

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عبد الحميد بن باديس \_ مستغانم

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département des Sciences Agronomiques

قسم العلوم الزراعية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

**Magister en Sciences Agronomiques**

**Option**

« Agroforesterie et développement rural durable en milieux semi-arides »

Présenté par : Mr Gasmi Ben Salah

**Thème**

**Approche socio-économique des pratiques  
agroforestières pour le développement de  
l'agriculture de la forêt de Senalba Chergui**

**W. de Djelfa**

Devant le jury :

Président :	LOTMANI Brahim	Pr Université de Mostaganem
Examineur :	HADJ SMAHA Djillali	Pr Université de Mostaganem
Examineur :	BENDRAOUA Abdelaziz	Pr U.S.T. Oran
Examineur :	BELHADI Abdelkader	Pr Université de Mascara
Promoteur :	LARID Mohamed	Pr Université de Mostaganem
Co Promoteur:	HADDAD Ahmed	MC <sub>A</sub> Université Mostaganem

Année universitaire : 2016/ 2017

## *Remerciements*

*Avant tout, l'éloge à Dieu tout puissant pour tout ce qu'il m'a donné frères et joie de vivre et de m'avoir accordé les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail,*

*Après avoir dédié ce travail à la mémoire de mon Père et mes Enseignants es défunts Dr Mokhbi.A et Dr Didi et Melle Henni chorfia . M , J'exprime ma profonde reconnaissance a ma mère , mon oncle Bekai .A , tout ma famille, frères et sœur , ma femme et mes enfants, a Messieurs mes profs : Pr : LARID Mohamed pour avoir encadré notre cursus de magister, Dr HADDAD Ahmed et Dr ATTOU .S qui ont acceptés de participé à mon encadrement dans des circonstances particulières et d'assurer la direction scientifique de ce mémoire et a tous mes prof qui nous ont enseignés de l'université de Mostaganem, d'Oran, de Mascara et d'El Khemis.*

*J'exprime aussi mes vifs remerciements à messieurs les membres de jury : le Pr Larid. M, Dr Haddad. A, Pr Bendhraoua.A, Pr Hadj Smaha.D, Pr Loutmani. B et Pr Belhadi.A, qui ont acceptés d'examiner ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent encore à tous les responsables des services techniques et administratifs scientifiques qui ont participé à l'élaboration de ce travail*

*Mes remerciements vont également aux services techniques de la conservation des forêts de Djelfa ; le BNEDER, la DSA , au Pr Lahrech Mokhtar, Dr Mouissa Habib et Khdher Salah de l'université de Djelfa.*

*J'exprime aussi mes vifs remerciements à tous mes enseignants de l'ex ITA de Mostaganem et au Pr : Benkhelifa.M, Pr Bakhti.A, Dr Abbou.M, Dr Bounoua.A, Dr Reguigue .L, Dr Suidi.Z, Pr Benabdeli, Pr Douaoui et Pr Abdelaoui Hocine,Mokrani et Bouzebra.K mes profs de sociologie de l'université Alger2.*

*Je remercie mes amis : Beldjilali said, Douadi.A, Khatem.R, Menouar.Z, Dr Sbaa.Z, Azouz.M, Rebihi.M, Tissouras.F, Fattouch.D.... mes amis de la promo magistère, la p20 de l'ex ITA et tous ceux qui nous ont encouragé pendant notre cursus.*

<b>Sommaire</b>		Page
<b>Introduction générale</b>		01
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique « L'agroforesterie dans le barrage vert de la steppe Algérienne »</b>		04
Introduction		04
1. 1 Présentation générale de l'écosystème steppique		04
1.2. Caractéristiques édaphiques de la steppe		07
1.3. Les reliefs de la wilaya de Djelfa		08
1.4. Les formations éoliennes		10
1.5. Les ressources hydriques		10
1.6. Les parcours steppiques		11
1.7. Dégradation des parcours steppiques		13
1.8. la Restauration – la Réaffectation – Réhabilitation- Aménagement		15
1.9. L'agroforesterie dans la steppe, une pratique socio économiquement inventive		17
1.10. L'impact positif de l'activité agropastorale et de l'agroforesterie		19
1.11. Quelques concepts importants de l'agroforesterie dans le barrage vert de la steppe		21
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b>		29
2.1. Présentation générale de la forêt de Senalba Chergui		29
2.2. Présentation générale de la zone d'étude (Senalba Chergui)		33
2.3. Méthodologie de travail et typologie du système agroforestier des exploitations de Senalba Chergui		54
2.4. L'analyse typologique		58
2.5. Élaboration d'une typologie des exploitations		59
<b>Chapitre III : Résultats et discussions</b>		64
3.1. Approche analytique de l'exploitant et de l'exploitation		64
3.2. Approche statistique (AFC) de l'exploitant et de l'exploitation		72
3.3. Approche analytique de la Technicité et de l'équipement		75
3.4. Approche statistique (AFC) de de la technicité et de l'équipement		81
3.5. Approche analytique de l'itinéraire technique et de l'aménagement agroforestier		84
3.6. Approche statistique de l'itinéraire technique et de l'aménagement agroforestier		87
3.7. Approche analytique des techniques culturales		90
3.8. Approche statistique (AFC) des techniques culturales		93
3.9. Bilan des contraintes, perspectives et stratégies de l'agroforesterie		96
3.10. Classification des exploitations par types, contraintes et stratégies		100
<b>Conclusion générale et perspectives</b>		105
<b>Références bibliographiques</b>		118
<b>Annexes</b>		128
<b>Résumés (Ar, Fr &amp; An)</b>		

<b>Liste des tableaux</b>		
<b>N°</b>	<b>Intitulé des tableaux</b>	<b>Page</b>
01	Répartition de la superficie de la zone d'étude par classes d'altitude	36
02	Répartition de la superficie de la zone d'étude par classes de pentes	37
03	Répartition de la superficie de la zone d'étude par classes d'exposition	38
04	Températures moyennes mensuelles et précipitations moyennes mensuelles	42
05	Régime saisonnier de tous les sites étudiés	44
06	Caractéristiques bioclimatiques des stations étudiées	47
07	Position des stations étudiées sur le climagramme d'EMBERGER	48
08	Occupation du sol de la zone d'étude selon les données BNEF	50
09	Volume de bois exploité dans la forêt de Senalba Chergui pendant trois années	51
10	Bilan des feux de forêts de la forêt de Senalba Chergui	2
11	Délits de coupes de bois annuelles (1993-2015)	53
12	Dégâts annuels (2012-2015)	54
13	Classification des exploitations par type de caractéristique	62
14	Classification des exploitations par type, contraintes et stratégies	101

<b>Liste des figures</b>		
<b>N°</b>	<b>Intitulé de la figure</b>	<b>Page</b>
1	Carte de situation du barrage vert	06
2	Carte de situation de la wilaya de Djelfa dans l'Algérie	07
3	Avantages et inconvénients de l'agroforesterie	07
4	Avantages des cultures intercalaires dans l'agroforesterie d'après (Dupraz & Capillon, 2005).	28
5	Croquis de situation par rapport à la limite administrative	29
6	Croquis de situation de Senalba par rapport au Chef-lieu de la wilaya	30
7	Extrait du plan de délimitation de la forêt de S.Chergui (PV du 19 octobre 1885).	34
8	Situation juridique et administrative de la zone d'étude	35
9	Carte hypsométrique de la zone d'étude	36
10	Carte des pentes de la zone d'étude	37
11	Carte des expositions de la zone d'étude	38
12	Carte lithologique de la wilaya de Djelfa	41
13	Diagrammes des moyennes des précipitations et des températures mensuelles des différentes stations étudiées	44

14	Diagramme Ombrothermique établi pour notre région d'étude –Djelfa pour la période Senalba Chergui (1986-2015).	46
15	Position des stations étudiées sur le climagramme d'Emberger	47
16	Etapas méthodologiques de l'étude du système agroforestier de S. Chergui	55
17	AFCS de la technicité et équipement	74
18	AFCS de la technicité et équipement du système agroforestier de Senalba	83
19	AFCS de l'irrigation, l'aménagement et utilisation des engrais et des produits phytosanitaires pour le système agroforestier de Senalba	89
20	AFCS des techniques culturales	95

<b>Liste des photos</b>		
<b>N°</b>	<b>Intitulé de la photo</b>	<b>Page</b>
1	Le cordon dunaire , Zahrez chergui	09
2	Une daya du foret de Senalba chergui (barrage vert de la steppe Algérienne)	10
3	Cours d'eau généré par des sources, foret de Senalba chergui du barrage vert	10
4	Accumulation d'eau à partir des sources d'ayoune oued el zoubia de Senalba chergui	11
5	Captage d'eau, Senalba chergui	11
6	Un parcours au bord de Senalba chergui	12
7	Erosions dans les surfaces incultes de Senalba chergui (du barrage vert dans la steppe)	13
8	Exploitation agroforestière du Senalba chergui (barrage vert de la steppe Algérienne)	18
9	Elevage ovin dans le Senalba chergui (barrage vert de la steppe Algérienne)	20
10	L'agroforesterie du foret de Senalba chergui (barrage vert de la steppe Algérienne),	20
11	Système agroforestier multifonctionnel du Senalba chergui (barrage vert de la steppe)	21
12	Une haie brise-vent du Senalba	25
13	Les systèmes agroforestiers autours des berges et points d'eau dans la forêt de Senalba chergui	25
14	Haie brise vent multifonctionnelle du foret de Senalba	26
15	Un élevage ovin de Senalba Chergui, systèmes sylvopastoraux	26
16	L'apisylviculture dans Senalba chergui	27
17	Truffe cueilli dans le Senalba chergui	27
18	Forêt de Senalba Chergui	31

## Liste des abréviations et des sigles

<b>A.C.T.A.</b>	Association de Coordination Technique Agricole.
<b>A.N.R.H.</b>	Agence nationale de la recherche hydraulique.
<b>A.P.F.A.</b>	Accession à la Propriété Foncière Agricole.
<b>B.N.E.D.E.R</b>	Bureau National des études et développement rural
<b>B.N.E.F</b>	Bureau national des études forestières
<b>C.A.P.A.S.</b>	Coopérative d'Approvisionnement en Produits Agricoles et Semences.
<b>C.C.L.S.</b>	Coopérative des Céréales et des Légumes Secs.
<b>C.F.V.A.</b>	Centre de Formation et de Vulgarisation Agricole.
<b>D.C.V.</b>	Délégué Communal de Vulgarisation.
<b>D.FW</b>	Direction des forets de la wilaya de Djelfa
<b>D.S.A.</b>	Direction des Services Agricoles.
<b>H.C.D.S</b>	Haut-commissariat de développement de la steppe
<b>I.N.F.S.A.S.</b>	Institut National de Formation Supérieure en Agronomie Saharienne.
<b>I.N.R.A.</b>	Institut National de Recherche Agronomique.
<b>I.T.A.S.</b>	Institut Technologique de l'Agriculture Saharienne.
<b>I.T.C.M.I.</b>	Institut Technologique des Cultures Maraîchères et Industrielles
<b>O.N.M.</b>	Office National de Météorologie
<b>S.A.U.</b>	Surface Agricole Utile.

**ملخص:** يجب أن يكون تعدد الوظائف للحراجة الزراعية في صميم سياسات الزراعة المستدامة في السهوب الجزائرية بسبب قابليتها الاجتماعية وربحيتها الاقتصادية واحترامها للبيئة. وقد أتاحت لنا المقاربة النظرية والتقنية لممارسات الحراجة الزراعية في غابة سن الباشا شرقي وضع تصنيف تبيولوجي لأنظمة الزراعة الحراجية التي تمارس في هذا الوسط. إن استخدام مفهوم العوامل الخارجية كمدخلات إيجابية للنظام البيئي للسد الأخضر ومخرجاته الإيجابية بين النظم الفرعية للحراجة الزراعية التي تمارس محليا تشهد على عمل مهم من البناء الاجتماعي لقبوله الحراجي الزراعية كزراعة إيكولوجية تكفل التنوع البيولوجي، وتنمي نوعية المنتجات الزراعية، وصحة الناس، وتدعم استيطانهم في المنطقة. (وقد مكنتنا المعالجة الإحصائية المتعددة للمتغيرات) من إعداد تقييم للقيود والمستقبلات واستراتيجيات الزراعة الحراجية للمزارعين والمزارع، مع مراعاة تعدد وظائف نظام الزراعة الحراجية في السياسات الزراعية تشير إلى أن تصميم العمليات اللامركزية هو شرط "لغنى عنه" لفعالية ونجاعة نظام الحراجة الزراعية في السد الأخضر والسهوب الجزائرية.

**الكلمات المفتاحية:** الحراجة الزراعية، الوظائف المتعددة، التنمية المستدامة، غابة سن الباشا شرقي، السد الأخضر، السهوب الجزائرية

**Résumé :** La multifonctionnalité de l'agroforesterie devrait être au cœur des politiques d'une agriculture durable dans la steppe algérienne en raison de son acceptabilité sociale, sa rentabilité économique et son respect pour l'environnement. Une approche socio-économique des pratiques agroforestières dans la forêt de Senalba Chergui (W.Djelfa) nous a permis d'établir une typologie des systèmes agroforestiers pratiqués dans les exploitations agricoles. Le recours à la notion d'externalités avec le barrage vert et d'internalités entre les sous-systèmes de l'agroforesterie pratiqués localement témoigne d'un important travail de construction sociale de l'acceptabilité de l'agroforesterie garant d'une agriculture écologiquement durable assurant la protection des sols, la biodiversité, la qualité des produits agricoles, la santé des gens et leur fixation dans la région. Un traitement statistique multivarié (AFC) nous a permis d'établir un bilan des contraintes, des perspectives et des stratégies agroforestières des exploitants et exploitations. Ainsi, la prise en compte de la multifonctionnalité du système agroforestier dans les politiques agricoles renvoie à la conception de processus décentralisés comme condition « *Sine qua non* » de l'efficacité du système agroforestier du barrage vert et de la steppe algérienne.

**Mots clés :** Agroforesterie, multifonctionnalité, développement durable, forêt Senalba Chergui, barrage vert, steppe algérienne.

**Summary:** The multifunctionality of agroforestry should be at the heart of the policies of sustainable agriculture in the Algerian steppe because of its social acceptability, economic profitability and respect for the environment. A socio-economic approach to agroforestry practices in the Senalba Chergui forest (W.Djelfa) allowed us to establish a typology of agroforestry systems practiced on farms. The use of the notion of externalities with the green barrier and of internals between the subsystems of the agroforestry practiced locally testifies to an important work of social construction of the acceptability of the agroforestry guarantor of an agriculture ecologically biodiversity, the quality of agricultural products, the health of people and their settlement in the region. A multivariate statistical treatment (CFA) enabled us to draw up an assessment of the constraints, prospects and agroforestry strategies of farmers and farms. Thus, taking into account the multifunctionality of the agroforestry system in agricultural policies refers to the design of decentralized processes as a "sine qua non" condition for the effectiveness of the agroforestry system of the green dam and the Algerian steppe.

**Keywords:** Agroforestry, multifunctionality, sustainable development, Senalba Chergui forest, green dam, Algerian steppe

## **Introduction générale**

L'agroforesterie, quant à son mise en œuvre correctement dans la steppe doit combiner les meilleures pratiques d'arboriculture (fruitière-forestière) et des systèmes agricoles résultant à l'utilisation des terres pour son système le plus durable qui produit l'alimentation pour une meilleure sécurité alimentaire (autosuffisance) et nutritionnelle et représente un intérêt certain.

L'un des principaux objectifs de ce travail est d'identifier des instruments conceptuels et matériels pour l'utilisation durable de la biodiversité de la zone Senalba Chergui. Afin d'améliorer les conditions de vie de la population locale, tout en assurant la conservation des ressources forestières du barrage vert par la diminution de la pression des demandes agricoles en exploitant les terres louables à l'agriculture en une agroforesterie durable, doit être paradoxalement un instrument de conservation de la forêt par la réponse aux besoins immédiats des éleveurs et aux agriculteurs autochtones et riverains de la forêt de Senalba Chergui. Notre travail comporte aussi une approche socio-économique méthodologique descriptive dans la partie bibliographique suivie de la méthode analytique par l'exploitation des outils scientifiques et l'utilisation des techniques du questionnaire après observation dans le cadre d'un travail de terrain dans la partie outils, méthode et analyse de données.

Afin de justifier le choix de ce travail, le thème a été défini, au début il semblait plus facile de travailler sur la forêt domaniale du barrage vert 'Senalba-Chergui' (Djelfa) vu son importance territoriale des zones forestières semi-arides qui de par sa valeur écologique représente un cas d'étude très intéressant en considérant l'exploitation agroforestière de la forêt de Senalba comme une entité en soi, susceptible d'être définie et examinée indépendamment de sa place dans les rapports fonciers agricoles algériens, suppose un lent travail de prise de conscience avec la réalité immédiate de la notion d'agroforesterie en Algérie qui est très récente dans la bibliographie et la recherche. Enfin, le présent travail est élaboré comme suit :

- Une introduction générale
- Le premier chapitre qui comporte une analyse bibliographique sur l'agroforesterie dans le barrage vert de la steppe : caractéristiques principales de l'agroforesterie du barrage vert de la steppe algérienne.
- Le deuxième chapitre porte sur une présentation générale de la forêt de Senalba Chergui et sur la méthodologie d'approche sur la typologie des systèmes agroforestiers pratiqués par les exploitations de Senalba Chergui.
- Le troisième chapitre concerne la discussion des résultats, qui comporte : l'approche analytique de l'exploitant et de l'exploitation, de la technicité et de l'équipement, une de l'itinéraire technique et de l'aménagement agroforestier, un bilan des contraintes, des perspectives et stratégies de l'agroforesterie de Senalba Chergui avec une classification des exploitations par types, contraintes et stratégies.
- Une conclusion générale reprenant les principaux résultats et les perspectives d'avenir pour l'agroforesterie dans la forêt de Senalba Chergui.

## **Introduction**

L'agroforesterie dans la steppe algérienne à l'intérieur, aux périphéries du barrage vert et dans les zones steppiques permettent le développement de l'arboriculture fruitière et forestière qui présente une résistance à certains facteurs limitants telle que l'aridité et le calcaire actif et qui s'intègrent en qualité de facteurs favorisant l'élevage ovin en vertu de composante principale d'un système agroforestier louable ainsi qu'un outil de lutte contre la désertification par le renforcement l'effet du barrage vert et permet d'apaiser. La dégradation des milieux naturels dans les zones arides et semi-arides qui s'est dramatiquement amplifiée au cours de ces dernières décennies en raison de l'accélération de la croissance démographique, des mutations socio-économiques et des transformations concomitantes des systèmes d'exploitation des ressources naturelles. L'extension des surfaces céréalières en sec cultivées dans les zones steppiques, l'accroissement du cheptel et les modes de gestion et d'exploitation inappropriés ont entraîné différents processus de dégradation (Nedjimi, 2012) : défrichement et prélèvement du couvert végétal, surpâturage, érosion des sols et détérioration de leur fertilité (Le Houérou H. N., 2006).

La steppe algérienne ne permet de produire actuellement que les besoins de quatre millions de tête d'ovin sur vingt deux millions estimés dans la steppe algérienne donc il est temps de penser à l'agroforesterie comme composante principale d'un développement durable de la steppe algérienne dans les zones louables pour ce type de conduite.

En zones steppiques algérienne, l'emprise humaine sur les ressources naturelles a généré divers signes de perturbation écologique qui menace l'ensemble des écosystèmes en place par les risques d'une dégradation de plus en plus contraignante.

En Algérie, l'équilibre de l'écosystème steppique a été pour longtemps assuré par une harmonie très rigide entre l'homme et le milieu dans lequel il vit. Cet équilibre a été à l'origine des pratiques humaines ancestrales qui pouvaient assurer la durabilité et la régénération des ressources naturelles. Cependant, ce territoire qui fut l'espace du nomadisme et des grandes transhumances, a subi des modifications profondes ces dernières décennies (Nedjimi, 2012), par l'apparition de nouvelles pratiques, étrangères au mode de vie des populations steppiques (Nedjraoui et Bédrani, 2008). La conséquence de ces modifications étant une dégradation de plus en plus importante ressentie à tous les niveaux du territoire steppique

### **1.1. Présentation générale de l'écosystème steppique**

Les écosystèmes steppiques ont une vocation essentiellement pastorale. Ils connaissent aujourd'hui une forte tendance à la dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et socioéconomiques et constituent l'espace

privilegié de l'élevage ovin extensif, une production agricole : céréalière, fourragère, arboriculture fruitière, un espace très réduit d'agroforesterie et une arboriculture forestière constituant le barrage vert. Ses parcours naturels ont un rôle essentiel dans l'économie agricole du pays sont dominé par des sécheresses récurrentes et par une pression anthropique croissante : surpâturage, exploitation de terres impropres aux cultures... Depuis plus d'une trentaine d'années, ils connaissent une dégradation de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, couvert végétal, sol et ses éléments, faune et son habitat). Cette dégradation des terres et la désertification qui en est le stade le plus avancé, se traduisent par la réduction du potentiel biologique et par la rupture des équilibres écologique et socio- économique (Nedjraoui, Bedrani, 2008.)

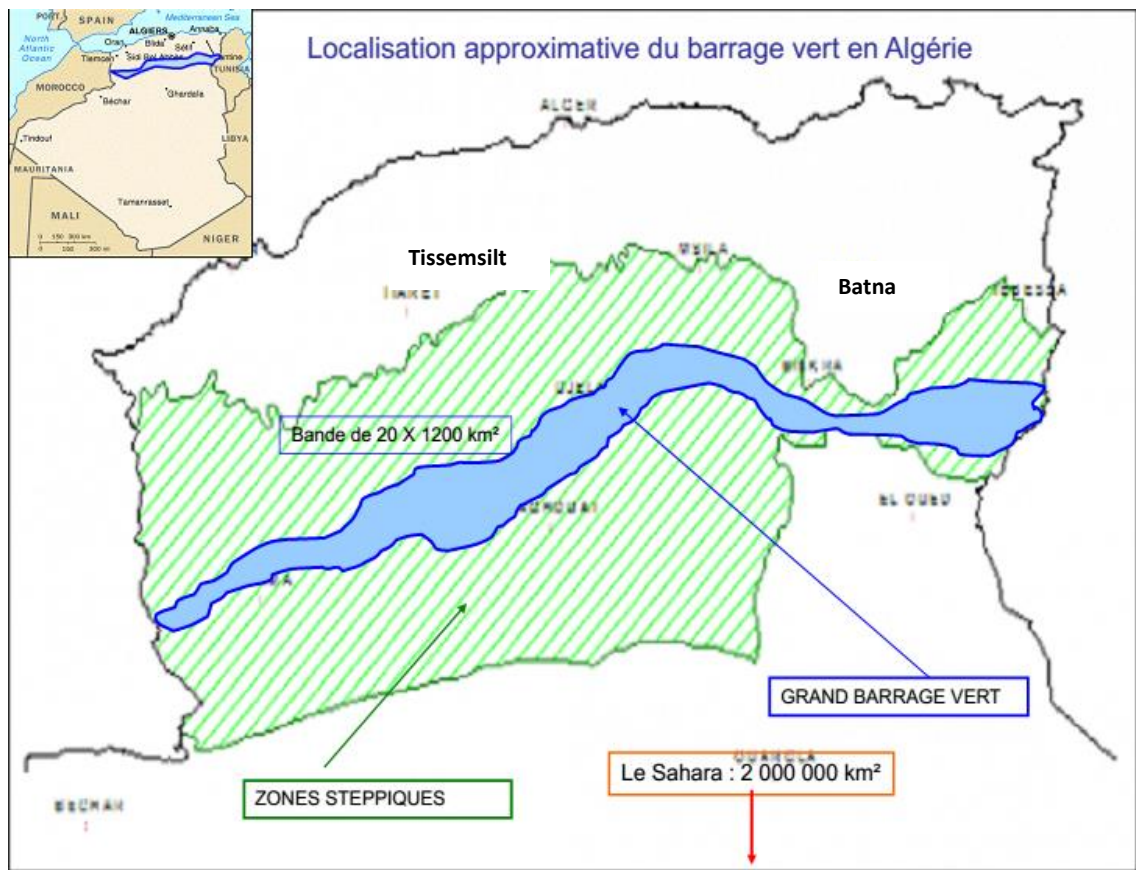
### **1.1.1 La steppe algérienne**

Située entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud (Nedjraoui et Bedrani ; 2008). Elle couvre une superficie globale de 20 millions d'hectares. Elles sont limitées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension d'alfa (Djebaili, 1978 ; Le Houerou et al, 1979 ; Djellouli, 1990). Les Bioclimats varient du semi arides inférieur Frais au Nord à l'aride inférieur tempéré au Sud (Le Houerou ,1995).

### **1.1.2. Le barrage vert**

Après l'indépendance, le reboisement était l'une des priorités d'urgence et ce pour le renouvellement du patrimoine forestier qui subissait un endommagement intense durant la guerre de libération.

Les travaux du projet «Barrage vert» dans la steppe n'était lancée qu'au début des années 70, exactement en 1974 et la wilaya de Djelfa fut une zone test et base des travaux. Le projet qui relie les frontières algériennes occidentales aux frontières orientales avec une distance de 1500 Km sur une largeur moyenne de 20 Km d'arboriculture forestière (cf. fig. 1 et 2), s'étale sur une superficie de 3 millions d'hectares.



**Fig. 01. Carte de situation du barrage vert (source INRF.2016)**

### **1.1.3. Situation géographique de la wilaya de Djelfa**

La wilaya de Djelfa faisant partie de la région des hauts plateaux, elle se situe au centre de la steppe Algérienne entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33 ° et 35° de latitude Nord. Elle s'étend sur une superficie totale de 32.280,41 Km<sup>2</sup> représentant 1.36 % de la superficie totale du pays.

A la faveur du découpage administratif de 1974, cette wilaya se compose actuellement de 36 communes regroupées en 12 daïras. Elle se limite au Nord par Médéa et Tissemsilt ; à l'Est par Biskra et M'sila ; à l'Ouest par Laghouat et Tiaret ; et au Sud par El-Oued et Ghardaïa (cf. fig. 02).

La wilaya de Djelfa est caractérisée par le point culminant qui se situe à l'Est de la wilaya avec une altitude de 1613 m et le point le plus bas, à l'extrême sud, avec une altitude de 150 m, (La commission de développement local, 2000).



agroforesterie dans la steppe algérienne et sont les suivants (Halitim , 1988) : - Les sols minéraux bruts d'érosion constituant : - Les sols peu évolués d'apport éolien et d'apport alluvial, - Les sols calcimagnésiques, - Les sols halomorphes, - Les sols isohumiques.

Plusieurs études faites à grande échelle ont concerné la région steppique et classe ses sols en catégorie ; sols gris-brun calcaires (Pouget, 1977 et 1980 ; Djebaili, 1984 ;Halitim, 1988 ; MERZOUK et *al.* 2009). Nous pouvons distinguer les types de sol suivants :

- Les lithosols Dans la taxonomie des sols, les orthents sont définis comme des entisols pauvres en strates en raison des pentes escarpées ou des matériaux dégradables qui les constituent. Ils sont nommés lithosols dans la classification des sols de la FAO et souvent appelés « sols squelettiques ». Typiquement se localisent généralement sur les reliefs et les flancs de montagnes. Ils sont occupés par une végétation à base d'alfa et dans les parcelles agroforestières du barrage vert de la steppe Algérienne, les arbres plantés sont résistante au calcaire actif<sup>2</sup> généré par la roche mère.
- Les sols minéraux bruts d'apport éolien sont constitués essentiellement d'accumulations de sable. Leur occupation par la végétation est très lente. Seule *Aristida pungens* (Poacées) y fait preuve d'une capacité d'adaptation et de colonisation progressive.
- Les sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial : Leur répartition est fonction de la géomorphologie du terrain (nature alluviale dans les dayas et zone d'épandage, colluviale sur les piémonts des bas de versants et autour des chenaux d'oueds).
- Les sols bruns calcaires subdésertiques : ce sont les sols typiques de la région. Ils se retrouvent sur les plateaux et les flancs de montagnes. La végétation y est dominée par les associations à *Stipa tenacissima* L et *Artemisia herba-alba* (Astéracées).

### **1.3. Les reliefs de la wilaya de Djelfa**

L'ossature du relief est constituée par des prolongements de l'Atlas Tellien, les Chaînes de l'Atlas présaharien, correspondant à des secteurs à plissements réguliers du système alpin orientés Sud-Ouest Nord-Est. Et selon le centre Euro-méditerranéen sur les zones arides, La wilaya comprend trois grandes régions différenciées :

- Le plateau d'Ain Ouessera dans le Nord,
- Les monts de l'Atlas saharien,
- Le plateau saharien.

#### **1.3. 1. Les surfaces plus ou moins planes**

---

<sup>2</sup> *Quercus rotundifolia* est une espèce forestière résistante au calcaire qui existe dans les parcelles agroforestières de Senalba chergui qui est rependu dans Atlas tellien et saharien sur terrain calcaire et qui est une Formation végétale menacée (

Sont constituées par des glacis et des terrasses. Selon Pouget (1980), on trouve :

- Les glacis les plus hauts ceux du quaternaire ancien, correspondant à des glacis à croûtes calcaires importantes se localisent essentiellement au Sud de l'Atlas saharien (Hamadas). Ils se trouvent dans les Dayas au sud de Djelfa.
- Les glacis du quaternaire moyen : l'accumulation calcaire moins importante ; ces types sont souvent ensablés avec une végétation psamophile.
- Des formes récentes constituées de dépôts alluviaux ou colluviaux, représentées par les chenaux d'oueds et des dépressions marécageuses temporaires.
- Des formations alluviales du quaternaire récent et actuel : ce sont les terrasses développées de part et d'autre des principaux oueds (Oued Touil, Messaâd, etc.).

### 1.3. 2. Les dépressions

Selon SMAIL (1991), il existe deux types de dépressions dans la wilaya :

- **Dayas** : Ce sont des dépressions circulaires de faibles dimensions, avec un diamètre de l'ordre de plusieurs décamètres. Elles se forment sur une surface encroûtée du quaternaire ancien. Elles constituent des zones de drainage où l'eau de ruissellement s'accumule pour submerger la surface, les dayas sont des surfaces généralement riches en éléments nutritifs et sont louable agroforesterie dans la steppe et dans le barrage vert.

**Photo 01. Une daya de la forêt de Senalba  
Chergui (barrage vert)**

- **Zahrez** : Se sont de vastes systèmes endoréiques du quaternaire moyen, couvrant plusieurs dizaines de Km<sup>2</sup>, \*où s'accumulent les eaux de ruissellement salées dans la zone centrale. La plus basse qui est sans végétation (salinité hautement élevée), au tour de cette auréole centrale, pousse une végétation halophile caractéristique. Le Zahrez Gharbi est à une altitude de 827 m et le Chergui à 834 m. Les sols des Zahrez sont légers et peuvent recevoir une agroforesterie irriguée.



### 1.4. Les formations éoliennes

Le Cordon dunaire est une Formation éolienne exceptionnelle (chaîne sableuse) s'allonge de l'Ouest -sud-ouest au Est -Nord-Est sur une distance de l'ordre de 110 Km (cf. photo 02), elle s'étend d'Oued Touil à l'Ouest au Djebel S'hari à l'Est et avec une largeur d'environ 3 ou 5 Km, parfois 8 km, et la hauteur peut atteindre 26m. Sa surface au niveau de la wilaya de Djelfa est de 240.000 ha, (A.N.A.T., 1987).



Photo 02. Le cordon dunaire, Zahrez chergui

SMAIL (1991), ajoute qu'il existe d'autres formations éoliennes comme les placages éoliens du versant sud de l'atlas saharien.

### 1.5. Les ressources hydriques

La pluviométrie et les paramètres physiques constituent à cet effet un moyen important de repérage de la diversité naturelle à l'échelle régionale de ce fait une agroforesterie dans la steppe doit être caractérisé sur les variétés qui montre une adaptation aux facteurs limitants climatiques (besoins en eau en température) et édaphiques. Ces facteurs se combinent aux orientations agricoles dominantes au niveau zonal. Les facteurs socio-économiques (structure, marché,...) et techniques (maîtrise technique, stratégies de production...) viennent ensuite donner, au niveau de l'exploitation agricole et notamment celle conduite en système agroforestier, une autre échelle plus complexe de diversité des systèmes de production (cf. photo 03). Les ressources hydriques sont chétives, peu renouvelables, irrégulièrement réparties et vaguement exploitées. Les points d'eau sont au nombre de 6500 dans la steppe dont plus de 50% ne sont fonctionnels (Nedjraoui et Bedrani ; 2008).

**Photo 03. Cours d'eau généré par des sources, forêt de Senalba Chergui du barrage vert**



de plus

Dans les régions steppiques, les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Les ressources en eau présentent une grande vulnérabilité (photo 4).



**Photo 4. Accumulation d'eau à partir des sources d'ayoune oued El Zoubia de Senalba Chergui**

- La nappe des calcaires lacustres du Tertiaire continental constitue l'essentiel des ressources en eau de la région étudiée. La plupart des forages effectués dans la région d'étude exploitent cet aquifère.
- Les ressources en eau ont été sévèrement atténuées par les sécheresses qui ont sévi au cours des dernières décennies. L'agriculture qui s'est développée au niveau des zones steppiques dans le cadre de programmes de gestion de la sécheresse et de lutte contre la désertification. En effet, le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) a conçu et lancé un Plan National de Développement Agricole (PNDA) qui consiste en mesures d'encouragement pour les agriculteurs (photo 5).



**Photo 5. Captage d'eau, Senalba Chergui**

- Les eaux de la nappe des calcaires lacustres ont des faciès chimiques de type bicarbonaté – magnésien à bicarbonaté calcique. Une exploitation excessive de ces nappes aquifères entraîne souvent une augmentation rapide de la minéralisation de l'eau (KACI, in Roselt/Algérie, 2005).

## **1.6. Les parcours steppiques**

Les parcours englobent toutes les terres produisant spontanément du fourrage utilisé pour l'alimentation animale (**cf. Photo 6**). Ainsi que celles qui se sont végétalisées naturellement ou qui en été revégétalisées artificiellement pour fournir une végétation fourragère gérée comme une végétation naturelle (Bourbouze et Donadieu, 1987). Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales :



**Photo 6.** Un parcours au bord de Senalba Chergui

- **Les steppes à alfa** avec une superficie de (4 millions d'ha en 1975, source : HCDS,2016) présentent une forte amplitude écologique (Achour, 1983 ; kadi-hanifi, 1998). La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique (Nedjraoui, 1981 ; Aidoud, 1983 ; Nedjraoui, 1990). La valeur pastorale peu importante (10 à 20/100 en moyenne) permet une charge de 4 à 6 moutons par hectare (NEDJRAOUI, 2004).
- **Les steppes à armoise blanche** : Elles recouvrent 3 millions d'hectares (en aire potentielle). L'armoise ayant une valeur fourragère importante de 0,45 à 0,70 UF/kg en MS (NEDJRAOUI, 1981), les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours, 1 à 3 mouton par hectare (Nedjraoui, 2004).
- **Les steppes à sparte** (*Lygeum spartum* L) : Elles couvrent 2 millions d'hectares, ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). La productivité, relativement élevée (110 kg de MS/ha/an), des espèces annuelles et petites vivaces, confère à ces types de parcours une production pastorale importante de 100 à 190 UF/ha/an et une charge de (mouton /2 à 5 ha), (NEDJRAOUI, 2004).
- **Les steppes à remth** (*Arthrophytum scoparium* L) : Forment des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique du remth est de 0,2 UF/kg de MS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kg MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha par an avec une charge pastorale de (mouton /10 à 12 ha) (Nedjraoui, 2004).

### 1.7. Dégradation des parcours steppiques

On définit en générale les parcours en Maghreb par les terres recouvertes de végétation naturelles servant de base au pâturage (Le Houerou, 1995). Ces parcours subissent une dégradation

du tapis végétale signalé depuis longtemps et ne cesse de s'accroître de plus en plus conduisant ainsi à la réduction des potentialités (Aidoude, 1989).

### 1.7.1. Les facteurs de dégradation des parcours steppiques

Depuis une trentaine d'années l'écosystème steppique a été complètement bouleversé. Tant dans sa structure que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire. On assiste à un ensablement progressif allant du voile éolien dans certaine zone à la formation de véritables dunes dans d'autres. La réduction du couvert végétale et le changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la steppe.

**A. Facteurs physiques :** Les facteurs physiques les plus importants a causé une dégradation accentuée sont :

- **La sécheresse :** En générale la pluviométrie moyenne annuelle est faible (100 à 400mm) et sa répartition est irrégulière dans le temps et dans l'espace. Les pluies se caractérisent par leur brutalité (averse) et leurs aspects orageux (LE HOUEROU ,1995). Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviométrie annuelle (cf. photo N° 7) ; avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante.
- **L'érosion éolienne et hydrique :** Des données récentes montrent que ces phénomènes ont provoqué d'énormes pertes : près de 600.000 ha de terres en zone steppique sont totalement désertifiées sans possibilité de remontée biologique et près de 6 millions d'hectares sont menacées par les effets de l'érosion hydrique et éolienne (Ghazi et Lahouati, 1997).



**Photo 7. Erosion dans les surfaces incultes de Senalba Chergui (du barrage vert dans la steppe)**

### B. Facteurs anthropiques

- **Le surpâturage :** Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétale supérieure à la production annuelle des parcours (Le Houerou, 1995). La majeure

partie de la population steppique tire ses revenus à travers la pratique de l'élevage d'un cheptel principalement ovin (soto ,1979). L'exploitation permanente des parcours naturels, on utilisant une charge animale nettement supérieure au potentiel de production des parcours, a pour effet réduire leur capacité de régénération naturelle. Depuis 1975, l'effectif du troupeau ovin à pratiquement dépasse le double en l'espace de 20 ans, allant de 8500.000 têtes en 1978 à plus de 15 million de têtes en 1999 ce qui respecte 83% du cheptel national (M.A.D.R., 2000). En absence d'un couvert broussailleux suffisent, la disponibilité en fourrage dépend seulement des plantes herbacées annuelles (cf. tab. 01). Elles-mêmes tributaires des précipitations, habituellement irrégulières sur les 20 millions d'hectares de parcours steppique on compte 15 million de parcours palatables (H.C.D.S. ,2010) qui se répartissent en fonction de leur état de dégradation comme suit :

<b>Etat de dégradation</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Pourcentage %</b>	<b>Production annuelle (UF/ha)</b>
- Parcours en bon état	1337575.12	6.18	120
- Parcours moyennement dégradés	2897535.54	13.3	70
- Parcours dégradés	2081128.34	9.60	Moins de 30
- Parcours très dégradés	5345297.7	70.84	//

Source : H.C.D.S., 2010

L'offre fourragère des parcours est estimée à 01 milliard d'UF (soit équivalent de 10 millions de quintaux d'orge) qui ne peut satisfaire que 15% des besoins alimentaires du cheptel ovin existant (H.C.D.S., 2010).

- **Défrichement et extension de la céréaliculture** : Compte tenu des terres laissées en jachère, la superficie labourée en milieu steppique est estimée à plus de 2 million d'hectares (M.A.D.R ,1998). La plus grande partie de ces terres se situe sur des sols fragiles en dehors des terres favorables des fonds d'oueds ou de dayas. Cette culture épisodique détruit les plantes vivaces qui sont remplacées par des espèces annuelles incapables de retenir le sol. D'après Chelig (1982), deux millions d'hectare sont cultivés, on estime 200 milles hectares détruits pour chaque année.
- **Eradication des espèces ligneuses comme combustibles** : Les besoins en combustible pour la cuisson des aliments et le chauffage, amènent les habitants de la steppe à déraciner les espèces ligneuses, même parfois de petite taille (Armoise). (Le Houerou, 1995), signale que la consommation moyenne de bois de feu est de 1.5kg de MS par personne et par jour.

## **1.8. La Restauration – Réaffectation – Réhabilitation et Aménagement**

Selon Aronson et *al.* (1993), ont proposé un modèle théorique d'aménagement des parcours des milieux arides. Ce modèle technique et écologique repose sur trois démarches : la restauration qui s'applique aux milieux les moins perturbés, la réaffectation qui consiste à remplacer un espace ou un écosystème pastoral par un autre écosystème de même usage mais de composition floristique différente et la réhabilitation qui consiste à mettre en place un écosystème simplifié, inspiré de l'écosystème de référence.

Selon Smail (1994), l'action d'aménagement de la steppe, c'est de trouver la bonne adéquation entre les contraintes du milieu naturel et les exigences du progrès social, ou encore entre la gestion écologique de l'espace et une politique de développement.

L'aménagement du pâturage est l'ensemble des dispositions aboutissant à l'établissement d'un règlement de parcours, durant une période déterminée, avec le double but d'assurer la régénération des parcours et d'assurer avec régularité la vie d'un nombre aussi constant que possible de tête de bétail (Merabet, 1989).

Belhaji (1990) montre que la nécessité d'un aménagement de parcours est alors indispensable, il consistera à :

- Amélioration du tapis végétal par ensemencement.
- Mise en place de vergers fourragers.
- Réglementation des parcours (mise en défens).

### 1.8.1. Les techniques d'aménagement

**A. La mise en défens :** C'est une technique de conservation et de régénération des parcours qui consiste à interdire le pâturage sur les parcours et qui donne de bons résultats à des coûts insignifiants surtout quand elle coïncide avec des années pluvieuses. D'après (Bedrani, 1994), la mise en défens est presque toujours un instrument efficace de régénération de la steppe, l'efficacité de la mise en défens est d'autant plus grande que le climat est moins aride et les sols plus profonds, perméables et fertiles. Pour la durée de la mise en défens elle dépend toujours du degré de dégradation des parcours et de la pluviométrie au cours de la période de protection, il y a 02 types de mise en défens :

- **Mise en défens temporaire:** Ou de courte durée est la soustraction de surfaces de pâturage pendant une période de 1 à 16 mois, varie selon le site et la biologie des espèces et le non pâturage se situera entre mars et juillet (Bourbouz et Donadieu, 1987).
- **Mise en défens de longue durée :** C'est une soustraction d'une partie du parcours pendant une période plus ou moins longue généralement est deux ans ou plus (Bourbouz et Donadieu, 1987).

**B. Les plantations d'arbustes fourragères :** Elle consiste à planter des arbustes à feuilles persistantes adaptées aux conditions du milieu steppique, les principales espèces utilisées sont : les atriplexes, les acacias, les opuntias et les medicagos, qui ont donné de bons résultats (Brouri, 1996). D'après le même auteur, cette technique présente plusieurs avantages tel que :

- La lutte contre la désertification par la conservation des sols contre l'érosion.
- La constitution des réserves fourragères sur pied pour les périodes de sécheresse.
- La valorisation des milieux marginaux (Dunes, Sebkha).

**C. L'ensemencement des parcours :** Elle est souvent choisie pour pallier les difficultés que pourraient éventuellement rencontrer la plantation pastorale. En raison de contraintes diverses sociales par le risque de piétinement et le pacage exprimant le refus des populations concernés vis-à-vis de ces projets, ou tout simplement à cause de considération économique imposées par le prix de revient élevés des travaux.

**D. L'aménagement hydraulique :** Selon Brouri (1996), l'action des plantations fourragères et de mise en défens sont complétées par un programme d'aménagement hydraulique pour permettre dans un premier temps l'irrigation des plantations et semi par la suite à l'abreuvement du cheptel, ces actions permettent un déploiement équilibré des cheptels sur les points d'eaux.

**E. Technique de rotation :** La technique de rotation est un mode d'exploitation des parcours impliquant le déplacement rotatif des troupeaux sur des parcelles délimitées et selon un rythme plus ou moins régulier liée à la végétation et aux conditions climatiques (Bourbouz et Donadieu, 1987).

### **1.9. L'agroforesterie dans la steppe, une pratique socio économiquement inventive**

L'agroforesterie dans la steppe Algérienne possède des fonctionnalités adaptée aux contraintes de l'agriculture dans le barrage vert, d'un point de vue général le résultat escompté par ses exploitations agroforestières et ses exploitants de est d'obtenir des bénéfices (marchands ou non marchands) varier, étendues durant l'année et le plus importants est son action bénéfique au pastoralisme ,à ceux qu'auraient apportés l'élevage seul d'un côté et l'agriculture seule d'un autre activités non intégrées. Pour que l'agroforesterie trouve une place au sein de l'agriculture dans la steppe et dans le barrage vert, elle doit pouvoir également s'intégrer dans les systèmes d'élevage



du développement rural, notamment ceux concernant la sécurité alimentaire et ses avantages sur le plan nutritionnel grâce à une meilleure gestion des systèmes de production.

- Générer des revenus plus importants variés et étendus durant toute l'année en exploitant la forêt du barrage vert et l'agroforesterie dans la steppe et le barrage vert.
- Améliorer les politiques dans la réalité du terrain par l'amélioration de l'acceptabilité sociale par une meilleure illustration de l'appui des institutions par la consolidation des avantages sociaux afin d'obtenir des droits raisonnables et bénéfiques à la biodiversité et à l'environnement sur les forêts, les arbres, l'élevage et la terre (cf. fig. 08).



**Photo 08. Exploitation agroforestière du Senalba Chergui**

### **1.9.2. La régie et la conservation du patrimoine forestier et des ressources arboricoles**

Comprendre les menaces pesant sur les populations d'espèces d'arbres importantes par la destruction par le pâturage caprin, formuler des stratégies efficaces et équitables de conservation génétiques effectives pris en charge par les agroforestiers.

- Conserver et décrire le germoplasme de qualité des espèces d'arbres de grande valeur résistantes aux facteurs climatiques et édaphiques de la forêt du barrage vert de la steppe algérienne et à l'exploitation agricole intégrant l'agroforesterie.
- Améliorer les pratiques de sylviculture en résonance avec l'élevage ovin de la steppe et dans le barrage vert et de suivi pour la gestion de l'utilisation à divers titres des écosystèmes des forêts du barrage vert.
- Élaborer des outils et des méthodes pour résoudre les conflits concernant la distribution des avantages et des droits sur les ressources de la steppe et du barrage vert lors de l'exploitation des forêts du barrage vert et des ressources en arbres plantés dans le cadre du développement et d'appui à l'arboriculture.

### **1.9.3. La gestion du paysage, l'environnement, la biodiversité et moyens de subsistance**

Comprendre les moteurs de la transition forestière du barrage vert dans l'environnement steppique et ses conditions préalables à leurs régimes et leurs composantes principales.

- Comprendre les conséquences de la transition forestière pour les biens et les services environnementaux et les moyens de subsistance.
- Renforcer la prise en charge par les programmes de développement des forêts et de l'arboriculture fruitière et les options politiques pour soutenir et maximiser les avantages environnementaux et sociaux des paysages multifonctionnels de la steppe algérienne intégrés à l'élevage ovin par excellence.

#### **1.9.4. Adaptation à l'aridité de la steppe et au changement climatique**

- Tirer parti des forêts, des arbres et de l'agroforesterie pour atténuer la semi aridité du climat de la steppe et le changement climatique dans le barrage vert.
- Renforcer l'adaptation au changement climatique grâce aux forêts, aux arbres et à l'agroforesterie par le choix adéquat et justifié des arbres résistants à l'aridité et aux conditions édaphiques rudes et au calcaire actif généré par la roche mère des sols steppiques.
- Comprendre le rôle des forêts du barrage vert dans le cadre de la lutte contre la désertification et dans la conservation des parcours steppiques, des arbres fruitiers et de l'agroforesterie dans la réalisation de synergies entre l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à l'aridité de la steppe.

### **1.10. L'impact positif de l'activité agropastorale de l'agroforesterie sur les forêts et les agropasteurs**

#### **1.10.1. Outils de compréhension de l'impact positif de l'activité agroforestière du barrage vert de la steppe**

Comprendre les processus et l'impact de l'élevage ovin de la steppe algérienne et des investissements liés à l'agroforesterie et à la forêt du barrage vert.

- Renforcer les réponses et les options politiques pour atténuer les impacts négatifs d'un package anarchique et valoriser les effets positifs de l'agroforesterie intégrée à l'agropastoralisme, l'agriculture dans le barrage vert et des investissements agricoles de l'élevage ovin.



**Photo 9. Elevage ovin dans le Senalba Chergui (barrage vert de la steppe algérienne)**

### **1.10.2. L'analyse de l'agroforesterie louable à la steppe et au barrage vert**



Source : Google Earth, octobre 2015

**Photo 10. L'agroforesterie de la forêt de Senalba Chergui**

L'agroforesterie est un système dynamique de gestion des ressources naturelles dans la steppe et le barrage vert qui doit reposer sur des fondements écologiques en intégrant des arbres dans les exploitations agricoles et le paysage rural permettant ainsi de diversifier et de maintenir la production afin d'améliorer les conditions sociales économiques et environnementales de l'ensemble des exploitants et des agropasteurs". Avec l'agroforesterie, la prise en charge de l'arbre fruitier développée par un programme d'appui élargi dans le barrage vert et dans la steppe algérienne (cf. photo 11 et 12).



Source : Google Earth, octobre 2015

**Photo 11. Système agroforestier multifonctionnel du Senalba chergui (barrage vert)**

La relation entre l'arbre et l'agriculture est ancienne dans la forêt de Senalba Chergui qui existait avant le programme algérien du barrage vert. L'arbre a longtemps été le gage de la bonne fertilité des sols et a permis le développement de l'agriculture mais l'intensification de l'agriculture l'a rendu indésirable. Il refait son apparition, d'abord avec de timides tentatives avec les différents programmes (FNDA, FNRDA et le PDF) ensuite, dans de nouvelles missions de développement rural et durable permettant une agriculture plus productive et plus respectueuse de l'environnement. A cet effet, on lui prête même des vertus de « sociabilisation ». L'agroforesterie fait figure d'innovation, on parle d'une révolution, tant son introduction dans l'agriculture devrait considérablement et durablement en modifier le fonctionnement (Nicolas Brootcorne, 2011).

L'agroforesterie dans le barrage vert de la steppe définit dans sa configuration et son intégration dans une certaine partition du monde physique et social l'attribution des rôles à certains facteurs biotiques et abiotiques concernant l'activité agropastorale de la région. Elle autorise certains modes de relations entre ces différents acteurs telle que les forestiers et les agropasteurs de telle sorte qu'ils participent pleinement à la construction d'une culture au sens anthropologique du terme et en même temps qu'ils deviennent des médiateurs obligés dans toutes les relations qu'ils entretiennent avec la « réalité de l'agroforesterie du barrage vert dans la steppe ». Nous nous attacherons à déterminer les conséquences de cette hypothèse sur la nature des descriptions des objets techniques que les sciences humaines peuvent proposer.

### **1.11. Quelques concepts importants de l'agroforesterie dans le barrage vert de la steppe**

Plusieurs solutions proposées par l'agroforesterie ou terrains agricoles d'exploitants dans le barrage vert de la steppe algérienne se présentent et se défendent « naturellement », c'est-à-dire indépendamment de la volonté de l'analyste, l'évidence d'une offre qui irait sans effort particulier à la rencontre d'une demande de développement de la steppe algérienne.

#### **1.11.1. Qu'est-ce que l'agroforesterie dans le barrage vert de la steppe**

L'agroforesterie est l'association d'arbres parrains résistants aux conditions édaphiques de la steppe. Les arbres les plus appréciés sont supportant le calcaire actif, les cultures et les animaux intégrables ou acceptables sur une même parcelle. Plusieurs systèmes existent : formes bocagères, prés-vergers, prés-bois, alignements de peupliers ou encore plantations de noyers associées à l'élevage ou d'autres essences associées aux cultures, et dans tous les cas ce qui est à retenir dans le barrage vert de la steppe algérienne est que l'élevage ovin est la composante principale de ce système. L'agroforesterie est un système d'utilisation de la steppe consistant à combiner, dans l'espace agricole à l'intérieur du barrage vert de la steppe et dans le temps, des arbres ou autres végétaux ligneux pérennes avec des cultures et/ou de l'élevage sur une même parcelle de terre (Mémento de l'agronome, 1991). Ces systèmes agroforestiers sont caractérisés par des interactions

écologiques de la forêt du barrage vert, de la steppe et les composantes agricoles intégrées à l'exploitation et économiques entre leurs diverses composantes. Ces associations se caractérisent par :

- une résolution vive, une acceptabilité sociale, une viabilité économique et technique d'établir et de maintenir l'association par un entretien et travail continu qui demande un savoir-faire technique et important.
- des répercussions écologiques dans le cadre steppique et forestier ; économiques viables et significatives ; qui se produisent à l'interface des strates de végétation associées.
- des multiplications mêlées et, en ce qui concerne les arbres, toutes les formes de bois de feu, de service, d'œuvre ainsi que tous les autres produits tirés des feuilles, des fruits, qui sont reconnues par leurs occupations et leurs résultats dans la steppe et le barrage vert,...
- un degré d'importance sur le plan socioculturel dans la société agropastorale et les habitants du barrage vert, car les associations (parcours steppiques, exploitations agricoles dans le barrage vert...) sont les premières formes de mise en valeur dans le cadre l'accession à la propriété foncière agricole ou dans la concession agricole.

Cependant, on peut voir également une définition plus large de l'agroforesterie cité par Olivier (2001) : « un système dynamique et naturel de gestion des ressources qui, par l'intégration progressive des arbres dans le paysage, doit permettre une production durable et diversifiée, afin de procurer aux paysans des bénéfices accrus non seulement sur le plan économique, mais aussi dans les domaines sociaux et environnementaux ». De cette manière, l'approche agroforestière dans la steppe et dans le barrage vert tente de façonner durablement et variables convenablement avec les conditions de l'environnement. Afin d'assurer l'évolution des communautés rurales des agropasteurs, on cherche en fait à concilier le profit agricole et forestier avec le maintien des revenus naturels propres au barrage vert de la steppe.

La composition variée et mêlée des parcelles agroforestières du barrage vert dans la steppe, leur arborent des diversités propres. Des privilèges de cette agroforesterie sont considérés dans la production elle-même (défense des sols, itinéraires techniques et amendements des sols, transformations des paysages), d'autres, très attachants pour la défense de l'environnement « fixation des sols, réduction des déficits de nitrates, conservation de la biodiversité ».

Améliorer la production des parcelles en optimisant les ressources du milieu pré-verger de fruitiers pâturés, association fruitiers/maraichage, association arbres.

L'expérimentation INRA sur un système blé-noyers à Restinclières (Hérault) a montré qu'une parcelle agroforestière de 100 ha pouvait produire autant de biomasse (bois et produits

agricoles) qu'une parcelle de 136 ha où arbres et cultures auraient été séparés, soit un gain de 36%. Cette intensification de la production résulte d'une meilleure utilisation des ressources naturelles du milieu : la lumière, l'eau et les engrais sont prélevés plus efficacement grâce à un étagement des cultures, des systèmes racinaires de profondeurs variées, une occupation du sol permanente...

Approfondissement d'étude de complémentarité et compétition contre l'aridité du climat du barrage vert de la steppe : l'arbre ragaillardit par exemple l'eau et les minéraux des strates profondes du sol pour les remettre à disposition des cultures de surface. La création d'un microclimat sur la parcelle protège également les cultures et les animaux des stress thermiques et hydriques de la steppe. L'arbre pourrait particulièrement permettre d'atténuer les accidents climatiques ([Cadisch, Rowe, Suprayogo, and Van Noordwijk., 2004](#)), en partie garantes de la stagnation des efficacités des céréales qui joue un rôle principal dans l'activité agropastorale de steppe.

### **1.11.2. Une agroforesterie dans le barrage vert suivant ses critères techniques**

Si on considère les critères considérés par Gold et coll. (2000) appelés aussi les quatre critères « I » clés qui caractérisent les pratiques agroforestières et qui les distinguent d'autres pratiques appliquées aux exploitations existantes dans le barrage vert de la steppe :

- **Intentionnel** : Les combinaisons de l'élevage ovin, céréaliculture, arboriculture fruitière et autres cultures sont engendrées, installées et/ou régies d'une manière intentionnelle et créent de multiples produits et avantages, inversement aux éléments qui peuvent se trouver sur un même parcellaire, mais qui sont gérés séparément.
- **Intensif** : Les fonctions agroforestières comme l'arboriculture fruitières sont générées et dirigées plus intensivement afin de maintenir leurs fonctions productives et protectrices et elles comprennent souvent des actions agricoles et forestières du barrage vert et des exploitations agricoles telles que la fertilisation, l'irrigation, l'éclaircissement et l'élitage ;
- **Intégré** : Les composantes principales telles que l'élevage ovin et des autres pratiques agroforestières sont associées fonctionnellement et structurellement dans un seul système intégré qui permet de répondre aux besoins de l'exploitant dans son contexte social, économique et respectable de l'environnement steppique et forestier. L'intégration des cultures à l'élevage ovin dans le barrage vert fait autant référence au fait d'intégrer plusieurs éléments sur un seul espace physique qui est dans notre cas, le forêt de Senalba Chergui du barrage vert qu'à celui d'intégrer des objectifs productifs sur le plan agricole avec des objectifs environnementaux du forêt ;

- **Interactif** : L'agroforesterie manœuvre et use les répercussions biophysiques entre les composantes principales comme l'élevage ovin du système afin de récolter des produits variés et, simultanément, donner de nombreux profits écologiques et environnementaux. Les exploitations agroforestières peuvent découler de la plantation de stries d'arbres sur une exploitation agricole ou bien d'une éclaircie sur une parcelle boisée de la forêt du barrage vert. Les essences d'arbres utilisées sont variées mais aussi connues pour leur adaptation aux conditions édaphiques et climatiques du barrage vert et de la steppe, de même que les cultures implantées (céréales, maraîchage...). La densité de plantation est en général faible afin de se concorder à la mécanisation actuelle et au savoir-faire des exploitant et des agropasteurs et de limiter la concurrence entre les arbres et les cultures. L'agrosylviculture correspond à des cultures agricoles implantées entre des rangées d'arbres ; on parle d'agrosylvopastoralisme dans le cas où la culture intercalaire est pâturée.

D'une façon générale, l'approche agroforestière tente de créer, de façon durable et variable des cultures intégrée au barrage vert de la steppe dans les exploitations agricoles des perspectives de productions agricoles durables. Afin d'assurer le développement des communautés rurales, on cherche en fait à concilier la production agricole et forestière avec la conservation des ressources naturelles de la forêt de Senalba Chergui.

Suivant Somarriba (1992), qui a présenté une réflexion plus poussée basée sur les analyses de plusieurs spécialistes en agroforesterie appliquées aux exploitations agroforestières que nous avons prises en considération pour les appliquer à celle du barrage vert de la steppe :

- Au moins une des composantes est une espèce ligneuse et pérenne.
- Présence d'au moins deux espèces végétales qui ont des interactions biologiques significatives.
- Au moins une des espèces est utilisée pour produire du fourrage, céréales ou obtenir des produits agricoles provenant d'espèces pérennes ou annuelles.

Et dans le cas de l'agroforesterie du barrage vert, les cultures sont intégrées à l'élevage ovin.

### **1.11.3. Les systèmes agroforestiers multifonctionnels du barrage vert de la steppe**

Les principaux systèmes agroforestiers multifonctionnels sont les haies brise-vent et les systèmes steppiques agroforestiers dans le barrage vert.

- A. Les haies brise-vent sont des rangements de végétaux, couramment ligneux dans ses exploitations agroforestières du barrage vert de la steppe algérienne sont fréquemment composées d'arbres forestiers et le plus souvent de grande hauteur, habituellement rectilignes,

orientés perpendiculairement aux vents nocifs dominants qui protègent les terres cultivées, les pâturages et les élevages, les voies de communication, les bâtiments agricoles et domestiques ainsi que du sable et des poussières entraînées par les vents.



**Photo 12. Une haie brise-vent du Senalba Photo 13. Les SAF autour des berges**

**Les systèmes agroforestiers autour des berges et points d'eau :** Les systèmes agroforestiers du barrage vert de la steppe sont établis le long des cours d'eau ou en présence de sources ou de forages profonds pour la stabilisation des berges, la protection de la qualité de l'eau et des habitats, la régularisation des débits des cours d'eau nécessaire aux spéculations agroforestières et ils contribuent de plus à l'esthétique du paysage.

#### **1.11.4. Les systèmes agroforestiers à vocation productive**

Les systèmes agroforestiers fructueux du barrage vert de la steppe conçoivent les systèmes sylvopastoraux, l'apisylviculture, les cultures sous couverts arboricoles fruitiers, les cultures intercalaires maraichères, fourragères et céréalières.



**Photo 14. Haie brise vent multifonctionnelle de la forêt de Senalba**

**A. Les systèmes sylvopastoraux :** Les systèmes sylvopastoraux du barrage vert de la steppe intègrent des arbres, des cultures fourragères et céréalières des animaux d'élevage selon une dynamique d'interactions planifiées, qui ont pour but de soutenir l'élevage ovin en qualité de composante principale du système agroforestier.



**Photo 15. Un élevage ovin de Senalba Chergui, systèmes sylvopastoraux**

**B. L'api sylviculture :** L'api sylviculture, ou l'apiculture à l'aide d'une espèce ligneuse, notamment en associant des productions fruitières à l'apiculture, est très appréciée par la population locale de Djelfa, elle recherche pour son utilisation dans la médecine traditionnelle (cf. photo 17). Cette association est l'emplacement de ruches dans les vergers arboricoles et dans la forêt du barrage vert. L'introduction de ruches dans les champs d'arborés à des fonctions économiques (diversification des productions agricoles dont la principale est le miel) et écologique (la biodiversité agricole ; l'abeille contribue à la pollinisation des arbres fruitiers et sylvicoles existant dans ses exploitations agroforestières).



**Photo 16. L'api sylviculture dans Senalba Chergui**

**C. Des produits sous couvert forestier :** L'agriculture sous couvert forestier dans le barrage vert de la steppe se résume à quelques essais de cultures maraichères comme le melon, l'aubergine qui ne demande pas un entretien permanent. Délaissée par les agricultures parce que la forêt appartient au domaine public de l'état et sous suivi de la conservation des forêts. Ce type de cultures est une autre fonctionnalité agroforestière qui se pratique quelque fois dans le barrage vert de la steppe pour des raisons d'ordre écologique et logistique. Ce sont en général des plantes d'ombre qui y sont cultivées particulièrement en plantes médicinales comme le gingembre et quelques produits qui apparaissent naturellement telle que les champignons et la truffe de forêt (cf. photo 18). En effet, ces cultures ont une bonne complémentarité avec la céréaliculture dont les activités liées à chacune d'elles s'effectuent à un moment différent dans la saison. Les champignons forestiers comestibles sont aussi au nombre des ressources que l'on trouve en forêt aussi bien feuillue qu'à dominance résineuse.

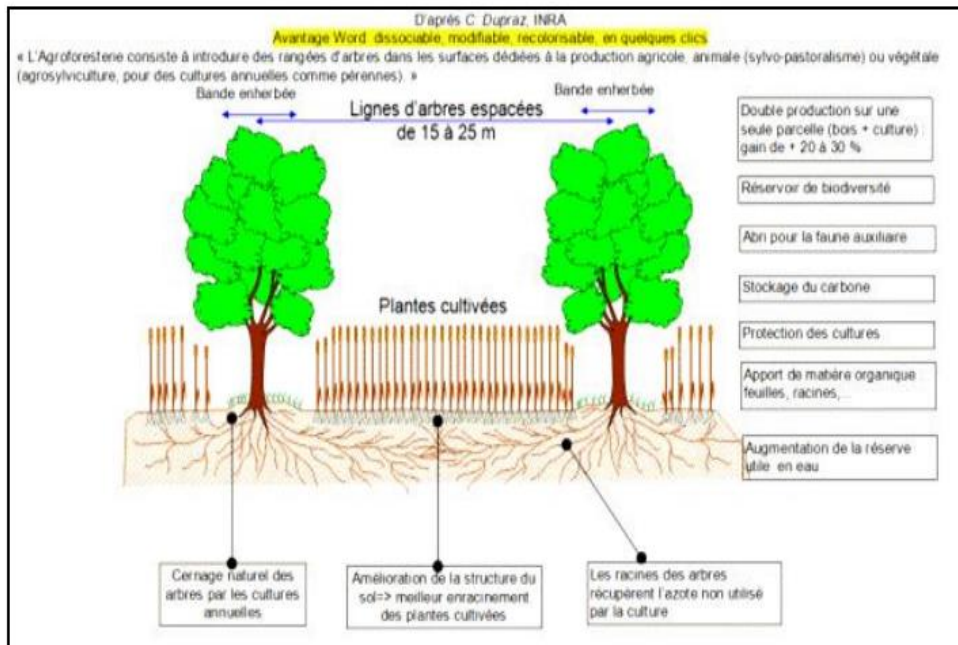
D'une part, les cultures sous couvert forestier se profilent comme une stratégie intéressante de diversification des revenus dans les régions à fort couvert forestier.



**Photo 17. Truffe cueillie dans le Senalba Chergui**

**D. Les cultures intercalaires :** Les Systèmes culture intercalaires ou l'agrosylviculture comportent des plantations de rangées d'arbres considérablement espacées les unes des autres dans nos exploitations agroforestières, espacées de plus de 15m, ce qui permet d'allouer les bandes intercalaires (cf. photo 19) à des végétaux culturaux : céréaliculture, cultures maraichères, cultures fourragères (Gordon et Newman 1997), est une fonctionnalité agroforestière très connue dans le barrage vert (cf. photo 16). Ce mode agro sylvicoles (cf. fig. 04) intercalaire dans le barrage vert de la steppe repère leur origine dans des modes traditionnels où la présence des arbres n'était pas forcément liée à la production de bois d'œuvre mais souvent à la production d'élevage ovin intégré à la céréaliculture ou culture fourragère et de fruitière (De Baets, 2007) comme :

- Une augmentation du temps de travail passé sur la parcelle, surtout pendant les premières années de la vie de l'arbre. On évalue de 1 à 2 jours le temps de travail par hectare et par an pour l'entretien des arbres pour la production de bois d'œuvre (densité de 50 à 100 arbres/ha) (Liagre et al, 2005).
- Une perte de surface immédiate pour la production agricole et à long terme, une diminution du rendement de la culture intercalaire. Ceci est fonction de la distance entre les lignes d'arbres, de la largeur de la ligne et de l'ampleur du houppier (Dupraz et Capillon, 2005).
- Un investissement, lors de l'implantation de la parcelle, en fonction de la densité d'arbres, des essences utilisées et de la mise en place (cf. fig. 04).



**Fig. 04. Avantages des cultures intercalaires dans l'agroforesterie d'après (Dupraz et Capillon, 2005)**

## CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

### 2.1 . Présentation générale de la forêt de Senalba

#### 2.1.1. Situation géographique de la forêt de Senalba

Le massif du Senalba est d'une superficie de 13700 ha situé dans les Monts de Ouled Naïl, partie centrale de l'Atlas saharien, qui se trouvent dans le prolongement du Djebel Amour à l'Ouest et continuent, à l'est, par les Monts du MZab et des Aurès. Le massif de Senalba se trouve à près de 30 km des premières rides qui succèdent au cordon dunaire d'El Masrane et au Chott Zahrez Chergui (Carte. 1), à 350 Km d'Alger et à 6 Km de la ville de Djelfa entre 36°36 et 36°42 latitude Nord et 3° et 3° 12 longitude Est.

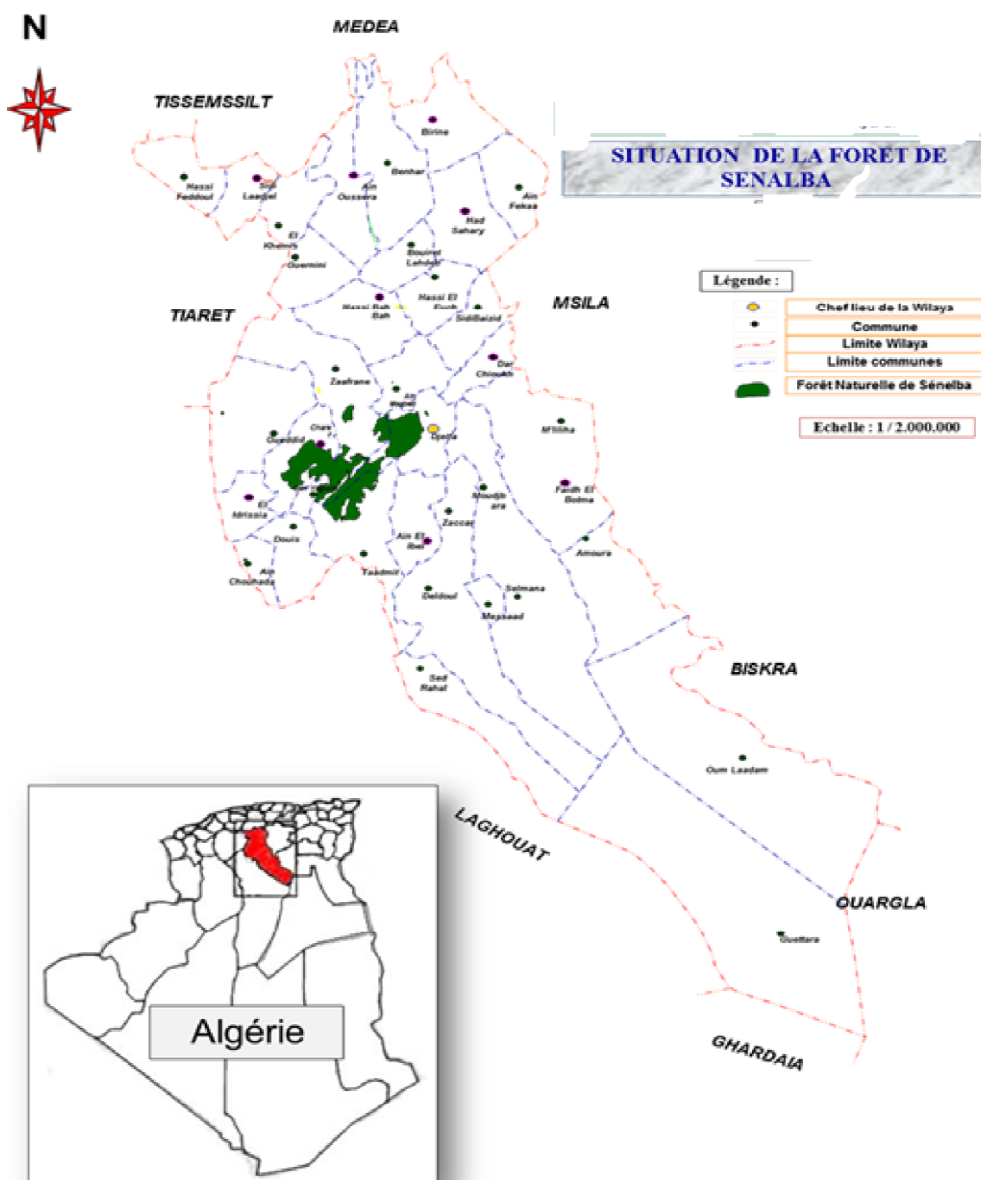
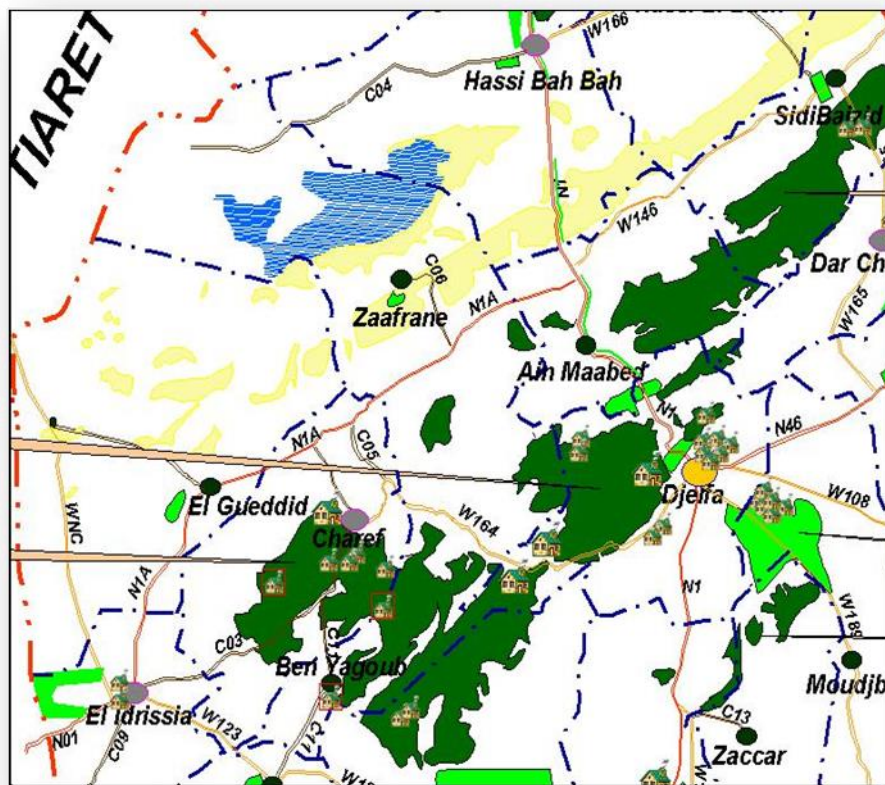


Fig. 05 - Carte de situation par rapport aux limites administratives

La forêt du Senalba est une forêt naturelle dont l'espèce dominante est le pin d'Alep (*Pinus*

*halepensis*.



**Fig. 06 - Carte de situation de Senalba par rapport au Chef-lieu de wilaya**

Le versant Nord se présente sous forme de futaie dont les arbres sont des individus d'une hauteur variant de 10 à 15 mètres et de circonférence variant entre 1,20m et 1.60m dans les conditions optimales de développement, avec matorral à base de chêne vert (*Quercus ilex*), Genévrier (*Juniperus oxycedrus*), ciste (*Cistus salvifolius*), romarin (*Rosmarinus tournefort2*). La strate herbacée est assez dense à base d'alfa (*Stipa tenacissima*), de diss (*Ampelodesma mauritanica*).

Le versant sud, différent sur le plan morphologique, bénéficie de meilleures conditions topographiques, la strate arborée est plus dense avec des arbres plus ou moins droits atteignant 10 à 12 mètres de hauteur. La strate herbacée est pratiquement absente.

Les peuplements sont constitués de futaies (ex : Senalba Chergui), la frange périphérique est dégradée : elle est souvent cultivée et subit une forte pression (parcours, coupes de bois illicites). Le faciès continental du Pin d'Alep comporte un certain nombre d'espèces caractéristiques : Romarin, Globulaire, Hélianthèmes, Leuzea, Ciste ....La forêt de pin d'Alep couvre dans ces zones plus de 150.000 ha. On y trouve aussi une steppe arborée à Genévrier de Phénicie dans les versants plus secs et plus exposés aux influences désertiques.

L'alfa, plante typique de la steppe s'introduit partout et se régénère par semis dans la Forêt, alors

qu'en milieu steppique ce mode de régénération est rare.

La végétation de la région du Senalba Chergui s'apparente aux formations forestières et à un degré moindre à celles steppiques.

### **2.1.2. Activités liées aux actions forestières de la forêt de Senalba**

Les massifs des Senalba (Chergui et Gharbi) possèdent, depuis 1984, des plans de gestion par séries (Photo. 19) sur une période de 20 ans, un programme dans le temps et dans l'espace .Ce programme est mis en application depuis 1985 et prévoyait:

- l'exploitation de 25.000 m<sup>3</sup> de bois/an durant toute la période,
- la reconstitution de 19 859 ha de zones dégradées,
- reboisement après coupe à raison de 600 ha /an,
- aménagement des pistes forestières : 93 km,
- ouverture de pistes : 130 km,
- des travaux sylvicoles pour l'amélioration des jeunes peuplements,
- des travaux d'amélioration pastorale au profit des riverains.



**Photo 19.** Forêt de Senalba Chergui

### 2.1.3. Le Patrimoine forestier de Senalba par rapport à celui de la wilaya de Djelfa.

Forêt Senalba Gharbi	42.339
Forêt Senalba Chergui	19.833
Forêt Sahary Guebli	31.800
Massif Sahary Bahri	29.151
Forêt de Djellal	3.846
Forêt de Chouach	7.374
Forêt de Boudhier Takouka	3.407
Massif de Boukhil	15.000
TOTAL DES MASSIFS	152.750
Reboisement	56.633
Nappes alfatières de la wilaya	350.000

(Source: B.N.D.E.R 2016)

#### **Autres activités :**

Activité 1 : fait partie de la forêt de Senalba est prévue comme forêt récréative vu sa proximité de la ville Djelfa (400.000 habitants). Des équipements ont été installés à cet effet (des aires de jeux, des stades, etc.).

Activité 2 : est intégrée dans la réserve de chasse pour le développement cynégétique

#### **La faune sauvage du Senalba:**

La faune sauvage du Senalba est représentée par plusieurs classes. Nous retrouvons:

Les mammifères (chacal, le goundi de l'atlas, la gazelle de montagne, la gerboise, le hérisson D'Algérie, l'hyène le lièvre, le sanglier (sus scrofa) ;

Les oiseaux (l'aigle de Bonelli, l'aigle botté, l'aigle royal, l'aigle des steppes, l'alouette calandre, l'alouette des champs, le bec croise, la bondrée apivore, la caille des blés),

Les reptiles (le caméléon, la couleuvre à collier, la couleuvre de Montpellier, le lézard vert, le serpent commun, la tarente.

### 2.1.4. Pressions liées aux activités humaines :

Le surpâturage et délits de coupes de bois sont considérables d'après les bilans des délits constatés par les services des forêts locales, les délits constatés sont de l'ordre de 400 à 900 constatations /an

➤ **Les incendies :** la partie annuelle des incendies au niveau de la forêt de Senalba est

enregistrée. Un plan annuel de lutte contre ces incendies est pris en charge par la direction des forêts,

Les données sur ses impacts sont disponibles au niveau de la conservation des forêts de Djelfa (dans les bilans annuels et les registres de constatation des délits (Propriétaire des espaces boisés) que nous verrons ultérieurement: ETAT ( service des domaine au ministère des finances ( Gestionnaire des espaces boisés : DGF ( Direction Générale des Forêts) niveau central Conservation des forêts de la wilaya ,circonscriptions ,districts et triages au niveau local

## **2.2. Présentation générale de la zone d'étude (Senalba Chergui)**

### **2.2.1. Présentation de la forêt de Senalba Chergui**

Selon le procès-verbal de délimitation signé le 19 octobre 1885 (voir figure 34) par Boude Paule, garde général des forêts du service ordinaire, M. Menvielle Jean Louis, Lieutenant au bureau arabe de Djelfa et en présence de M. Versault géomètre de 1<sup>ère</sup> classe du service topographique chargé des opérations du lever, la forêt domaniale des Senalbas Chergui, s'étend sur les territoires des tribus de Sahari Khabbeizet, Ouled Si Ahmed, Ouled Raggad. Elle a été délimitée et bornée sous le nom de canton BAB AIN MESSAOUD par la décision du gouverneur général de l'Algérie du 24 juin 1885 qui prescrivait sa remise au service des forêts (Boude, 1885). Elle a été soumise au régime forestier par arrêté gouvernemental du 16 avril 1887 (Anonyme, 1887).

Pour Boudy (1955), la forêt de Senalba Chergui s'étend sur une surface de 19 833 Ha 68 a 8 ca. La superficie mesurée par un planimètre sur une carte topographique au 1/50 000 agrandie au 1/20 000 et corrigée à l'aide de photographies aériennes a donné une surface de 19 670,40 Ha (BNEF, 1984 a).

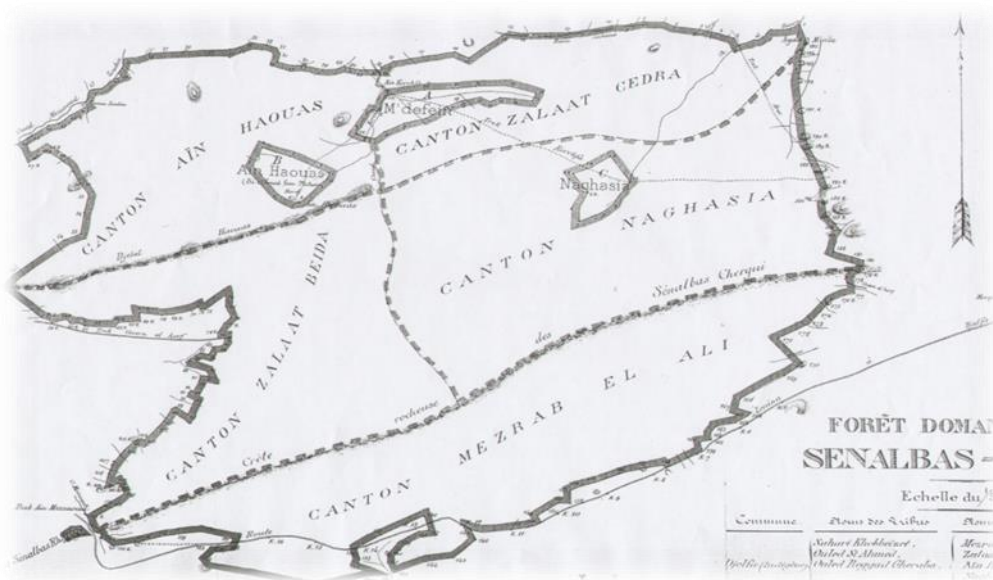
### **2.2.2. Description générale :**

La forêt domaniale « Senalba Chergui » représente une petite partie de tout un ensemble forestier et pastoral des monts d'Ouled Naïl (Atlas saharien) où elle occupe les collines montagneuses sur une superficie de 19000 hectares. Située au Nord-Ouest de la ville de Djelfa, elle occupe le dernier rempart contre le désert.

La végétation est dominée par trois essences, le pin d'Alep qui forme de très belles futaies, le chêne vert qui se mélange en sous-bois et le genévrier disséminé sur les crêtes au sol érodé. Cependant, ce sont les formations forestières basses de type matorral qui occupe la moitié de la surface.

Les espèces qui composent ces formations sont représentées par le chêne vert (*Quercus ilex*), le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicia*), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), la filaire à feuilles étroites (*Phillyrea angustifolia*), l'ergot de coq (*Crataegus monogyna*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*), les cistes (*Cistus ssp*)

et les genets (*Genista spp*). La strate herbacée est souvent constituée d'alfa (*Stipa tenacissima*) et plusieurs autres espèces de graminées.



**Fig 7.** Extrait du plan de délimitation de la forêt de Senalba Chergui annexé au PV du 19 octobre 1885. (Boude, 1885)

### 2.2.3. Situation géographique de Senalba Chergui

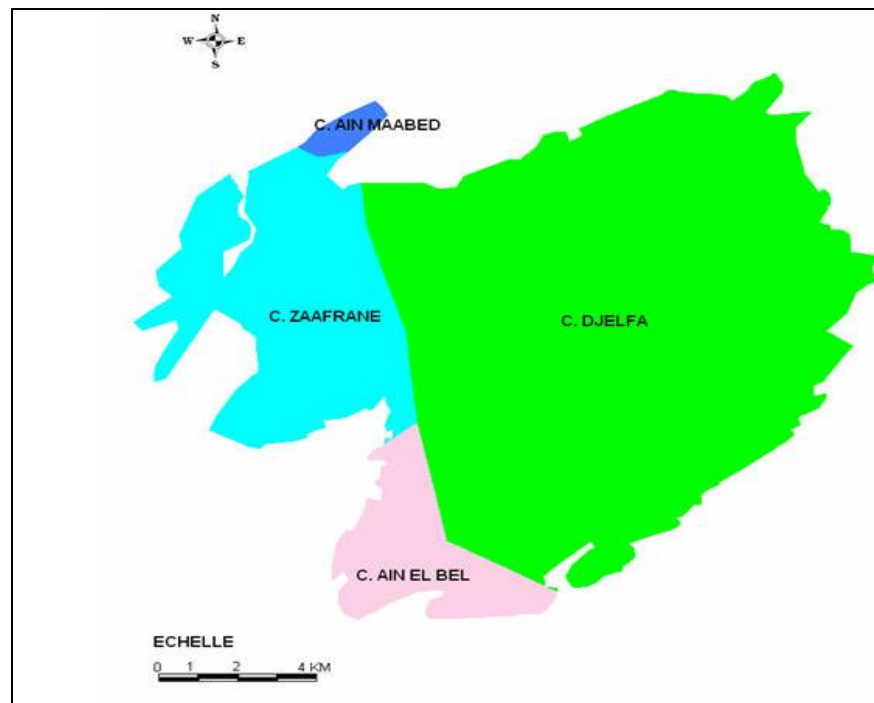
La forêt du Senalba Chergui est située sur les monts des Ouled Naïl, à environ 300 Kilomètres au Sud d'Alger et à quelques kilomètres à l'ouest de la ville de Djelfa (Figure 35). Elle est le prolongement de la forêt du Senalba Gharbi. Elle est comprise entre 34° 36' et 34° 42' de latitude Nord, et 3° et 3° 12' longitude Est, Le massif du Senalba Chergui est le principal chaînon des monts des Ouled Naïl, elle est limitée :

- Au Nord : par la dépression de Zoubia avec les altitudes oscillant entre 960 m et 1100 m ;
- A l'Est : par la route nationale N° 1 reliant Alger aux villes du Sahara en passant par Djelfa avec un tronçon de 10 Kilomètres environ limitant la forêt ;
- Au Sud : par la route N° 164 reliant Djelfa à Cheref (tronçon de 3,5 Kilomètres limitant la forêt) ;
- A l'Ouest : par un large couloir de terre dénudée entaillée par les affluents de l'Oued zoubia (BNEF, 1984a).

### 2.2.4. Situation administrative et juridique enseignante vacataire

La forêt du Senalba Chergui est gérée par la circonscription de Djelfa relevant de la conservation des forêts de la Wilaya de Djelfa. Les limites juridiques de la forêt suivent le piémont du massif du Senalba à une altitude variant entre 960 m et 1400 m. Elle renferme uniquement deux districts qui sont : Haouas et Djelfa (BNEF, 1984a).

Notre zone d'étude touche une grande partie de la forêt de Senalba Chergui Elle s'étend sur les communes de Djelfa, Ain El-Bel, Zaafrane et Ain Maabed. Les proportions des terres de la zone d'étude peuvent être résumées comme suit : 70% des terres de la zone d'étude appartenant à la commune de Djelfa ; 20,59% à la commune de Zaafrane ; 8,11 % à la commune de Ain El Bel et 1% à la commune de Ain Maabed (voir figure36).



Source : Original (présent travail)

**Figure 8 : Situation juridique et administrative de la zone d'étude.**

Elle renferme deux districts : Haouas et Djelfa. Elle comporte 03 triages, chaque triage comprenant plusieurs cantons

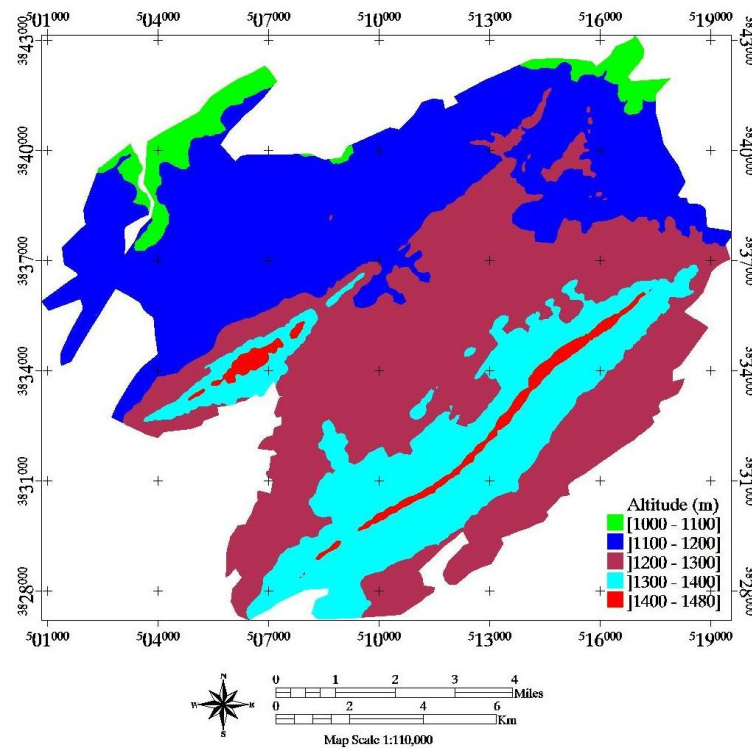
- Triage I : 2 cantons (Mezreb – El Hadi, Bab Messaoud)
- Triage 2: 2 cantons (Nakhzia, Daïtte Sedra)
- Triage 2I: 7 cantons (Haouas, Dazaa El Beïda, Belkhia, Ouachba, Bahrara, Degdeg, Kherkoune).

Deux enclaves importantes (Oum Defaïne et Nakazia) sont situées au Nord -Ouest de la forêt de part et d'autre du Djebel Aïssa. Ces enclaves sont reliées entre elles par une piste carrossable qui longe le haut pied mont de Kef- Haouas et Djebel Issa, pour rejoindre la route nationale à 800 m au Nord de Djelfa.

### 2.2.6. Relief et hydrographie

La forêt est située sur les collines et les hauts plateaux de l'Atlas Saharien. Elle occupe deux crêtes principales, respectivement le djebel Senalba Chergui orienté Sud-Ouest, d'une longueur de

17 km et le djebel Haouas, orienté Nord-Est, d'une longueur de 20 km. L'altitude est comprise entre 1200 et 1492m.



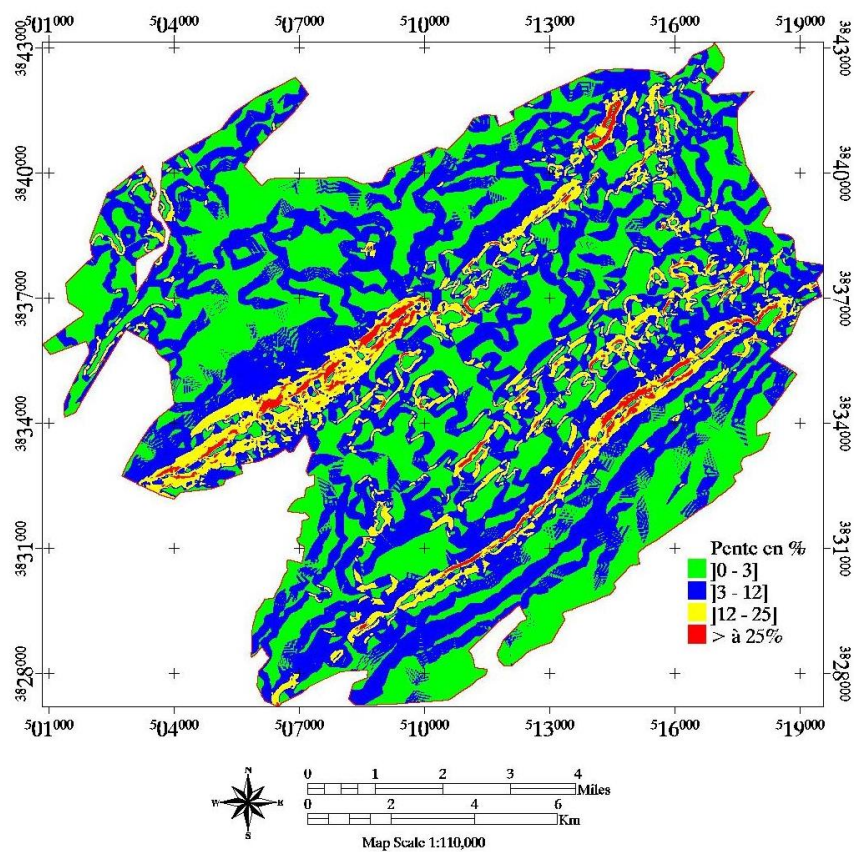
Source : Original (présent travail).

**Fig. 9.** Carte hypsométrique de la zone d'étude.

**Tableau 1 :** Répartition de la superficie de la zone d'étude par classes d'altitude.

Altitude (m)	Superficie (ha)	%
[1000 - 1100]	696	4
] 1100 - 1200]	6282	36
] 1200 - 1300]	6800	39
] 1300 - 1400]	3396	19
] 1400 - 1480]	320	2
TOTAL	17 495	100

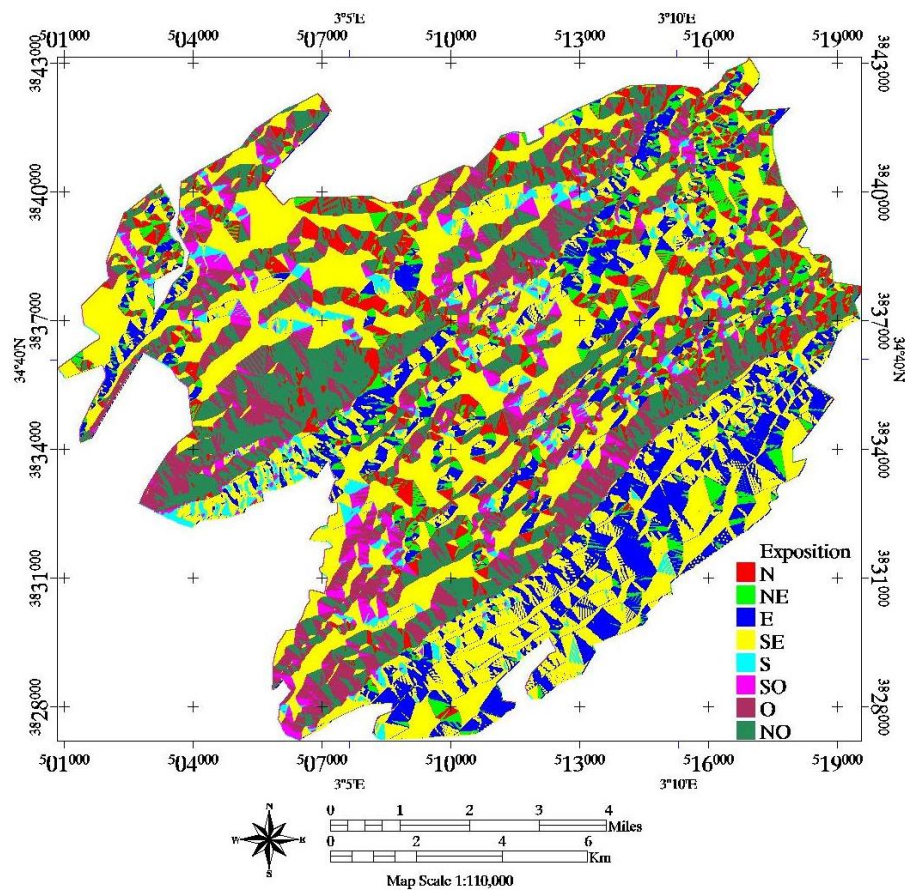
Source : BNEDER (2016)



**Fig. 10.** Carte des pentes de la zone d'étude.

**Tableau 2 :** Répartition de la superficie de la zone d'étude par classes de pentes.

Pente (%)	Superficie (ha)	%
[0 - 3]	7089	41
] 3 - 12 [	8136	47
] 12 - 25[	1740	10
> à 25%	530	3
TOTAL	17 495	100
Source DGF, 2016		



**Fig. 11.** Carte des expositions de la zone d'étude.

**Tableau N°3 :** Répartition de la superficie de la zone d'étude par classes d'exposition.

Exposition	Superficie (ha)	%	Exposition	Superficie (ha)	%
N	1 345	8	S	578	3
NE	984	6	SO	742	4
E	2 277	13	O	2 359	13
SE	6 277	36	NO	2 932	17

Source D.G.F 2016

Ces deux crêtes descendent en pentes douces au Sud, abruptes au Nord vers les hautes plaines. Il existe une série de crêtes secondaires mais elles sont moins accentuées. Le réseau hydrographique est constitué de nombreuses chabets déversant dans trois directions essentielles:

- Ouest-Est : Pour alimenter Oued Djelfa.
- Est-Ouest : Pour alimenter l'Oued Oumerdjanie.
- Sud-Nord : Pour alimenter l'Oued El Meguesmat et l' Oued Amgar.

### 2.2.7. Géologie

Le Senalba Chergui fait partie de l'Atlas saharien qui est nettement moins élevé que l'Atlas tellien. Le matériel rocheux est constitué essentiellement de terrain crétacé, qui est présent depuis le

néocomien jusqu'au sénonien à l'exception du gargasien et du barrémien (BNEF, 1984a). Toujours d'après BNEF (1984a), l'ensemble du crétacé se décompose comme suit :

- **Le Sénonien** : Constitué de l'alternance de marnes et de calcaires tufeux, ce dernier se localise au Sud du Mont Senalba ainsi que dans la vallée de oued Zoubia.
- **Le Turonien** : Constitué de calcaire très dur, il forme l'arête du Mont Senalba.
- **Le Céno-manien** : repose directement sur l'albien et constitué de bancs marneux et de Grés, sa base est une formation de calcaires lités.
- **L'Albien** : Constitué par un complexe de grés lités en bancs de un à plusieurs mètres d'épaisseur.
- **L'Agro-optien** : Il est composé de plusieurs bancs calcaires alternant avec des bancs marneux et contient plusieurs fossiles. Cette formation constitue la crête du Mont Haouas, qui s'enfuit sous les couches albiennes pour réapparaître plus loin au Sud au niveau de Salaa-El-Beida.
- **Le Néocomien** : Il est caractérisé par des faciès marneux peu profonds, constitués par des marnes détritiques, grés fins tendres et argiles versicolores et calcaire en petit bancs, il est enfui en profondeur.
- **Quaternaire** : Il est constitué d'alluvions anciens et récents, et moyens localisés dans les bas-fonds et les terrasses d'oued.

### 2.2.8. Géomorphologie dominante

L'ensemble du massif de Senalba Chergui date du Crétacé. Dans ce synclinal de Djelfa, deux formations du quaternaire ont été remarquées : les formations du quaternaire moyen et les formations du quaternaire récent [B.N.E.F, 1983] :

**Quaternaire moyen** : Cet étage est formé de deux types de glacis. *Glacis d'érosion* qui est recouvert par un matériau détritique assez grossier d'origine essentiellement colluviale à croute lamellaire et les glacis d'érosion qui est recouvert d'un matériau détritique plus au moins grossier d'origine essentiellement colluviale.

*Glacis de dénudation* qui est couvert de matériau détritique très réduit.

**Quaternaire récent** : Il est caractérisé par les formations suivantes : *Terrasses* constituées d'alluvions récentes à textures grossières à moyennes localisées sur les berges d'oueds.

*Formation éolienne* qui recouvre les terrasses anciennes.

### 2.2.9. Pédologie

Dans les étages semi arides des pinèdes de l'Atlas saharien les formations végétales recouvrent de nombreux types de sols appartenant aux unités suivantes (BNEF, 1984). :

**Les sols peu évolués** : Se localisent le long des oueds sur les terrasses récentes provenant de l'alluvionnement, la texture est généralement sableuse à sablo-limoneuse. Ce type de sol est

colonisé par les espèces rupicoles, à proximité de la nappe. Les terrasses anciennes sont recouvertes d'Armoise blanche ou d'Armoise champêtre.

**Sols callimorphes** : Cette série prend naissance sur les calcaires et comprend notamment les rendzines, les sols calcaires avec ou sans encroûtement.

- a. **Les rendzines** : sont situées sous les peuplements de Pin d'Alep à Romarin et à Alfa ainsi que sous les reliques de Chêne vert. Ces sols sont caractérisés par un profil AC, sont peu profonds à profonds.
- b. **Les sols bruns calcaires** : Prennent naissance sur les calcaires, les marnes calcaires. Ils sont généralement bruns à structures grumeleuses fines à grossières en surface moyennement pourvue en matière organique.
- c. **Les sols bruns calciques** : L'horizon de surface (a) présente une faible quantité de carbonates (décarbonatation sur 40 à 50 cm de profondeur), sont généralement situés dans les pinèdes à Chêne vert de l'étage semi-aride supérieur à subhumide inférieur.

#### **2.2.10. Hydrographie**

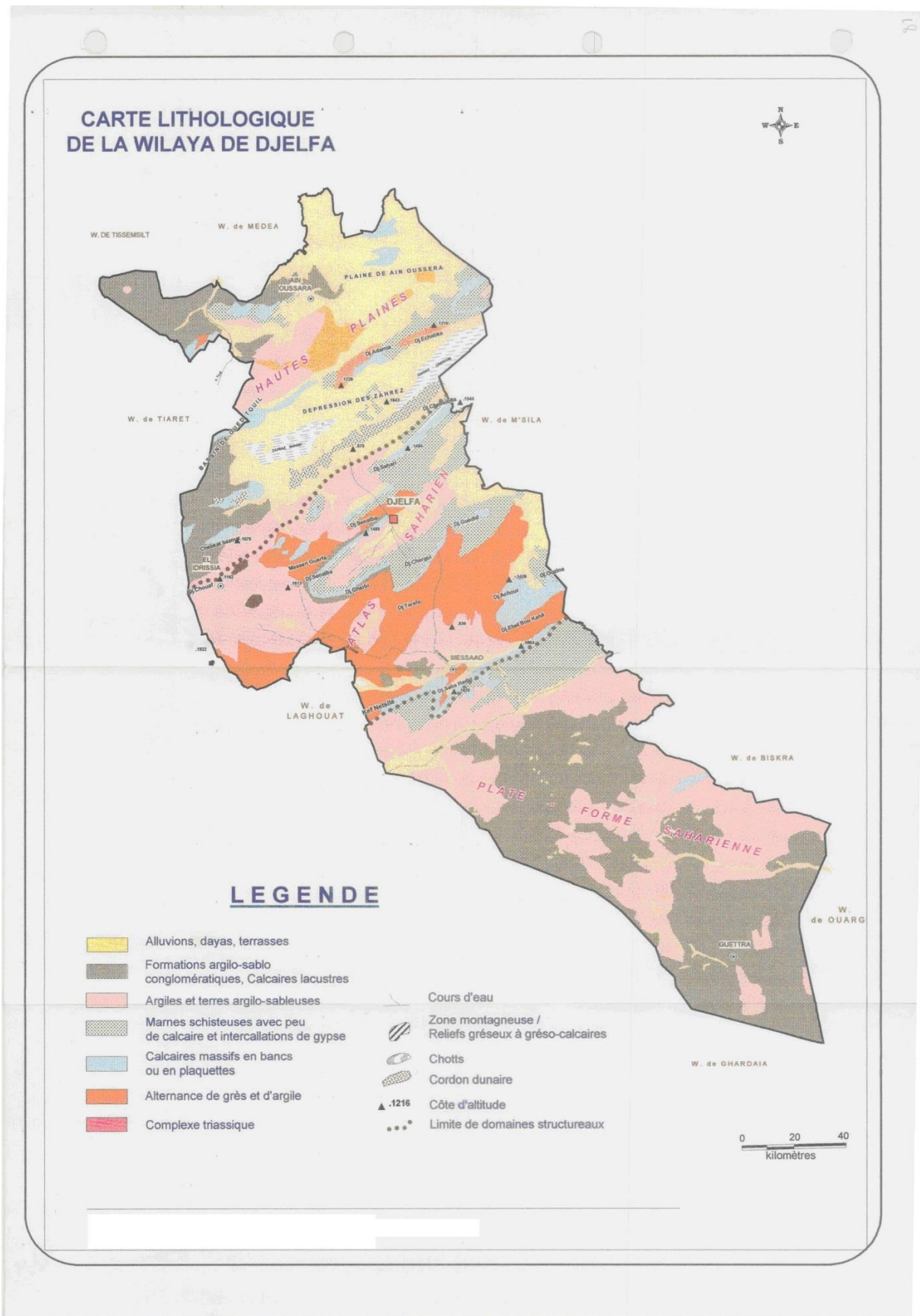
La forêt de Senalba est traversée par de grands Oueds dont le courant d'eau est constant pour une partie de l'année et par de très nombreux Oueds secondaires, secs, pendant presque toute l'année. Le réseau hydrographique est constitué de nombreuses chaabets déversant dans trois directions :

- De l'Ouest vers l'Est : pour alimenter Oued Djelfa ;
- De l'Est vers l'Ouest : pour alimenter Oued Oumerdjanie ;
- De Sud vers l'Est : pour alimenter Oued El Meguesmat et Oued Amgar (BNEF, 1984a).

#### **2.2.10. Hydrographie**

La forêt de Senalba est traversée par de grands Oueds dont le courant d'eau est constant pour une partie de l'année et par de très nombreux Oueds secondaires, secs, pendant presque toute l'année. Le réseau hydrographique est constitué de nombreuses chaabets déversant dans trois directions :

- De l'Ouest vers l'Est : pour alimenter Oued Djelfa ;
- De l'Est vers l'Ouest : pour alimenter Oued Oumerdjanie ;
- De Sud vers l'Est : pour alimenter Oued El Meguesmat et Oued Amgar (BNEF, 1984).



**Fig. 12.** Carte lithologique de la wilaya de Djelfa (Source : BNEDER, 2016)

### 2.2.11. Cadre climatique

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (Faurie et *al.* 1980). Les principaux paramètres prise en considération restent la précipitation et la température. Ils nous permettent de situer la zone d'étude au niveau de l'étage bioclimatique s'approprie à partir du quotient pluviométrique (1955) et de déterminer la période sèche par le diagramme Ombrothermique de (Gausson, 1953).

La station météorologique la plus proche de nos stations d'étude est celle la météo de Senalba Chergui et celle de Djelfa, elle est éloignée à environ 8 km du la ville de Djelfa, des données climatiques s'étalant sur une période de 30 ans (1986-2015) ont été fournies par la station météorologique qui a pour Coordonnées :

Station 1: Djelfa

- Altitude 1144 m
- Latitude 34° 41' N
- Longitude 3° 15'

Station 2 : Senalba Chergui

- Altitude 1205 m
- Latitude 34° 42' N
- Longitude 3° 9'

#### 2.2.11. 1. La Température

La température est considérée comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique de flore et de faune ainsi que leurs comportements. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère. (1984).

**Tableau. 4.** Températures et précipitations moyennes mensuelles

Station	Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin.	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
Djelfa	P	34.29	26.36	28.79	31.22	34.28	17.98	10.31	20.59	27.84	26.49	27.13	26.59	25.99
1986-	m	0.42	1.4	3.4	6.1	10.4	15.4	18.5	18.3	14.2	9.8	4.8	1.9	8.72
	M	9.8	11.6	15.12	18.1	23.7	29.1	34.10	33.4	27.4	21.2	14.7	10.6	20.73
	T	5.1	6.5	9.3	12.1	17.1	22.8	26.3	25.9	20.8	15.5	9.8	6.3	14.74
	P	34,65	26,54	29,43	31,27	34,51	18,64	10,24	21,18	28,36	27,09	27,45	25,87	26,27
Senalba	M	10,7	12,54	15,89	18,66	24,21	30,3	34,25	33,55	27,73	21,95	15,52	11,55	21,4
	m	1,07	2,09	0,71	6,62	10,82	15,65	18,64	18,49	14,46	10,06	5,37	2,58	8,88
1986-	T	5,89	7,31	8,3	12,64	17,51	22,98	26,44	26,02	21,1	16	10,45	7,06	15,14

(Source: O.N.M: Djelfa, 2016).

**Où :** **P** : Moyenne de la pluviométrie mensuelle, exprimée en (mm).

**m** : Moyenne des températures minimales mensuelles, exprimée en (°C).

**M** : Moyenne des températures maximales mensuelles, exprimée en (°C).

**T** =  $(M+m)/2$  : Moyenne des températures exprimée en (°C).

Les données thermiques pour les différentes stations d'étude, nous permettent de faire les constatations suivantes : La température moyenne annuelle est de l'ordre de 14.74°C, pour Djelfa et 24.25 °C pour la station d'Aflou.

La température maximale a été enregistrée en au mois de Juillet pour les stations suivantes : Djelfa (34.10°C) et Senalba Chergui (34,25°C).

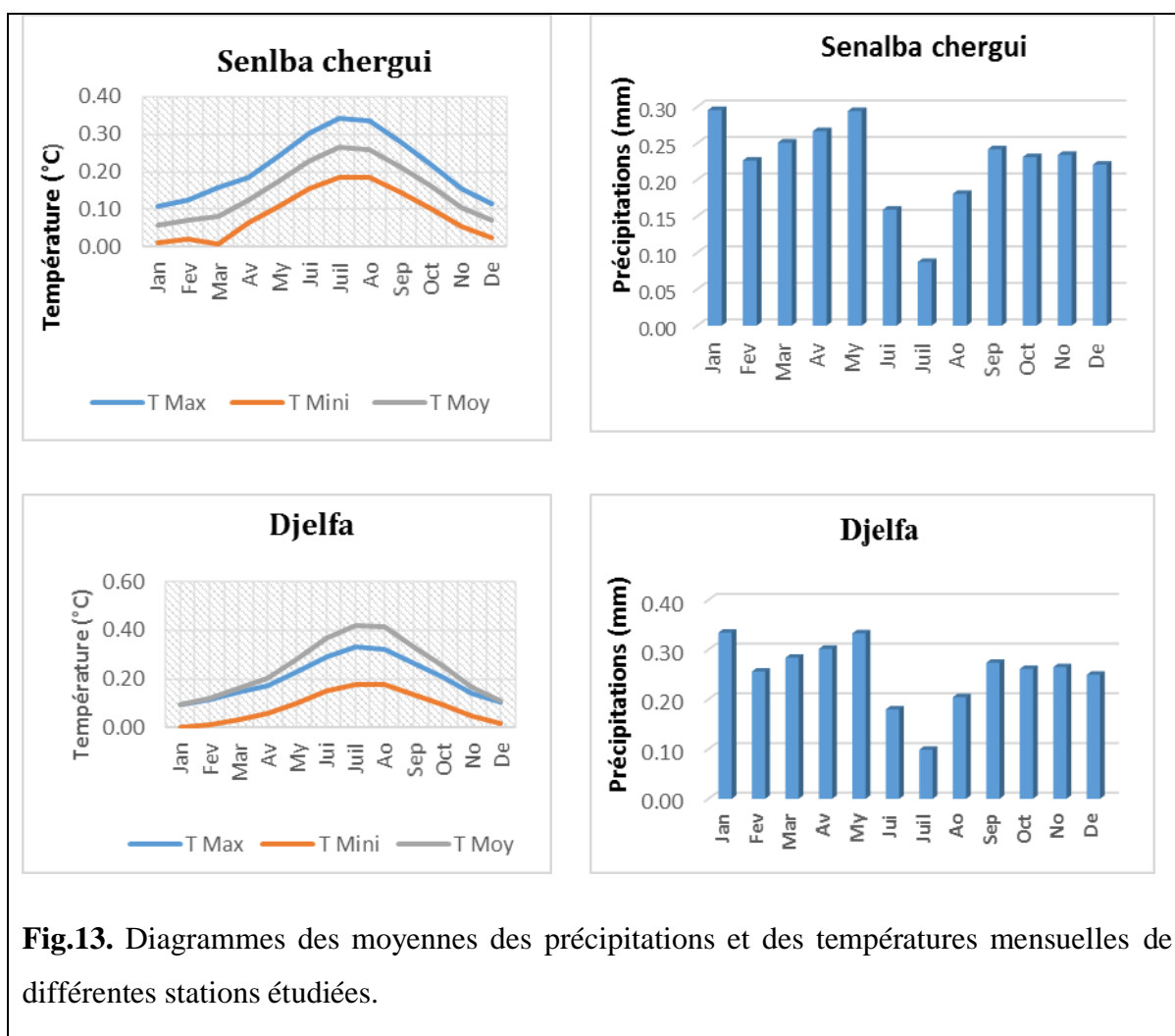
La température minimale a été noté au mois de Janvier pour : Djelfa (0.42°C) et Senalba Chergui (1,07°C), .

### **2.2.11.2. La pluviométrie**

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. La quantité annuelle des précipitations conditionne en grande partie les biotopes continentaux. La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur le comportement des espèces animales. Ainsi, elle peut agir sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (Dajoz, 1982).

Dans notre région d'études, la pluviométrie est variable et irrégulière d'une année à l'autre. Pour la région étudiée, la quantité maximale pour la station Djelfa : le mois le plus pluvieux mois est Janvier avec une pluviométrie de 034,29 mm et Senalba Chergui (29.55mm).

Le mois le plus sec c'est le mois de Juillet avec une pluviométrie de 10.31 mm pour Djelfa et 8.73 mm pour Senalba Chergui (Tab.03, Fig.06).



**Fig.13.** Diagrammes des moyennes des précipitations et des températures mensuelles de différentes stations étudiées.

### 2.2.11.3. Régime saisonnier

Le régime saisonnier représente le calcul des quantités de pluies de chaque saison ; hiver, été, printemps et automne. D'après (Aidoud, 1989), les pluies d'hiver contribuent à maintenir l'humidité d'un sol alors que les pluies du printemps interviennent en phase de croissance, et même les précipitations d'automne ont un rôle important dans le cycle biologique annuel. Le régime saisonnier est de type **P.H.A.E** pour les stations : de Djelfa et Senalba Chergui et Senalba Chergui (Tab.05)

**Tableau 5.** Régime saisonnier de tous les sites étudiés

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Été (E)	Automne (A)	Type de régime saisonnier
Djelfa	87.24	94.29	48.29	81.46	P.H.A.E
Senalba Chergui	74,24	81,19	42,69	70,69	P.H.A.E

Source : O.N.M ; Djelfa (2015),

#### 2.2.11.4. Synthèse climatique

Selon Ramade (1984), les facteurs du climat n'agissent pas isolés les uns des autres, mais ils exercent une action combinée entre eux et sur les êtres vivants. C'est grâce à des indices climatiques qu'on peut faire une synthèse entre les facteurs climatiques pour classer le climat de notre zone. Cette classification nous donne une idée sur la répartition de certaines espèces végétales et des cultures possibles pour un système agroforestier durable.

##### 22.2.4.1. Diagramme Ombrothermique

Le Diagramme Ombrothermique de Gaussen permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données de précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2000).

Bagnouls et Gaussen (1953); définissent la saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne ( $P = 2T$ ). La lecture est faite directement sur le graphique.

Pour la région de Djelfa et Oued Seder la période sèche est de 5 mois (de Mai jusqu'à Octobre). (Fig. 07).

Senalba Chergui la période sèche est de 8 mois (d'Avril jusqu'à Novembre). (Fig. 14).

**2.2.11.4.2. Climagramme d'Emberger** Afin de connaître l'étage bioclimatique de la région, le quotient pluviométrique d'Emberger

( $Q_2$ ) établi initialement pour la région Méditerranéenne, qui a une valeur écologique différente suivant les températures minimales :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{(M + m)}{2}(M - m)}$$

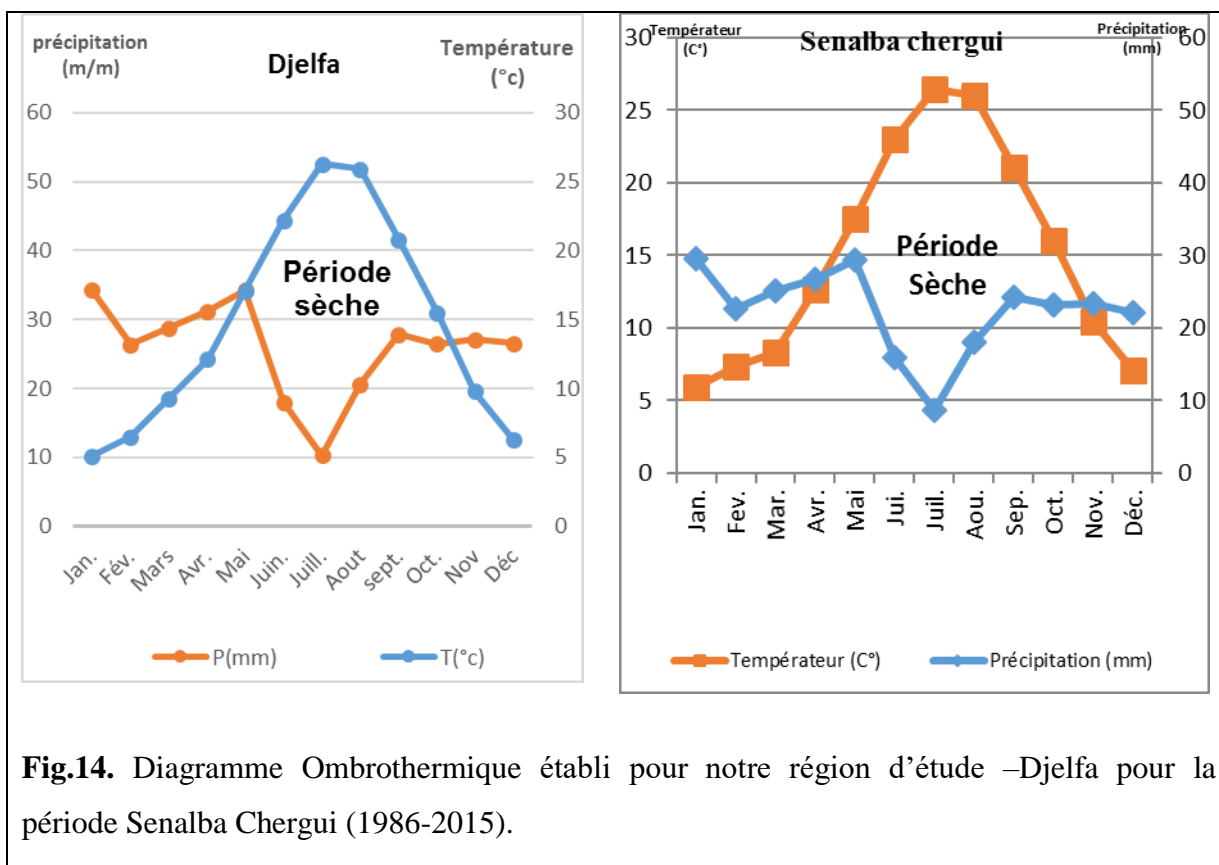
STEWART (1973) in DJEBAILI (1984) donnent une signification à cette formule comme suit :

$$Q_3 = 3.43 P / (M - m)$$

Ou :  $Q_3$  : Quotient pluviométrique.

**P** : Précipitation moyenne annuelle exprimée en (mm).

**M** : Température moyenne des maximales du mois le plus froid °C.



**Fig.14.** Diagramme Ombrothermique établi pour notre région d'étude –Djelfa pour la période Senalba Chergui (1986-2015).

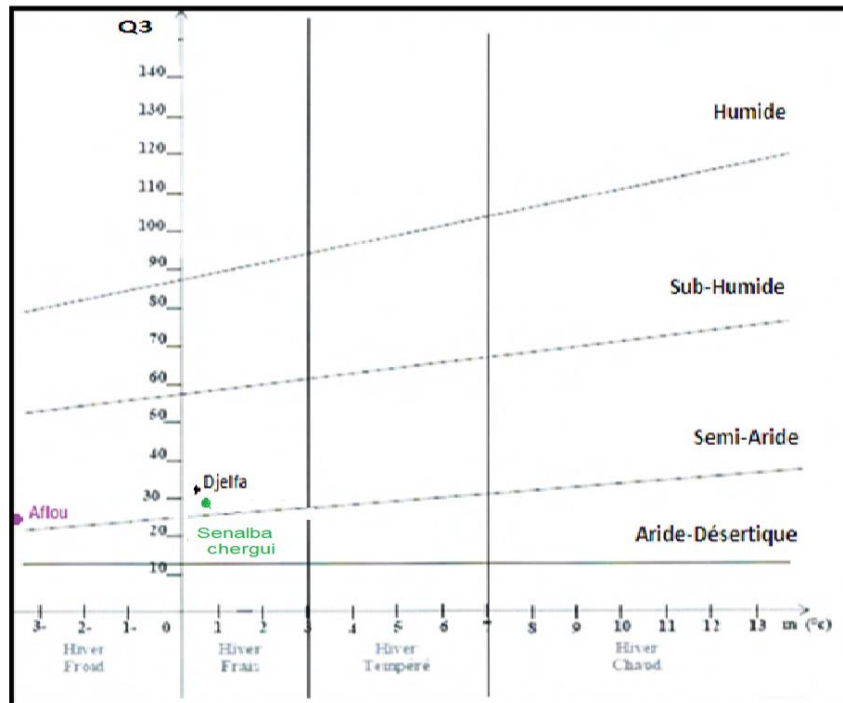
**m** : Température moyenne des minimales du mois le plus froid °C.

Une application numérique de cette formule nous a donné le tableau suivant qui résume les caractéristiques de chaque station d'étude :

**Tableau 6.** Caractéristiques bioclimatiques des stations de provenance étudiées :

	Djelfa	Senalba Chergui
<b>P</b>	311,87	268,82
<b>M</b>	34,1	34,24
<b>m</b>	0,42	1,07
<b>Q3 = 3.43 P/(M-m)</b>	31,76	27,78
<b>Etage bioclimatique</b>	<b>semi-</b>	<b>semi-</b>
<b>Variante thermique</b>	<b>Hiver frais</b>	<b>Hiver frais</b>

Le climagramme nous a permis de classer nos stations d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride et semi-aride inférieur à variante thermique à hiver frais et froids. (Tab.05 et 08)



**Fig. 15.** Position des stations de provenance étudiées sur le climagramme d'EMBERGER. (1955)

### 2.2.12. La végétation

La région de Djelfa était jadis une région forestière. Elle était entourée de forêts comme en témoignent les gravures rupestres des monts de Zeccar, représentant des esquisses d'éléphants, d'hippopotames et bien d'autres animaux dont l'histoire remonte à 5 000 ans avant J.C, soit l'âge dit « des chasseurs » (Letreuch ,1972).

Boudy en 1955, décrivait, les forêts de la région de Djelfa, comme étant des massifs constituant des futaies jardinées de pin d' Alep , avec des arbres de belles dimensions (15 mètres), droits et élancés, donnant du bois d'œuvre. La densité est variable, 80 arbres en moyenne de 60 à 135 ans, tombant à 10 arbres sur les limites dégradées par le parcours ou les exploitations abusives. Les vieux peuplements sont clairs en général (40 arbres). La régénération est régulière et satisfaisante et il y a de très beaux perchis et gaulis provenant d'incendies (jusqu'à 1800 tiges / Ha). Le Chêne vert en taillis médiocre se mélange en sous-bois au pin ; il forme aussi de vieux peuplements de 100 à 200 ans, très clairs, à futaies courtes.

Le genévrier disséminé occupe les crêtes et les parties sans terre végétale. Les incendies sont assez rares et peu importants. L'information la plus récente sur l'occupation du sol de la zone d'étude remonte au 1984 (Tableau 07) dans le cadre de la réalisation de l'étude de l'aménagement forestier réalisé par le BNEF (1984a).

**Tableau 07** : Occupation du sol de la zone d'étude selon les données BNEF et calcul (2015).

Type d'occupation	Surface (Ha)	%			
<b>Surface Boisée</b>	<b>8 367,4</b>	<b>49,19</b>	Peuplement sur terrains rocheux	1124,1	31,12
Peuplements naturels de pin d'Alep	7 833,1	93,61	M.S.T.R	573,4	15,87
Reboisements de pin d'Alep	376,1	4,49	M.A.S.T.R	336,7	9,32
Reboisements de cyprès	158,2	1,89	Vide R.	908,5	25,15
<b>Surface à boiser</b>	<b>5 032,3</b>	<b>29,58</b>	Vide R.S.U.	105,5	2,92
Mattoral arboré	914,2	18,17	Peuplement sur berges	117,1	3,24
Mattoral	710,5	14,12	TPF	440,4	12,19
Vides	2 741,1	54,47	Route goudronnée	2	0,06
Vide S.U.	666,5	13,24	maisons forestières	4,6	0,13
<b>Surface improductive</b>	<b>3 612,3</b>	<b>21,23</b>			
<b>Surface totale</b>	<b>1 7012</b>	<b>100</b>			

D'après Benmelouka et Souyad (2004), notre zone d'étude contient de nombreux familles de groupement végétaux où les composées représentent une fréquence relative de 18,5 avec 17 genres regroupant 25 espèces, en deuxième position les graminées avec une fréquence relative de 17,1 représentant 19 genres à 25 espèces, les fabacées ont une fréquence de 10,2 avec 8 genres et 15 espèces et d'autres familles à des fréquences relativement faibles telle que les crucifères, cistacées, ombellifères liliacées, ...etc.

**NB** : Une différence dans la superficie totale de la zone d'étude a été enregistrée. D'après l'exploitation des tableaux d'occupation des sols de chaque série réalisée par le BNEF (1984 a) notre zone d'étude est d'une superficie de 17012 Ha. Par contre, l'exploitation du plan de la délimitation de notre zone d'étude (réalisé aussi par le BNEF (1984a)) par l'outil géomatique a donné une superficie de 17 494,52 soit une différence 482,52 Ha (voir tableau 2I, IV et V). Cette différence est due essentiellement à l'intégration des superficies des enclaves Oum Defaïne et Nakazia dans le plan de la délimitation de la zone d'étude.

### 2.2.13. Caractérisations biologiques et biogéographiques

#### 2.2.13.1. Caractérisations biologiques

Selon Benmelouka et Souyad (2004), dans notre zone d'étude il y a cinq types déterminés : les *Thérophytes* qui sont des plantes annuelles qui présentent une fréquence relative de 41; les

*Hémicryptophytes* « Bourgeons situés au niveau du sol » qui représentent une fréquence relative de 23,7 ; les *Chamaephytes* « Bourgeons situés au-dessus de la surface du sol à moins de 50 cm » qui représentent une fréquence relative de 23 ; les *Phanérophytes* : Bourgeons situés à plus de 50 cm au-dessus du sol (arbres, arbustes) et qui représentent une fréquence relative de 7,9 et les *Géophytes* «Bourgeons situés dans le sol », (bulbes, tubercules et rhizome) qui présentent une fréquence relative de 4,3.

### 2.2.13. 2. Caractérisation biogéographique

La flore de notre zone d'étude est essentiellement méditerranéenne, la flore endémique (Nord-Africaine et Algérienne confondue) occupe une place importante. Selon les relevés floristiques réalisés par Benmelouka et Souyad (2004) deux groupes peuvent être décelés dans la forêt de Senalba Chergui : *Les éléments les mieux représentés* : l'élément méditerranéen avec plus de 50 %, les composites 12,1 %, l'élément endémique Nord-Africain avec 11,4 % et l'élément méditerranéen ibéro mauresque avec 10 %. *Les éléments faiblement représentés* : l'élément saharo sindien avec 5 %, de liaison saharo sindien avec 2.85 % et d'autres éléments ne dépassant pas les 2 % tel que l'élément *Circum boréal*.

### 2.2.14. Gestion de la forêt de Senalba Chergui

Notre forêt a fait l'objet de plusieurs études d'aménagement forestier dont la première à été réalisée avec la coopération bulgare BNEF (1984), le deuxième faite par le BNEDER (1996) pour la révision de l'aménagement proposé. L'ensemble des travaux d'ouverture et l'aménagement de pistes, ouverture de TPF, exploitation des peuplements murs ont été réalisé avant 1987. Le programme d'exploitation (Tableau 08) du bois et l'application des études d'aménagement ont été interrompus à cause de l'apparition des scolytes au niveau des peuplements forestiers.

**Tableau 8 :** Volume de bois exploités dans forêt de Senalba Chergui pendant les trois années d'exploitation.

Année	Superficie (Ha)	Volume prévu (m <sup>3</sup> )	Nbre de sujets martelés	Volume total avec branche sans écorce (m <sup>3</sup> )	Bois d'œuvre (m <sup>3</sup> )
1985	471,8	8302	47460	8326,72	2 308,82
1986	702,8	9628	34106	9347,6	1195,86
1987	703,7	9291	35436	9111,38	2255,96
<b>TOTAL</b>	<b>1878,3</b>	<b>27221</b>	<b>117002</b>	<b>26785,704</b>	<b>5760,65</b>

Source: (present travail)

## **2.2. 15. Importance économique du site**

### **2.2. 15.1. Produits ligneux**

Les massifs des Senalba Chergui, en plus de leur rôle principal de protection contre la désertification, jouent un rôle économique très important envers toute la population rurale, par les différentes actions de mise en valeur que le secteur mène dans ces zones marginalisées, qui génèrent de l'emploi pour cette population et améliorent leurs conditions de vie.

Depuis 1970 à cette date le nombre d'emplois temporaires créés par le secteur dépasse largement les 15000.

En matière de production de bois pour l'approvisionnement des unités de transformation du bois telles que la S.N.L.B de Djelfa, Avant sa fermeture, puis Transbois de Bejaia depuis 2005, 296 708 m<sup>3</sup> de bois ont été exploités et livrés à ces unités entre la période 1985 - 2015. Sans oublier le bois de chauffage pour la population des localités non encore desservies en gaz, et les riverains des forêts. Les réserves sur pieds pour les dix ans à venir sont estimées à 220.000 m<sup>3</sup>, dont 44.000 m<sup>3</sup> de bois d'œuvre et 150.000 m<sup>3</sup> de bois de trituration et 36.400 stères de bois de chauffage.

### **2.2. 15.2. Produits non ligneux**

Plantes aromatiques et médicinales (romarin, globulaire, thymus) ,

Résine du pin :

Tanin : 0,20 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> de bois exploité;

Charbon de bois : 70 kg/ stère de bois;

Susceptibles d'être développé pour créer de l'emploi au profit de la population riveraine;

Aucune donnée n'est disponible au niveau de l'administration local.

En plus du rôle économique que joue ce forêt par la production de la matière ligneuse et en tant qu'un écosystème. Elle rend plusieurs services, appelés service Eco systémique tel que la séquestration du carbone et la lutte contre le réchauffement climatique

Espace récréative pour les citadins des villes et villages environnants (Djelfa, Charef, El Idrissia, Hassi bah bah, Ain el Ibel (Chasse),

Lutte contre l'érosion hydrique et protège les villes et villages contre les risques des inondations.

La valeur de ces services rendus est très difficile à quantifier.

Aucune donnée n'est disponible au niveau de l'administration locale

### **2.2. 15.3. Données sur le couvert forestier**

Le couvert forestier de ce massif ne représente que 44,75% de sa superficie totale, avec 23,31% de terrains improductifs et 31,74% de matorrals et de matorrals arborés.

**Tableau 9** : Occupation actuelle du foret Senalba (année 2015).

Nature	Senalba Chergui	Senalba Gharbi	Surface totale (HA)	Taux (%)
Surface boisée :	<b>9554</b>	<b>18266,2</b>	<b>27820,2</b>	<b>44,75</b>
Peuplement naturel	8641,68	15706,8	<b>243458,48</b>	<b>39,16</b>
Reboisement	912,32	2559,4	<b>3471,72</b>	<b>5,59</b>
Surface à boiser :	<b>5748,00</b>	<b>14111,4</b>	<b>19859,4</b>	<b>31,94</b>
vides	4106,25	6957,2	<b>11063,45</b>	<b>17,79</b>
Mattoral	722,44	3504,3	<b>4226,74</b>	<b>6,8</b>
Mattoral arboré	919,31	3649,9	<b>4569,21</b>	<b>7,35</b>
Terrain improductif :	<b>4531</b>	<b>9961,4</b>	<b>14492,4</b>	<b>23,31</b>
<b>Total</b>	<b>19833</b>	<b>42339</b>	<b>62172</b>	

**- Age du peuplement de la forêt de Senalba Chergui :**

- Age moyen des peuplements : **105 ans (tendance au vieillissement)**
- Possibilité annuelle : **25000 m<sup>3</sup>/an.**
- Réalisations :
- -Exploitation du bois : année de lancement 1985 :
- 1985 – 1987 : **65 392,00 m<sup>3</sup>** (Application de l'étude de 1982)
- 1989 – 2010 : **158 316,50 m<sup>3</sup>** (Assainissement)
- Total : **223 708 ,00 m<sup>3</sup>**
- Travaux de reconstitution :
- 1985 – 1989 : **5 877 HA**(Source BNEDER 2016)

**2.2. 15.4. Bilan des feux de forêts de la forêt de Senalba Chergui**

N B : La majorité des incendies ont été observé au niveau de la strate herbacée.

**Tableau 10** : Les incendies annuels de Senalba Chergui (2000-2015)

Année	Superficie incendiée (Ha)	Année	Superficie
<b>2000</b>	<b>135,50</b>	<b>2008</b>	<b>13.89</b>
<b>2001</b>	<b>5,81</b>	<b>2009</b>	<b>654,82</b>
<b>2002</b>	<b>1,65</b>	<b>2010</b>	<b>449,05</b>
<b>2003</b>	<b>0.34</b>	<b>2011</b>	<b>0,58</b>
<b>2004</b>	<b>08</b>	<b>2012</b>	<b>52,23</b>
<b>2005</b>	<b>0.36</b>	<b>2013</b>	<b>23.4</b>
<b>2006</b>	<b>6.31</b>	<b>2014</b>	<b>3</b>
<b>2007</b>	<b>26.5</b>	<b>2015</b>	<b>0.6</b>
<b>Total</b>	Source BNEDER (2016)		<b>1381.04</b>

## 2.2. 15.5. Bilan des délits de coupes de bois de la forêt de Senalba Chergui

**Tableau 1** : des délits de coupes de bois annuelles (1993-2015)

Année	Nombre de délits	Année	Nombre de délits
1996	700	2006	1120
1997	530	2007	977
1998	684	2008	654
1999	759	2009	138
2000	573	2010	472
2001	773	2011	345
2002	1009	2012	331
2003	969	2013	506
2004	926	2014	204
2005	1083	2015	960
<b>TOTAL</b>	<b>12043</b>		

Source BNEDER (2016)

## 2.2.15.6. Evènements récents avec dégradation du couvert forestier (feux de forêts, dépérissement):

Principalement les massifs de Senalba Chergui et Gharbi, ont connu le dépérissement de sujets isolés de Pin d'Alep, qui constitue l'essence principale de ces forêts. La cause de l'apparition de ce dépérissement, ne pouvait être que la conjugaison de plusieurs facteurs à savoir :

- Le vieillissement des forêts, qui sont caractérisées par des peuplements dont l'âge dépasse souvent le terme d'exploitabilité (80% des peuplements avait plus de 100 ans.)
- La sécheresse qui a sévit, a engendré la faiblesse des sujets, et leur vulnérabilité vis à vis des attaques d'insectes xylophages.

-Le stockage prolongé du Bois exploité, à l'intérieur de la forêt, du aux difficultés d'écoulement du bois par l'O.N.T.F. à l'époque (O.N.T.F.-E.N.A.T.B. Djelfa

## 2.2. 15.7. Bilan des dégâts :

Tableau N°. 12 des dégâts annuel (2012-2015)

Circonscription	foret	exercice	Vol. réalisé m3	dont Q. incinérée
Djelfa	SENALBA CHERGUI	2012	1.502,20	
		2013	4.035,00	1.212,00
		2014	12.457,50	400,00
		2015	200,70	200,70
<b>TOTAL</b>			<b>18.195,40</b>	<b>1.812,70</b>

Source BNEDER (2016)

## 2.3. Méthodologie de travail et typologie du système agroforestier des exploitations de Senalba Chergui

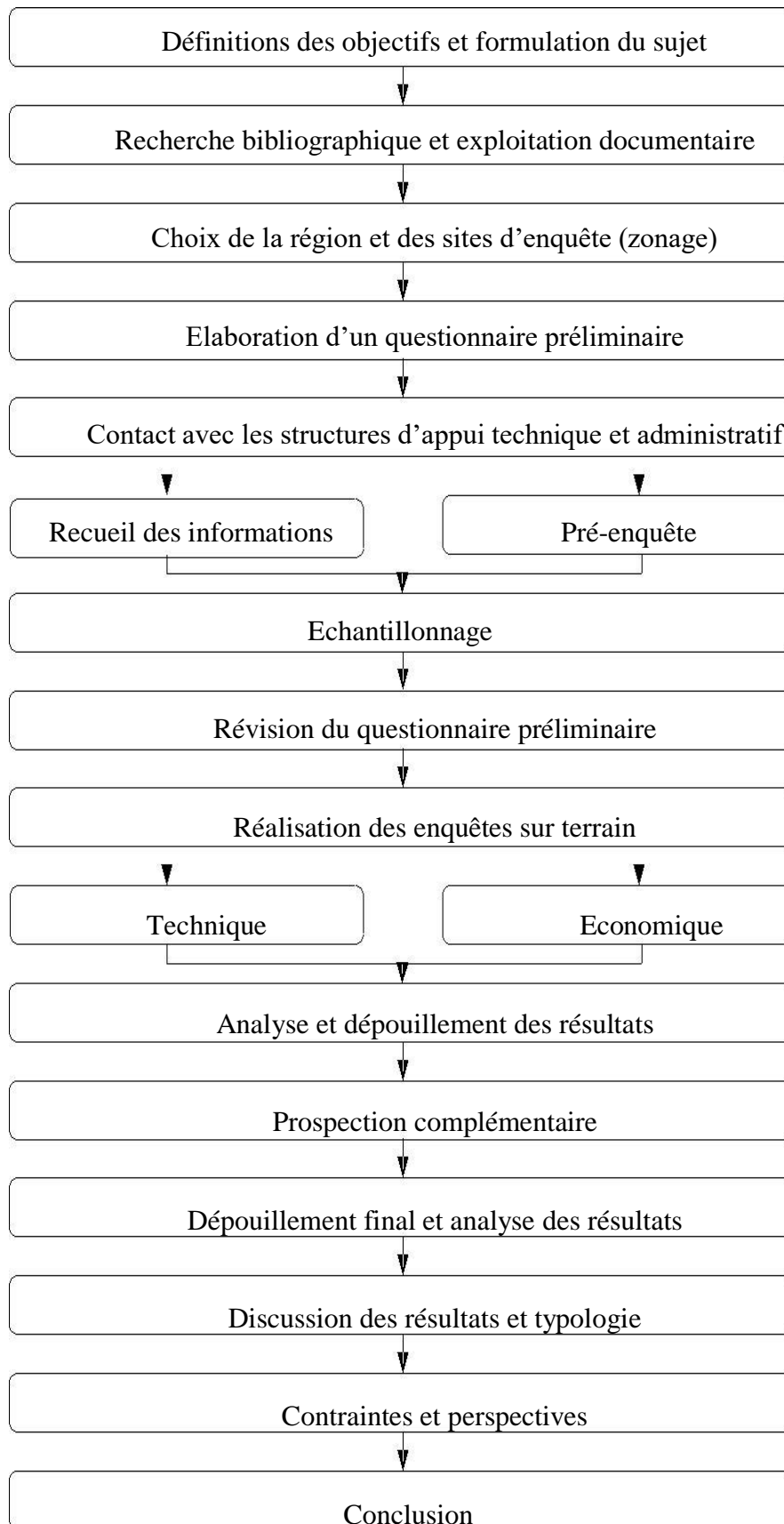
### 2.3.1. Introduction

La méthodologie et la typologie choisis pour les exploitations agroforestières de Senalba Chergui repose sur le concept de fonctionnement de l'exploitation agroforestière qui se situe dans la forêt et admet la notion d'interface entre le système forêt et l'agrosystème agroforestier par la présence des arbres forestiers conjuguées à une conduite d'arbre fruitière intégrés à un système d'élevage ovin initialement existant dans l'exploitation telle qu'elle est définie dans son aspect d'agroforesterie «L'agroforesterie est un système intégré de gestion des ressources du territoire rural qui repose sur l'association intentionnelle d'arbres ou d'arbustes à des cultures ou à des élevages, et dont l'interaction permet de générer des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux». (De Baets et al. 2007).

### 2.3.2. Méthodologie

Notre méthodologie de travail ne s'inscrit pas dans une démarche classique, mais il s'agit pour nous de faire un travail préliminaire afin de dégager des problématiques et de proposer une approche d'investigation spécifique pour le système agroforestier de la forêt de Senalba. Elle est basée sur la mise à profit d'un ensemble d'informations bibliographiques sur la région de Djelfa et de la forêt de Senalba (rapports, monographies, statistiques et ouvrages) et d'un travail de zonage de la région d'étude, pour cibler des sites d'étude représentatifs. Nous avons ensuite procédé à des enquêtes au niveau des exploitations agricoles, et ce dans la perspective de viser et d'analyser la situation actuelle, afin d'élaborer une typologie de fonctionnement et de relever les contraintes majeures et les recommandations.

La méthode de travail retenue est déduite du guide d'étude de l'exploitation agricole à l'usage des agronomes (Sebilotte, Manichon et Capillon, 1991 in Chaabena, 2001) et elle est résumée comme suit :



**Fig. 16.** Etapes méthodologique de l'étude du système agroforestier de Senalba Chergui

### **2.3.3. La recherche bibliographique et l'exploitation documentaire**

Elles se sont déroulées à Djelfa, Alger au niveau des différentes structures :  
Bibliothèque du département des sciences agronomiques de l'université de Djelfa.

D.F.D : direction des forêts de la Wilaya de Djelfa

D.G.F : direction générale des forêts, Alger.

H.C.D.S (bibliothèque du Haut-commissariat de développement de la steppe de Djelfa)

C.A.P.A.S (Coopérative d'approvisionnement en produits agricoles et en semences de Djelfa)

D.S.A (Direction des services agricoles de Djelfa)

Chambre de l'agriculture de Djelfa

G.C.A (la Générale des concessions agricoles)

Subdivisions de l'agriculture au niveau des daïras et communes étudiées

B.N.E.D.E.R : Bureau national des études de développement rural

I.N.A (Bibliothèque de l'Institut national d'agronomie à Alger)

I.T.C.M.I (Bibliothèque de l'Institut technologique des cultures maraîchères et industrielles à Tipaza).

Cette recherche bibliographique a une grande importance dans notre travail dans la mesure où l'agroforesterie dans la région de Senalba Chergui est une expérience récente par rapport aux autres conduites agricoles.

### **2.3.3. Le choix de la région et des sites d'enquête**

Etymologiquement, le mot région désigne toute division de l'espace, grande ou petite. La région naturelle, définie théoriquement par son unité physique, inclut en fait des éléments humains qui s'expriment dans le paysage, agraire ou urbain.

L'entité territoriale pour mieux appréhender le fonctionnement des systèmes agroforestier reste la région car c'est à cette échelle que se conjuguent les déterminants spécifiques aux conditions du milieu et ceux d'une organisation sociale pour aboutir à des systèmes de production particuliers.

Chaque zone doit être homogène et diversifiée par rapport aux autres zones sur le plan agro-écologique, dans notre cas la forêt de Senalba Chergui est une entité écologique forestière bien définie.

Notre région d'étude s'inscrit dans un milieu agroforestier qui peut être circonscrit aussi bien à un niveau minimal (parcelle, exploitation,) qu'à une échelle plus grande.

Par la suite nous avons essayé d'élaborer un questionnaire préliminaire, en suite établir des contacts avec les structures d'appui technique et administratif, pour récolter des informations sur la plasticulture dans la région de Senalba Chergui,

### **2.3.4. La prospection ou pré-enquête**

Cette étape a duré près d'un mois, (de la fin du mois de janvier, à la fin du mois de février.).

L'objectif est de recueillir des informations sur l'agroforesterie et les exploitants pratiquants cette conduite, d'autre part pour nous s'accoutumer avec le questionnaire préliminaire et de le tester, afin d'apporter d'éventuelles corrections et d'effectuer des observations préliminaires sur terrain.

### **2.3.5. L'échantillonnage**

La taille de l'échantillon d'enquête est représenté par 40 exploitations, qui représentent selon les données de la direction des services agricoles de Djelfa et la direction des forêt de Djelfa 55 % des exploitation recensées de Senalba Chergui et 100% des exploitations rependant au critères de l'introduction de l'arbre fruitier et l'arbre forestier à l'activité initiale qui est l'élevage ovin, cela nous a éviter toute stratification régionale malgré l'organisation de ses exploitations en 06 groupes et 06 types.

Le choix des exploitations dans chaque zone a été en fonction de :

- l'intégration de l'arbre fruitier et l'arbre forestier à l'élevage ovin
- l'accessibilité aux exploitations et le comportement des exploitants

### **2.3.6. La réalisation des enquêtes sur terrain**

Les enquêtes ont été réalisées par des entretiens directs avec les agriculteurs dans leurs exploitations selon un questionnaire établi (annexe n°01), afin de mieux connaître la situation de l'exploitation. Cette opération à durée près 18 mois, (décembre (2014), jusqu'au mois d'avril (2016), et elle a porté sur 40 exploitations, dont notre travail consiste à enquêter au niveau de Senalba Chergui.

Nous avons effectué plusieurs visites à chaque exploitation pour pouvoir gagner sa confiance et recueillir toutes les informations nécessaires à notre travail, ce qui a nécessité beaucoup de déplacements.

### **2.3.7. Dépouillement et analyse des résultats**

Les informations recueillies ont été uniformisées et standardisées, au cours de cette étape, dans le but d'être exploités d'une manière rationnelle. En tient à signaler qu'on a fait deux approches : une analytique et l'autre statistique (analyse factorielle des correspondances simple - AFCS).

Les résultats obtenus seront exposés comme suit :

**2.3.7.1. Approche sociale :** Qui englobe les paramètres relevant de l'exploitant et de son exploitation agroforestière.

**2.3.7.2. Approche technique :** qui regroupe les éléments portant sur la technicité, la vulgarisation et l'équipement d'une part ; et les itinéraires techniques d'autre part. Ces derniers traitent de l'aménagement agroforestier ainsi que ses techniques culturales.

**2.3.7.3. Approche économique et typologique :** Chacune des deux premières parties (sociale et

technique) sera traitée de prime abord avec une approche analytique (paramètre par paramètre) suivie par une approche statistique par une analyse factorielle des correspondances simple (AFCS) par la reformulation des contraintes et de la stratégie envisageable au système agroforestier de Senalba Chergui.

**2.3.7.4. Approche analytique :** C'est une approche qui consiste à présenter les différents éléments constitutifs du système de production agroforestier, ensuite faire un diagnostic et une analyse pour chacun d'eux.

**2.3.7.5. Approche statistique :** qui est faite par une analyse factorielle des correspondances (AFC). L'AFC est, avant tout, une méthode descriptive. Son principe est le même que celui de l'ACP (Analyse en Composantes Principales), seule diffère la notion de distance entre deux lignes (ou deux colonnes) du tableau : on utilise la distance du khi-2 (Dervin, 1992).

Il y a deux types d'analyses factorielles : Simple et multiple. Les variables qui caractérisent les individus sont souvent de nature très différente. Pour analyser un tel tableau, il faudra :

- Rendre les variables homogènes, c'est-à-dire les transformer en les codant toutes en variables quantitatives ;
- Utiliser l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) pour analyser les fichiers d'enquête (Dervin, 1992).

Cette analyse permet d'établir un diagramme de dispersion dans lequel apparaissent à la fois chacun des caractères et chacun des individus observés. Enfin, l'AFC est souvent employé dans le but de construire des représentations graphiques utilisables ultérieurement, sans qu'aucune question précise ne soit à priori posée sur les données saisies (Dervin, 1992).

## **2.4. L'analyse typologique**

La typologie utilisée dans les différentes phases d'analyse des données socioéconomiques et technique pour les systèmes agroforestiers est un outil qui est mis au service de notre recherche et des organismes de développement agricole dans un objectif commun : ordonner l'univers des exploitations agricoles de Senalba en vue de structurer leurs analyses qui est au cœur de notre étude et approche socio-économique d'une agroforesterie durable des zones semi arides steppiques algériennes.

Compte tenu de la nature des besoins exprimés par notre travail, pour étudier ce système agroforestier l'émergence d'une méthode typologique reposant sur le concept de "fonctionnement d'exploitation", méthode mise au point entre 1975 et 1985 par les chercheurs de la chaire d'Agronomie de l'Institut national agronomique Paris-Grignon (Capillon, 1993),

### **\* Les fonctionnalités du système agroforestier des exploitations de Senalba chergui**

La fonction de conseil : appui technico-économique et conseil d'orientation L'utilisation des typologies ou il est nécessaire de traiter la notion de vulgarisation et d'appuis techniques des

exploitations agricoles du forêt de Senalba Chergui, le conseil aux agriculteurs suppose qu'elles soient associées à des référentiels suffisamment précis. Les références en question peuvent à notre sens être classées en deux catégories :

- Les références descriptives des exploitations étudiées sont des références statistiques qui résultent d'enquêtes établies et comportent plusieurs parties considérées comme importantes du mécanisme de développement du système agroforestier des zones semi arides. Elles permettent d'évaluer la diversité intra-type et de situer les caractéristiques d'une exploitation agroforestière et ses performances par comparaison avec celles des exploitations du même type. Ce sont ces références qui sont le plus utilisées dans le cadre de l'appui technico-économique, tant pour le conseil individuel que pour le conseil de groupe.
- Les références prescriptives résultent de travaux d'optimisation de systèmes d'exploitation agroforestier des zones semi-aride de la steppe algérienne menés au sein de réseaux de fermes de référence du forêt Senalba Chergui. Elles sont présentées comme des modèles de fonctionnement équilibré, pour des exploitations "viables, vivables et reproductibles" avec des notions du système agroforestier socialement acceptable et équitable.

## **2.5. Élaboration d'une typologie des exploitations de Senalba chergui**

- L'approche utilisée pour réaliser la typologie des exploitations agroforestières de Senalba chergui est en fonction des objectifs recherchés par le système agroforestier des zones semi arides et du barrage vert de la steppe Algérienne, de la nature des informations ou données mobilisables et des critères discriminants retenus pour caractériser les systèmes d'exploitations étudiées. Dans le cas présent, on s'appuiera sur les particularités des exploitations agricoles et de leur fonctionnement pour définir les types (6 types retenues). La caractérisation du système agroforestier de Senalba chergui sur le seul examen des productions est insuffisante. La typologie doit renseigner sur la logique de fonctionnement du système agroforestier d'exploitation dans cette zone.
- La typologie des exploitations agroforestières des exploitations de Senalba Chergui est le résultat d'une démarche construite de classification d'objets d'intérêt qui présente la conduite du système agroforestier, pour présenter une réalité complexe dans le barrage vert de la steppe Algérienne. Cette typologie des systèmes agroforestiers d'exploitation apporte un cadre de décomposition des particularismes observés au niveau du système agroforestier d'exploitation en identifiant un certain nombre de caractéristiques de l'exploitation dans cette région étudiée. Chaque type est identifié sur la base d'une sélection de critères qui définissent le système Agroforestier (variables liées : la surface d'arboriculture fruitière et

forestière et variables émergentes : les autres activités agricoles de l'exploitation en résonance avec l'arboriculture fruitière et forestière).

- Une typologie des exploitations de Senalba Chergui cherche à regrouper des variables telles que le nombre de têtes ovines et la surface culturales telle que la surface arboricole , céréalière et autres, de systèmes de production qui ont un fonctionnement identique qui est l'agroforesterie, ou une similitude d'objectifs, de stratégies et de facteurs limitants qui sont les bons sols et l'abondance de l'eau pour la steppe caractéristique des zone semi arides.
- Elle présente un outil d'analyse dont la pertinence et la forme sont dictées par les objectifs conférés à celles-ci. Dans notre cas, outre l'aspect structurel, la typologie que nous élaborerons intégrera le volet fonctionnement des exploitations, c'est à dire les décisions prises par les agriculteurs face à des contraintes données, et leurs comportements vis-à-vis des fluctuations climatiques et des changements socio-économiques.
- L'objectif d'une typologie est de ramener la multiplicité des cas qui ne pourraient être traités individuellement à un nombre réduit de types, et de suggérer des hypothèses d'explication de cette diversité. Cependant, la démarche et les résultats de la typologie varient suivant les objectifs poursuivis (Dore et Sebillote, 1987).
- Une typologie des exploitations de Senalba chergui est construite « à dire d'experts » s'appuie, par opposition aux typologies élaborées à partir de l'enquêtes directe d'exploitation du système agroforestier de Senalba chergui, sur les connaissances établies par l'expertise de terrain pour définir les types d'exploitation et les caractériser au moyen de quelques variables significatives (variables liées : la surface d'arboriculture fruitière et forestière et variables émergentes : les autres activités agricoles de l'exploitation en résonance avec l'arboriculture fruitière et forestière) qui nous a permis de vulgarisé la définition de l'exploitation agroforestière de Senalba chergui comme suit :

**Une exploitation agroforestière du Senalba chergui est** une unité socio-économique de production agricole dans le barrage vert de la steppe Algérienne, qui a une direction unique dans la majorité dominante possède des animaux essentiellement ovins (l'agrosylvopastoralisme est l'activité dominante dans la steppe Algérienne ) qui s'y trouvent et toute la terre utilisée, entièrement ou en partie, pour la production agricole de l'arboriculture fruitière et forestière, indépendamment du titre de possession\*, du mode juridique ou de la taille. La direction unique peut

---

\* Entre l'indépendance et jusqu'en 1989, l'histoire foncière algérienne est placée dans la logique de la domanialité, postcoloniale et socialiste, et la politique foncière a plus été mise sous l'influence de la politique (économie planifiée et réforme agraire) que sous la pression de l'économie marchande : « depuis l'indépendance du pays et jusqu'en 1989, le régime juridique de la terre a été régi par un ensemble de textes qui correspondaient au cadre institutionnel et aux politiques mises en œuvre dans ce contexte. Les textes consacrant ces politiques ont permis de gérer et d'administrer toutes les catégories de terre sous le sceau de la domanialité et de la limitation de la propriété privée. », Les choses ont changé avec la loi d'accession à la propriété de 1983, la constitution de 1989, la loi d'orientation

être exercée par un particulier, par un ménage, conjointement par deux ou plusieurs particuliers ou ménages ou par une tribu (terres attribuées dans le cadre du sénatus consulte) ou par une personne morale telle que société, entreprise collective, coopérative, association ou organisme d'état. L'exploitation peut contenir un ou plusieurs blocs (**Programme du recensement mondial de l'agriculture 2000**), situés dans une ou plusieurs régions distinctes ou dans une ou plusieurs régions territoriales ou administratives, à condition qu'ils partagent les mêmes moyens de production tels que main-d'œuvre, bâtiments agricoles, machines ou animaux de trait utilisés sur l'exploitation."

Pour une meilleure classification des exploitations en grands types, le seul critère pertinent de distinction est celui qui est le plus déterminant des problèmes que connaissent les agriculteurs. Nous n'avons pas voulu adopter la démarche classique qui consiste à prendre comme critère les structures d'exploitation c'est-à-dire les moyens de production (taille de l'exploitation, disponibilité en main d'œuvre...) car ce sont des classifications très sommaires ou des critères économiques car il est difficile d'évaluer le niveau de revenu.

Nous avons tout d'abord identifié les variables les plus significatives qui sont :

- la superficie de plantation d'arbre.
- le nombre de tête ovine.
- La superficie totale de l'exploitation.
- La superficie de céréaliculture.
- Age de l'exploitant.
- niveau d'instruction.
- Superficie des cultures fourragères.
- La superficie des cultures maraîchères.

Nous avons ensuite essayé de voir les relations possibles entre les différentes variables et par analyse des composantes factorielle et par conséquent nous avons identifié six types d'exploitations agricoles.

**\*Tableau 13 : Classification des exploitations par type de caractéristique :**

<i>Type</i>	Caractéristiques
<i>Type 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie des arbres fruitiers et forestiers : 2-6 ha</li> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 20-25ha</li> <li>• Nombre de tête ovin 100-120 u</li> <li>• Superficie de céréaliculture : &lt; 5ha</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : &lt; 1 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est moyen ou secondaire</li> <li>• Age de l'exploitant : 20-40 ans</li> </ul>
<i>Type 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie des arbres fruitiers et forestier 6-8 ha</li> <li>• Superficie totale de l'exploitation : + de 100 ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : 10-20 ha</li> <li>• Nombre de tête ovine 80-100</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : 1-2 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est primaire ou coranique</li> <li>• Superficie des cultures maraîchères sous abris &lt; 0.16 ha</li> <li>• Age de l'exploitant : 40-60 ans</li> </ul>
<i>Type 3</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie des arbres fruitier et forestiers : &gt; 12 ha</li> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 20-60ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : &gt; 30 ha</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : &gt; 16 ha</li> <li>• Superficie des cultures maraîchères sous abris &lt; 0.16 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est primaire ou coranique</li> <li>• Age de l'exploitant : &gt; 60 ans</li> </ul>
<i>Type 4</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface des arbres fruitier et des arbres forestiers 3a 4 ha</li> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 3-6 ha</li> <li>• Pas de céréaliculture</li> <li>• Pas de cultures fourragères nombre de tête ovin entre 40-50 u</li> <li>• Superficie des cultures maraîchères sous abris 0.16 – 0.32 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est moyen ou secondaire</li> <li>• Age de l'exploitant : 18-40 ans</li> </ul>

<i>Type5</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie des arbres fruitiers et des arbres forestiers : 1-2 ha</li> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 9-20 ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : 5-10 ha</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : &lt; • nombre de tête ovine : 80-100 u</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est moyen ou secondaire</li> <li>• Age de l'exploitant : 18-40 ans</li> </ul>
<i>Type6</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie des arbres fruitier et forestier : 4-8 ha</li> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 25-40 ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : 5-10 ha</li> <li>• nombre de tête ovine : 100-120 u</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : 8-16 ha</li> <li>• céréales en sec hors périmètre Hors périmètres</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est primaire ou coranique</li> <li>• Age de l'exploitant : 41-60 ans</li> </ul>

## **CHAPITRE 3 : DISCUSSIONS DES RESULTATS**

### **3.1. Approche analytique de l'exploitant et de l'exploitation**

#### **3.1.1. L'exploitant :**

##### **3.1.1. 1. Age de l'exploitant**

Pour l'âge des exploitants ,(30) d'entre eux sont des jeunes et ont un âge compris entre 18 et 35 ans, c'est la classe la plus active avec un taux de (75%) du total, ce qui nous permet de dire que les cultures sous abris sont gérées par la classe d'âge la plus active ,grâce à l'intérêt économique et l'appuis des programmes agricole pour le développement de l'arboriculture fruitière et le programme de reconversion agricole ,conduit par l'Etat dans le cadre de l'extension de la mise en valeur en plus de l'intérêt procuré par l'élevage ovin , la concession et le programme d'appuis au revernis habitants le milieu forestier ,qui est le cas des exploitations enquêtées ; tandis que (10) d'entre eux avec un taux de (25%) des exploitants ont un âge entre 40 et 60 ans, c'est une classe d'âge plus ou moins avancée qui dispose d'une large expérience agricole et sont des fervents éleveurs (fig. n°06).

Notre enquête au niveau des services administratifs montrent que les exploitants sont recensés au niveau de la chambre d'agriculture de la wilaya de Djelfa qui est un établissement au statut original : d'organisation "consulaire" au même titre que les Chambres de commerce et des métiers, elle a un statut d'établissement public qui travail en concertation avec la direction des services agricole de la wilaya et pilotée par des élus professionnels représentant les principaux acteurs du secteur agricole, rural et forestier (A ce titre, la chambre agricole de Djelfa a une spécificité définie par la loi, bénéficient de l'autonomie administrative et sont soumises à la tutelle des pouvoirs publics.)

Les exploitants agroforestier de Senalba chergui sont affilier à la chambre d'agriculture sans s'organisé en une association d'agroforesterie proprement dite propre a eu, ils ont retirés leurs carte d'identification de fellahs, qu'ils appartiennent à différentes associations actives de la chambre d'agriculture et qu'il bénéficie de la couverture sociale de la caisse Nationale de sécurité sociale des non-salariés (CASNOS) et préparent leurs retraite convenablement.

L'indicateur d'ordre humain qui est l'âge de l'exploitant agroforestier nous montre qu'il est lié à l'innovation et l'introduction de l'arboriculture qui demande un effort physique et technique pour son suivie, plus les agriculteurs sont jeunes, plus ils sont ouvert a l'agroforesterie et présente moins de résistance a l'innovation.

##### **3.1.1. 2. Niveau d'instruction de l'exploitant :**

La majorité des exploitants ont un faible niveau d'instruction qui est variable entre ceux qui sont sortie d'école coranique, c'est une classe importante avec un taux de (40%), bien que

l'arboriculture nécessite une technicité assez importante en plus d'une bonne qualification, ce qui présente l'une des causes de la mauvaise gestion de ces cultures et l'un des facteurs de diminution de la rentabilité des exploitations d'arboriculture fruitière ; les exploitants de niveau primaire-moyen avec un taux de (30%), vient en troisième lieu avec (20%) ceux de niveau moyen et secondaire, ces deux dernières classes d'agricultures correspondent aux ceux qui ont plus ou moins un niveau de compréhension des techniques moderne et culture biologiques, ce qui facilite la communication et la diffusion des techniques et les conseils concernant les systèmes agroforestier.

La dernière classe est celle des exploitants de niveau universitaire avec un taux de (10%) et qui normalement doivent prendre en charge une un système agroforestier durable, biologique et rénovateur.

L'indicateur humain (socioéconomique) : niveau d'instruction nous montre que le niveau d'instruction le plus élevé est celui des moins âgés et qui est lié à l'innovation et représente un élément important de l'acceptabilité sociale de l'innovation (l'acceptabilité de l'agroforesterie), comme composante principale et rentable de l'exploitation de Senalba chergui ainsi que l'adoption de nouvelles technologies qui exige un certain niveau de risque associé à la décision du choix des technologies.

### **3.1.1. 3. La taille de ménage :**

La taille de ménage est liée à l'âge des exploitants, elle est assez importante en générale dont (40%) des exploitants ont un ménage de 4 à 8 individus, (35%) exploitants ont un ménage de plus de 8 individus, cela est dû à un manque de sensibilisation dans ce domaine et à des raisons sociales et religieuses, alors que (25 %) exploitants ont un ménage de 1 à 4 individus, cette classe correspond généralement aux jeunes exploitants qui ont un âge de 20 à 40 ans en raison de leur âge et leur instruction de limiter les naissances .

Cette indicateur structurel humain nous montrent que la composition large de la famille agis proportionnellement sur l'acceptabilité sociale de l'agroforesterie et qu'il paraît donc nécessaire de mieux connaître ces formes d'exercice de l'activité agricole, pour préciser quelles fonctions remplit l'activité pour ces ménages et en quoi elle est un élément important de leur intégration dans le monde rural main d'œuvre active. Bien sûr, ces fonctions correspondent à des formes déjà connues de la pratique. On peut aussi l'inscrire dans une problématique renouvelée de la place de l'agroforestier dans les sociétés locales (forêt de Senalba, Barrage vert et steppe Algérienne).

### **3.1.1. 3. Le lieu de résidence :**

La quasi-totalité (55%) des exploitants résident dans la zone agricole, (45%) des exploitants hors zone, c'est à cause de l'éloignement de leurs exploitations mis en valeur de la ville (à l'intérieur de la forêt ) ainsi que la difficulté des conditions de vie d'un ménage et seule (35%) des exploitants demeurent à l'exploitation, ces derniers disposent des moyens financiers et matériels assez importantes ce qui a leurs permis de faire des constructions dans leurs exploitations.

L'indicateur lieu de résidence de l'exploitant et l'analyse de l'occupation du territoire et de la répartition rurales des agroforestier considéré comme agent important de l'implantation des habitations et l'organisation de l'activité agricole (arboricole qui ne demande pas une vigilance accentuée comme celle de l'élevage), des différents types de système de production agricole a Senalba chergui comme l'élément majeur pour déterminer la fixation de ces populations, leur marge de mobilité ainsi que l'organisation et le fonctionnement du système d'habitation.

### **3.1.1. 4. L'origine de l'exploitant :**

(45%) de ces exploitants sont de la zone agricole (habitants de la forêt)et habite au sein de l'exploitation enquêté tandis que (35%) d'entre eux sont de la région, donc on remarque que la majorité des exploitants sont de la région vu emplacement des exploitations, comme on a déjà expliqué, ces agriculteurs sont bien adaptés aux conditions climatiques difficiles de pendant l'hiver de leurs région et ont le courage de faire des efforts et des investissements qui sont subventionné et aidé par l'état ; à l'exception de (20%) des exploitants qui ne sont pas de Senalba chergui et ils sont originaire des tribus habitants la ville de Djelfa ou celles habitant hammam charef de la commune de charef ( de la communautés d'Ouled Naïl, S'hari et Abaziz ).

L'indicateur structuro-fonctionnel de l'origine des exploitant nous permet de déceler que l'activité agroforestière est retenue au sein de la communauté d'une façon homogène, avec facilité de contacts et peu faire sujet de concertations communes, l'effort et la technicité peuvent être partagé dans un cadre de résonance familiale et de proches parents.

### **3.1.1. 5. Les activités secondaires :**

La plupart (87.5%) des exploitants n'ont pas une activité secondaire, car certains d'eux étaient des chômeurs avant la création des périmètres de mise en valeur, en plus, l'âge avancé des certains exploitants avec le manque de la qualification ,ne leur permet pas l'octroi des postes de travail dans un autre secteur, cela nous permet de dire que les activités préférées par ces

exploitants sont l'élevage l'agriculture et l'agroforesterie qui leurs procurent des rentes plus que suffisante et satisfaisantes. Alors que (7.5%) sont des commerçants, (2.5%) sont des entrepreneurs, c'est une classe riche qui ont des ressources d'argent mais pas de qualification et parfois même sans savoir-faire, ces ressources importantes leurs permet de crée des exploitations de grande taille conduites en intégration d'élevage , arboriculture fruitières et des arbres forestiers qui procurent des aires d'ombrages pour les ovins à l'intérieur de l'exploitation et même de compenser les charges de l'exploitation dans un objectif de gain rapide ;par l'élevage ovin qui est connu dans la région comme activité principales Et les restants des exploitants sont des salariés avec un taux de (2.5%) et ils ont d'autres activités ,(5%) ces activités exerce dans la construction.

L'indicateur activités secondaire montre que les chefs d'exploitation agroforestière peuvent exercer plusieurs activités simultanément, sous forme d'entreprise individuelle ou sous forme sociétaire. Ces activités sont : de nature agricole et présentent un prolongement de l'activité agricole et une activité salariée (relevant du régime des salariés agricoles ou du régime général).

### **3.1.2. L'exploitation**

#### **3.1.2.1. Organisation générale de l'exploitation**

##### **3.1.2.1. Le statut juridique :**

L'idée de la mise en valeur a permis aux responsables du secteur agricole de penser à une réhabilitation de nouvelles terres pour alléger la pression exercer sur le forêt Senalba Chergui avec des parcelles souvent avec un accès difficile.

La mise en valeur a permis une bonne exploitation de ces terres grâce aux techniques et moyens de production performants pour l'agroforesterie intégré à l'élevage ovin, ainsi environ 2500 ha ont été mis en valeur depuis la promulgation de la loi portant APFA dans les la zone de Senalba Chergui. On a presque la moitié (55%) des exploitations sont de propriété privée, viennent en second lieu celles de l'A.P.F.A, avec un taux de (35%), 10% sont des concessions.

L'indicateur statut juridique montre que pour 80 % des exploitations, Le chef d'exploitation dirige l'exploitation pour son propre compte. Il exploite pour son compte des terres, des bâtiments et éventuellement du cheptel quel qu'en soit le mode de propriété et 20% des exploitations sont dirigées par des frères de la même famille pour le compte de plusieurs membres de la famille.

##### **3.1.2.2. Localisation géographique :**

70%des exploitations se localisent proche du chemin de la wilaya 46 Djelfa - Charef avec des 30%des parcelles à l'intérieur de la forêt et une série de ,(20%) de parcelle proche d'un terrain de parcours (dayas réhabilitées) ses trois emplacements.

L'indicateur localisation géographique indique la facilité de l'accès aux exploitations agroforestières qui facilite le transport des produits des exploitations et vers les exploitations

### **3.1.2.3. Age de l'exploitation :**

L'agroforesterie dans la région de la forêt de Senalba Chergui est nouvelle lancée avec le programme de la conversion agricole, avec l'équipement et le rééquipement des systèmes irrigués conjuguées en agrosystème agroforestier, c'est pour cette raison qu'on a classé l'âge des exploitations comme suit :

(50%) des exploitations qualifiées d'agroforestier intégrées ont un âge de 9 à 12 ans, (25%) ceux qui dépassent les 12 ans, (15%) des exploitations ont un âge de 6 à 9 ans, (7.5%) des exploitants ont un âge de 1 à 3 ans et seule (2.5%) ont un âge de 3 à 6 ans.

L'indicateur âge de l'exploitation agit sur la taille initiale et intervient dans la croissance des exploitations : la concentration de la production s'effectue plus par l'élévation des seuils de dimension économique et l'acquisition de plus d'expérience pour les exploitations agroforestières de Senalba chergui, les exploitations agroforestières conduites par des familles sont les plus anciennes et cumulent plus d'expériences et de techniques et sont devenues les plus considérables en surface et en activité de production dans le cadre 'un système agroforestier plus prononcé.

### **3.1.2.4. Superficie totale de l'exploitation :**

Dans le cadre de la mise en valeur (pour la création d'emploi), on a classé ou divisées en petites exploitations, c'est pourquoi les (70%) des exploitations enquêtées ont une superficie totale de 1 à 5 ha retrouvés principalement au périphérie du chemin de wilaya 49 Djelfa - Charef, suivie de superficie entre 5 à 10 ha avec un taux de (12.5%) , suivie par (7.5%) des exploitations ou la superficie est comprise entre 20 et 40 ha, alors que les exploitations ayant des superficies de 10 à 20 ha, de 40 à 80 ha et plus de 80 ha, ne représentent respectivement que (5%), (2.5%) et (2.5%), les grandes exploitations contiennent généralement un nombre assez important d'arbres forestiers et arbres fruitiers ( l'olivier par excellence ) associé l'élevage ovin.

L'indicateur structurel surface totale est lié au fait que la SAU occupe plus de 90% de la SAT de toute l'exploitation agroforestière de Senalba chergui, et indique que plus la SAU est grande les interactions entre l'utilisation des ressources naturelles (terres et eaux, ressources génétiques végétales et animales, végétation et sols) pour la production alimentaire et les options techniques permettant d'accroître la production et permet de prendre plus d'intérêt à l'agroforesterie.

### **3.1.2.5. Type de plantation :**

Le type de plantation est organisé dans la totalité a plus de (100%) des exploitations qui comporte des plantations d'arboriculture fruitière et forestière intégrées a l'activité agricole, donc toutes ces exploitations sont agroforestières ,elles sont des nouvelles exploitations dans le sens ou la plantation des arbres fruitiers et les arbres brises vents d'origine forestière ainsi que des arbres forestiers pour les zones de repos pour les ovins à l'intérieur de la mise en valeur , l'écartement entre les arbres fruitiers est généralement pour (90%) des exploitations entre 7 et 10 m à l'exception de (7.5%) des exploitations qui ont un écartement de 6 à 7 m suivi de (2.5%) des exploitations où il est supérieur à 10 m , les surface des différentes plantations sont décrite dans la typologie des exploitations étudiées.

L'indicateur structuro-fonctionnel type de production indique une faiblesse de sa production pour la plus part des conduites culturales qui sont à leurs majorité semi extensive et extensive et N'utilise les produits d'intensification ou de traitement que dans des cas particulier.

### **3.1.2.6. Le taux de recouvrement des arbres de l'exploitation (analyse et interprétation des données d'enquête) :**

Le taux de recouvrement est faible dans (52.5.%) des exploitations qui ne dépasse pas 20% de la SAU, suivi de recouvrement moyen pour (27.5%) des exploitations (20-40% de la SAU) et important dans le reste des 20% des exploitations ( plus de 50% de la SAU).

L'indicateur structural taux de recouvrement des arbres de l'exploitation nous montre que le recouvrement faible, moyen et important on remarque la dominance d'une plantation organisée, bien écartée et avec un faible ou moyen taux de recouvrement, avec une densité varie de 100 à 160 pieds/ha, ce qui permet l'existence d'un système de production intégré associe les cultures sous-jacentes (fourragère, céréalière et maraichère, ...etc.) la grande totalité de type fruitier sont l'olivier et l'abricotier en raison de sa résistance au calcaire et son large ombrage ; pour cette raison on peut dire que les exploitants ont compris enfin que la rentabilité de l'exploitation n'est pas liée à l'élevage et les culture servant de fourrage suivi de l'arboriculture de densité de plantation élevée

Ce même indicateur nous montre que exploitant agroforestier est amplement plus impliqué dans le suivi et le maintien du système agroforestier et pour eux dans certains cas, les bienfaits écologiques des arbres sont immédiatement apparents comme la lutte contre l'érosion et l'amélioration de la qualité des sols Mais d'autres facteurs environnementaux sont beaucoup plus difficiles à mesurer comme l'impact positif sur le rendement des différentes cultures.

### **3.1.2.7. Superficie de cultures maraîchères de plein champ :**

pour (45%) des exploitations, la superficie des cultures maraîchères (en plein champ) est de 0.04 à 0.08 ha, suivi de (22.5%) des exploitations qui est de 0.08 à 0.16 ha et pour (15%) des exploitations cette superficie est inférieure à 0.04 ha, alors que dans (12.5%) des exploitations elle est de 0.16 à 0.32 ha et dans (5%) des exploitations elle est de 0.32 à 0.64 ha ; ces cultures sont représentées par une large gamme d'espèces et des variétés bien que leur superficie soit minime et marginale à cause de la méconnaissance des exploitants des différentes techniques culturales des cultures maraîchères en plus du manque d'eau pendant la période estivale et de leur majeure occupation à l'élevage ovin c'est pourquoi qu'elles sont pratiquées généralement au printemps et utilisée pour des rentes supplémentaires,

L'indicateur superficie de cultures maraichères de plein champ montre une stratégie stratégique sur laquelle s'appuyait l'exploitation agroforestière dans le cadre des actions à entreprendre pour améliorer la création de richesses par les systèmes de cultures au niveau du system agroforestier ,La diversification du matériel végétal répond à une stratégie d'étalement des récoltes, les agroforestiers de Senalba chergui cultivent des variétés les plus aptes à répondre aux critères de productivité et de bonne conservation avec la participation des producteurs.

### **3.1.2.8. Superficie des cultures sous serre :**

(60 %) des exploitations des n'ont aucune culture maraichère sous abri ,on constate que dans (20%) des exploitations cette superficie est de 0.08 à 0.16 ha, alors que ceux ayant cette superficie est de 0.32 à 0.64 ha ne représentent (17.5%) et dans seule (2.5%) des exploitations cette superficie est supérieure à 0.64 ha ,malgré que ces superficies ne sont pas assez importantes mais elles restent significantes et non négligeables et représente un excellent créneau d'investissement ,la plasticulture est récemment introduite dans le Senalba chergui et exige une forte technicité ainsi qu'une bonne qualification, le niveau d'instruction et les moyens financiers et matériels limités des exploitants freinent et limitent le développement de cette culture (cultures sous abris plastiques).

L'indicateur superficie des cultures sous serre indique l'ouverture des exploitants agroforestiers envers une culture intensive et une repense accentuée de la lutte contre les aléas climatiques telle que les gelées du climat semi-aride de la steppe.

### **3.1.2.9. Superficie de la céréaliculture :**

La majorité (87.5%) des exploitations pratiquent la céréaliculture en intercalaire utilisée pour l'alimentation de l'ovin et débordent de leurs limites de la parcelle dans toutes espace disponible (sauf celui de la foret qui est un délits ), tandis que dans (7.5%) des exploitations attribue

une superficie pour les céréales inférieure à 5 ha et pour (5%) d'eux cette superficie est de 10 à 20 ha, ce délaissement est une conséquence de la nécessité de la céréaliculture à des grandes investissements que la majorité des exploitants ne peuvent pas les couvrir.

L'indicateur superficie de la céréaliculture montre que la gestion durable du système agroforestier : la gestion intégrée de la céréaliculture et d'élevage ovin interagissent pour créer des synergies, rendant l'utilisation des ressources optimale. Les déchets produits par l'un des composants servent de ressources pour l'autre : le fumier provenant de l'élevage est utilisé pour améliorer la production agricole tandis que les résidus de culture et les sous-produits (p. ex. les mauvaises herbes) sont des compléments alimentaires pour les animaux.

#### **3.1.2.10. Superficie des cultures fourragères :**

pour (35%) des exploitations aucune culture fourragère n'est pratiquée, alors que dans (65%) la superficie des cultures fourragères est moins d'1 ha, ce sont les cultures sous-jacentes les plus courantes, viennent en deuxième position après la culture fruitière de point de vue superficie, elles sont destinées essentiellement à l'alimentation des bétails et au marché local, c'est pourquoi qu'elles occupent une grande importance généralement pour les agriculteurs pratiquant l'élevage ovin et quelques unités bovines.

L'indicateur superficie des cultures fourragères démontre l'importance du composant élevage ovin dans la production de l'exploitation agroforestière de Senalba chergui, le système agroforestier avec une intégration de la culture fourragère utilisée pour l'élevage ovin est fréquents dans cette zone que dans la région, étant donné la demande croissante pour les produits de l'élevage, censés avoir le meilleur potentiel pour répondre à la plus grande partie de l'augmentation de la composante élevage.

#### **3.1.2.11. L'élevage :**

L'élevage dans le nouveau système où l'arboriculture est nouvellement pratiquée par les exploitants, l'élevage ovin leur demande un investissement considéré comme principal dans le cadre de leurs activités, nous pouvons considérer aussi ses exploitants comme des spécialistes de l'élevage ovin qui est une activité principale de la zone étudiée, pour 100% des exploitants pratiquent l'élevage des ovins avec un taux de 75 % possédant entre 100-120 unités ovines, suivi de 25% entre 50 et 75 unités et 100 % possèdent des caprins, un nombre de sujets limité parce qu'il cause des dégâts considérables aux arbres fruitiers et forestiers à l'intérieur et à l'extérieur de la parcelle dont 30% pratiquent l'élevage de quelques sujets bovins.

L'indicateur élevage montre que dans le système agroforestier de Senalba chergui Une organisation et une gestion habiles des cheptels et des terres sont nécessaires et sont applicables , et doivent être suivies par toutes les parties concernées de l'exploitation agroforestière en respectant la valeur principale et importante de l'élevage ovin pour l'exploitant, en particulier en ce qui concerne les zones d'exclusion de pâturage que représente la forêt de Senalba du barrage vert , la santé et la nutrition animales sont des compétences spécifiques peuvent être enseignées mais beaucoup doivent être apprises à travers l'expérience et sont aussi important que les autres notion technique a grande valeurs dans le système agroforestier de Senalba chergui.

la conduite d'élevage bien gérée dans le cadre agroforestier des exploitations et par l'utilisation du fumier des ovins qui augmente le rendement des cultures ; améliore l'activité biologique et la santé des sols ; augmente la fertilité grâce au recyclage des éléments nutritifs, à la plantation de cultures et d'arbres fixateurs d'azote ; réduit l'érosion ; intensifie l'utilisation des terres et améliore la productivité de l'élevage ovin. Cette indicateur montre qu'inclure les animaux dans les systèmes d'exploitation augmente la durabilité et réduit la dépendance aux intrants extérieurs, réduit la pauvreté et la malnutrition et renforce la durabilité de l'environnement. Le niveau de stockage du carbone peut être élevé, les sols ayant reçu du fumier pendant cinq ans auraient plus de carbone présent que les sols traités seulement avec des résidus végétaux. Cependant, le bilan carbone peu être affecté négativement par le méthane émis par les ovins.

### **3.2. Approche statistique (AFC) de l'exploitant et de l'exploitation**

Représente les groupements des variables et des individus qui ont les même caractéristiques, dont les informations sont expliquée par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes. Par commodité, nous avons présenté les différents groupes sur un même plan bidimensionnel (plan 1 – 2) qui permet une vision rapide et synthétique de toutes les représentations.

La part d'information expliquée par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes. Pour notre cas concernent l'approche sociale dont l'identification de l'exploitant et de l'exploitation, la contribution à la variation totale de chaque axe principal (pourcentage expliqué par cet axe) est :

Axe1 : 19.2 % Axe 2 : 12.5% Axe 3 : 11.4% Axe 4 : 08% Axe 5 : 7.3%

Donc pour le plan 1-2, on a  $19.2 + 12.5 = 31.7$  %

Pour le plan 3-4, on a  $11.4 + 08 = 19.4$  %

Ainsi, nous avons retenu seulement les deux premiers axes qui expliquent 31.7 % de l'information.

(Les axes 3 et 4 n'expliquent que 19.4 % de l'information totale).

Après examen des variables, nous pouvons dire que :

Concernant la contribution des variables à l'inertie des axes, les variables Superficie totale de l'exploitation (STE), élevage ovin intégré au système agroforestier (ELVO), superficie de céréaliculture intégré au système forestier (SCCI), Superficie de cultures fourragères intégré au système forestier (SCFI), sont celles qui contribuent le plus à l'inertie de l'axe 1.

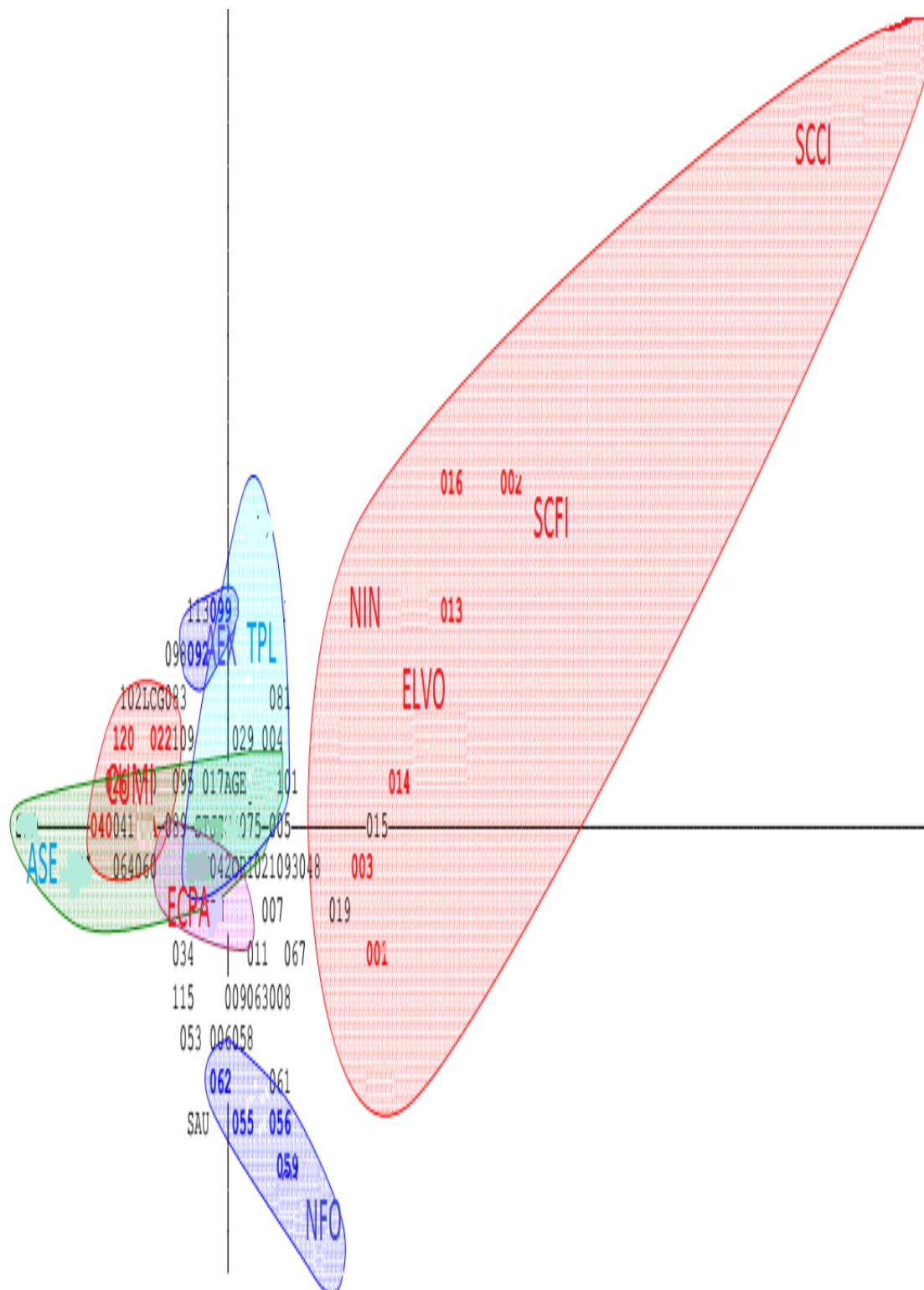
Alors que pour l'axe 2, c'est la variable l'activité artisanale à partir du bois des arbres forestier intégré au système forestier qui contribue du côté négatif à son inertie. Tandis que les variables Superficie culture maraichère intégré au système forestier (CUMI) et culture maraichère sous serre intégré au système agroforestier (CUMIS) contribuent le plus à l'inertie de l'axe 3 l'axe 3 du côté négatif ; les activités artisanales intégrés au système agroforestier, alors que le Type de plantation intégré au système forestier (TPL) et Écartement entre pieds d'arbres (ECPA) du côté positif, contribuent le plus à l'inertie de l'axe 4

Finalement pour l'axe 5, c'est la variable Activité secondaire de l'exploitant (ASE) du côté positif. Quant aux individus (exploitations), leur examen permet de dégager les points ci-après : que les éléments de la variables exploitant contribuent positivement a tous les axes 1.2.3.4.5, point de vue acceptabilité sociale de l'agroforesterie qui existe et fortement intégrée aux activités de la ferme.

PLAN 1

2 AXE 1 HORIZONTAL

AXE 2 VERTICAL



**Fig. N°17 : AFCS de la Technicité et équipement  
(REPRESENTATION SIMULTANEE DES Observations ET Variables)**

## **Conclusion partielle :**

A la lumière de la fig N°17 la lecture bidimensionnelle des axes 1 et 2 avec un taux de 31.7% ne permet pas de distinguer une grande variation entre les éléments. Mais suivant les résultats statistiques nous remarquons que plus l'exploitant agroforestier est jeune (Age de l'exploitant AEX), son niveau d'instruction (NIN) est plus important, sa famille impliquée dans les travaux d'agroforesterie est plus grande, la nature foncière (NFO) est plus stable, son lieu de résidence et son origine est proche, la couverture en d'arboriculture fruitière et forestière (CAF) de l'exploitation est plus importante, ses cultures sont plus variées, son élevage est plus important l'acceptabilité sociale de l'agroforesterie est plus prononcée ainsi que son ouverture à l'innovation et l'utilisation des nouvelles technologies et sa confiance vis-à-vis de l'investissement sont plus importantes.

La surface céréalière intégrée (SCCI) se met en valeur positivement et plus significativement que la surface de culture fourragère (SCFI) intégrée dans le système agroforestier et qui varie en fonction de l'importance de l'élevage ovin (ELVO) pour répondre à ses besoins.

Les cultures maraichères intégrées (CUMI) et celles sous serre ne sont pas significative et représente une activité secondaire.

### **3.3. Approche analytique de la Technicité et de l'équipement**

#### **3.3.1. L'étude préalable des projets :**

Pour (70%) des exploitations l'étude préalable des projets n'a été effectuée que pour avoir subvention du programme de reconversion agricole dont la composante de subvention la plus importante est l'arboriculture, les plantes attribuées au exploitants ont fait l'objet de fiche technique et de suivi et ont suscité des journées de vulgarisation par la direction des services agricoles de la wilaya de Djelfa, l'institut technologique moyen de Djelfa , le haut-commissariat de développement de la steppe et la direction des forêts de Djelfa pour expliquer et exploité ces fiche de conduite technique , 30 % considère que l'étude de l'intégration de l'arboriculture fruitière et de l'arbre forestier a l'élevage ovin est très importante.

L'indicateur étude préalable des projets montre que l'agroforesterie suscite un intérêt grandissant, que l'on observe pour les exploitation agroforestières de Senalba chergui, depuis 2002, de nombreux projets sont mis en place en place après études sur l'ensemble du Senalba chergui du barrage vert dans le cadre du le fonds national de régulation et développement agricole (FNRDA) , dans un espace réglementaire qui s'adapte graduellement, avec un encadrement technique de bureaux d'études privés.

### **3.3.1.2. Visites des délégués communaux de vulgarisation :**

La visite des délégués communaux de vulgarisation est abondante pendant le printemps chez (90%) des exploitations et absente chez les (10%) des exploitants ce sont des visites orientés et des journées qui sont organisées par les fournisseurs de produits nécessaire à l'arboriculture et des médicaments des ovins.

Il existe des journées de formation pour l'arboriculture et les exploitants ne sont pas informés par les vulgarisateurs communaux.

L'indicateur visites des délégués communaux de vulgarisation montre que l'intégration les thèmes qui concerne l'agroforestier dans le cadre du programme de vulgarisation qui dépasse le cadre de la Daïra parce que l'arboriculture fruitière et l'activité agrosylvopastorale est une composante agricole importante de la wilaya de Djelfa , qui permet aux exploitants agroforestier de Senalba de bénéficier d'une large gamme de visites des vulgarisateurs et de contacte varier dans le cadre d'autre activité tels que : les foires et expositions, salons, campagnes de vulgarisation, manifestations scientifiques et techniques, etc.

### **3.3.1.3. Fréquence des visites :**

La mission de vulgarisation agricole dans ce type d'exploitations extensives nécessite une fréquence de visites importante et un suivi permanent durant toute la campagne agricole ; la technicité qu'exige l'arboriculture fruitière fait appel à l'intervention des vulgarisateurs qui apportent aux agriculteurs les techniques nécessaires qui les aident, mais pratiquement on ne voit pas cet intéressement car ces visites sont rarement effectuées chez 60% des exploitations surtout durant l'été, l'automne et nulles pendant l'hiver donc nous considérant que ses visites sont absentes au moments de pointes pour l'élevage et les cultures, 37.5% des exploitants considère que ses visites sont suffisamment fréquentes et 2.5% sont amplement visités et considéré comme très accessibles et proche du chemin de la wilaya et considérés comme des parcelles de démonstrations.

L'indicateur fréquence des visites montre les actions programmées sont menées et gérées au niveau du terrain, au sein des exploitations agroforestière de Senalba chergui concernant l'activité agrosylvopastorale, sur la base d'un ensemble d'outils de gestion mis à la disposition des vulgarisateurs. Il s'agit de : guide de la parcelle de démonstration, un guide de l'agriculteur de contact, un guide méthodologique de vulgarisation, un guide de suivi et d'évaluation des activités de vulgarisation et d'appui technique, suivi par des rapports de visites et de contactes cycliques.

### **2.3.1.4. Les sujets de vulgarisation agricole :**

Pour (55%) des exploitations le sujet de vulgarisation est à propos de la protection

phytosanitaire, pour 30% elles sont effectuées pour la cueillette des données agricoles par

Les services agricoles, le haut-commissariat de la steppe et la direction générale des forêts, 10% des visites traitent la récolte et le suivi des phases de croissance des cultures.

Nous considérons que les exploitants ont besoins de séances spécialisées en système agroforestier

L'indicateur sujets de vulgarisation agricoles montre que le but de disposer d'un environnement permettant à la vulgarisation de jouer son rôle de développement des activités agrosylvopastorales caractéristique de la wilaya de Djelfa et des exploitations agroforestières de Senalba chergui, des mesures importantes ont été prises aux plans de l'organisation, des choix des thèmes de vulgarisation, des mécanismes de fonctionnement et de la thématique des programmes de vulgarisation .

#### **3.3.1.5. Le jugement des agriculteurs des conseils agricoles :**

(82.5%) des exploitations visitées par les agents de vulgarisation on constate que des exploitants confirment que les conseils techniques apportés sont insuffisants, (10%) des exploitations qui confirment que ces conseils sont suffisants.

La moitié (7.5%) des exploitants confirment que la séance de vulgarisation est moyennement satisfaisante,

Ses exploitants ont besoins de sujets qui se restituent à la culture biologique et l'appui de l'agroforesterie.

L'indicateur jugement des agriculteurs des conseils montre que le système de conseil agricole doit être révisé pour permettre d'aider les agriculteurs à comprendre et à respecter les règles de protection de la forêt de Senalba chergui en ce qui concerne l'environnement, la santé publique et animale, le bien-être des animaux et le maintien des terres dans de bonnes conditions agricoles et environnementales.

#### **3.3.1.6. Déplacement des agriculteurs vers les structures d'appui au système agroforestier :**

On constate que (52.5%) des exploitants ne vont vers les structures techniques, qui sont

Concerné par l'élevage ovin et l'arboriculture et les plantes intégrés à cette activité en cas d'urgence, ses visites sont moyennement fréquentes pour (35%) des exploitants et (17.25%) des exploitants ne s'intéressent pas à ce type de visites.

Nous remarquons que la liaison nécessaire pour véhiculer un programme d'action suffisant pour supporter un système agroforestier durable est inexistante et il est très urgent de le rétablir.

L'indicateur déplacement des agriculteurs vers les structures d'appui au système agroforestier montre que La nouvelle stratégie relative au développement du « Conseil Agricole » concernant l'exploitation agrosylvopastorale et agroforestière de Senalba chergui ,qui a été élaborée par la direction des services agricoles, la direction des forets et le haut-commissariat de la steppe, qui a pour objectif l'accompagnement des agriculteurs et le transfert du savoir-faire agricole sur le terrain et qui intéressent les exploitants agroforestier au point de se déplacer vers ses structures.

#### **3.3.1.7. Séance avec groupe d'agriculteurs :**

Nous constatons que (45. %) des exploitants confirment qu'ils assistent à des séances de vulgarisation par groupes d'agriculteurs et que (55%) affirment qu'ils n'assistent pas à ses séances.

Les méthodes de groupes et de l'enseignement des adultes apportés lors des visites de démonstration aussi sont nécessaires à la formation de ses exploitants.

L'indicateur séances avec groupe d'agriculteur montre une dynamique continue d'échange entre les exploitants agroforestiers (dynamique de groupe) ,l'existence d'un tel système garantit que chaque agriculteur a la possibilité d'obtenir des informations de terrains et de méthodes par la démonstration, au moins sur les indispensables règles de conditionnalité dans le domaine de l'environnement, de la santé publique, de la santé des animaux et des plantes, du bien-être animal, Les services de conseil agricole de vulgarisation évaluent pendant les séances de groupe la situation spécifique de l'agroforestier concerné et offrent des conseils personnalisés.

#### **3.3.1.8. Les spots publicitaires, radio et télévision concernant la vulgarisation :**

Les émissions sur l'agriculture diffusées par la radio locale de Djelfa (la voix des souhuobes), et la télévision sont suivies par (35%) des exploitants, tandis que la majorité (65%) des exploitants ne s'intéresse pas à ce genre de vulgarisation agricole parce qu'ils sont diffusés pendant les heures de travail aux champs.

Les séances sont effectuées dans le studio et ne sont pas ouvert au téléphones pour recueillir les questions du publique qui a fait limité l'acceptabilité sociale des exploitants et considère que le discours utilisé ne les concerne pas.

L'indicateur spots publicitaires, radio et la télévision propre à la vulgarisation montre que les spots doivent plus orientés au technique de suivi du système agroforestier, pour améliorer leurs intérêt et leurs suivi par les agroforestiers ainsi que les synergies entre les différents services (conseil, formation, information, vulgarisation et recherche).

### **3.3.1.10. Conseils auprès des collègues ayant de l'expérience :**

(95%) des exploitants préfèrent demander l'aide auprès de leurs collègues, 5% préfère demander des conseils auprès des vulgarisateurs et considère que leurs orientations sont plus exactes et plus technique et mieux orienté.

La plus part des exploitant considère que l'expérience de exploitant est meilleur que celle des conseils technique du vulgarisateur, les systèmes agroforestier nécessitent une intervention rapide car l'expérience seule conduit à des risque de perte de temps et de moyen financier et peuvent conduire a abandonné ses type d'activité s'ils ne donnent pas de bon résultats.

### **3.3.1.11. Acceptabilité des conseils :**

On distingue trois catégories d'exploitants : ceux qui acceptent les conseils apportés par les vulgarisateurs représentent (35%) des exploitants, la plupart (60%) d'entre eux acceptent moyennement ces conseils et les (5%) restants n'acceptent plus les conseils de l'agent vulgarisateur.

Il y a un manque de confiance entre l'exploitant et les agents vulgarisateurs qu'il faut traiter rapidement pour assurer un passage exemplaire de la communication entre les deux, ceci fera par les visites bienfaisantes des deux partis et avec une fréquence importante au sujet de l'agroforesterie et de ses apports au développement durable de l'exploitation.

L'indicateur acceptabilité des conseils montre a qu'elle oint il est bénéfique la dynamique d'échange d'informations et les conseils en cas de besoins et peu t'elle rependre au manque d'informations et de formation technique nécessaire pour l'appui à la production des systèmes agroforestiers de Senalba chergui.

### **3.3.1.12. Sujets des conseils préférés par les agriculteurs :**

(62.5%) des exploitants préfèrent des conseils l'élevage ovin sur la protection phytosanitaire, (20%) des exploitants préfèrent conseils sur la protection de l'arboriculture et la conduite culturale de la céréaliculture et les cultures maraichères et (17.5%) préfèrent des conseils généraux et sur l'introduction de conduites végétales et animales nouvelles.

### **3.3.1.13. Source des conseils préférés par les agriculteurs :**

On constate que (45%) des exploitants préfèrent les conseils de leurs collègues sur l'élevage ovin, (35%) des exploitants préfèrent des conseils divers, alors que (2.5%) préfèrent les conseils des vulgarisateurs.

L'indicateur source des conseils préférés par les agriculteurs montrent que l'intérêt le plus concret est celui de l'élevage ovin et que les agroforestiers de Senalba chergui portent un intérêt

plus important à la démonstration et aux résultats clairs et visibles sur terrain qu'aux jours de formations théoriques.

#### **3.3.1.14. Suivi des itinéraires techniques par les agriculteurs :**

L'itinéraire technique acceptable est moyennement suivi par (70%) des exploitants, assez bien suivis par (25%) des exploitants et elle n'est pas suivie par (5%) d'eux.

Le système agroforestier doit suivre un itinéraire technique satisfaisant, simple et très bien assisté par les vulgarisateurs pour assurer un développement durable des ressources.

L'indicateur suivi des itinéraires techniques par les agriculteurs Chaque projet d'agriculteur est conçu en fonction des pratiques, des contraintes, des objectifs de production (récoltes annuelles et bois). Il doit aussi s'inscrire dans une logique de territoire (développement de filières, paysages...). Il s'agit de bien définir les itinéraires techniques, choisir les essences et l'emplacement d'arbres (souvent des feuillus précieux ou des fruitiers) adaptés aux conditions pédoclimatiques. Construire un projet requiert des compétences spécifiques, entre agriculture et forêt.

### **3.3.2. Équipement**

#### **3.3.2.1. Machines agricoles :**

On note que (45%) des exploitants ne possèdent pas des machines agricoles ou bien un matériel automatique suffisants pour le travail de sol, (37.5%) d'eux possède ce matériel nécessaire.

Parmi ces exploitants seuls (17.5%) d'eux possèdent un matériel attelé que ce soit un semoir ou moissonneuse-batteuse ainsi que des camions et camion-citerne pour subvenir aux besoins des ovins en dehors ou à l'intérieur de la parcelle.

L'agroforesterie est système plutôt tendance biologique et réduit les besoins en mécanisation donc très accommoder à la situation actuelle du parc agricole de ses types d'exploitation existant dans la zone de Senalba

L'indicateur machines agricole montre que pour l'exploitation agroforestière de Senalba chergui, les pratiques de couverture des sols en agriculture (avec strates ligneuses chaque fois que possible) offrent une opportunité unique de relever simultanément (et à moindre coût !) les défis agronomique (subvenir aux besoins du cheptel), climatique, énergétique et environnemental. Bien qu'elles proviennent de la base et soient aménageables à tous les contextes de durabilité et respect de l'environnement.

### **3.3.2.2. Location du matériel agricole :**

Vu le manque de matériel agricole chez la plupart des exploitants (75%) d'entre eux louent des tracteurs et parfois avec ses outils qui les accompagne nécessaire a des actions ciblés alors 25% ne prouve que rarement la nécessité de louer du matériel et considère qu'ils sont bien doter sauf en cas d'extrême besoin.

La disponibilité du matériel nécessaire à l'agroforesterie est un support qui assure sa réussite, nous trouvant que le matériel existant pour la location reprend au besoin de cette activité.

L'indicateur location du matériel montre que la disponibilité de matériel agricole n'est pas un facteur limitant pour la production agricole des exploitations agroforestière de Senalba chergui

### **3.3.2.3. Main d'œuvre agricole :**

(42.5%) des exploitants font appel à la main d'œuvre familiale et permanente qui n'ai pas spécialisé et manque d'expérience, (35%) sont ceux qui font appel à cette main d'œuvre en plus, qui est saisonnière et qui n'ai pas spécialisée et (22.5%) des exploitants, avec un taux de des exploitants ont une main d'œuvre familiale expérimenté et parmi eux de la main d'œuvre technique spécialisé.

L'indicateur main d'œuvre agricole montre que les exigences des travaux agroforestier peuvent être élevés pour la mise en place de l'arboriculture ou au démarrage d'une activité de production mais faibles pour l'entretien, bien que certains intrants soient indispensables pour l'émondage et la taille afin de réduire la compétition.

## **3.4. Approche statistique (AFC) de la Technicité et de l'équipement :**

La fig. représente les groupements des variables et des individus qui ont les même caractéristiques, dont les informations sont expliquée par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes.

Par commodité, nous avons présenté les différents groupes sur un même plan bidimensionnel (plan 1 – 2) qui permet une vision rapide et synthétique de toutes les représentations.

La part d'information expliquée par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes. Pour notre cas concernent l'approche sociale qui étudier l'aspect culturel du système agroforestier et l'aspect savoir et savoir-faire et les échanges préalable par la vulgarisation qui assure une simplification du savoir scientifique dans le domaine agroforestier, dont l'identification de l'exploitant et de l'exploitation, la contribution à la variation totale de chaque axe principal (pourcentage expliqué par cet axe) est :

Axe1 : 19.9 %    Axe 2 : 15.9 %    Axe 3 : 13.7 %    Axe 4 : 10.8%    Axe 5 : 9.3%

Donc pour le plan 1-2, on a  $19.9 + 15.9 = 38.8 \%$

Pour le plan 3-4, on a  $13.7 + 10.8 = 24.5 \%$

Ainsi, nous avons retenus seulement les deux premiers axes qui expliquent 38.8 % de l'information (les axes 3 et 4 n'expliquent que 24.5 % de l'information totale).

Après examen des variables, nous pouvons dire que :

Concernant la contribution des variables à l'inertie des axes, les variables Spots publicitaires dans la radio et la télévision (SRT) et Type de conseils préféré (TCP) sont du côté positif de l'axe, alors que la variable Jugement des agriculteurs des conseils agricoles (CAG) du côté négatif de l'axe toutes ces variables sont celles qui contribuent le plus à l'inertie de l'axe 1.

Concernant l'axe 2, les variables Matériel de travail du sol (tracteur) (MTS), Matériel attelé (MAT) sont du côté positif de l'axe, alors que la variable Location de matériel (LOM), est du côté négatif de l'axe, toutes ces variables sont celles qui contribuent le plus à l'inertie de l'axe 2.

Tandis que les variables Visitent des délégués communaux de vulgarisation (VDC), Sujet de vulgarisation (SJV) contribuent le plus à l'inertie de l'axe 3 du côté positif, contrairement à la variable Source de conseils préféré (SCP) qu'elle se trouve du côté négatif. Finalement pour l'axe 4 et 5, c'est la variable Etude préalable du projet (EPR) qui contribue le plus du côté positif de ces deux axes.

Quant aux individus (exploitations), leur examen permet de dégager les points ci-après :

**Pour l'axe 1** : les exploitations représentées se trouvent toutes du côté positif de l'axe, elles sont tous bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe. Elles se caractérisent donc par l'assistance des agriculteurs aux Spots publicitaires dans la radio et la télévision (SRT) et ils ont le même Type de conseils préféré (TCP) ; par contre Jugement des agriculteurs des conseils agricoles (CAG) est que ces conseils sont inexistantes.

**Pour l'axe 2** : les exploitations représentées se trouvent toutes du côté positif de l'axe, elles sont toutes bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe. Elles sont caractérisées par la présence du Matériel de travail du sol (tracteur) (MTS), Matériel attelé (MAT) et l'absence de Location de matériel (LOM).

**Pour l'axe 3** : les exploitations représentées se trouvent du côté positif de l'axe, et quelques exploitations se trouvent du côté négatif de l'axe, tous ces individus sont bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe. Elles se caractérisent par la présence des Visites des

délégués communaux de vulgarisations (VDC) qui traitent (évoquent) le même Sujet de vulgarisation (SJV) qui concerne la protection et les statistiques.

**Pour l'axe 4** : la majorité des exploitations se trouvent toutes du côté positif de l'axe, une seule exploitation représentant 2.5 % de la totalité, elles sont toutes bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe. Les premières sont caractérisées par la présence de l'Etude préalable du projet (EPR), tandis que pour la seconde cette étude est absente.

**Pour l'axe 5** : les exploitations représentées se trouvent toutes de l'axe sont bien représentées et contribuent fortement du côté positif à l'inertie de l'axe. Elles sont caractérisées par la présence de l'Etude préalable du projet (EPR).

PLAN 1

2 AXE 1 HORIZONTAL

AXE 2 VERTICAL



## **Conclusion partielle**

L'analyse statistique avec une discrimination globale bidimensionnelle se fait sur deux axes essentiellement avec un taux de 35,8%, qui reste insuffisant, alors qu'il se révèle que l'augmentation de la technicité exprimées par une vulgarisation plus vive, les visites des vulgarisateurs est plus fréquente, la mise en disponibilité des infrastructures de vulgarisation sont plus importantes, les échanges d'informations venant des agriculteurs les plus expérimentés sont plus fréquentes (type de conseil préféré par les agroforestiers TCP), une augmentation des visites de démonstration pour les agroforestiers, ainsi que la fréquentation des infrastructures agricoles d'appui à l'activité agrosylvopastorale est plus importante, qui s'exprime par une mise en valeur significative des spots publicitaires dans la radio et télévision (SRT) et le jugement des agriculteurs des conseils agissent positivement sur l'acceptabilité sociale et la sécurité financière de l'investissement de l'exploitant agroforestier.

Nous remarquons que le matériel de travail du sol (MTS) est lié au matériel attelé ainsi que celui de location, exprime un besoin supplémentaire d'activité de vulgarisation par les visites des délégués communaux (VDC), les études préalables (EPR) déterminant les besoins et l'importance de l'utilisation des moyens et des machines agricoles pour augmenter la production.

### **3.5. Approche analytique de l'itinéraire technique et de l'aménagement agroforestier**

#### **3.5.1. La profondeur de la nappe phréatique :**

La profondeur de la nappe phréatique est située entre 4-8 m pour (47.5%) des exploitations, pour (37.5%) des exploitations est situé entre 8 et 12 m et pour (15%) des exploitations, cette Profondeur est de 12 -25m , cette nappe est de débit faible exploité généralement pour l'abreuvement et pour la conduite d'élevage , tous les exploitant utilise les forage profonds situé entre 30 et 120 m du tertiaire , capable de subvenir aux besoins de l'arboriculture et des cultures fourragère , céréalière conduite en irrigué

L'indicateur la profondeur de la nappe phréatique permet aussi de prévoir et gérer le risque de la salinité des terres irriguées dans les zones semi- arides, il est primordial de connaître le phénomène de l'évaporation des nappes phréatiques, qui joue un rôle important dans le processus de salinisation des sols. L'évaluation de l'évaporation des nappes phréatiques dans les exploitation agroforestière de Senalba permet de : Quantifier la quantité d'eau évaporée pour différents niveaux de la nappe, de quantifier la quantité de sel déposée dans la couche radriculaire des sols et d'établir les bilans hydrique et salin des nappes phréatiques.

### **3.5.2. Types de brise vent :**

On signale l'existence de deux types de brise vents : vivant et inerte, pour 70 % qui sont limitrophe de la forêt utilise des côtés de la forêt ils installent des brises vents inertes pour couvrir la zone d'élevage et les hangars et les lieux de réassemblage des bêtes et le brise vent vivant qui sont des arbres forestier, cette conduite des brises vents est dite mixte et 30% des exploitations utilisent un brise vent vivant et qui est essentiellement des arbres forestier.

L'indicateur type de brise vents montre que son efficacité pendant les périodes de gelées et d'atténuer les vents frais, la largeur de la zone protégée des exploitations agroforestières de Senalba chergui sous le vent dépend de la hauteur du brise-vent, c'est à-dire de sa plus haute rangée d'arbres ou d'arbustes, la largeur de protection varie selon d'un brise-vent à l'autre et s'accroît à mesure que le brise-vent gagne en maturité, sur le côté face au vent d'un brise-vent, le vent est ralenti sur une distance de 2 à 5 fois la hauteur du brise-vent, sur le côté sous le vent, la vitesse du vent est réduite sur une distance allant jusqu'à 20 fois la hauteur du brise-vent ; La perte de chaleur due au facteur de refroidissement éolien est moindre à l'abri d'un brise-vent pour les abris d'élevage ovin. L'atténuation du facteur de refroidissement éolien sous l'effet d'un brise-vent est particulièrement importante pour les cours de ferme et les aires d'élevage, où les personnes, les animaux et les bâtiments bénéficient d'une efficacité énergétique accrue.

### **3.5.3. Source d'eau :**

La plupart (95%) des exploitants irriguent à partir de leurs forages profonds, alors que seul 5% irriguent à partir des puits de la nappe phréatique

e)utilisation de bassins d'irrigation :

100% des exploitants ont des bassins d'accumulation d'eau dont 30% voient que le bassin n'est pas suffisant pour la conduite de l'agrosystème et prévoient la construction de bassin supplémentaire

L'indicateur source d'eau montre que pour les exploitations agroforestière dont l'agriculture irriguée, l'eau utilisée par les cultures est partiellement ou totalement fournie par l'homme qui rend l'estimation et l'économie de l'eau indispensable, cette eau d'irrigation est prélevée sur un point d'eau (nappe aquifère) et conduite jusqu'au champ grâce à une infrastructure de transport appropriée (dispositifs d'irrigation) ; Pour satisfaire leurs besoins en eau, les cultures irriguées bénéficient à la fois de l'apport d'eaux de pluies naturelles moins fiables et insuffisante ( climat semi-aride de la steppe) et de celui d'eaux d'irrigation.

### **3.5.4. Systèmes d'irrigation**

:95 % les exploitant utilisent le système d'aspersion pour la culture céréalière et fourrager et la culture maraichère en plein champ sous forment de canon et 5% utilise la submersion pour les cultures fourragères et la culture maraichère en plein champ.

65% des exploitant utilise le goutte a goutte pour l'arboriculture fruitière et 35% utilise l'irrigation gravitaire systèmes

100% des exploitant utilisent des techniques d'irrigation mixte entre : l'irrigation goutte à goutte, irrigation par aspersion et irrigation gravitaire

70% de la surface totale est irriguée par irrigation gravitaire de la surface 17.5% par aspersion 2.5 et d'irrigation goutte à goutte.

L'indicateur système d'irrigation montre que la concurrence pour l'utilisation de l'eau et des impératifs écologiques de l'exploitation agroforestière de Senalba chergui, la production agricole du système agroforestier du semi-aride se trouve obligée de «produire plus avec moins d'eau» et avec un impact réduit sur l'environnement d'où la nécessité du matériel d'irrigation qui augmente le coefficient d'efficacité de l'irrigation. Il s'agit là d'un défi de taille, qui exige que la gestion de l'eau pour l'intensification durable anticipe une agriculture durable de l'exploitation agroforestière de Senalba chergui ; Les plantes de l'exploitation agroforestière sont cultivées selon différents régimes de gestion de l'eau, allant du simple travail du sol pour accroître l'infiltration des pluies jusqu'aux technologies d'irrigation et méthodes d'irrigation goutte à goutte ; l'intensification durable de l'arboriculture dans les exploitations agroforestière de Senalba chergui nécessite des systèmes d'irrigation plus efficaces et précis, ainsi que des systèmes d'exploitation agricole utilisant une approche éco systémique pour préserver les ressources en eau.

### **3.5.5. Fréquence d'irrigation :**

La fréquence d'irrigation est généralement 1 à 2 fois par semaine en hiver et 3 à 4 fois /semaine a quotidiennement en printemps durant les périodes chaudes, 100% des exploitations ne respectent pas un itinéraire des doses d'irrigation ou l'irrigation se fait à l'appréciation et la disponibilité d'eau et d'énergie. Le respect des doses d'irrigation assure le maintien du système agroforestier sur le plan économique et doit faire l'objet d'appui technique et logistique par les services de l'état

L'indicateur fréquence démontre que pour les exploitations agroforestières, le problème qui consiste donc à maintenir le rapport ETR/ ETP voisin de l'unité, montre aussi que l'irrigation peut

exercer un effet radical sur nombre de cultures fruitières non seulement améliorer le rendement et le calibre des fruits, mais également prolonger la vie de l'arbre.

### **3.5.6. Réseau de drainage :**

Le réseau de drainage est inexistant dans presque la totalité (100%) des exploitations, le

Drainage serai nécessaire en cas d'augmentation de la salinité ou remonté de la nappe et ne fait pas la priorité des exploitations d'agrosystème de Senalba Chergui.

L'indicateur réseau de drainage montre que l'agroforestier de Senalba chergui considère l'effet d'endoaérisme et ne reconnaît pas que le drainage comme technique d'aménagement hydro-agricole destinée à réduire ou supprimer l'excès d'eau sur des parcelles qui en sont affectées ou outils de lutte contre la salinité, ce qui est sûr est que le drainage apporte des privilèges certains en terme de régularité des rendements, facilité d'intervention sur les parcelles et choix des variétés. Il permet une meilleure exploitation des terres agricoles, en régularisant, diversifiant et sécurisant la production. Il donne ainsi à l'exploitant une plus grande faculté d'adaptation à l'évolution de l'environnement économique de son exploitation et favorise la qualité de toutes les productions.

### **3.5.7. Origines et qualités des semences et plants :**

pour (60%) des exploitations L'origine des semences et des plants est fourni par le secteur privé pour la culture céréalière , maraichère ,fruitière et fourragère 40% fournis par l'état et représente une grande parti des plans d'arboriculture fruitière et les arbres forestiers à l'intérieur de l'agrosystème. Les semences et plants sont estimé de bonne qualité a auteur de (70%) des exploitants, de qualité moyenne pour (25%) des exploitants, par contre (5%) estiment qu'elles sont de mauvaise qualité.

L'indicateur origine et qualité de semences et plants montre que les variétés cultivées dans les exploitations agroforestière peuvent être classées en deux grandes catégories, selon les procédés utilisés pour développer leurs propriétés caractéristiques, à savoir les variétés traditionnelles locales de la steppe algérienne et les variétés améliorées. Les variétés traditionnelles (également appelées variétés indigènes, variétés locales ou variétés des agriculteurs) ont été sélectionnées par les agriculteurs de la steppe algériennes sur de nombreuses générations pour leurs caractéristiques particulières, et sont normalement bien adaptées à l'environnement naturel et culturel dans lequel elles sont cultivées qui doivent faire l'objet d'études ;pour découvrir ainsi les différences au niveau de caractéristiques moins perceptibles telles le rendement ou la résistance aux maladies. la variété végétale locale doit être représenté dans un groupe de plantes caractérisées de manière plus précise au sein d'une même espèce, à partir d'un ensemble commun de caractéristiques.

### 3.6. Approche statistique (AFC) de l'itinéraire technique et de l'aménagement agroforestier

La fig. n°36 représente les groupements des variables et des individus qui ont les mêmes caractéristiques, dont les informations sont expliquées par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes. Par commodité, nous avons présenté les différents groupes sur un même plan bidimensionnel (plan 1 – 2) qui permet une vision rapide et synthétique de toutes les représentations. La part d'information expliquée par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes.

Pour notre cas concernant l'approche sociale, technique et l'aspect conduit des mécanismes agricoles des facteurs de productions du système agroforestier de Senalba Chergui, dont l'identification de l'exploitant et de l'exploitation, la contribution à la variation totale de chaque axe principal (pourcentage expliqué par cet axe) est :

Axe1 : 18.2 %    Axe 2 : 15.5%    Axe 3 : 11.4%    Axe 4 : 9.1 %    Axe 5 : 7.4 %

Donc pour le plan 1-2, on a  $18.2 + 15.5 = 33.7$  %

Pour le plan 3-4, on a  $11.4 + 9.1 = 20.5$  %

Ainsi, nous avons retenus seulement les deux premiers axes qui expliquent 33.7 % de l'information (les axes 3 et 4 n'expliquent que 20.5 % de l'information totale). Après examen des variables, nous pouvons dire que :

Concernant la contribution des variables à l'inertie des axes, les variables, ressources en eau (REA) et captage par forage (CAF), ces variables sont du côté négatif de l'axe et elles contribuent le plus à l'inertie de l'axe 1. Alors que pour l'axe 1, c'est la variable Système d'irrigation (IRR) qui contribue du côté négatif à son inertie.

Tandis que (IRR) la variable avec plus d'inertie est du côté positif de l'axe et Origine des semences et plants (OSP) du côté négatif, contribuent le plus à l'inertie de l'axe 4. Finalement pour l'axe 5, c'est la variable Réseau de drainage (RED) du côté négatif.

Quant aux individus (exploitations), leur examen permet de dégager les points ci-après :

Pour l'axe 2 : 5% des exploitations contribuent fortement du côté négatif à l'inertie de l'axe. Elles se caractérisent par la pratique du même système d'irrigation (IRR).

Pour l'axe 3 : 10% se trouvent du côté négatif de l'axe pour faiblesse de stockage d'eau, 45% se trouvent du côté positif de l'axe et toutes ces exploitations sont bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe. Les premières se caractérisent donc par l'utilisation des mêmes types de produits phytosanitaires (TPP) et l'inverse pour les secondes.

Pour l'axe 4 : absence de réseau de drainage (RED) se trouve du côté négatif de l'axe les autres

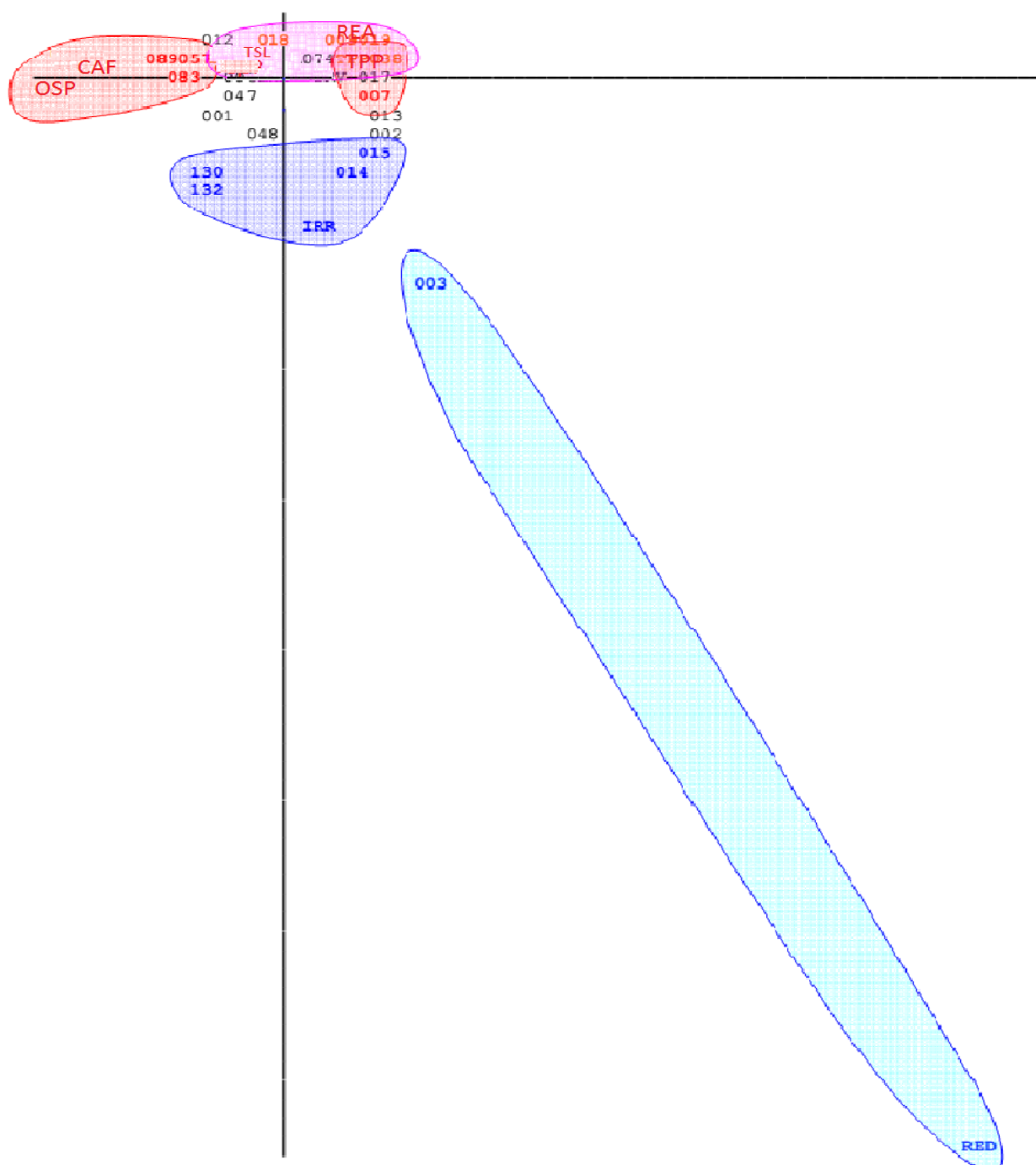
irrigations (IRR).du côté positif de l'axe, elles sont tous bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe.

Pour l'axe 5 : 5% des exploitations sont bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe. Elles se trouvent du côté négatif de l'axe avec la variable Origine des semences et plants (OSP) qu'elle la caractérise ; du côté positif de l'axe elles se trouvent la variable Type de sol (TSL) qui est généralement alluvionnaire de dépôt pour la majorité des exploitations.

PLAN 1

2 AXE 1 HORIZONTAL

AXE 2 VERTICAL



**Fig. 19. AFCS de l'irrigation, l'aménagement et utilisation des engrais et des produits phytosanitaires pour le système agroforestier de Senalba Chergui**

## **Conclusion partielle :**

Les deux premiers axes avec un taux de 33.7% permettant de déceler une explication statistique qui montre que le type de sols (TSL) a une action très prononcée quand il s'agit de dépôts alluvionnaires et possède des relations significatives positives avec le type de captage à partir des forages (CAF) qui assure des ressources d'eau suffisantes (REA), permettant une fréquence d'irrigation capable de subvenir aux besoins en eau des différents sous-systèmes agroforestiers.

Les types de semences et le type de sols sont très significatifs pour tout le rouage de production par contre le drainage a une signification négative parce qu'il est ignoré par les exploitants agroforestiers et ne voient pas sa grande nécessité.

## **3.7. Approche analytique des techniques culturales (Travail du sol, semis et plantation) :**

### **3.7.1. Travail du sol et semis :**

#### **3.7.1.1. Types des labours :**

On constate qu'il y a que (7.5%) exploitants qui ont fait un labour superficiel louables aux sols fragiles de la steppe, alors que (70%) des exploitants font un labour moyen et (22.5%) d'eux effectuent un labour profond. Le système agroforestier trouve et encourage des solutions aux dégâts engendrés par le labour profond, le labour superficiel actuellement est le plus conseillé au terrain steppique.

#### **3.7.1.2. Façons superficielles**

Le hersage n'est effectué que par (52.5%) des exploitants et 47.5 % des exploitants n'utilisent pas cette technique qui est une façon superficielle utilisée pour la culture maraîchère surtout. On signale que la majorité (97.5%) des exploitants nivelle le sol avant l'installation de la culture fourragère et maraîchère alors que 2.5% trouvent que cette opération est sans intérêt.

#### **3.7.1.3. Désinfection du sol :**

(60%) des exploitants ne font pas la désinfection du sol par les produits chimiques et l'effectuent seulement par solarisation (exposition des parcelles au soleil pour séchage avant la semence, (40%) des exploitants font la désinfection chimique pour la culture maraîchères et la solarisation.

Le système agroforestier encourage ne pas utiliser les produits phytosanitaires qui sont coûteux et dangereux pour l'environnement de Senalba Chergui.

#### **3.7.1.4. Semis et la plantation :**

Pour (67.5%) il y a existence d'une pépinière à l'intérieur et une production de la semence,

Elle est absente pour (37.5%), il y a un phénomène d'échange en cas de difficile et les exploitants cherchent les plants fournis par les services agricoles et la direction des forêts. La durabilité du système agroforestier est fonction de son pouvoir à produire ses besoins.

L'indicateur semis et plantation pour les exploitations agroforestier de Senalba chergui montre que les semoirs ne sont pas toujours adaptés, qui en un seul passage, doivent ouvrir le sol très localement avec des disques(les sols de la steppe sont fragile et sensible au travail mécanique), déposent la graine et de l'engrais solide dans cette ligne de semis puis la referment. Cet unique passage doit remplacer la suite de passages préalable de charrue, grille, semoir, rouleau, épandeur à engrais... ses semoirs, ne déplaçant que très peu la terre, demandent beaucoup moins de puissance que tous ces passages successifs d'outils ; les autres plantations du sous-système agroforestier suscite des techniques varier et un suivi continu.

#### **3.7.1.5. Fertilisation :**

La fertilisation organique est pratiquée une fois par cycle culturale par (60%) des exploitants pour la culture fourragères et combine cette engrais avec l'engrais chimique une seule fois pendant un cycle culturale, 32.5% des exploitants pratiquent la fertilisation 2 à 3 fois par cycle culturale 7.5 % tient compte de la rentabilité des cultures maraichère et ne pratique la fertilisation que pour ce type de culture. (57.5%) des exploitants dotées de serre utilise la fertilisation chimique une fois par mois pour les cultures maraichère sous serre, 30% des exploitations dotées de serre utilise la fertilisation deux fois par mois et 2.5% des exploitations dotées de serre utilise la fertilisation 3 fois par mois.

Les exploitants qui utilisent une fertilisation combinée entre minérale et organique.

L'origine des engrais organiques est fournie à raison de (85%) par l'élevage ovin de l'exploitation et 15% sont un manque fourni par des exploitations voisines qui augmente la durabilité du système agroforestier. 70% es engrais minéraux sont fournis par le secteur privé et 30% est fourni par le secteur étatique.

L'indicateur fertilisation montre qu'elle consiste pour les exploitations agroforestière à compléter la fourniture du sol en éléments minéraux pour des cultures au potentiel plus élevé et de restituer ce qui a été exporté ou plus par le fumier du cheptel ovin de l'exploitation dans sa grande partie ; et ainsi de conserver ou même de restaurer la fertilité du milieu du système agroforestier ; l'augmentation des rendements des exploitations agroforestières de Senalba chergui a pu se faire essentiellement par l'amélioration variétale et les techniques culturales associées, dont la fertilisation.

### **3.7.2. Conduite et entretien des plantes**

#### **3.7.2.1. Désherbage :**

(97.5%) des exploitants pratique le désherbage manuelle et 2.5% pratique le désherbage chimique

#### **3.7.2.3. Taille :**

La taille est effectuée chaque fois il y a nécessité c'est une technique qui améliore et entretient les cultures de du système agroforestier.

#### **3.7.2.4 Assolement – rotation :**

On signale que (2.5%) seulement des exploitants pratiquent la technique d'assolement – rotation, tandis que la majorité (97.5%) des exploitants n'utilisent pas cette technique.

L'indicateur conduite et entretient des plantes montre que les travaux de bases considérés par les agroforestier de Senalba chergui sont essentielles et agissent directement sur les rendements et sont limiter aux travaux connues par l'ensemble des agroforestier de Senalba chergui.

#### **3.7.2.5. Protection phytosanitaire :**

On note que les produits phytosanitaires utilisés par les exploitants sont : 55% des insecticides, 30% des insecticides et des fongicides et 15 seulement des fongicides. La destination des produits phytosanitaires chimique est utilisée à hauteur de 75 % pour les cultures maraichères 20% pour l'arboriculture et 5% est orienté vers les autres cultures.

Pour 70% des exploitant pensent que leurs utilisation de la phytoprotection conduit à un résultat moyen et 25% estiment que les résultats sont mauvais alors 5% trouvent qu'elle est bénéfique. Pour les exploitations qui veulent une bonne conduite du système agroforestier, il est très recommandé de ne pas utiliser le produit chimique qui cause des dégâts considérables à la faune et la flore de Senalba Chergui.

L'efficacité des produits phytosanitaires est variable selon les exploitants, pour (60%) d'eux estiment qu'elle est moyennement efficace, 35% estiment qu'elle très efficace et 5% estiment qu'elle n'est pas efficace, cette efficacité est surtout engendré par la technicité et le savoir-faire et les moments optimaux, le système agroforestier encourage à ne pas utiliser les facteurs chimique et leurs permutation par des facteurs biologiques.

L'indicateur produit phytosanitaire pour les exploitations agroforestières de Senalba chergui une indépendance des pesticides, à la fois efficaces, d'un coût relativement faible et faciles d'emploi, ont contribué au développement de systèmes de production intensifs, qui bénéficiaient par ailleurs

de marchés et de prix agricoles favorables, et de la sous-évaluation des conséquences environnementales de leur usage qu'il convient de gérer maintenant.

### **3.8. Approche statistique (AFC) des techniques culturales (Travail du sol, semis et plantation)**

La fig. n°20 représente les groupements des variables et des individus qui ont les mêmes caractéristiques, dont les informations sont expliquées par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes. Par commodité, nous avons présenté les différents groupes sur un même plan bidimensionnel (plan 1 – 2) qui permet une vision rapide et synthétique de toutes les représentations.

La part d'information expliquée par deux axes donnés est égale à la simple addition des parts expliquées par chacun des axes. Pour notre cas concernent l'approche sociale dont l'identification de l'exploitant et de l'exploitation, ainsi que l'aspect culturelle, les dimensions techniques de vulgarisation, technicité, matériels, irrigation, conduite technique et utilisation des fertilisants et produits phytosanitaires la contribution à la variation totale de chaque axe principal (pourcentage expliqué par cet axe) est :

Axe1 : 29.8 %    Axe 2 : 23 %    Axe 3 : 11.8%    Axe 4 : 6.7 %    Axe 5 : 5.1 %

Donc pour le plan 1-2, on a  $29.8 + 23 = 52.8$  %

Pour le plan 3-4, on a  $11.8 + 6.7 = 18.5$  %

Ainsi, nous avons retenus seulement les deux premiers axes qui expliquent 52.8 % de l'information (les axes 3 et 4 n'expliquent que 18.5 % de l'information totale).

Après examen des variables, nous pouvons dire que :

Concernant la contribution des variables à l'inertie des axes par les variables : utilisation de la fertilisation organique (UFO), désinfection des sols (DSO), la désinfection par solarisation (DSL). Alors que pour l'axe 2, c'est les variables : utilisation des produits phytosanitaires qui contribuent à l'inertie du côté négatif, la variable Désinfection du sol (DSL) est du côté positif et qui contribuent à son inertie. Tandis que les variables Semis et plantation (SPN) est du côté positif et Fréquence de fertilisation minérale (FFM) est du côté négatif contribuent le plus à l'inertie de l'axe 3 ; la variable façons superficielles « hersage » (FSH) contribue le plus à l'inertie de l'axe 4 du côté négatif. Finalement pour l'axe 5, c'est la variable Assolement-Rotation (ROT) du côté négatif qui contribue à son inertie.

Quant aux individus (exploitations), leur examen permet de dégager les points ci-après : Pour l'axe 1 : 12.5% des exploitations se trouvent toutes du côté négatif de l'axe1, alors que 40% sont du côté positif de l'axe, tous ces individus bien représentés et contribuent fortement à l'inertie de l'axe.

Pour l'axe 2 : 17.5% le plus du côté négatif de l'axe, 12.5% se contribuent fortement du côté positif à l'inertie de l'axe. Les premières sont caractérisées par l'absence de la pratique de types de taille(TTA), tandis que la désinfection du sol (DSL) est pratiquée par les secondes. Pour l'axe 3 : 2.5% des exploitations et contribuent fortement du côté négatif à l'inertie de l'axe. Elles se caractérisent donc par l'absence de la pratique de la façon superficielle « hersage » (FSH). Pour l'axe 4 : 2.5% caractérisé par la présence de Rotation (ROT) se trouvent du côté négatif de l'axe, elles sont toutes bien représentées et contribuent fortement à l'inertie de l'axe.

**PLAN 1**

**2 AXE 1**

**HORIZONTAL**

**AXE 2 VERTICAL**



## **Conclusion partielle**

L'étude statistique bidimensionnelle montre que la zone d'inertie des deux axes choisis qui représente 52.8% et une discrimination qui dégage que pour les exploitations agroforestières la fertilisation organique (UFO) est une forme de caractérisation de l'intégration des activités agricoles dans les différents sous-systèmes agroforestiers avec une signification positive, la désinfection par solarisation et par le traitement chimique sont représentées sur un plan variable neutre caractérisée par une absence de considération. Le choix de la fertilisation minérale (FFM) est lié à l'insuffisance de fertilisation organique, en cas de cultures variées où le travail du sol se fait sentir comme incontournable tel que le hersage (FSH) et la désinfection des sols (DSL), la variation des types de culture mettant en valeur la rotation (ROT) et suivis par les travaux nécessaires telle que la taille des arbres et la protection phytosanitaire.

### **3.9. Bilan des contraintes, perspectives et stratégies de l'agroforesterie de Senalba Chergui**

Notre choix est basé sur des typologies construites à partir des conditions de fonctionnement des exploitations, cela suppose regrouper l'ensemble les exploitations ayant les mêmes situations ou des situations proches par rapports aux problèmes rencontrés.

#### **3.9. .1. Contraintes entravant le développement de l'agroforesterie**

Malgré son évolution rapide dans la région de Senalba Chergui, la conduite d'un système agroforestier se trouve heurtée à de nombreux obstacles qui risquent d'empêcher son extension dans les années qui suivent. Parmi lesquels, nous relevons les plus pertinents.

##### **3.9. 1.1. Contraintes édapho-climatiques**

###### **3.9. 1.1.1. Contraintes climatiques**

L'incertitude et la forte irrégularité du climat semi-aride créent souvent des surprises pour les producteurs de fruit du système agroforestier de Senalba.

Le facteur climat agit essentiellement par ses deux composantes qui sont : le vent ainsi que les amplitudes thermiques et les températures extrêmes.

- Les vents, surtout en période printanière peuvent causer des dégâts considérables sur les fleurs de l'arboriculture fruitière du système agroforestier de Senalba Chergui sur le plastique et les plants ; Cet état atténuer par la présence de brises vents et peut-être bloqué par l'introduction de plus d'allers d'arboriculture forestière.

- L'amplitude thermique : les amplitudes journalières sont très élevées pendant les périodes de pointes qui augmentent l'évapotranspiration maximales des plantes intégré dans le système agroforestier nécessitant des doses importantes d'irrigation.
- Les températures excessifs, les gelées : les basses températures (moins de 0°C) causent un arrêt de croissance des plants surtout au stade plantule ; les températures élevées (plus de 28°C) sans recours à l'aération provoquent un dessèchement des plants et des fleurs, et risquent également d'affecter la qualité et le calibre des fruits.

### **3.9. .1.1.2. Contraintes édaphiques**

Suite à une méconnaissance des exploitants de la nature pédologique et minérale de tous les sols de la région, on assiste à un développement anarchique de l'intégration de quelque type de cultures maraichère. Il est à noter qu'avant l'attribution de nouveaux terrains aux agriculteurs par les structures de l'agriculture, aucune étude préalable n'a été faite sur les qualités de ces terrains.

### **3.9. .1.2. Contraintes techniques**

#### **3.9. .1.2.1. Travail du sol**

En plus de la fragilité des sols steppique, le travail profond provoque des dégâts physique et biologique sur les sols du système agroforestier.

### **3.9. .1.2.2. Fertilisation**

#### **3.9. .1.2.2.1. Fertilisation organique :**

- Certains agriculteurs ne font pas d'apport de fumier car ils croient que leur sol est riche et ignore que cette action est plus bénéfique pour la faune et la flore du système agroforestier de Senalba Chergui.
- D'autres, utilisent un fumier d'origines différentes qui est aussi source de richesse pour le sol.
- Les doses de fertilisation biologiques apportées ne sont pas toujours respectées (en excès ou en déficit).
- Utilisation de fumier ou de fiente de volaille avant leur décomposition qui est souvent source d'infection.
- Non désinfection du fumier.

#### **3.9. .1.2.2.2. Fertilisation minérale :**

- Non-respect de la dose, de la fréquence et méthode d'apport, cette fertilisation est à découragé pour avancer vers une culture biologique respectueuse de la forêt.

- Non-respect du type d'engrais.
- Manque de certains types d'engrais

### **3.9.1.2.3. Semences et semis** (cultures fourragères, céréalières et maraichères)

#### **3.9.1.2.3.1. Semences :**

- Mauvaise qualité de la semence dans quelques cas : faible faculté germinative, mauvaises conditions de stockage.
- Faible diversité des variétés utilisées : Les agriculteurs craignent l'introduction de nouvelles variétés.

#### **3.9.1.2.3.2. Semis des cultures et des cultures intercalaires :**

- Non-respect de la date de semis à la pépinière.
- Utilisation de substrats non adéquats pour la pépinière.
- Non désinfection du substrat de la pépinière.
- Non entretien des plants en élevage.
- Négligence du rôle de la pépinière.

#### **3.9.1.2.4. Plantation :**

- Mauvais état des plants acheté à l'arrivée de l'exploitation suite à son éloignement de la pépinière.
- Écartements entre plants non respectés.
- Absence de garantie phytosanitaire, vu qu'il y a des plants porteurs sains.
- Parfois, mélange de plusieurs espèces sous le même abri.

#### **3.9.1.2.5. Irrigation :**

- Faiblesse du débit dans certaines exploitations.
- Non-respect de la dose, de la fréquence et du système.
- Salinité des eaux de quelques puits superficielles.

#### **3.9.1.2.6. Opérations culturales :**

- Manque de désherbage.

- Les techniques de taille sont peu pratiquées pour l'ensemble des cultures
- Dégâts phytosanitaires importants
- Prix chère des produits phytosanitaires.
- Non-respect de la dose, de la fréquence et de la technique d'apport.
- Non concordance du produit avec l'ennemi à traiter (un produit pour tous les ennemis).
- Problème de récolte en pleine production (période de pointe) :
- Endommagement des fruits lors de la récolte, de l'emballage, du transport et absence de moyens de stockage à l'intérieur des grandes la parcelle
- Endommagement des plants : cassure des branches, bourgeons, fleurs.
- Méconnaissance des spécificités de chaque espèce et ou variété.

### **3.9.1.3. Contraintes logistiques :**

- Manque de main d'œuvre qualifier en quantité et en qualité.
- Insuffisance des moyens de stockage.
- Défaut des moyens de transport.
- Manque des engrais spécifiques et du fumier.
- Défaut en pistes d'accès.
- Insuffisance et irrégularité de la livraison en matériel agricole et en intrants (semences, engrais, produits phytosanitaires, ...etc.).
- Absence d'électrification dans certains périmètres (recours aux groupes électrogènes qui nécessite le transport en carburant -charges supplémentaires).

### **3.9.1.4. Contraintes relationnelles :**

- Absence de suivi par l'État, de certaines cultures.
- L'inadéquation entre les problèmes posés par les agriculteurs et les sujets et thèmes traités par le vulgarisateur.
- certaines techniques ne sont adaptées aux conditions locales.
- Manque et irrégularité des visites aux exploitations.
- Absence de suivi-évaluation au cours de toute la campagne.
- La non qualification de certains agents vulgarisateurs qui se traduit par un manque de recyclage en fonction des problèmes et besoins imposés par l'agriculteur en système Agroforestier.
- Le dysfonctionnement de la mission de l'agent communal de la vulgarisation qui n'a pas de statut juridique, elle est devenue purement administrative.

- Manque de confiance entre l'agriculteur et les structures de développement.
- Inefficacité de la Chambre de l'agriculture sur le terrain pour l'orientation et la gestion et le développement de la zone.
- Mauvais fonctionnement associations agricoles voir inexistence des associations des agriculteurs agroforestier.

### **3.9.2. Perspectives :**

De ce fait, pour palier à ces contraintes, nous proposons les perspectives suivantes :

- Entretien plus prononcée des brise-vents existant et installation de nouveaux sous formes d'allées pour une forme plus technique et synthétique de l'agroforesterie.
- Meilleure organisation des regroupements des agriculteurs (associations, chambre,...etc.) pour bénéficier des conseils et services de différents spécialistes (en les rémunérant).
- Désinfection systématique du fumier quel que soit sa provenance avant son introduction.
- Raisonnement de la fertilisation et des amendements en fonction du sol et des exigences de la culture ainsi que du système d'irrigation.
- Adopter la lutte intégrée pour lutter contre les ennemis de culture et surtout raisonné l'utilisation des produits phytosanitaires.
- Acquérir un moyen de transport
- Extension des superficies maraîchères
- Diversification des cultures
- Introduction de nouvelles techniques
- Introduction de nouvelles cultures
- Améliorer l'élevage : source de diversification de revenus et de fumier
- Stratégie de mise en valeur totale de l'agrosystème forestier à long terme
- Optimisation de l'utilisation de l'espace
- Réduction des coûts par l'utilisation de la main d'œuvre familiale
- Recherche de revenus des produits de l'arboriculture forestière ,extra agricoles tourisme pour les réinvestir dans l'exploitation.

### **3.10. Classification des exploitations par types, contraintes et stratégies :**

Notre choix est basé sur des typologies construites à partir des conditions de fonctionnement des exploitations, cela suppose regrouper l'ensemble les exploitations ayant les mêmes situations ou des situations proches par rapports aux problèmes rencontrés.

**Tableau N° 14 La classification des exploitations par type, contraintes et stratégies**

Type	Caractéristiques	Contraintes	Stratégies
Type1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 20-25ha</li> <li>• Nombre de tête ovin 100-120 u</li> <li>• Superficie de céréaliculture : &lt; 5ha</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : &lt; 1 ha</li> <li>• Superficie des arbres fruitier et forestier : 2-6 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est moyen ou secondaire</li> <li>• Age de l'exploitant : 20-40 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque de vulgarisation agricole et suivi d'un plan de vulgarisation</li> <li>• Manque des moyens financiers</li> <li>• Prix chère des facteurs de production</li> <li>• Mauvaise gestion de l'eau</li> <li>• Prix chère de l'énergie</li> <li>• Faible maîtrise des techniques culturales</li> <li>• Manque de savoir-faire</li> <li>• Main d'œuvre familiale et permanente</li> <li>• absence de pépinière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension des superficies d'arboriculture fruitière et forestières</li> <li>• Diversification des cultures</li> <li>• Tendance vers l'introduction de nouvelles techniques</li> <li>• Introduction de nouvelles cultures</li> <li>• Recours des solutions créatives</li> </ul>
Type2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie totale de l'exploitation : + de 100 ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : 10-20 ha</li> <li>Nombre de tête ovine 80-100</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : 1-2 ha</li> <li>• Superficie des arbres fruitiers et forestier 6-8 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est primaire ou coranique</li> <li>• Superficie des cultures maraîchères sous abris &lt; 0.16 ha</li> <li>• Age de l'exploitant : 40-60 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible maîtrise des techniques culturales</li> <li>• Visites rares des agents de vulgarisation</li> <li>• Prix chère des facteurs de production</li> <li>• Mauvaise gestion de l'eau</li> <li>• Prix chère de l'électricité</li> <li>• Manque de savoir-faire</li> <li>• Éloignement par rapport au lieu de résidence et par rapport au marché</li> <li>• Main d'œuvre permanente et saisonnière</li> <li>• Absence de pépinière (achat de plants ou semis direct)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratégie de mise en valeur totale, à long terme, système agroforestier durable</li> <li>• Pratique de l'élevage : source de diversification de revenus</li> <li>• Diversification des cultures</li> <li>• Extension des superficies maraîchères</li> <li>• Acquérir un moyen de transport</li> <li>• Tendance vers l'introduction de nouvelles techniques</li> </ul>

<p>Type 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 20-60ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : &gt; 30 ha</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : &gt; 16 ha</li> <li>• Superficie des cultures maraîchères sous abris &lt; 0.16 ha</li> <li>• Superficie des arbres fruitier et forestiers : &gt; 12 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est primaire ou coranique</li> <li>• Age de l'exploitant : &gt; 60 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prix cher de l'électricité</li> <li>• Faible maîtrise des techniques culturales</li> <li>• Absence de relations entre les exploitants et les structures techniques</li> <li>• Moyens financiers réduits</li> <li>• Cherté des facteurs de production</li> <li>• Mauvaise gestion de l'eau</li> <li>• Faible maîtrise des techniques culturales</li> <li>• Éloignement par rapport au marché</li> <li>• Main d'œuvre mixte</li> <li>• Absence de pépinières (achat de plants ou semis direct)</li> <li>• Manque de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en valeur progressive</li> <li>• Acquérir un moyen de transport</li> <li>• Pratique de l'élevage : source de diversification de revenus</li> <li>• Recours à l'emprunt non bancaire</li> <li>• Tendance vers l'introduction de nouvelles techniques</li> </ul>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Type 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie totale de l'exploitation : 3-6 ha</li> <li>Surface des arbres fruitier et des arbres forestiers 3a 4 ha</li> <li>• Pas de céréaliculture</li> <li>• Pas de cultures fourragères</li> <li>nombre de tête ovin entre 40-50 u</li> <li>• Superficie des cultures maraichères sous abris 0.16 – 0.32 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est moyen ou secondaire</li> <li>• Age de l'exploitant : 18-40 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cherté de l'électricité</li> <li>• Faible maîtrise des techniques culturales</li> <li>• Manque de vulgarisation agricole efficace et organisée</li> <li>• Absence de subvention étatique • Cherté des intrants</li> <li>• Manque d'eau</li> <li>• Mauvaise gestion de l'eau</li> <li>• Problème des vents (brise vent en mauvais état)</li> <li>• Faiblesse de la production</li> <li>• Éloignement par rapport au lieu de résidence et par rapport au marché</li> <li>• Main d'œuvre mixte</li> <li>• Présence de pépinière</li> <li>• Manque de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimisation de l'utilisation de l'espace</li> <li>• Réduction des coûts par l'utilisation de la Main d'œuvre familiale</li> <li>• Recours à l'emprunt non bancaire</li> <li>• Acquérir un moyen de transport</li> <li>• Recherche de revenus extra agricoles</li> </ul>
<p>Type5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie totale de l'exploitation :9-20 ha</li> <li>• Superficie de céréaliculture : 5-10 ha</li> <li>• Superficie des cultures fourragères : &lt; • nombre de tête ovine: 80-100 u</li> <li>• Superficie des arbres fruitier et des arbres forestiers : 1-2 ha</li> <li>• Généralement le niveau d'instruction est moyen ou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cherté de l'électricité</li> <li>• Manque de vulgarisation agricole efficace et organisée</li> <li>• Prix cher des intrants</li> <li>• Faiblesse de la production</li> <li>• Éloignement par rapport au marché</li> <li>• Main d'œuvre familiale et permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquérir un moyen de transport</li> <li>• Recours à l'emprunt non bancaire</li> <li>• Diversification des cultures</li> <li>• Recherche de revenus extra agricoles</li> <li>• Introduction de nouvelles cultures</li> </ul>

	secondaire • Age de l'exploitant : 18-40 ans	• absence de pépinière • Manque de transport	
Type6	• Superficie totale de l'exploitation : 25-40 ha • Superficie de céréaliculture : 5-10 ha • nombre de tête ovine : 100-120 u • Superficie des cultures fourragères : 8-16 ha • Superficie des arbres fruitier et forestier : 4-8 ha • céréales en sec hors périmètre Hors périmètres • Généralement le niveau d'instruction est primaire ou coranique • Age de l'exploitant : 41-60 ans	• Visites rares des agents de vulgarisation • Très faible subvention étatique et difficulté de financement • Prix chère des intrants • Mauvaise gestion de l'eau • Éloignement par rapport au lieu de résidence et par rapport au marché • Main d'œuvre mixte • Absence de pépinière (achat de plants ou semis direct) • Manque de transport	• Acquérir un moyen de transport • Pratique de l'élevage : source de diversification de revenus • Diversification des systèmes de cultures • Extension des superficies maraîchères • Intensification de la superficie mise en valeur • Tendance vers l'introduction de nouvelles techniques

## **Conclusion générale**

Le système agroforestier a un intérêt économique et écologique certain pour les exploitations agroforestières de Senalba chergui du barrage vert de la steppe algérienne. Leur mise en œuvre bien pensée dans le cadre d'une intégration cohérente peut améliorer ponctuellement le paysage agraire de la région. Les résultats de ces pratiques ont été confirmés par une réalité du terrain et des pratiques agricoles du point de vue de la production, et les impacts environnementaux commencent à être mieux connus et semblent très favorables et acquièrent une large acceptabilité sociale qui valorise leur situation comme investissement durable.

Cette analyse des exploitations agroforestières amène en effet à concevoir que la conduite des exploitants de techniques agroforestières sur une ou plusieurs parcelles, dérive de décisions qu'ils saisissent en fonction de la situation de la composition de l'exploitation agricole. Même dans le cas, peut-être rare, où la technique contribue directement dans la décision, le raisonnement procède plus d'une optimisation sous contraintes bioclimatique du semi-aride de la localisation géographique du barrage vert de la steppe algérienne de techniques que d'une maximisation des capacités de production en tous lieux d'exploitation considérés isolément sous un ensemble de facteurs déterminants telle les efforts d'encouragement de l'état dans le cadre du programme du fond national de développement de l'agriculture ou le fonds national de régulation et de développement agricole ou le programme de développement forestier et le programme du développement de la steppe dirigé par le haut-commissariat de a steppe .

L'exploitant agroforestier de Senalba chergui, considéré comme individu décideur, n'est certes pas le seul en cause pour la durabilité des exploitations agroforestière. À côté de l'unité de gestion, le terroir local qui se situe dans le barrage vert de la steppe algérienne avec ses caractéristiques agrosylvopastorale au sens plus large forme un second niveau d'appréciation de la cohérence des choix agroforestiers. Les techniques, quelles qu'elles soient et à quel qu'époque qu'on se place, dérivent toujours des logiques sociales et les représentations socioéconomiques des ouleds Naïl face à la composante principale d'élevage ovin. C'est donc là qu'il faut chercher aussi des réponses aux interrogations qu'on a sur l'efficacité des modèles agroforestiers.

les motivations des adoptants de l'agroforesterie sont très souvent identiques à celles : patrimoniales, économiques pour se ménager un capital à moyen terme et environnementales ainsi qu'une maîtrise du site d'activités de production agricole intégrant l'arbre fruitier et forestier ,qui passe donc par l'organisation de règles techniques mais aussi sociales des exploitants agroforestier (de Senalba chergui du barrage vert de la steppe algérienne) bien adaptées ;Les premières techniques ne semblent pas aujourd'hui les plus difficiles à établir de nombreuses expériences

conduites concernant une conduites rentables d'arbres qui résistent à l'aridité du climat et au taux de calcaire actif généré par la roche mare calcaire des sols steppiques , on peut tirer des conclusions même provisoires sur la façon de procéder, sur les limites des diverses essences possibles, sur la plus ou moins grande adaptabilité à la sécheresse des techniques disponibles.

Ainsi, le développement des modèles agroforestiers, comme du reste des autres modèles de productions agricoles dans la steppe algérienne, ne dépend pas uniquement de l'intérêt direct qu'ils présentent pour les paysans considérés individuellement ; les choix auxquels ils donnent lieu doivent également s'intégrer dans l'ensemble du système social et culturel que partage l'ensemble des intéressés. La question, déjà abordée au niveau de l'exploitation agroforestière de Senalba chergui du barrage vert de la steppe algérienne, de la complémentarité des pratiques et donc des techniques rurales, se pose également à cette échelle vue dans l'approche analytique de l'exploitant et de l'exploitation.

Cette expérience agroforestière de Senalba chergui montre les éléments de réussite parce qu'elles tenaient suffisamment compte des représentations que se font les sociétés locales concernées de l'arbre dans la région du barrage vert de la steppe Algérienne, qui ne se réduit pas à du bois, fut-il de chauffe, et qui est le plus souvent d'abord un outil de marquage du territoire (gueddal de la terre), et donc de maîtrise foncière, dans la mesure où sa plantation peut accroître la garantie dont dispose l'exploitant agroforestier de pouvoir continuer d'utiliser le sol à des fins productives dans un territoire forestier en général.

il est vrai que pour le système agroforestier de Senalba chergui qui considère que l'élevage ovin comme composante principale du système agroforestier, plusieurs productions peuvent bénéficier des outputs que génère ce sous système dans le cadre de fertilisation biologique et échanges cyclique d'outputs et d'inputs entre les sous-systèmes (arboricultures fruitiers et forestières, cultures céréalières, cultures fourragères, cultures maraichères.....)du système agroforestier utilisent plus intensément qu'un seul la fertilité locale, l'agroforesterie est alors peut-être ici le seul moyen pour produire la plus grande quantité possible de biens agricoles sans nuire aux capacités productives ultérieures de l'espace . L'enjeu alimentaire est par ailleurs tel qu'il implique de ne prendre aucun risque susceptible d'en entraver le résultat : c'est là que vient se greffer un second avantage théorique de l'agroforesterie, qui réside dans l'augmentation des chances de durabilité des systèmes ainsi définis.

## Références bibliographiques

- Achour H., 1983 - Etude phytoécologique des formations à Alfa (*Stipa tenacissima*) du sud oranais, Wilaya Saida. Thèse Doctorat., 3ème cycle, U. S.T. H. B. Alger, 216 p.
- Adgie G., Bernhard R. et al. 2011- De la taille à la conduite des arbres fruitiers. 3ème édition. France, 193-195p.
- Aidoud A., 1983- Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais. Thèse Doctorat 3ème cycle U.S.T.H.B. Alger. 232 p.
- Aidoud A., 1984- Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) des hauts plateaux sud oranais, étude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 253 p.
- Aidoud A., 1989- Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des hautes plaines algéro-oranaises. Fonctionnement, évaluation, et évolution des ressources végétales. Thèse doctorat. U.S.T.H.B, Alger, 240p.
- Aidoud A., 1996- La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Revue, Sécheresse, 7 :187-93pp.
- Aidoud A., 2000- Changement de végétation et changement d'usage dans les parcours steppiques d'Algérie. OPU.Alger
- Ann. Estac. Exp. De Aula dei, 5 (1/4), p 266. BROURI L., 1996- Problématique et perspective de développement de la steppe algérienne,. Séminaire sur la conservation et la valorisation de la diversité des ressources phylogénétique du Maghreb. Ghardaia 20-22 janvier 1996 Algérie.
- Anonyme, 2009- Guide technique (PAGESA) : principes d'aménagement et de gestion des systèmes agroforestiers. France, 01-13p.
- Anonyme, 2011- Améliorer l'efficacité agro-environnementale des systèmes agroforestiers. Agroof. développement, 04-07p.
- Anonyme, 2012- Le point sur fertilité des sols en production fruitière, 04-05p.
- Arbez .M. Ferrandes P et Unyar N., 1978- Contribution à l'étude de la variabilité géographique des cèdres. Ann. SCI. For. 35 (4) : 265-284 p.
- Aronson J. Floret C. Le floc'h E. Ovalle C et Pontanier R., 1993-Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés en zones arides et semi-arides. Le vocabulaire et les concepts. 11-29 pp.
- Aronson J. Floret C. LE Floc'h E. Ovalle C et Pontanier R., 1993-Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés en zones arides et semi-arides. Le vocabulaire et les concepts. 11-29 pp.
- Bacon J., Clifton C., Connor D. et al. 2013- 500 plantes comestibles ; Histoire- Botanique- Alimentation, Paris, 121-210p.
- Bagnouls F et Gaussen H., 1953- Saison sèche et indice Xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). 3-4 et 193-239 pp.
- Bagnouls F., Gaussen H., 1953- Saison sèche et indice xérothermique. Bulletin Historique. Paris, 193-239.
- Baize D., 2000- Guide des analyses en pédologie. Edition Que.Paris. 39-207p.
- Bannasseur A., 2005- Référentiel pour la conduite technique de la fève (*Vicia faba*). Maroc, 91-101p.
- Barbault R., 1993- Jeux et Enjeux du Vivant. L'homme et la biodiversité. Ed. Odi.le jacob.France.10-150p.

- Barbero M. Bonin G. Loisel R et Quézel P., 1990- Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the mediterranean basin. *Vegetation*. 87: 151-173 p.
- Battandier A. et Trabut L., 1902- Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie, Ed. Alger, pp : 347-357 p.
- Battandier A. et Trabut L., 1902- Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie, Ed. Alger, pp : 347-357 p.
- Baumer, M., 1987. Agroforesterie et désertification. Le rôle possible de l'agroforesterie dans la lutte contre la désertification et la dégradation de l'environnement. Wageningen, CTA. pp 25-160.
- Baumer, M., 1997. L'agroforesterie pour les productions animales. Wageningen, CTA. 340 p.
- Bedrani S., 1994- La place des zones steppiques dans la politique agricole algérienne, *Parallelo 37°*, n° : 16, 43-52 pp.
- Bedrani S., 1994- La place des zones steppiques dans la politique agricole algérienne, *Parallelo 37°*, n° : 16, 43-52 pp.
- Bedrani S., 1995.- Une stratégie pour le développement des parcours en zones arides et semi-arides. *Rapp. Techn. Algérie*, doc. Banque Mondiale, 61p.+ ann.
- Ben Rebiha., 1983- *Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques: cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussera (W. Djelfa)*. Thèse de Magister. INA. Elharache, Alger. 160 pages.
- Benhassine H., 2006- Nature minéralogique et rôle nutritionnel des argiles de sols céréaliers en région subhumide à semi-aride (Tunisie). Direction des sols, ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques. Tunisie.
- Benoit-Cattin M. et Carlos Juan, 1994- Promotion de systèmes agricoles durables dans les pays d'Afrique Soudano-sahélien. Séminaire organisé par la FAO et le CIRAD. Sénégal, 56p.
- Bertrand A., Babin D et Nasi R., (1999) Evolution et diversité du concept d'aménagement forestier. *Bois et Forêts des Tropiques*. Ed. CIFOR. 260:pp33-40.
- Blanchard M., 2010- Gestion de la fertilité des sols et rôle du troupeau dans les systèmes coton-céréales- élevage au Mali-Sud : Savoir technique locaux et pratique d'intégration agriculture élevage. Thèse doctorat, 151p.
- Blondel J., 1979 - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris. pp173.
- BNEDER, (1996) Révision de l'aménagement forestier de Senalba chergui (superficie 20000 ha). Rapport de synthèse, Djelfa.
- BNEDER. 2009. Plan national de développement forestier (PNDF). Rapport de synthèse national : *Botanical* 65 (2): 479-533.
- BNEF, (1983). Procès verbal d'aménagement de la série VIII. Forêt domaniale Senalba Chergui – Djelfa. Alger, 75 p.
- Bonin G. Sandoz H. Thinon M et Vedronne G., 1983- Relation entre la dynamique de la végétation (chênaie hêtraie) et les caractéristiques édaphiques dans le massif de la Ste Baume (province).
- Bottner P., 1982- Evolutions des sols et conditions bioclimatiques méditerranéennes. *Ecologia Mediterranea* VIII: 115-134.
- Bottner P., 1982- Evolutions des sols et conditions bioclimatiques méditerranéennes. *Ecologia Mediterranea* VIII: 115-134.
- Boudjada S et Bendjaffer A., 1994- Les recherches sur la régénération et la mécanisation de la récolte des nappes alfatières (*Stipa tenacissima* L.). *Rapp. INRF*. p 72.
- Boudjada S, Harfouche A et Chettah W., 2009- Contribution à l'étude de la variabilité

- géographique chez l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), Revue de l'INRF. n° 23-2009: 7-23.
- Boudjada S., Belghanem T. 1989. Etude phytoécologique des nappes alfatière dans la wilaya de Djelfa. carte de la végétation , 3, Fascicule 1 : 21-96.
  - Boulaine J., 1955- Notice explicative de la carte de reconnaissance des sols d'Algérie au 1/200 000E : Feuille de Mostaganem n°21,05-13p.
  - Bourbouz A. Donadiou U., 1987- L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. CIHEAM/ IAM, Montpellier, France, 140 P.
  - Boyer J., 1982- Les sols Ferrallitiques : Facteurs de fertilité et utilisation des sols. Tome X, 240p.
  - Brague Bouragba N., 2007- Systématique et écologie de quelques groupes d'Arthropodes associés à diverses formations végétales en zone semi-arides. Thèse Doctorat, U.S.T.H.B.: p 180.
  - Braun-blancquet J. et De bolos O., 1957- Les groupements végétaux du Bassin moyen de leur dynamisme. Ann. Estac. Exp. De Aula dei, 5 (1/4), p 266.
  - Braun-blancquet J. Roussine N et Nègre R., 1952- Les groupements végétaux de la France méditerranéenne, CNRS, Paris (France), 297 p.
  - Brootcorne N., 2011- Analyse des facteurs d'adoption ou de rejets de l'agroforesterie dans le cadre d'un projet en région de Wallonne, 14p.
  - Brouri L., 1996- Problématique et perspective de développement de la steppe Algérienne., Séminaire sur la conservation et la valorisation de la diversité des ressources phylogénétique du Magrabe. Ghardaia 20-22 janvier 1996 Algérie.
  - Burnie G., Forrester S., Greig D. et al., 2005- Botanica ; Encyclopédie de botanique et d'horticulture. Paris, 232- 922p.
  - C.R.B.T., 1983- Principales formations végétales et caractéristiques pastorales des faciès
  - Cadisch, G., Rowe, E., Suprayogo, D. and van Noordwijk, M., 2004. Safety-nets and filter functions of tropical agroforestry systems. In: D.J. Hatch, D.R. Chadwick, S.C. Jarvis and J.A. Roker (Editors), Controlling Nitrogen Flows and Losses, pp. 406-414.
  - Cadisch, G., Rowe, E., Suprayogo, D. and van Noordwijk, M., 2004. Safety-nets and filter functions of tropical agroforestry systems. In: D.J. Hatch, D.R. Chadwick, S.C. Jarvis and J.A. Roker (Editors), Controlling Nitrogen Flows and Losses, pp. 406-414.
  - Celles J.C., 1975- Contribution à l'étude des confins saharo-constantinois (Algérie). Thèse. Doctorat : Sciences. Univ. Nice (France). 364 p.
  - Cemagref et Ecofor, (2002) Aménagement forestier. Etat des Lieux, territoires, information sur la forêt. Revue ingénieries, numéro spécial. Ed CEMAGREF Nancy, France, 155p.
  - Chelig R., 1982- La désertification de la steppe : causes socio –économique, moyens d'y remédier -3eme journée de la production animale .I.N.A. Elhrache-Alger.1982.
  - Cosson E., 1853- Rapport sur un voyage botanique en Algérie, d'Oran au - Chott-E1-Chergui. Annales Sciences Naturelles, 3° série :19-92p .
  - Dahmani M., 1996 -Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. Ecologia Mediteranea XXII. (3/4). pp 19-38
  - DAJOZ R., 2000- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris: 615.
  - Direction de l'aménagement des terres (D.A.T), 2001- Guide de fertilisation des cultures. Canada, 08-13p.
  - Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information, 2003. Recensement général de l'agriculture, Rapport général des résultats définitifs, 125p.
  - Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information, 2003. Recensement général de l'agriculture, Rapport général des résultats définitifs, Alger. 125p.

- Djaballah F., 2008- Effet de deux méthodes d'aménagement mise en défens et plantation sur les caractéristiques floristiques et nutritive des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse magister, Univ, Ouargla, Pp : 120
- Djebaili S., 1978- Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doctorat., Montpellier, 229p.
- DJEBAILI S., 1984- Steppe Algérienne phytosociologie et ecologie. O.P.U. Alger, 127p.
- Djebaili S. 1978. Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Ed El Kasba. Alger
- Djebaili S. 1984. Recherches phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques. OPU, Alger.
- Djebaili S. 1984. Recherches phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques Djelfa .carte de la végétation , 3, Fascicule 1 : 21-96.
- Djellouili Y., 1990- Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doctorat., USTHB., Alger, 210 p.
- Dupraz C. et Liagre F., 2011- Agroforesterie ; des arbres et des cultures. 2ème édition. France, 01-282p.
- Dupraz C., (1997). Temperate Agroforestry: The European Way. In: Temperate Agroforestry Systems, CAB international, 6, pp.181-236.
- Dupraz C., et al (2005). Rapport final du programme SAFE (Silvoarable Agroforestry Rapport final du programme SAFE .INRA.Paris.
- ELHRACHE-ALGER.1982 EMBERGER L., 1955 - Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Géol. Serv. Bot. Montpellier,48 p .
- EMBERGER L., 1955 - Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab. Bot. Géol. Serv. Bot. Montpellier,48 p.
- Faurie C. Ferra C. et Medori P.,1980 - Ecologie.Ed. Baillièrre J.-B., Paris, 168 p .
- Floret C. et Pontannier R., 1982 – L'aridité en Tunisie pré saharien. Climat, sol, végétation et aménagement. Thèse Doctorat. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Montpellier. 580p.
- Floret C. Galan M J. LE Floch E. Orshan G et Romane F. 1990- Growth and phenomorphology traits along an environmental gradient : total for studing vegetation, Journal of vegetation science 1, pp : 71-80.
- Fox D., Carrega P., Morschel J., Emsellem K., 2008- La dégradation des sols dans le monde. France.
- Frontier, 1983- Stratégies d'échantillonnage en écologie .Ed. Maes et Cie. Call. Décal Press .Univ. Laval. Québec Pp : 26-48.
- Frontier, 1983- Stratégies d'échantillonnage en écologie .Ed. Maes et Cie. Call. Décal Press .Univ. Laval. Québec Pp : 26-48.
- Frossard E., Julien P., Neyroud J. et Sinaj S., 2004- Le phosphore dans les sols- Etat de la situation en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 13p.
- Gabriel, Callot en coordination avec la collaboration de Byé P., Raymond M., Fernandez D., Pargney J., Paraguey L., Janex-Fauve M., Moussa R. et Pagès L., 1999- La truffe- La terre- La vie. Paris, 167-168p.
- Genot V., Colinet G., Bock L. et al, 2009- La fertilité et la biodiversité dans le sol. Belgique, 122-124p.
- Ghazi . et Lahouati R., 1997- Sols et Ressources biologiques. Doc. I.N.E.S.G., Alger, 38 p.

- Gobat J., Aragno M. et Matthey W., 2010- Le sol vivant : Bases de pédologie-Biologie des sols. 3ème édition. Italie, 54-79p.
- Godron M.,1971- Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thèse Doctort.Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier. 247 p.
- Guignard A., 1983- Contribution à l'étude des Graminées fourragères. D.E.S de Sciences naturelles. Faculté des Sciences de l'Université de Poitiers. 95p.
- Guignard J., 2003- Botanique systématique moléculaire, 12eéd. Ed.Masson, Paris,; 290p.
- Guinochet M. 1951. Contribution à l'étude phytosociologique du sud tunisien. Bull. Soc. Hist.Paris.
- H.C.D.S. ,2010- Problématique des zones steppique et perspectives de développement Rap.Synth.10p. Killian CH., 1948- Conditions édaphiques et relation des plantes indicatrices de la région alfatière algérienne. pp : 4-27.
- Haddouche I., Mederbal K., Bouazza M. & Benhanifia K., 2004. Utilisation de la télédétection pour l'étude de la déforestation. Cas de la région de Djelfa. Colloque Méditerranéen sur la Gestion Durable des Espaces Montagnards. Dept. Sc. de la Terre et Agronomie, Univ. Tlemcen, 10-11 Oct.2004. 10 p.
- Halitim A., 1988. Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p.
- Harche M., 1978- Contribution à l'étude de l'alfa (*Stipa tenacissima*) : germination, croissance de feuilles et différenciation des fibres. Thèse doctorat de 3eme cycle, Univ. Sci. Tec. de Lille, 78 p.
- Harfouche A et Kremer A., 2000- Provenance hybridization in a diallel mating scheme of maritime pine (*Pinus pinaster*). I. Means and variance components. Can. J. For. Res. 30:1-9.
- Heller R. Esnault R et Lance., 1990- Abrégés de phy- siologie végétale. Masson, Paris, 2, 266 p.
- Hénin S., 1976- Cours de physique du sol. volume I : Texture- Structure- Aération. Paris, 24p.
- Hénin S., 1977- Cours de physique du sol .volume II : L'eau et le sol- Les propriétés mécaniques- La chaleur et le sol. Paris, 14p.
- Hill M ET Gauch G., 1980- Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. Végétation P. 42: 47-58.
- Institut nationale de la recherche agronomique (INRA), 2013- Notions sur les propriétés du sol et la nutrition des plantes. Laboratoire de fertilité des sols. Algérie.
- Kadi-hanifi A., 1998- L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doctorat., USTHB., Alger, 265p.
- Lachachi S., 2010- Contribution à l'étude des populations du *Lygeum spartum* L. dans les régions Sud et Nord de l'Ouest algérien Mémoire de Magistère en Biologie p: 210
- Lacoste., 1995- Réparation et condition climatiques des nappes alfatières Ball. Soc. Nist. Nat. toulouse.34. pp 362-386.
- Lapierre H, Harvey BP, (2002) Perception simplifiée de la forêt dans une approche de protection de la diversité des écosystèmes forestiers. Colloque sur la planification forestière. L'aménagement intégré des ressources en milieu forestier : concepts et outils. 31 octobre et 1 novembre 2002.Université du Québec, Rimouski, Québec.
- Le Houérou H N. 1990. Le foret et l'utilisation des terres dans le bassin méditerranéen. Les
- Le Houérou H. N., 2006. Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. Sécheresse, 17 (1-2) : 10-18 .
- LE Houerou H.N. Claudin J. Pouget M. ,1979– Étude bioclimatique des steppes algériennes (avec une carte bioclimatique à 1/1 000 000°). Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord, 68 : 33-74.

- Le Houérou. N. 2006. Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. *Sécheresse*, 17 (1-2) : 10-18. Coll. « L'homme peut-il faire ce qu'il a défait ? » ORSTOM, Tunis, 65-102.
- Le Houérou .N, 1995- Dégradation, régénération et mise en valeur des terres sèches d'Afrique du Nord. Coll. « L'homme peut-il faire ce qu'il a défait ? » ORSTOM, Tunis., 65-102 LEMÉE G., 1954- L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional. *Vegetatio* V. VI, Facc 3, pp : 534-541.
- LE Houérou .N. 1985- La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger, ronéotypé
- LE Houérou.N., 1985- La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger, ronéotypé
- Lemée G., 1954- L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional. *Vegetatio* V. VI, Facc 3, pp : 534-541.
- Liagre F., 2011- L'Agroforesterie : Quels enjeux pour l'agroforesterie en Haute-Bruche?, 02p.
- Long G., 1954- Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie central. *Ann. Seru. Bot. Agron. Tunis.* 388p
- Maire A, (1989) Analyse et classification de la végétation, document technique n°15. *Bulletin de l'entomofaune*, numéro du 5 juin 1989, pp3-4
- Maire R., 1925- Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie, + notice. Braconnier, Alger: 78 .
- Maire R., 1953- Flore de l'Afrique du Nord. Tome 2, (Gramineae : s.f. Poio,dae p. p.), Ed .Le chevalier ,Paris: 374.
- Mallinis G, Koutsias N, Makras A and Karteris M, (2004) ForestParameters Estimation in a European Mediterranean Landscape Using Remotely Sensed Data. *Forest science*, 50: pp450-460
- Mars M., 1993- La culture de grenadier (*Punica granatum*) et du figuier (*Ficus carica* L.) en Tunisie. CIHEAM- options Méditerranéennes ; Institut des régions arides, 85p.
- Mazoyer G., 1936 –Morphologie et anatomie foliaires des *Stipa* de L'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 27: 284-318.
- Merzouk A. Benabadji N. Benmansour D. et Thinon M., 2009- Quelques aspects édapho-floristiques des peuplements halophiles de l'Algérie occidentale. Première partie: aspects édaphiques. , *Bull. Soc. Limn.*, T. 60: 1-15.
- Meyer S., Reeb C. et Bosdeveix R., 2008- Botanique : Biologie et physiologie végétales. 2ème édition, Paris, 147.
- Mezali M et Goussanem M, (2003) Déclaration à la troisième session duforum des nations unis sur les forêts. 26 - 06 juin 2003. Genève, 9p.
- Michalland B, (1998) Analyse du rôle de la politique forestière dans l'extension de la forêt en France. In : "Gestion des territoires ruraux.Connaissance et méthodes pour la décision publique ". Actes de colloque,Clermont- Ferrand, 27-28 Avril. Ed. cemagref ; Tome 2, pp683-686.
- Minchin P.R., 1987- An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. *Vegetatio* 69:89-107.
- Ministère de l'agriculture. 1998- Plan national d'action pour l'environnement. rapport de synthèse. 15p.
- Ministère de l'agriculture. 2000- l'agriculture par les chiffres. 15p.
- Mouas Bourbia S., 2013- Biodisponibilité du potassium dans la rhizosphère d'*Olea europaea* L.Thèse doctorat, Algérie, 35-110p.

- Mrabet R. et Moussadek R., 2012- Guides sur les principes de gestion des sols pour l'adaptation au changement climatique au Maroc. Maroc. 13-23p.
- Nedjimi B., 2012 a. Rangeland improvement and management options in the arid steppes of Algeria. In: Germano, M. Denise (Ed.) *Steppe ecosystems: Dynamics, land use and conservation*. Nova Science Publishers, Inc. New York:157-170.
- Nedjimi B., 2012 a. Rangeland improvement and management options in the arid steppes of Algeria. In: Germano, M. Denise (Ed.) *Steppe ecosystems: Dynamics, land use and conservation*. Nova Science Publishers, Inc. New York:157-170.
- Nedjimi B., 2013- Comportement physiologique du sparte (*Lygeum spartum* L.) en milieu salé. *Revue. Nature et technologie*. 4 p.
- Nedjraoui D et Bedrani S., 2008-la désertification dans les steppes algériennes: causes, impacts et actions de lutte. *Revue. Electronique de l'environnement*, volume 8, numéro 1.
- Nedjraoui D., 1981- Teneurs en éléments biogènes et valeurs énergétiques dans trois principaux faciès de végétation dans les Hautes Plaines steppique de la wilaya de Saida. Thèse doctorat. 3eme cycle., USTHB, Alger, 156p.
- Nedjraoui D., 2004- Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. *Doc. URBT, Alger*. 239-243 pp.
- Nedjraoui D., Bédrani S., 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo*, 8 :1-15.
- Negre R., 1966- Les thérophytes. *Mem. Soc. Bot. Fl.* 92-108 pp.
- Nicolas Brootcorne, Analyse des facteurs d'adoption ou de rejets de l'agroforesterie, dans le cadre d'un projet en région wallonne, Université de Liège (campus d'Arlon) ,2011. pp :01-102.
- O. A. Ramírez, E. Somarriba, T. Ludewigs, P. Ferreira ,2001. Financial returns, stability and risk of cacao-plantain-timber agroforestry systems in Central America ,*Agroforestry Systems*, January 2001, Volume 51, Issue 2, pp. 141–154
- Organisation météorologique mondiale (O.M.M), 2005-Le climat et la dégradation des sols, 10-20p.
- Orshan G. Le Floch E. Le Roux A et Montenegro G., 1984 - Plant phenomorphology as related to summer drought mediterranean type ecosystems. In : di Castri, F., Floret, C, Rambal, S.& Roy J. (eds), *Time scales and water stress*, Proc. 5th Int. Conf. on mediterranean ecosystems, I.U.B.S. Paris. pp. 111-123 .
- Ozenda .1977. Flore du Sahara .2ème Ed. C.N.R.S. Paris : 622P.
- Ozenda P. 1958. Flore du Sahara septentrional et central. 1 Vol. Ed. C.N.R.S. Paris : 486 P.
- Ozenda P. 1991. Flore du Sahara 3 ème . Ed.C.N.R.S. Paris. Pp :32-108
- OZENDA P., 1958- Flore du Sahara septentrional et central CNRS, Ed. France, 486 p.
- PNUE/PAM/PAP, (2000) Directives pour la gestion de programmes de contrôle d'érosion et de désertification plus particulièrement destinées aux zones côtières méditerranéennes. Split, Croatie. Programme d'actions prioritaires, 116p.
- Pointereau P, (1994) Vers une foresterie durable. *Le Courrier de l'environnement* n°23, novembre 1994. INRA, France.
- Pouget M., 1977- Cartographie des zones arides: Géomorphologie, pédologie, groupements végétaux et aptitudes milieu à la mise en valeur, échelle 1/00000, région de Messaad-Ain El Ibel (Algérie). *Not. O.R.T.O.M.* N°67. 89p. +carte en couleur.
- Pouget M., 1980- Les relations sol-végétation dans les steppes sud Algéroises. *Travaux. Et document de L'O.R.S.T.O.M.* 16 /555 p.
- Pousset J., 2011- Engrais verts et fertilité des sols. 3ème édition. Paris, 30-190p.

- Programme du recensement mondial de l'agriculture 2000, Collection FAO: Développement statistique numéro 5, FAO, Rome, 1995, page 28.
- Quezel P et .Santa S. 1962. Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Masson. Paris .
- Quézel P, (2000) Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen . IBIS PRESS (Eds). Paris, 217p.
- Quezel P. 1965. La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie .Masson. Paris : 33P.
- Quezel P. et SANTA S., 1962- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS. Ed. Paris. 2 vol. 1170 p.
- Ramade F., 1984- Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. Ed. Grow-Hill. Paris: 665 p.
- Ramade F., 1989- Eléments d'écologie: Ecologie appliquée. Ed. Mac.Graw Hill.397 p.  
Rapp. Techn. Algérie, doc. Banque Mondiale, 61p.+ ann.
- Raunkiaer C., 1934- The life forms of plants and statistical plant. Geography. Claderonpress. Press. Oxford. 632 p
- Rondeux J et Lecomte H, (2002) Les inventaires forestiers nationaux en Europe : Tentative de synthèse. Cahier n°5. Collection, les cahiers forestiers de Gembloux. Ed. Faculté de Gembloux, 29p.
- Schônfelder I et Schônfelder P, (1988), Guide de la flore méditerranéenne .Ed. Hatier, Fribourg, Suisse, 314p.
- Seigue A, (1985) La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 502p.
- Sejalon S, (2003) Approche Paysagère ; EON2000+ Annexe – Documents relatifs au projet EON2000+ (observation de la terre pour NATURA 2000), France, 4p.
- Seltze R., 1946- Le climat de l'Algérie. Institut de météo et de Phys. du glope.univ.Alger.219 p.
- Smail M., 1994- Aspect de l'aménagement de la steppe algerienne : cas de Wilaya de Djelfa Thèse Doctorat option espace rural. Universités .Paul Valéry Montpellier III –France.1- 45 p.
- Tresen, Paul, Lefleuvre J. et al, 2003- Gestion des sols et apports de déchets organiques en Bretagne. Conseil scientifique de l'environnement, 02p.
- Turpault M., Nys C. et Calvaruso C., 2009- Rhizosphere impact on the dissolution of test minerals in a forest ecosystem. France.
- Védie H., 2008- Fertilité chimique du sol : Savoir interpréter les analyses pour gérer les apports d'éléments majeurs (Phosphore, Potasse, Magnésie) en maraichage biologique, 01p.
- Végétation de l'Algérie au 1/200 000 ème. Bulletin de service, carte phytogéographique, Série A :Vol. Ed. C.N.R.S. Paris : 1170 P.
- Verheij E., 2005- Agrodok 19 ; Multiplier et planter des arbres. 2ème édition, 09-15p.
- Young A., 1995- L'agroforesterie pour la conservation des sols. Centre technique de coopération agricole et rural, ACP-UE et centre international pour la recherche en agroforesterie, 142p.

### **Sites Internet :**

IFN, (2003a) Bases de données cartographique. [www.ifn.fr](http://www.ifn.fr) (consulté le : 22/10/1015)

IFN, (2003b) Nomenclature du type de peuplement. [www.ifn.fr](http://www.ifn.fr) (consulté le : 22/10/2015)

Madeleine Akrich, « Comment décrire les objets techniques ? », Techniques & Culture [En ligne] ,54-55 | 2010, mis en ligne le 30 janvier 2013, consulté le 30 septembre 2016. URL : <http://tc.revues.org> (consulté le : 13/12/2015)

Madeleine Akrich, « Comment décrire les objets techniques ? », Techniques & Culture [En ligne] ,54-55 | 2010, mis en ligne le 30 janvier 2013, consulté le 30 septembre 2016. URL : <http://tc.revues.org/4999> ; DOI : 10.4000/tc.4999 (consulté le : 24/10/201)

Nedjraoui D. et Bédrani S., 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes - impacts et actions de lutte. Revue Vertigo, volume 8, n°1. <http://vertigo.revues.org/5375> (consulté le : 1/12/1015)

Nedjraoui D. et Bédrani S., 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Revue Vertigo, volume 8, n°1. <http://vertigo.revues.org/5375>.( consulté le : le :19/06/1014)

Nedjraoui D., 2002- Les ressources pastorales en Algérie. Document FAO, [en ligne] [www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm](http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm) (consulté le : 10/11/2014)

Programme de recherche du GCRAI, Les forêts, les arbres et l'agroforesterie, Des moyens de subsistance, des paysages et de la gouvernance, GCRAI. 2010. Une stratégie et un cadre de résultats pour le GCRAI. [http://www.cgiar.org/changemanagement/PDF/cgiar\\_srf\\_june7\\_2010.pdf](http://www.cgiar.org/changemanagement/PDF/cgiar_srf_june7_2010.pdf) (consulté le : 5 septembre 2010)

[www.ac-toulouse.fr/lyc-arenes-toulouse](http://www.ac-toulouse.fr/lyc-arenes-toulouse) (2004) (consulté le : 10/11/204)

[www.itc.nl/library/Papers/HUSSIN.application.ACRS.2002.pdf](http://www.itc.nl/library/Papers/HUSSIN.application.ACRS.2002.pdf). (consulté le : 02/05/2014)

[http://www.pfc.forestry.ca/monitoring/inventory/terms/procedures\\_f.html](http://www.pfc.forestry.ca/monitoring/inventory/terms/procedures_f.html) (consulté le : 15/12/2014)

[www.vanoise.com/fr/savoir/pa03\\_09.pdf](http://www.vanoise.com/fr/savoir/pa03_09.pdf).2004) (consulté le : 10/11/015)

(<file:///c:/multimedia/courswww/courstd/lc1.html> (2006) (consulté le : consulté le : 12/02/2014)

<http://landcover.usgs.gov/pdf/anderson.pdf> (2005). National Land Cover Data (consulté le : 12/02/2014)

<http://landcover.usgs.gov/classes.asp> (2005) (consulté le : 12/02/2014)

FAO Land Cover Classification. <http://www.africover.org/LCCS.htm> (2004) (12/02/2014)

[http://medias.obs-mip.fr/isle\\_reunion](http://medias.obs-mip.fr/isle_reunion) (2007) (consulté le : 12/02/2014)

<http://ceos.cnes.fr:8100/cdrom00b2/ceos1/science/gdta/fr/a1fr/7.htm> (2006) (consulté le : 12/02/2014) [www.scf.ca](http://www.scf.ca), (2002) (consulté le : 12/02/2014)

<http://www.epa.gov/crdlvweb/land-sci/san-pedro.htm> (2007) (consulté le : 15/12/2014)

[http://eon2000plus.espaces-naturels.fr/indicateurs\\_MERCANTOUR.htm](http://eon2000plus.espaces-naturels.fr/indicateurs_MERCANTOUR.htm) (2008) (consulté le : 15/12/2014)

[http://ifn.fr/cgi-bin/ratatouille.pl?modele=/pages//fr/bd/nomenclature-peuplement\\_forestier.htm](http://ifn.fr/cgi-bin/ratatouille.pl?modele=/pages//fr/bd/nomenclature-peuplement_forestier.htm) (consulté le : 15/12/2014)

Programme de recherche du GCRAI, Les forêts, les arbres et l'agroforesterie, Des moyens de subsistance, des paysages et de la gouvernance, GCRAI. 2010. Une stratégie et un cadre de résultats pour le GCRAI. [http:// www.cgiar.org/changemanagement /PDF/cgiar\\_srf\\_june7\\_2010.pdf](http://www.cgiar.org/changemanagement/PDF/cgiar_srf_june7_2010.pdf) (consulté le : 5 septembre 2010).

Grille thématique des thèmes moyens et thèmes mineurs caractérisant l'identification

N° de l'expl	t3. analytique de l'exploitant et de l'exploitation		Stat AFC Fig 17	3.3. analytique de la Technicité et de l'équipement		Stat AFC Fig18	3.5. analytique itinéraire tech aménagt AF		Stat AFC Fig 19	3.7. analytique des techniques culturelles		Stat AFC Fig 20	Thème : Classe typologique de 1-6
	exploitant	exploitation		technicité	equipement		itineraire	Amngt AF		techniques	Moyen techn		
	De var3.1.1.1 Jusqu'à Var 3.1.1.5	De var3.1.2.1 Jusqu'au Var3.1.3.11	Axe : 1-2	De var 3.3.1.1 jusqu'au Var 3.3.1.14	De var 3.3.2.1 usqu'au Var 3.3.2.3	Axe : 1-2	De var 3.5.1 jusqu'au var 3.5.7	De var 3.5.1 jusqu'au var 3.5.7	Axe : 1-2	De var3.7.1.1 jusqu'au Var 3.7.15	De var3.7.1.1 jusqu'au Var 3.7.15	Axe : 1-2	
1.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
2.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
3.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
4.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
5.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
6.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
7.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
8.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
9.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
10.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
11.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
12.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
13.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
14.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
15.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
16.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2

17.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
18.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	4
19.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
20.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	4
21.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
22.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
23.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	4
24.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	5
25.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
26.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
27.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
28.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
29.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2
30.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
31.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
32.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	1
33.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	4
34.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	5
35.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	6
36.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	3
37.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	5
38.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	4
39.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	6
40.	+	++	*	+++	++++	**	+++++	+++++	***	+++++	+++++	****	2

**ملخص:** يجب أن يكون تعدد الوظائف للحراجة الزراعية في صميم سياسات الزراعة المستدامة في السهوب الجزائرية بسبب قابليتها الاجتماعية وربحياتها الاقتصادية واحترامها للبيئة. وقد أتاحت لنا المقاربة النظرية والتقنية لممارسات الحراجة الزراعية في غابة سن الباشري وضع تصنيف تكنولوجي لأنظمة الزراعة الحراجية التي تمارس في هذا الوسط. إن استخدام مفهوم العوامل الخارجية كمدخلات إيجابية للنظام البيئي للسد الأخضر ومخرجاته الإيجابية بين النظم الفرعية للحراجة الزراعية التي تمارس محليا تشهد على عمل مهم من البناء الاجتماعي لقبوله الحراجي الزراعية كزراعة إيكولوجية تكفل التنوع البيولوجي، وتنمي نوعية المنتجات الزراعية، وصحة الناس، وتدعم استيطانهم في المنطقة. (وقد مكنتنا المعالجة الإحصائية المتعددة للمتغيرات) من إعداد تقييم للقيود والمستقبلات واستراتيجيات الزراعة الحراجية للمزارعين والمزارع، مع مراعاة تعدد وظائف نظام الزراعة الحرجية في السياسات الزراعية تشير إلى أن تصميم العمليات اللامركزية هو شرط "لا غنى عنه" لفعالية ونجاعة نظام الحراجة الزراعية في السد الأخضر والسهوب الجزائرية.

**الكلمات المفتاحية:** الحراجة الزراعية، الوظائف المتعددة، التنمية المستدامة، غابة سن الباشري، السد الأخضر، السهوب الجزائرية

**Résumé :** La multifonctionnalité de l'agroforesterie devrait être au cœur des politiques d'une agriculture durable dans la steppe algérienne en raison de son acceptabilité sociale, sa rentabilité économique et son respect pour l'environnement. Une approche socio-économique des pratiques agroforestières dans la forêt de Senalba Chergui (W.Djelfa) nous a permis d'établir une typologie des systèmes agroforestiers pratiqués dans les exploitations agricoles. Le recours à la notion d'externalités avec le barrage vert et d'internalités entre les sous-systèmes de l'agroforesterie pratiqués localement témoigne d'un important travail de construction sociale de l'acceptabilité de l'agroforesterie garant d'une agriculture écologiquement durable assurant la protection des sols, la biodiversité, la qualité des produits agricoles, la santé des gens et leur fixation dans la région. Un traitement statistique multivarié (AFC) nous a permis d'établir un bilan des contraintes, des perspectives et des stratégies agroforestières des exploitants et exploitations. Ainsi, la prise en compte de la multifonctionnalité du système agroforestier dans les politiques agricoles renvoie à la conception de processus décentralisés comme condition « *Sine qua non* » de l'efficacité du système agroforestier du barrage vert et de la steppe algérienne.

**Mots clés :** Agroforesterie, multifonctionnalité, développement durable, forêt Senalba Chergui, barrage vert, steppe algérienne.

**Summary:** The multifunctionality of agroforestry should be at the heart of the policies of . sustainable agriculture in the Algerian steppe because of its social acceptability, economic profitability and respect for the environment. A socio-economic approach to agroforestry practices in the Senalba Chergui forest (W.Djelfa) allowed us to establish a typology of agroforestry systems practiced on farms. The use of the notion of externalities with the green barrier and of internals between the subsystems of the agroforestry practiced locally testifies to an important work of social construction of the acceptability of the agroforestry guarantor of an agriculture ecologically biodiversity, the quality of agricultural products, the health of people and their settlement in the region. A multivariate statistical treatment (CFA) enabled us to draw up an assessment of the constraints, prospects and agroforestry strategies of farmers and farms. Thus, taking into account the multifunctionality of the agroforestry system in agricultural policies refers to the design of decentralized processes as a "sine qua non" condition for the effectiveness of the agroforestry system of the green dam and the Algerian steppe.

**Keywords:** Agroforestry, multifunctionality, sustainable development, Senalba Chergui forest, green dam, Algerian steppe