutions sérieuses et efficaces pour améliorer la production agricole vu les grandes capacités agricoles dont possède le pays ; cela nécessite en premier lieu une caractérisation approfondie des systèmes de production existant dans la région. Alors, il semble nécessaire d'appréhender l'analyse des systèmes de production des exploitations mixtes, à travers les typologies des exploitations.

Le principal objectif de ce travail est d'identifier et de caractériser les différentes exploitations de polyculture-élevage au niveau du Nord-est de la wilaya d'El Tarf, afin de mieux comprendre leurs modes de fonctionnement, leurs structures, et leurs pratiques. Les typologies d'exploitations agricoles est un outil qui permet de comparer des groupes d'exploitations entre elles, de juger de leur fonctionnement, d'identifier des solutions éventuelles aux problèmes rencontrés et d'élaborer enfin des recommandations adaptées (Alkoiret *et al.*, 2009. L'objectif de cette typologie est donc de fournir à l'usage des décideurs une image de l'activité exploitations familiales mixte pour orienter les actions de développement (Roybin, 1987).

Ce travail doit fournir aux chercheurs et même aux décideurs les informations qui puissent mettre en lumière la situation du secteur du polyculture-élevage au niveau de la zone Nord-Est de la wilaya d'El Tarf, sur les performances des exploitations mixte et sur leurs modes de fonctionnement.

### 3.1.2. Localisation de la zone d'étude

Il est impératif de signaler que plusieurs agriculteurs ont refusé de collaborer avec nous, c'est pour cette raison que nous avons limité notre investigation à deux daïras.

Alors, l'étude couvre la zone Nord-est de la wilaya d'El Tarf à savoir les daïras de Bouteldja et d'El Kala.

**A) La Daïra de Bouteldja :** La daïra de Bouteldja ( $36^{\circ} 30' 10''$  Nord,  $8^{\circ} 06' 17''$  Est) est une circonscription administrative algérienne située dans la wilaya d'El Tarf. Son chef-lieu est situé sur la commune éponyme de Bouteldja. La daïra regroupe les trois communes de Bouteldja, Lac des oiseaux et Cheffia. La commune est connue par son massif dunaire qui fait partie du système aquifère Annaba-Bouteldja avec une superficie d'environ 183 Km<sup>2</sup>, le tout inclus dans le bassin versant de la Mafragh qui s'étend sur 2660 Km<sup>2</sup>. Alors que la superficie de la daïra est de l'ordre de 391,88 km<sup>2</sup> (**Hani, 2011**).

✓ **Le secteur agricole :** L'agriculture en générale, et le secteur forestier plus précisément, sont les identifiants direct de la daïra. Les principales spéculations agricoles sont menées en sec. Cette situation pour la rappeler, est attribuée au climat humide de la région avec une moyenne de précipitation de l'ordre de 750 mm/an. Les terres de parcours et improductives représentent moins de 20%. La céréaliculture est la plus convoité par les exploitants avec une surface de l'ordre de 30% de la SAU. La situation de l'occupation du sol montre que près de 80% de la SAU sont mobilisés chaque campagne agricole (**Hani, 2011**).



**Figure 17: Localisation géographique de la Daïra de Bouteldja ( Anonyme c.,2022)**

**B) La Daïra de El Kala :** La daïra de El Kala ( $36^{\circ} 54' 44''$  Nord,  $8^{\circ} 27' 36''$  Est) est une circonscription administrative algérienne située dans la wilaya d'El Tarf. Son chef-lieu est situé

sur la commune éponyme de El Kala. La daïra regroupe les quatre communes de El Kala, El Aioun, Souareth et Rmal Souk. La superficie d'El Kala est de 475,2 km<sup>2</sup>. Elle dispose d'un littoral de 35 km. La commune possède une lagune salée : lac El Mellah, et deux lacs d'eau douce : lacs Oubeïra et Tonga. Les trois ont été classés sites Ramsar par l'Unesco en 19835. Le climat de la région est de type méditerranéen, avec une température moyenne annuelle de 18,9 °C, il présente une saison sèche longue de quatre mois. Le mois de janvier est le mois le plus froid et le mois d'août, le plus chaud. La pluviométrie moyenne annuelle dépasse les 700 mm, la zone connaît un maximum de précipitations en automne et en hiver et un minimum en été.



**Figure 18: Localisation géographique de la Daïra d'El Kala (Anonyme d.,2021)**

### **3.1.3. Enquête de terrain**

Pour décrire la diversité des systèmes de production qui caractérise les exploitations polycultures-élevage dans la zone d'étude, une enquête sur terrain a été menée, cette enquête repose sur un questionnaire bien détaillé qui renferme une série d'informations telles que : les caractéristiques des ménages, les caractéristiques des exploitations, les cultures, les races animales, l'alimentation, les systèmes d'abreuvement, la production laitière et la conduite sanitaire.

La méthodologie utilisée dans cette partie de l'étude est de collecter le maximum de données à l'aide d'une enquête exploratoire, transversale de terrain. Dans ce contexte, un questionnaire a été élaboré portant essentiellement sur la structure des exploitations, le mode de fonctionnement, le type de culture, le type et la conduite des élevages au près des exploitations

mixte à travers la zone Nord-Est de la wilaya d’El Tarf, ces dernières ont été choisies selon leurs vocation polyculture-élevage et leurs disponibilités de fournir les informations. La collecte des données a eu lieu dans douze exploitations, couvrant les deux Daïra et cinq communes au cours du printemps de l’année 2024 soit entre 10 avril 2024 et le 15 mai 2024.

**Tableau 5.** Positions géographiques des exploitations polyculture-élevage étudiées

Symbole	Daïra	Commune	Position géographique de la source	
			Latitude	Longitude
F.Toufik	Bouteldja	Bouteldja	36°46 36 N	8°12 27 E
F.Youssef	Bouteldja	Cheffia	36° 79 113 N	8°26 28 5 E
F.Djalel	Bouteldja	Cheffia	36°37 48 9 N	8°05 37 8 E
F.Abd El Baki	Bouteldja	Cheffia	36°39 03 8 N	8°07 58 7 E
F.Ahmed	Bouteldja	Cheffia	37°444 N	8°06 09 7 E
F.Arrousi	Bouteldja	Cheffia	36°41 36 N	8°0849 E
F.Layachi	Bouteldja	Cheffia	36°40'24 N	8°07'26 E
F.Mouhamed	El Kala	El Kala	36°53'05" N	8°25'16" E
F.Kamel	El Kala	El Kala	36°52'28 N"	8°19'39 E"
F.Ali	El Kala	El Aioun	36°847804 N	8°64 97 45 E
F.Djamel	El Kala	El Aioun	36°82 04 21 N	8°61 02 93 E
F.Hamid	El Kala	Rmal Souk	36°79 16 38 N	8°535384 E

### 3.1.4. Analyse statistique des données de l’enquête

Les données collectées sur terrain ont été d’abord saisies à l’aide de tableur Excel puis ce jeu de donnée à été transféré sur l’interface du logiciel R pour les traitements statistiques selon les étapes suivantes :

- Une analyse descriptive des données.
- Une Analyse en Composantes Multiples (ACM), effectuée afin d’extraire les variables les plus dominantes qui caractérisent les exploitations enquêtées.

➤ La méthode factorielle utilisée permet d'effectuer des analyses inter-structures (corrélations entre groupes de variables ou thèmes) et intra-structures (corrélations entre individus ou exploitations) (**Alary *et al.*, 2002**).

➤ Une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), méthode de classification qui permet de créer des groupes des exploitations suivant leur proximité les unes par rapport aux autres sous forme d'arbre (dendrogramme). On peut alors constituer les différents groupes de la typologie correspondant aux principales branches de l'arbre (**Bourzat, 1986**).

➤ Typologie des exploitations mixtes

Pour la réalisation de la typologie des exploitations enquêtées une Analyse en Composante Multiple (ACM) et une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) au seuil de signification de 5 % ont été réalisées, en utilisant le pack Factoshiny du logiciel R (Version 4.4.0).

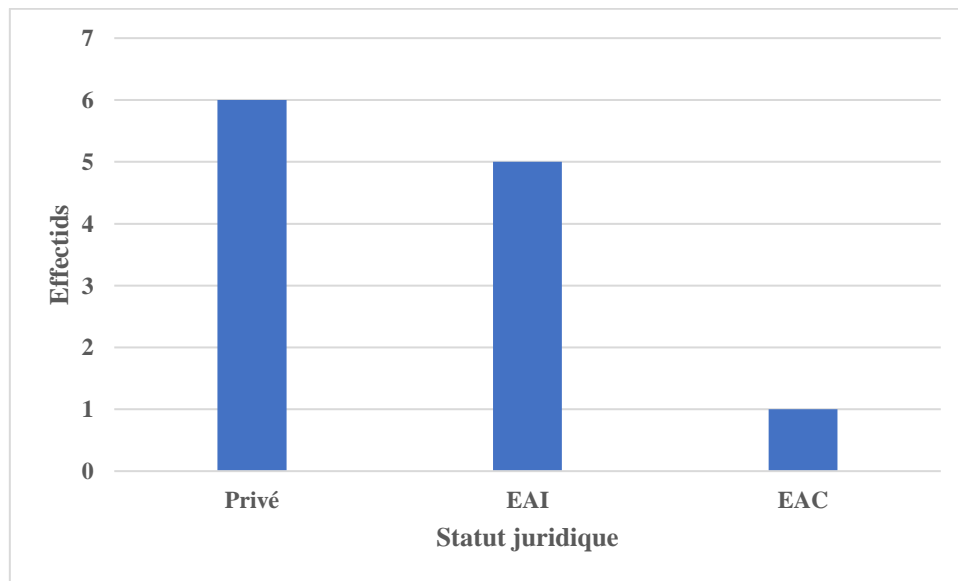
Troisième  
**Troisième**  
Partie :  
**Partie :**  
Résultats  
**Résultats**  
et  
**et**  
Discussion  
**Discussion**

## Chapitre 4 : Résultats et Discussion

### 4.1. Résultats

Les résultats obtenus concernent douze exploitations pratiquant la polyculture-élevage dans la partie Nord-Est de la wilaya d'El Tarf.

#### 4.1.1 . Statut juridique des exploitations

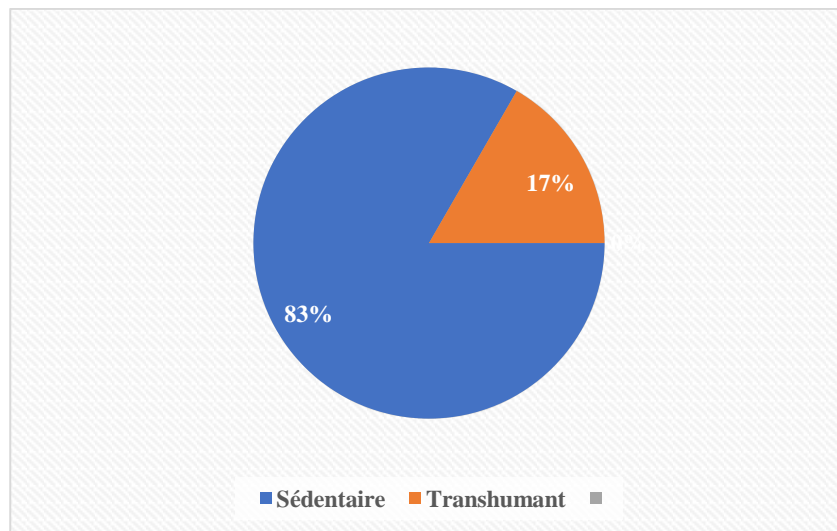


**Figure 19: Répartition des exploitations en fonction du statut juridique**

(EAI : exploitation agricole individuelle ; EAC : exploitation agricole collective)

L'histogramme de la répartition des exploitations de polyculture-élevage en fonction du statut juridique montre que 50% (six fermes) des exploitations sont des fermes privés. Le reste des fermes de l'enquête sont majoritairement des exploitations étatiques individuelles soit 42% (5 fermes), le reste soit un pourcentage de 8% (une seule exploitation) est une ferme collective.

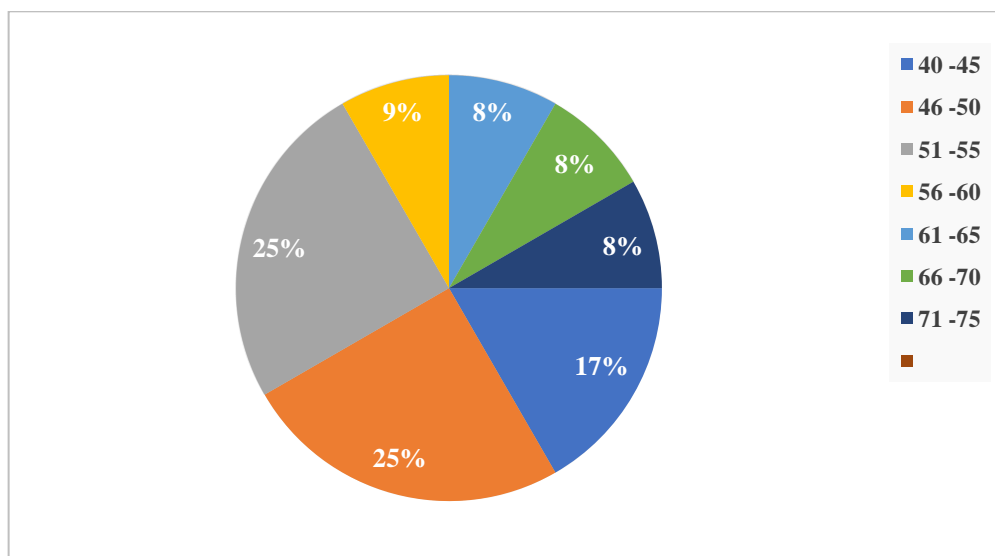
#### 4.1.2. Type des agriculteurs mixte de l'étude en fonction de la mobilité



**Figure 20: Répartition des agriculteurs mixtes de l'enquête en fonction de la mobilité**

Les données de la figure 20 révèle que parmi nos agriculteurs enquêtés, 17% soit 2 agriculteurs-éleveurs sur un total de douze pratiquent la transhumance comme une solution adaptative face au manque de ressources fourragères pour leurs bétails durant les saisons difficiles. Le reste soit 83% sont des sédentaires.

#### 4.1.3. Répartitions des propriétaires des exploitation en fonction de l'âge



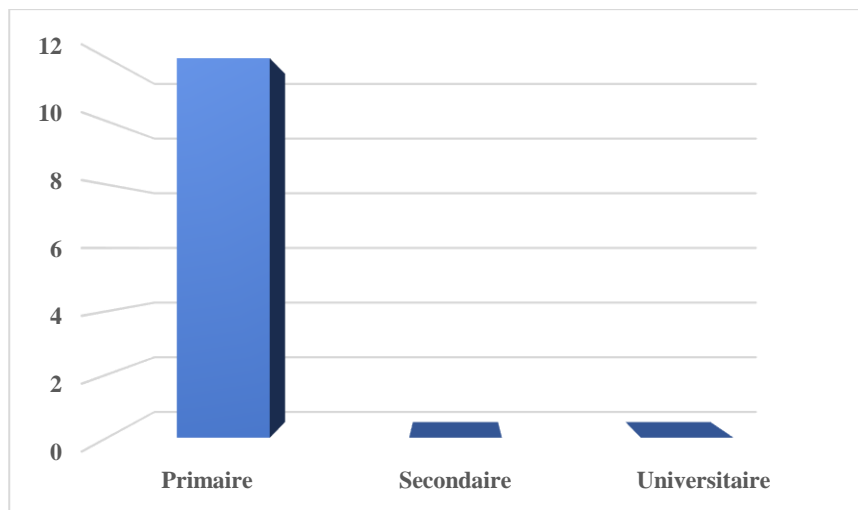
**Figure 21: Répartition des propriétaires des exploitations en fonction de l'âge**

Les résultats consignés dans la figure montrent que les propriétaires des exploitations mixtes ont entre 40 et 75 ans répartie entre 7 classes d'une amplitude de cinq ans.

- La première classe de 40 à 45 ans représente un taux de 17% du total des exploitants.
- Les deux classes de 46 à 50 ans et de 51 à 55 ans, sont les deux classes les plus importantes, elles représentent 50% du total enquêté.
- La troisième classe de 56 à 60 ans renferme 9% de nos agriculteurs mixtes lors de notre étude.
- Les trois classes restantes soit de 61 à 65 ans, de 66 à 70 ans et de 71 à 75 ans partagent 24% des exploitants soit 8% pour chaque classe.

Néanmoins, l'analyse montre que 67% de nos agriculteurs mixtes peuvent être considérés comme jeunes soit de 40 à 55 ans, comparativement aux autres tranches d'âges.

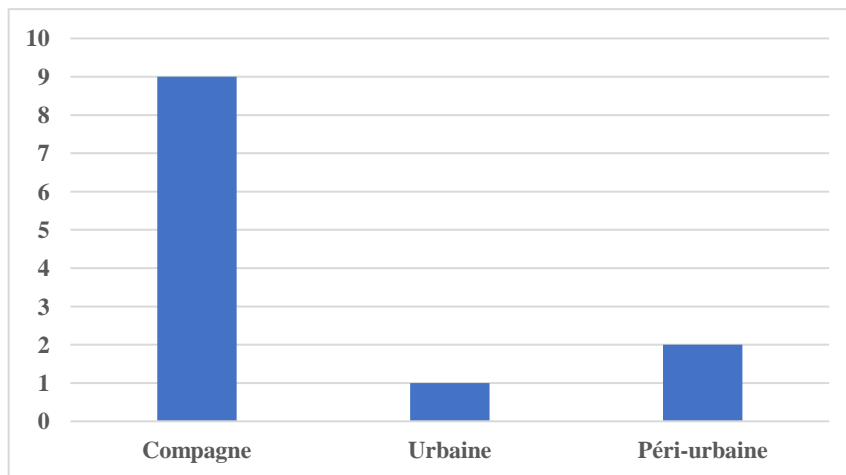
#### 4.1.4. Répartitions des propriétaires des exploitations en fonction du niveau d'étude (intellectuel)



**Figure 22: Répartition des propriétaires des exploitations enquêtés selon le niveau d'étude**

L'enquête de terrain a révélé que tous les exploitants ont arrêté leurs études au cycle primaire. Plusieurs facteurs ont contribué à cela le plus marquant c'est l'éloignement des écoles de leurs lieu d'habitation, en plus des facteurs économiques.

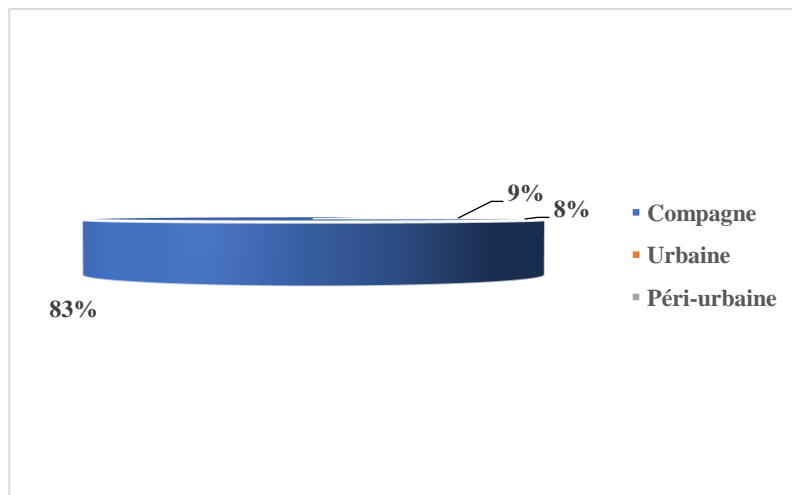
#### 4.1.5. Répartition des exploitations en fonction du lieu



**Figure 23: Répartition des exploitations polycultures-élevage en fonction du lieu**

L'étude du positionnement des exploitations mixtes de la zone d'étude, montre trois zones d'une manière générale, des exploitations dans la campagne, dans les zones urbaines et en fin péri-urbaine. Cependant ; 75% soit neuf exploitations mixtes sont localisées dans la campagne, suivies de deux exploitations (soit 17% ) au niveau des zones péri-urbaines. Néanmoins ; nous avons noté la présence d'une exploitation de ce type dans la zone urbaine soit 8% .

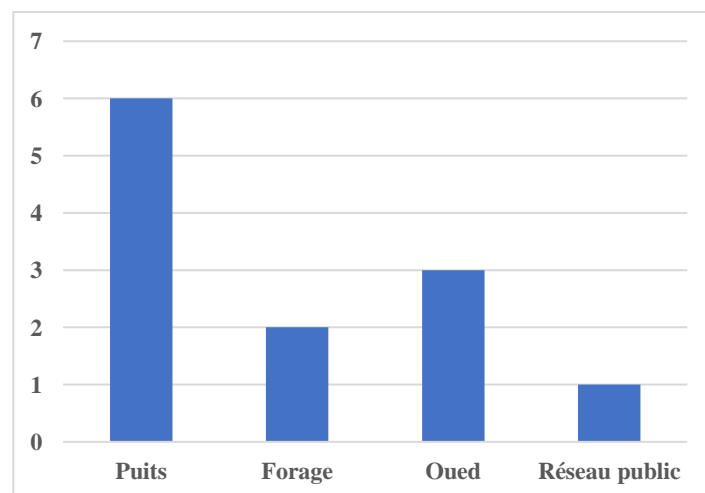
#### 4.1.6. Lieu d'habitation des propriétaires des exploitations



**Figure 24: Répartition des propriétaires en fonction du lieu d'habitation**

Le traitement de données de l'enquête de terrain a révélé que 82% des exploitants soit dix exploitants habitent dans la campagne au niveau de leurs exploitations. Cependant, pour le reste, l'un habite une zone urbaine et l'autre péri-urbaine.

#### 4.1.7. Approvisionnement en eau des exploitations enquêtées



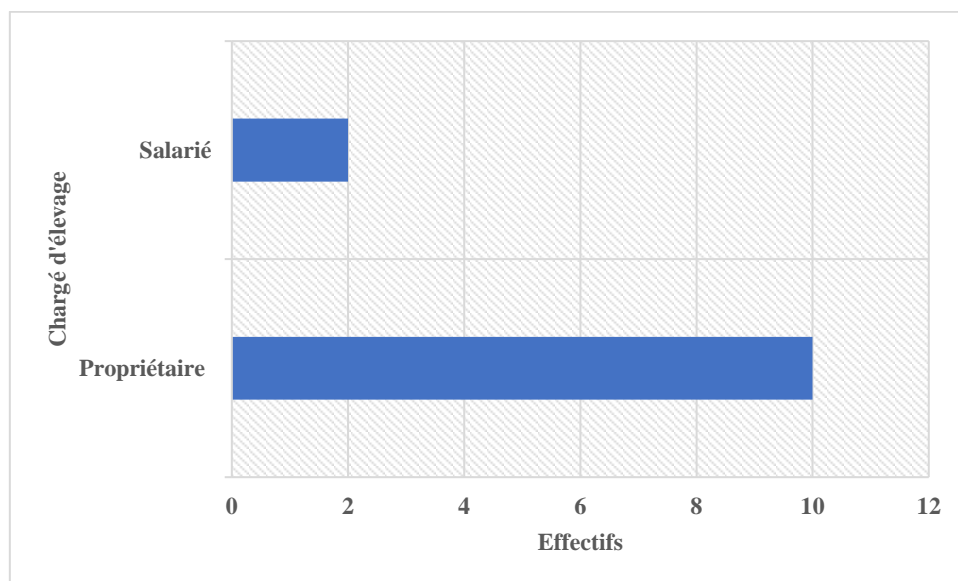
**Figure 25: Répartitions des exploitations en fonction de la source d'eau utilisée**

La figure 25 montre que les sources d'eau utilisées par les exploitations en polyculture-élevage de la zone d'étude utilisent quatre sources d'eau réparties entre sources souterraines et de superficielle en plus du réseau public, soit les forages, les puits, les eaux des oueds.

Néanmoins, 50% des exploitations (six exploitations) visités utilisent les eaux de puits ; alors de 17% (deux exploitations) possèdent un forage ; donc, la majorité des exploitants optent pour les eaux souterraines pour les différentes activités agricoles telles que l'irrigation, l'abreuvement des animaux et le nettoyage.

Cependant ; nous avons noté l'utilisation des eaux des Oueds par 25% des exploitants soit deux exploitations, et cela pour toutes les activités agricoles en plus des élevages.

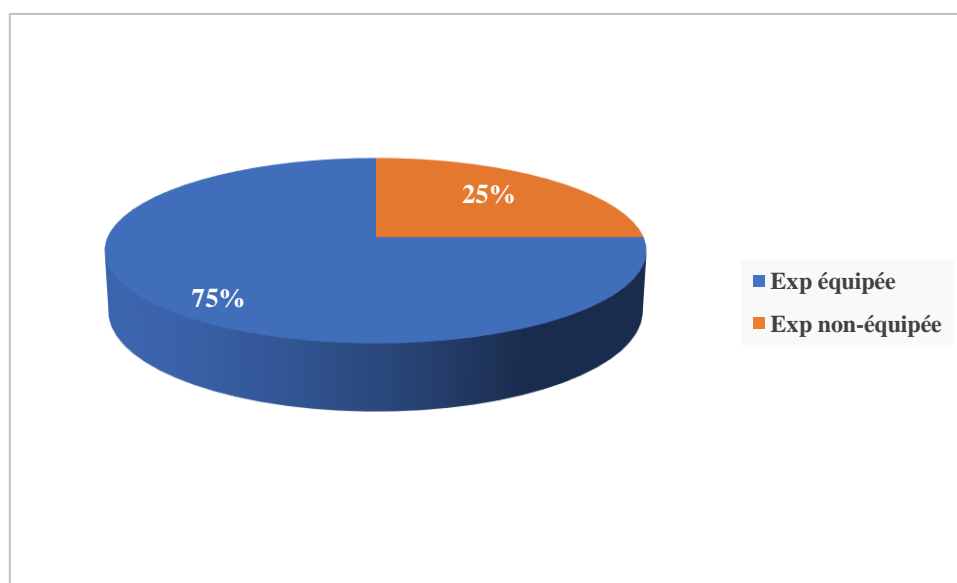
#### 4.1.8. Détermination du chargé de l'élevage au niveau des exploitations mixtes enquêtées



**Figure 26: Détermination du chargé de l'élevage au niveau de l'exploitation**

Selon les données de la figure 26 seulement 17% soit deux exploitants recrutent du personnel pour les activités d'élevage, pour le reste soit 83% (dix exploitants) c'est le propriétaire qui s'occupe de l'ensemble des activités agricoles et d'élevages.

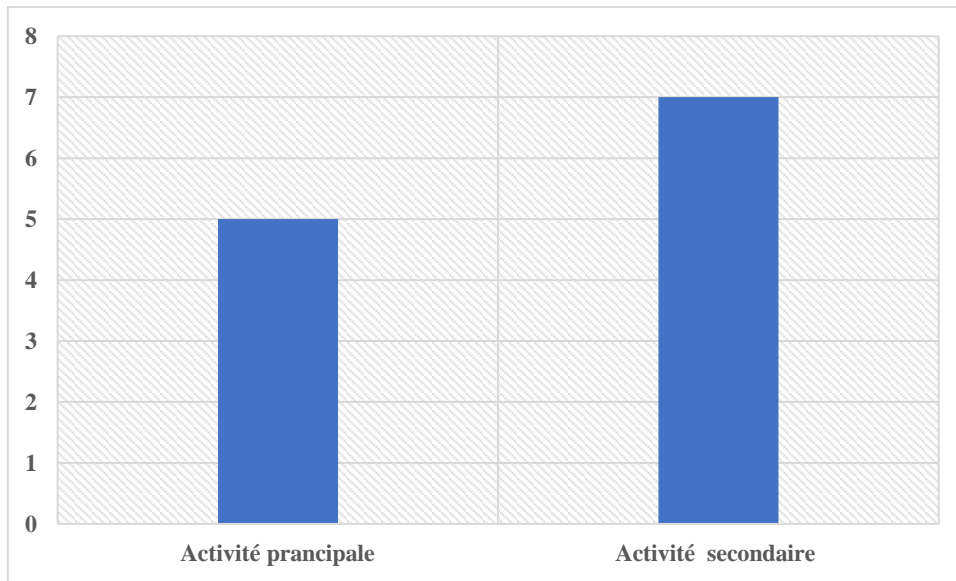
#### 4.1.9. Equipements des exploitations en polyculture-élevage



**Figure 27: Equipements des exploitations en polyculture-élevage**

L'enquête de terrain dans la zone d'étude révèle que trois tiers soit 75% des exploitations possèdent les différents équipements nécessaires pour le fonctionnement des différents ateliers de production. Les équipements les plus importants sont un tracteur et ces accessoires, le matériel de traite en plus du matériel d'irrigation. Le reste des exploitations soit 25%, ne sont pas équipées est optent pour la location du matériel agricole pour le travail du sol et l'irrigation et la traite manuelle des vaches et des chèvres.

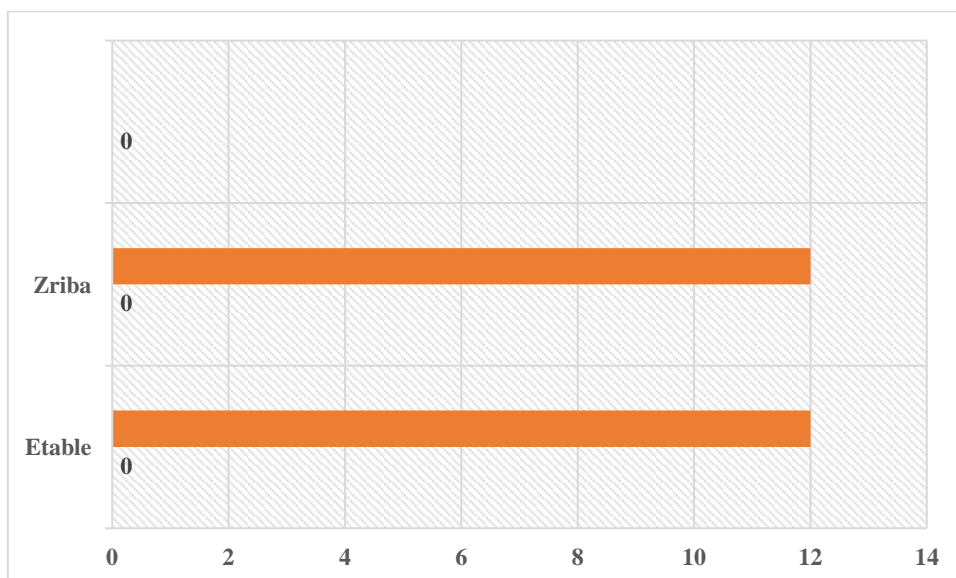
#### 4.1.10. Type d'activité des propriétaires des exploitations mixtes



**Figure 28: Type d'activité des propriétaires des exploitations**

Selon les données de l'enquête, seulement 42% (soit 5 exploitants) des propriétaires pratiquent la polyculture-élevage comme activité principale. Alors que 58% (soit 7 exploitants), l'agriculture est une pratique secondaire vu qu'ils sont des fonctionnaires. Pour ce dernier cas, c'est les autres membres de la famille qui prennent en charge les différentes activités agricoles et d'élevage.

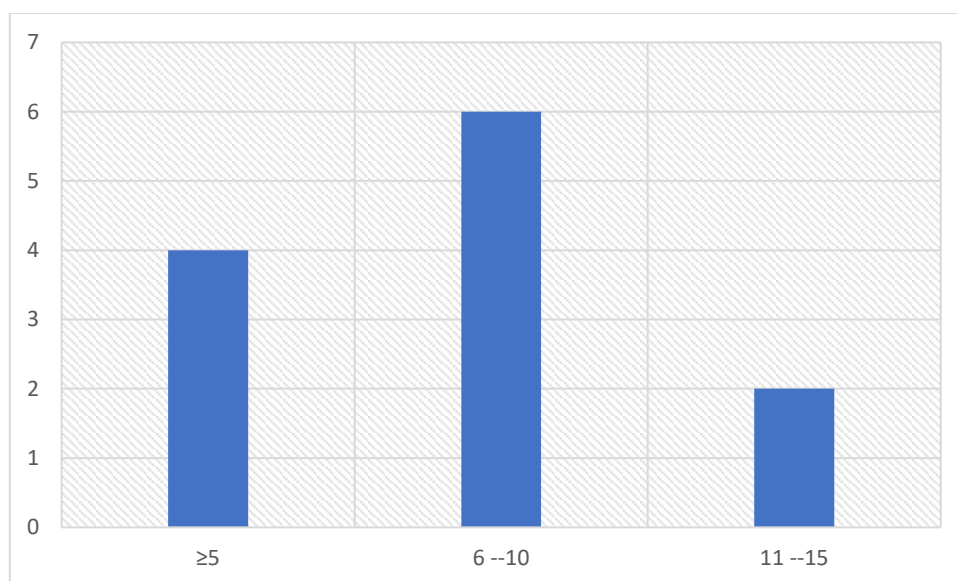
#### 4.1.11. Type des bâtiments d'élevage au niveau des exploitations de l'étude



**Figure 29: Type des bâtiments d'élevage au niveau des exploitations de l'étude**

D'après les résultats consignés dans la figure 29 toutes les exploitations visitées possèdent deux types de bâtiments d'élevage, soit un bâtiment moderne 'Une étable' destiné généralement au bovin et une Zriba (traditionnelle) pour les petits ruminants et l'élevage de basse-cour.

#### 4.1.12. Superficie de la surface agricole totale des exploitations étudiées



**Figure 30: Répartition des exploitations en fonction de la SAT**

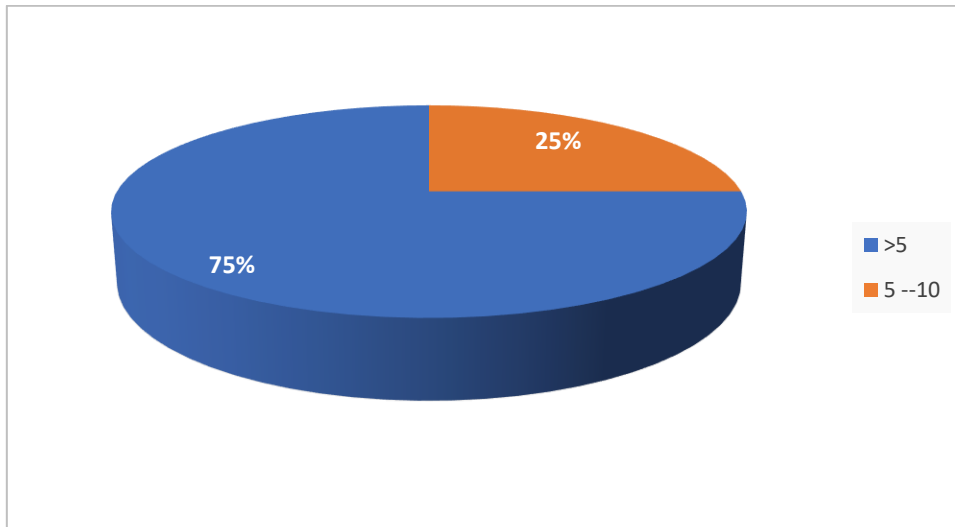
Nous avons divisé la SAT des exploitations enquêtées en trois catégories ou trois classes avec une amplitude de 5Ha.

-La première classe c'est les exploitations polyculture-élevage possédants moins de 5 Ha en SAT, elles sont au nombre de quatre soit 33% des exploitations au total.

-La deuxième classe c'est les exploitations possédantes une surface relativement importantes soit entre 6 et 10 Ha. Cette classe représente 50% de nos exploitations visitées.

-La troisième et la dernière classe sont des fermes qui possèdent de 11 à 15 Ha qui représentent 17% du total soit deux exploitations seulement.

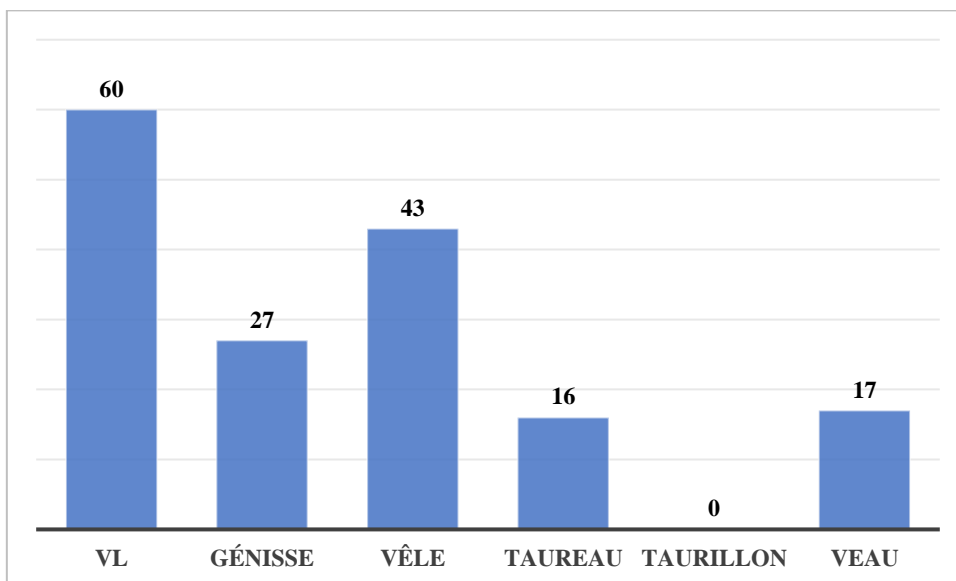
#### 4.1.13. Superficie de la surface agricole utile des exploitations étudiées



**Figure 31: Répartition des exploitations en fonction de la SAU**

En ce qui concerne, la répartition des exploitations mixte de la zone d'étude, elles sont divisées en deux groupes en fonction de la superficie de la SAU. Le groupe dont la SAU est comprise entre 5 et 10 Ha, ce groupe englobe 25% (soit 3 exploitations) des exploitations ; le second groupe englobe 75% (soit 9 exploitations) des exploitants dont la SAU sont inférieur à 5Ha.

#### 4.1.14. Répartition des effectifs du bovin en fonction des catégories

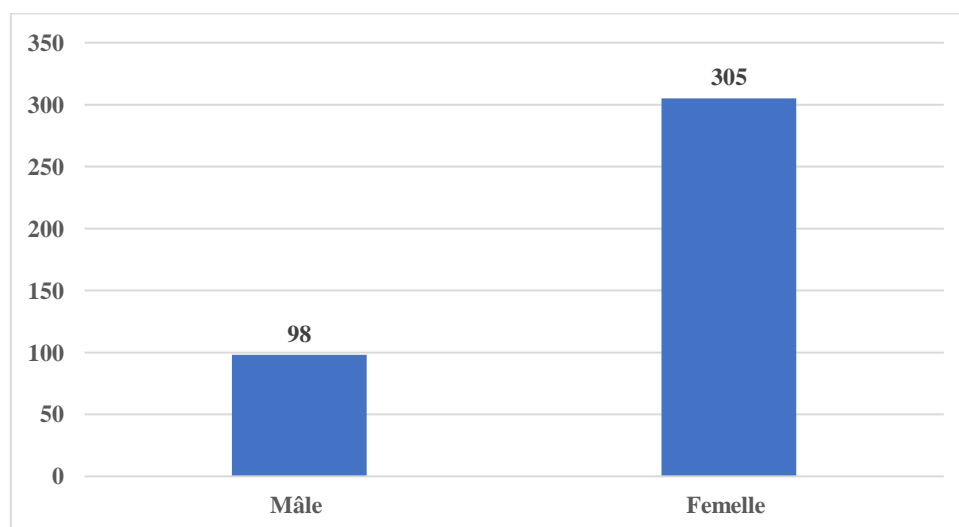


**Figure 32: Répartition des effectifs du bovin en fonction des catégories**

Les résultats de la figure 32 dévoile un sexe ratio en faveur des femelles au niveau des fermes enquêtées soit un total de 130 femelles toute catégorie confondue contre 33 males, avec une absence des taurillons qui sont généralement vendus.

Néanmoins, pour les femelles, l'effectif le plus important est celui des vaches laitières (60 VL), suivies par les vèles, et les génisses respectivement (43 vèles et 27 génisses).

#### 4.1.15. Répartition des effectifs des ovins en fonction du sexe

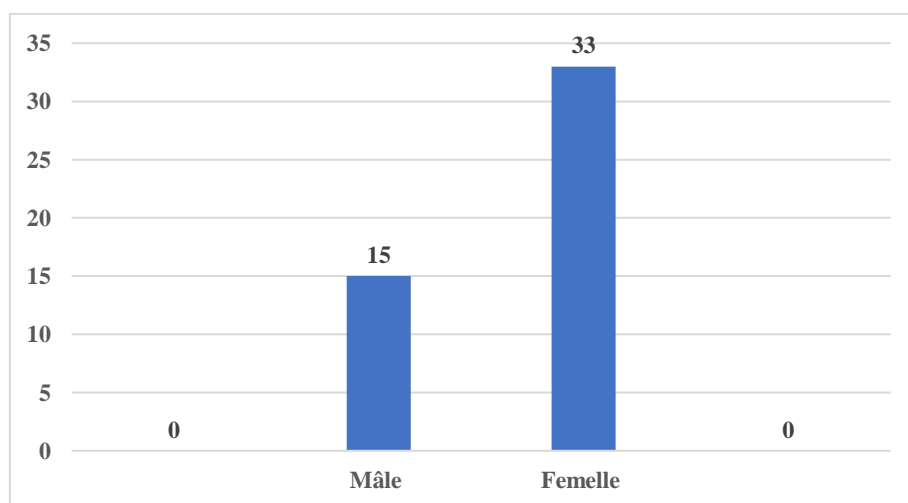


**Figure 33: Répartition des effectifs des ovins en fonction du sexe**

Les ovins ont été étudié en fonction du sexe vue un certain nombre de difficulté rencontrée pour faire une répartition selon les catégories.

Les données consignées dans la figure 33 dévoile la nette dominance des femelles comparativement aux mâles soit 305 femelles contre 98 mâles.

#### 4.1.16. Répartition des effectifs des caprins en fonction du sexe

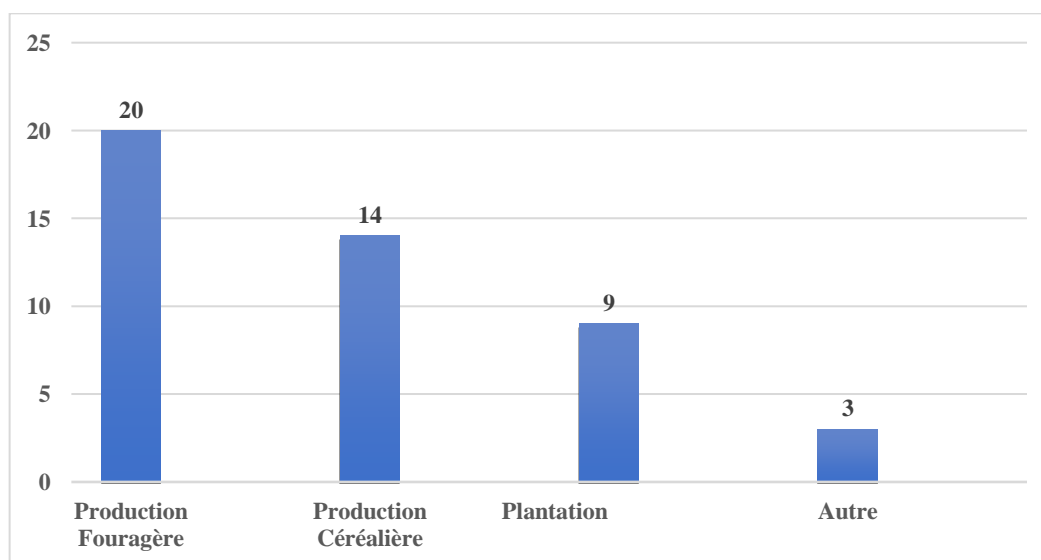


**Figure 34: Répartition des effectifs des caprins en fonction du sexe**

Les exploitations polyculture-élevage de notre étude possèdent au total 48 têtes de caprin, ce chiffre reste faible comparativement aux effectifs des bovins et des ovins.

Néanmoins, le nombre des femelles reste supérieur au mâles soit le double (33 vs 15).

#### 4.1.17. Répartition des productions agricoles des exploitations étudiées



**Figure 35 : Répartition des productions agricoles des exploitations étudiées**

La répartition des productions agricoles au niveau de la zone d'étude montre que les exploitations mixtes enquêtés produisent quatre catégories de culture à savoir les productions

fourragères, les céréales, les plantations et arboricultures en plus d'autres cultures telles que les cultures maraichères.

Néanmoins ; les cultures fourragères avec une superficie de 20 Ha occupent la première place suivie par les cultures céréalières (Blé dur et Blé tendre) avec un total de 14 Ha. La troisième position revient aux plantations et aux cultures arboricoles avec 9 Ha. Les cultures maraichères ainsi que les autres spéculations couvrent seulement 3Ha.

#### **4.1.18. Typologie des exploitations enquêtées**

L'analyse des correspondances multiples (ACM) a été réalisée sur une matrice de données comportant 12 lignes (Fermes) et 33 colonnes (variables). Quatorze variables actives ont été retenues. Il s'agit de :

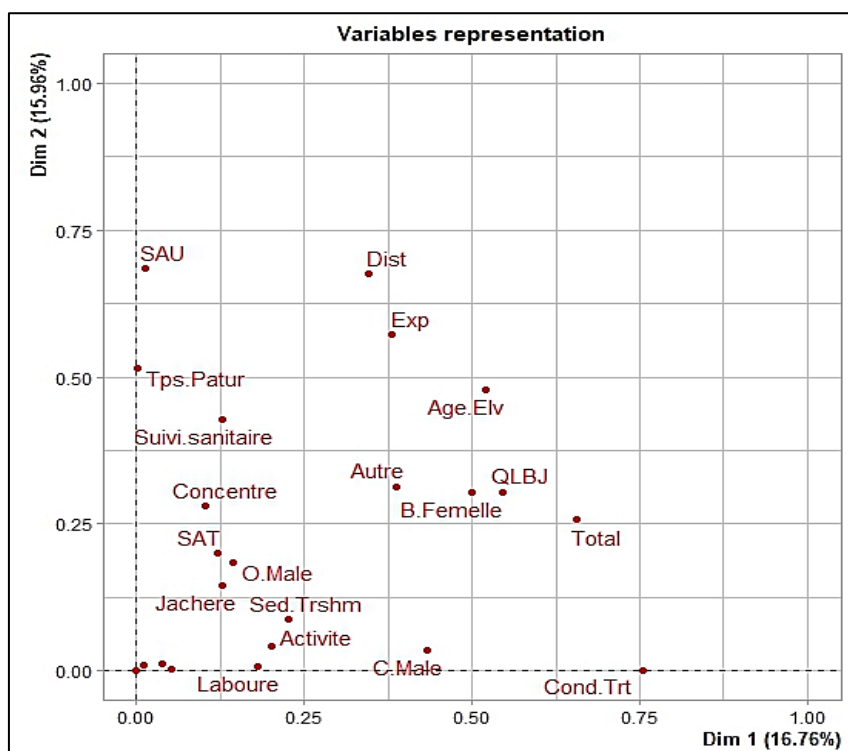
- Nombre de bovin (Femelle) (B. Femelle) ;
- Conduite de traite (Cond.Trt) ;
- SAU ;
- Quantité de lait bovin par jour (QLBJ) ;
- Temps de pâturage (Tps.Patur) ;
- Distance de pâturage (Dist) ;
- Expérience de l'éleveur (Exp) ;
- Age de l'éleveur (Age Elv) ;
- Total de la surface (Total) ;
- Autres cultures (Autre) ;
- Nombre d'ovin (Femelle) (O. Femelle) ;
- Nombre d'ovin (Male) (O. Male) ;
- Système d'élevage sédentaire ou transhumant (Sed.Trshm) ;
- L'utilisation des concentrés (Concentre).

L'analyse des valeurs propres a révélé que les trois premiers axes factoriels expliquent 44.34% de la variance totale (Tableau 6).

**Tableau 6.** Contribution cumulée à l'inertie totale des axes factoriels

Axes factoriels	% d'inertie	% cumulée
1	16.75	16.75
2	15.96	32.71
3	11.62	44.34

L'axe 1 traduit principalement l'effectif de vaches laitières, la conduite de traite et la quantité du lait bovin par jour (Figure 36). L'axe 2, explique la conduite alimentaire, quant au troisième axe, il est caractérisé par le nombre d'ovin et le système d'élevage (sédentaire ou transhumant).



**Figure 36.** La distribution des variables sur le premier plan factoriel.

L'analyse des coordonnées des principaux axes de projection de l'ACM est résumée dans le Tableau 7 :

**Tableau 7.** Définition des axes factoriels

<b>Axes factoriels</b>	<b>Négatif</b>	<b>Positif</b>
<b>1</b>	Effectif réduit de vaches laitières Faible production laitière Traite manuelle Petit âge de l'éleveur Petite expérience Total surface réduit Absence d'autres cultures	Grand effectif de vaches laitières Forte production laitière Traite mécanique Éleveur âgé Grande expérience Grand total de surface Présence d'autres cultures
<b>2</b>	Petite superficie agricole Petite distance de pâturage Temps réduit de pâturage Non utilisation de concentrés	Grande superficie agricole Grande distance de pâturage Temps étalé de pâturage Utilisation de concentrés
<b>3</b>	Nombre réduit d'ovins Elevage sédentaire	Nombre important d'ovins Elevage transhumant

Par ailleurs, la classification ascendante hiérarchique (CAH) a permis d'identifier quatre groupes typologiques (Figure 37 ,38) :

**Groupe 1** : Exploitations possédant un effectif bovin réduit et une production laitière faible.

Ce groupe est constitué de deux exploitations soit 16.67% de l'échantillon étudié. Leur particularité réside dans le fait que leurs propriétaires sont jeunes et peu expérimentés, avec un nombre limité de bovins qui produisent peu de lait par jour. Ce groupe d'exploitants possèdent de faible surface agricole total, de faible surface de cultures maraichères (autre), un déficit en cultures fourragères ce qui conduit à une alimentation animale déficitaire.

**Groupe 2** : Exploitations pratiquant une bonne conduite alimentaire.

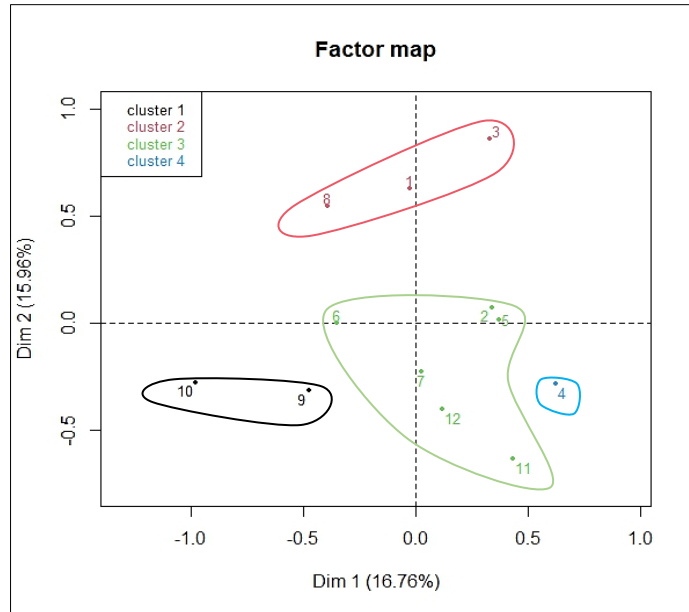
Ce type d'élevage comprend trois fermes (25% du total). Les exploitants de ce groupe qui sont d'une expérience moyenne, témoignent davantage d'une bonne conduite alimentaire, grâce à la possession de plus de superficie agricole par rapport aux autres élevages, et à la consommation relativement élevée de concentrés. L'importance du pâturage est également soulignée par ces éleveurs, qui lui accordent plus de terrain et de temps. Par ailleurs, le suivi sanitaire des animaux est l'une des principales préoccupations de ces derniers. Ces exploitants pratiquent la jachère comme pratique ancestrale dans la région, et donc une année sur deux ils produisent des céréales plus des autres productions agricoles principalement la tomate et la fève.

**Groupe 3** : Exploitations possédant un effectif bovin important et une production laitière plus élevée comparativement aux deux autres groupes.

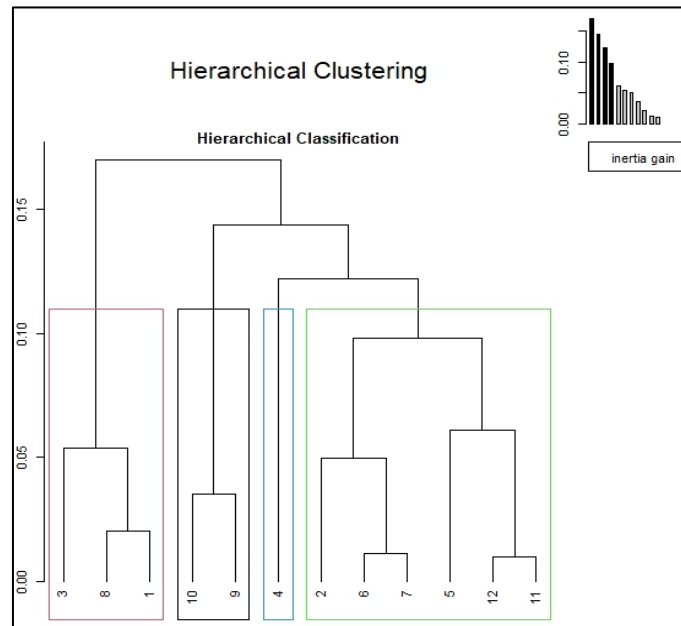
C'est le groupe le plus important, composé de six fermes soit 50 % des élevages enquêtés. Ces fermes se distinguent par leur nombre élevé de vaches laitières et leur production relativement importante de lait et dont la traite est totalement mécanique. Les exploitants de ce groupe sont plus expérimentés et plus âgés que ceux du second groupe. Ces exploitations sont caractérisées par de grande surface agricole totale et utile et cultivent aussi des céréales, des cultures fourragères en plus des plantations et autres (maraichages principalement).

**Groupe 4** : Exploitation d'élevage ovin

Ce groupe est représenté par une seule ferme, dont le propriétaire est le plus âgé et le plus expérimenté (72 ans d'âge et 31 d'expérience). Il s'agit d'un élevage transhumant qui se caractérise par l'absence totale de bovins et la présence du plus grand nombre d'ovins. En plus d'une agriculture très éphémère qui peut être simuler à une agriculture vivrière.



**Figure 37.** Représentation graphique des quatre groupes typologiques identifiés sur le premier plan factoriel.



**Figure 38.** Dendrogramme obtenu à partir de la classification ascendante hiérarchique (CAH)

## 4.2. Discussion

La polyculture-élevage est modèle agricole prometteur proposant une alternative durable à la spécialisation des exploitations.

Notre enquête a mis l'accent sur trois volets ; le volet social du propriétaire ou l'exploitant, les aspects structurelles et fonctionnelles de douze exploitations Polyculture- élevage dans le Nord-est de la wilaya d'El Tarf.

Selon **Ryschawy et al., (2014)**, la dimension structurelle particulièrement au sein d'une exploitation de polyculture-élevage (la proportion relative des ateliers de culture et d'élevage) peut varier fortement, ce qui concorde avec nos résultats, où les polyculteurs-agriculteurs appartiennent à quatre groupes avec diverse dimensions structurelles et socio-économiques.

Notre étude a montré que 83 % des exploitations polyculture-élevage de la zone Nord-est d'El Tarf ont caractère familiale et ne font pas appel à la main-d'œuvre salariée, un constat similaire est signalé par **Sahraoui et al, (2021)** lors d'une étude sur la diversité du système de production agricole sur le massif forestier de Boutaleb au Nord-est de l'Algérie.

Les races exploitées dans la région sont de race locale et améliorée, Les éleveurs témoignent que la vache moderne est très fragile et extrêmement exposée aux maladies vis à vis les conditions ardues d'élevage. Par ailleurs, les agriculteurs exploitent une ou plusieurs espèces de ruminants selon les possibilités qu'offrent les ressources alimentaires et les pratiques à l'échelle locale (**Mouffok, 2007**). Alors, nos agriculteurs mixtes exploitent de deux à trois espèces de ruminants (Bovin, ovin et caprin). Le bovin est exploité dans 66% des fermes et associé à l'ovine, le reste de l'échantillon exploite les trois espèces simultanément. En effet, dans les grandes exploitations possédant les plus importantes SAT et SAU, l'association de l'élevage bovin et ovin est une pratique dominante. Cependant, dans les petites exploitations c'est la présence de ressources alimentaires locales, (essentiellement les jachères) qui favorise le développement de l'élevage ovin (**Mouffok, 2007**). Ce qui concorde parfaitement avec nos résultats. Le caprin est moins présent dans la région soit 33% des fermes enquêtées. Selon **Laribi et al., (2023)**, au niveau de la plaine de la Mitidja, l'élevage bovin laitier est associé à l'arboriculture, la céréaliculture, la jachère, l'élevage ovin, et au maraîchage. Ce modèle de production correspond à 75% de nos exploitations en polyculture-élevage.

Les exploitations dont la SAU est la plus importantes (groupe 2 et 3) sont bien dotées en moyen de production (Tracteurs, matériel d'irrigation et de traite). L'intensification de la production de la viande se fait par l'investissement dans l'alimentation, qui se base principalement sur les aliments concentrés, et dans les soins vétérinaires des veaux. Selon **Laribi et al., (2023)**, Ce type d'investissement semble moins dépendant des conditions d'accès aux ressources productives (eaux et terres) et même s'il dépend des prix des aliments concentrés, il arrive à rémunérer ces dépenses par le fait que les prix de la viande bovine soient attractifs sur le marché. La faible intégration (IAE) devient ici un choix d'investissement, cette même stratégie est adoptée par nos exploitants (engraissement et vente des taurillons).

La conduite alimentaire des vaches laitières varie selon la SAU, les cultures fourragères, le niveau d'intégration des ressources des exploitations, le système de production, la nature et la disponibilité des ressources alimentaires. Les ressources sont de trois origines : fournies par les espaces pâturés (jachère), produites au sein de l'exploitation (culture fourragère) ou achetées (concentré) (**Mouffok, 2007**). Cependant, 75% des exploitants en polyculture-élevage dans la région enquêtée maîtrisent la conduite alimentaire, suite à une bonne intégration agriculture-élevage surtout que le cheptel est essentiellement composé de race locale ; ses races sont relativement moins exigeantes que les races modernes et améliorées.

L'approvisionnement en eau destiné à l'abreuvement des troupeau et l'irrigation des cultures dans la zone d'étude se base essentiellement sur les eaux souterraines soit 67% des exploitations, Alors, qu'un douzième (8,33%) seulement des exploitants enquêtés utilisent l'eau du réseau public. Il a également été constaté que 25 % de l'ensemble des exploitations utilisent les eaux superficielles des oueds pour abreuver leurs troupeaux et irriguer les cultures. Ces eaux sont fréquemment exposées à plusieurs sources de contamination, **Patoine et al. (2015)** attestent que lorsque l'eau reçoit des déjections d'origine animale ou humaine, le nombre et le type de bactéries présentes peuvent rendre cette eau non appropriée pour certaines activités. Ces bactéries, appelées coliformes fécaux, proviennent du tube digestif des mammifères et sont de bons indicateurs de la présence potentielle d'organismes pathogènes pouvant causer des problèmes de santé (gastro-entérites, dermatites, etc.). Le rejet d'eaux usées domestiques non traitées, les débordements des réseaux d'égouts par temps de pluie, de même que l'épandage de fumier et de lisier sont les sources principales de contamination bactériologique des cours d'eau (**Patoine et al., 2015**). De ce fait, les eaux des oueds représentent un réel danger pour le bétail.

Malheureusement, les agriculteurs mixtes qui exploitent cette eau sont soucieux d'économiser une grande quantité d'eau au détriment de sa qualité.

L'exploitation de polyculture élevage, qui avait été fortement marginalisée dans le monde, est actuellement vue comme une alternative prometteuse à la spécialisation (**Russelle et al., 2007 ; Wilkins, 2008**). Associer productions animales et végétales conférerait une « éco-efficience » aux exploitations (**Wilkins, 2008**) ; cependant, au niveau des exploitations de cette étude une forme d'intégration est aussi observée via les surfaces destinées aux productions des fourrages pour les animaux d'élevage et dont la part est largement supérieure aux autres cultures telles que les céréales et le maraichage. Les complémentarités entre élevage et cultures, via notamment le cycle des nutriments, limiteraient les pertes d'azote, de phosphore et de carbone vers l'environnement (**Hendrickson et al., 2008 ; Lemaire et al., 2013**). Ceci contribuerait à réduire l'usage des intrants chimiques tout en permettant une agriculture productive et économiquement viable.

# Conclusion

## Conclusion

La relation entre l'agriculture et l'élevage dans la région d'étude est une relation de complémentarités. Elle s'explique par la gestion de l'espace. Ce dernier est réservé principalement aux cultures céréalières et fourragères, aux dépens des cultures maraichères. Cette relation est également le fait de la concurrence à l'accès aux facteurs de production soit la terre et l'eau ; nos exploitations (67%) utilisent en grande partie l'eau souterraine (puits et forage) pour leurs activités (irrigation et élevage).

Les exploitations polyculture-élevage sont majoritairement des exploitations privées et EAI, dont 67% de nos agriculteurs mixtes peuvent être considérés comme jeunes soit de 40 à 55 ans, comparativement aux autres tranches d'âges ont tous une certaine maîtrise des techniques agricoles et d'élevage acquise suite à une expérience dans le domaine agricole (Plus de 10 ans) et cela malgré un niveau d'étude élémentaire.

Les exploitations enquêtées ont un caractère familial et ne font peu appel à la main-d'œuvre salariée (moins de 18%). La majorité des exploitants habitent au niveau de leurs exploitations et ceux malgré que 58%, l'agriculture sont des fonctionnaires et cette pratique de polyculture-élevage est considérée comme secondaire.

La majorité des exploitations (75%) sont bien dotées en équipements et moyen de production, une corrélation positive est observée entre la surface agricole et les effectifs des animaux d'élevage notamment les bovins. Le sexe ratio est en faveur des femelles pour toutes les races (bovin, ovin, caprin) ; dans 66% des exploitations le bovin est exploité en association avec l'ovin.

L'analyse statistique multidimensionnelle nous a permis de distinguer quatre groupes d'exploitations soit un

- **Groupe 1** : Petite exploitations possédant un effectif bovin réduit et une production laitière faible, faible SAU et un faible niveau de mécanisation.

- **Groupe 2** : Moyenne exploitations avec des SAU et des effectifs plus importants que le premier groupe, caractérisé par une bonne conduite alimentaire suite à l'intégration des cultures fourragères dans leurs rotations culturales.

- **Groupe 3** : Grande exploitations possédant des SAU et des effectifs bovins important, une production laitière plus élevée comparativement aux deux autres groupes, une diversification en matière de production agricole, et les mieux dotées en moyens de production. Le niveau d'intégration de ce groupe est le plus important comparativement aux autres groupes.

-**Groupe 4** : Exploitation d'élevage ovin, dont le propriétaire est le plus âgé et le plus expérimenté (31 d'expérience). Il s'agit d'un élevage transhumant.

De ce fait, le renforcement de l'intégration agriculture-élevage devrait se faire par la valorisation des ressources locales et agro- industriels, par la mise de ces ressources à la disposition des éleveurs surtout lorsqu'on sait que les ressources telles que l'eau et terres sont limitées ; et cela afin d'assurer la sécurité alimentaire dans la zone et dans le payé.

Néanmoins, il serait judicieux d'approfondir nos connaissances dans ce domaine, via l'intégration d'autres paramètres socio-agro-économiques et l'augmentation du nombre des exploitations.

# Références Bibliographiques

## **Références bibliographiques**

**AFFOUN S. (2006).** Ressources en eaux, mobilisation et utilisation dans le bassin versant de la Mafragh “. Water resources, mobilisation and use in the Mafragh watershed. Thèse de doctorat, Université d’Annaba, 201pp.

**AL-JASSEM k.(2021).**Livre ou source : Géographie de l'agriculture Partie et page : pp. 170-172.

**AL-UKAILI M .(2022).** Livre ou source : *La géographie de l'agriculture*, partie et page : pp. 256-259).

**AL-ZOUKA M.(2000).** Economic Geography, troisième édition, Dar Al-Ma’rifa University for Publishing and Distribution, Le Caire 2000, p248.

**BEDOUH Y. (2014).** *Evaluation de la Toxicité des eaux usées Traitées par la station d’épuration de Guelma et son impact sur l’oignon « Allium cepa ».* Thèse de Doctorat. Annaba, Univ. Badji Mokhtar, Annaba (Algérie). p128.

**BELL L.W., MOORE A.D., 2012.** Integrated crop-livestock systems in Australian agriculture: Trends, drivers and implications. *Agricultural Systems*, 111, 1-12.

**BESSAOUD O., 1999.** « L’Algérie agricole : de la construction du Territoire à l’impossible émergence de la paysannerie ». In *Insaniyat /*

**BOURABIA H. 2011.** « *Faisabilité de l’implantation de bassins d’alimentation d’un aquifère Cas du massif dunaire de bouteldja* ». (Extrême Nord-Est Algérien). Diplôme De MAGISTER. Univ.Badji Mokhtar. Annaba. P 137.

**DE BELAIR G. 1990.** Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre éco-complexes lacustres et marécageux : El Kala, Est algérien (Doctoral dissertation).

**DJERMOUN A., & CHEHAT F., 2012.** « Le développement de la filière lait En Algérie: de l’autosuffisance à la dépendance. » In *Livestock Research For Rural Development* 24. <http://www.lrrd.org/lrrd24/1/abde24022.htm>

DOI : <https://doi.org/10.4000/insaniyat.12124>.

**DRE. (2016).** Statistiques de la Direction de l’Environnement de la wilaya d’El Tarf.

**DSA. (2018).** Statistiques de la Directions des Services Agricoles El Tarf.

Enjeux économiques et éthiques ? OCL – Oléagineux, Corps Gras, Lipides 11, 256-260

**HENDRICKSON J.R., HANSON J.D., TANAKA D.L., SASSENATH G., 2008.** Principles of Integrated agricultural systems: Introduction to processes and definition. *Renewable Agriculture and Food Systems* 23, 265-271.

**LARIBI S ; BOUTONNET JP ; BRABEZ F ; ADEM R ; KHEFFACHE H. 2023.** Les formes d'intégration agriculture- élevage. Le cas des systèmes de polyculture-élevage Bovin laitier de la plaine de la MITIDJA – ALGÉRIE. *Les Cahiers du Cread* -Vol. 39 - n° 01 :307-348

**LHOSTE P., 2004.** « Les relations agriculture-élevage ». *Oléagineux, Corps gras, Lipides* 11(4- 5): 253- 55

**MARRE A. 1992.** *Le Tell oriental algérien de Collo à la frontière tunisienne.* Etude géomorphologique. OPU. Alger Vol 1 et 2, 153p-624 p.

**MORAIN M. 2021** .Un cadre conceptuel pour l'intégration agroécologique de systèmes combinant culture et élevage. *Innovations agronomiques* 22 ,101-115 .

**MORAINE M., 2015.** Conception et évaluation de systèmes de production intégrant Culture et élevage à l'échelle du territoire. Thèse de doctorat, Agrosystèmes, Ecosystèmes et Environnement. Université de Toulouse, 200p.

**MOUFFOK CE ; MADANI T, 2007.** Variations saisonnières des performances de reproduction chez la vache Montbéliarde dans le semi-aride algérien. Conference: *Renc. Rech. Ruminants* At: Paris France Vol: 14

**MUTIN G. (1969).** « L'Algérie et ses agrumes. » In *Géocarrefour*, vol. 44, N°5, pp. 5-36.1969. pp. 5-36. DOI : <https://doi.org/10.3406/geoca.1969.2637>

**MUTIN G. (1977).** « Développement et maîtrise de l'espace en Mitidja. » In *Géocarrefour* 52 ,5-34.

**PAT wilaya El Tarf. (2012).** Plan d'Aménagement du Territoire Wilaya d'El Tarf : Phase III : « Stratégie retenue et programme de mise en oeuvre » Livre 1 : Rappel des forces et faiblesses du territoire ».

**PATOINE M., D'AUTEUIL-POTVIN F. 2015.** Contamination bactériologique des petits cours d'eau en milieu agricole : état et tendances (édité par Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques).

[https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu\\_agri/agricole/syntheseinfo/rapport\\_agricole.htm](https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/syntheseinfo/rapport_agricole.htm)

**PERROT C., CAILLAUD D., CHAMBAUT H., 2012.** Économies d'échelle et économies de Gamme en production laitière. Analyse technico-économique et environnementale des Exploitations de polyculture-élevage françaises. *Renc. Rech. Ruminants*, 19

**RUSSELLE M.P., ENTZ M.H., FRANZLUEBBERS A.J., 2007.** Reconsidering Integrated Crop-Livestock Systems in North America. *Agron. J.* 99, 325-334.

**RYSCHAWY J, JOANNON A, GIBON A, 2014.** L'exploitation de polyculture-élevage : définitions et questions de recherche. Une revue. *Cah Agric* 23 : 346-356. doi : 10.1684/agr.2014.0727

**RYSCHAWY J., CHOISIS N., CHOISIS J.P., JOANNON A., GIBON A., 2012.** Mixed croplivestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming ? *Animal* 6, 1722-1730.

**RYSCHAWY J., CHOISIS N., CHOISIS J.P., JOANNON A., GIBON A., 2013.** Paths to last in Mixed croplivestock farming: lessons from an assessment of farm trajectories of change. *Animal* 7(4):673-81.

**RYSCHAWY J., JOANNON A., et GIBON A., 2014.** L'exploitation de polyculture-élevage : Définitions et questions de recherche. Une revue. *Cahiers Agricultures*, vol.23, n°6 (décembre): 346-356

**SAHRAOUI H ; SAHRAOUI NA ; KERMOUCHE F ; MADANI T. 2021.** Diversité des systèmes de production agricole sur le massif forestier de Boutaleb au Nord-est Algérien. *Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 125 : 23-26*

**SAOUDI A., BOUROUBI Y. (2017).** Spécificités géologiques et hydrogéologiques de la région des lacs et de la plaine de Remila et son impact sur le tracé routier.

**SELTZER P. (1946).** Le climat de l'Algérie, Université d'Alger, Alger, 219 p.

**SNEESSENS I., 2014.** La complémentarité entre culture et élevage permet-elle D'améliorer la durabilité des systèmes de production agricole? Thèse de doctorat, Agronomie et Environnement, Université Blaise Pascal, 170p.

**VAN KEULEN H. SCHIERE H. 2004.** Crop-livestock systems : Old wine in new bottles ? Brisbane (Australia) : Proceedings of the 4th International Crop Science Congress , September 2004 .publis-hed on CDROM. [www.cropscience.org.au](http://www.cropscience.org.au)  
[ftp://ftp.cgiar.org/ilri/ICT/Theme%203/211\\_van-keulenh.pdf](ftp://ftp.cgiar.org/ilri/ICT/Theme%203/211_van-keulenh.pdf).

**VERMERSCH D., 2004.** Cultures et élevage : entre échelle et gamme de production, quels

**VEYSSET P., LHERM M., BEBIN D., ROULENC M., 2014.** La polyculture-élevage bovin Viande : un système durable de production de viande bovine ? Résultats à l'échelle de la Ferme, questions et perspectives. *Innovations Agronomiques*, 39 (2014), 83-97

**WILKINS R.J., 2008.** Eco-efficient approaches to land management: a case for increased Integration of crop and animal production systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* ,363, 517-525.

### Sites webographies

**ANONYME a** .[www. google cabi-group.com](http://www.google.com/cabi-group.com) juillet 2019 .

**ANONYME b** . [www. google derasaty . net](http://www.google.com/derasaty.net) Février 2022 .

**ANONYME c** .[https://ar.wikipedia.org /w/.2022](https://ar.wikipedia.org/w/.2022).

**ANONYME d** . [https://ar . wikipedia.org/w/.2021](https://ar.wikipedia.org/w/.2021).