Dynamique de la végétation et transformation des systèmes d'élevage sur les marges arides du Tell oriental de Soughas à Souar (Dorsale Tunisienne)

Hédi Abdallah

▶ **To cite this version:**

Hédi Abdallah. Dynamique de la végétation et transformation des systèmes d'élevage sur les marges arides du Tell oriental de Soughas à Souar (Dorsale Tunisienne). Océan, Atmosphère. Universite Toulouse III Paul Sabatier, 2015. Français. NNT : . tel-01228514

HAL Id: tel-01228514

https://theses.hal.science/tel-01228514v1

Submitted on 13 Nov 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Toulouse

THÈSE

En vue de l'obtention du

Université de Tunis

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par:

Université Toulouse III – Paul Sabatier (UT3 Paul Sabatier)

Cotutelle internationale avec:

Université de Tunis, Faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis

---

Présentée et soutenue par :

Hédi ABDALLAH

Le 04/ 09/2015

Titre :

Dynamique de la végétation et transformations des systèmes d'élevage sur les marges arides du Tell oriental de Soughas à Souar (Dorsale tunisienne).

ED SDU2E : Océan, Atmosphère et Surfaces Continentales

Unités de Recherches:

GET, Université de Toulouse III/ BiCADE, Université de Manouba

Membres de jury

Directeurs de Thèse:			
Mr. Yves AUDA	IR.	Centre National de la Recherche Scientifique	Directeur de thèse
Mr. Amor Mokhtar GAMMAR	Professeur	Université de Manouba	Directeur de thèse
Rapporteurs :			
Mme Micheline HOTYAT	Professeur	Université de Paris-Sorbonne	Rapporteur
Mr. Mohamed Raouf KARRAY	Professeur	Université de Tunis	Rapporteur
Examinateurs :			
Mr. Jérôme VIERS	Professeur	Université de Toulouse III	Président
Mr. Ali HAMZA	Professeur	Institut National Agronomique de Tunis	Examinateur
Mr. Pierre HIERNAUX	Dr.	Centre National de la Recherche Scientifique	Examinateur

Remerciement

*C'est au sein de l'**Unité** de **R**echerche **Bi**ogéographie, **C**limatologie **A**ppliquée et **D**ynamique **E**rosive de la Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités de la Manouba (**BiCADE**) que j'ai réalisé ce travail.*

*La réalisation de cette thèse n'aurait pu être menée à bien sans la participation d'un certain nombre de personnes qui m'ont aidé. Je tiens à remercier tous les membres de **BiCADE** pour leurs considérables aides et leurs encouragements.*

*A l'issue de ce travail, je tiens à remercier ici tous ceux qui d'une manière ou autre, m'ont aidé dans sa réalisation, commencer par Monsieur **Amor Moktar GAMMAR**, Professeur à l'université de la Manouba qui a accepté de diriger mes recherches durant de longues années. Je remercie également Monsieur **Yves AUDA**, Dr. HDR Université Paul Sabatier, pour m'avoir guidé ce travail de recherches, ainsi que pour son aide et ses précieux conseils au cours de la réalisation de cette thèse et pour sa sympathie.*

*Merci aux professeurs **Ali HAMZA, Mohamed Raouf KARRAY**, **Micheline HOTYAT,** **Pierre HIERNAUX** et **Jérôme VIERS** qui se sont intéressés à ce travail et ont accepté de participer au jury de cette thèse.*
*Je tiens à remercier tous ceux et celles qui ont m'accompagné sur terrain : Monsieur **Mohamed Raouf KARRAY**, Monsieur **Jean.Philippe GASTELLU.ETCHEGORRY**, Monsieur **Yves AUDA**, Monsieur **Mekki BEN SALEM** (qui a été à l'origine du premier contact avec Monsieur Yves AUDA), Monsieur **Noômen FEHRI**, Monsieur **Amor Moktar GAMMAR**, Madame **Latifa HENIA**, Madame **Micheline HOTYAT**, Monsieur **Rachid RAGALA** et Madame **Houda SOUILMI**. Mes remerciements vont également aux professeurs **Abdallah CHERIF**, **Mohamed Chedly RABIAA**, **Taoufik MELKI**, **Habib BEN BOUBAKER**, **Ali HANAFI et Khaled ABAZA** qui m'mont éclairé de plusieurs idées.*

*Je tiens à remercier aussi beaucoup d'ami(e)s pour leurs inestimables aides et leurs encouragements ; **Hamouda SAMAALI, Habib MBARKI, Abdellatif MEJBRI, Abdelwaheb DHAHRIA, Hichem ABESSI** et **Ouadii AROUI**,*

Enfin, une pensée toute spéciale va aux Personnes Âgées et aux Enquêtés du terrain d'étude, qui n'ont pas hésité de me bénéficier d'entretiens précieux, riches et utiles.

*A mon père **Saleh et** ma mère **Saïda**, mes frères et mes sœurs.*

*A ma petite famille ; ma femme **Houda** et mes fils **Adem** et **Yossef**.*

Table de matière

Remerciement
Table de matière
Résumé
Abstract
خلاصة الأطروحة :
Introduction générale 3
1. Contexte général de l'étude 5
2. Problématique 7
3. Choix du sujet et de la zone d'étude 8
3.1. Choix du sujet 8
3.2. Choix de la zone d'étude 9
4. Objectifs Scientifiques 13
5. Méthodologie 13
5.1. L'analyse diachronique de la dynamique du couvert végétal 13
5.2. Cartographie de l'état actuel de la végétation 13
5.3. Réalisation des enquêtes 14
5.4. Les données chiffrées 15
6. Présentation de la thèse 16
Partie I : Dynamique de la végétation et transformations des modes de vie au cours du XXe siècle
Chapitre I : A la recherche d'un espace sur la ligne de contact forêt.steppes pour vérifier l'hypothèse de l'impact des activités pastorales sur la dynamique de la végétation
Introduction 21
1. caractères socio-économiques 21
2. Les caractères topographiques et édaphiques 25
Les bandes alignées SO.NE 25
2.1.1. Les reliefs calcaires 25
2.1.2. Les affleurements marneux de la formation Souar 25
2.1.3. Les reliefs gréseux à l'est 27
2.1.4. Multiplication des couloirs transversaux NO.SE 27
2.2. Les types de sols 28
3. Les caractères bioclimatiques 31
3.1. Une zone caractérisée par un gradient bioclimatique fort allant du semi-aride supérieur à l'aride supérieur 31
3.2. Des pinèdes méditerranéennes aux steppes arides 34
3.3. Aridité et steppisation 35
Conclusion 37
Chapitre II Analyse des changements d'occupation du sol et des transformations socio-économiques au cours du 20èmesiècle
Introduction 39
1. Méthodologie 40
1.1. Méthodes de reconstitution historique des modes d'habitat et d'exploitation des ressources naturelles entre 1893 et la période actuelle 40
1.2. Méthode d'étude des changements de l'occupation du sol entre 1893 et 2000 40

1.2.1. Les données utilisées 40
1.2.2. Harmonisation thématique des documents cartographiques multi source 41
1.2.3. Harmonisation thématique des documents cartographiques multi sources 41
2. Observations de reliques forestières témoins d'une dynamique intense 44
3. Analyse de la dynamique spatiale de l'occupation du sol à partir de données cartographiques multi sources 46
3.1. Situation aux 3 dates 47
3.1.1. Situation en 1893 47
3.1.2. Situation en 1956 49
3.1.3. Situation en 2000 50
3.2. Comparaison des situations aux différentes dates 53
3.2.1. Le Bois 54
3.2.2. Les broussailles 56
3.2.3. Les terres nues 59
3.2.4. Les massifs de cactus 61
3.2.5. L'olivier 63
3.3. Bilan de la dynamique de la végétation au cours du XXème siècle 65
3.3.1. Bilan de la dynamique de la végétation entre 1893 et 1956 66
3.3.2. Bilan de la dynamique de la végétation entre 1956 et 2000 68
4. Évolution de la pression des activités de coupes et de cueillettes sur le couvert végétal au cours du XXème siècle 69
4.1. L'exemple de l'exploitation du bois 70
4.1.1. Les prélèvements de bois de charbonnage 71
4.1.1.1. La production de charbon de la deuxième guerre mondiale à 1958 71
4.1.1.2. La production du charbon après 1958 73
4.1.1.3. Les prélèvements actuels liés au charbonnage 73
4.1.2. Les prélèvements de bois de feu 74
4.1.2.1. Les prélèvements domestiques 75
4.1.3. Les prélèvements liés au goudronnage et à la production de la chaux 78
4.1.3.1. Les prélèvements liés au goudronnage 78
4.1.3.2. Les prélèvements liés à la fabrication de la chaux 79
4.2.4. Les changements de mode d'habitat et les prélèvements de bois de construction 81
5. Évolution de la pression pastorale au cours du XXème siècle 82
6. La politique forestière (plantations) et l'amélioration pastorale 84
Conclusion 87
Chapitre III : Histoire du peuplement des marges arides du Tell oriental
Introduction 89
1. Le peuplement traditionnel et l'organisation de l'espace 89
1.1. La population sédentarisée 91
1.2. Les couloirs de transhumance 92
1.2.1. Le couloir d'oued Seïl 93
1.2.2. Le couloir Nabhana.Bel Assoued 93
2. Phase coloniale : domainialisation, colonisation, cantonnement 94
3. Phase de l'indépendance 97
3.1. Affirmation de la sédentarisation 97
3.2. L'évolution démographique de la population 99
3.2.1. Les zones à fort rythme de peuplement 103
3.2.2. Les zones à faible rythme de peuplement 103
3.2.3. Zones à un rythme de peuplement régressif 104
Conclusion

Chapitre IV : Place de l'élevage dans l'économie des douars
Introduction 105
1. Le douar et son territoire : définition, délimitation et application à l'espace pastoral 106
1.1. Population et groupe d'habitation au centre du douar 106
1.2. Problème de délimitation du territoire du douar 107
2. Le douar et l'organisation de l'espace 109
2.1. Description des douars 109
2.2. Usages de l'espace et des ressources naturelles des douars 110
3. Mutation du système d'activité 113
3.1. Du système de production traditionnel à la pluriactivité 113
3.2. Les formes de diversification 114
Conclusion 121
Conclusion de la première partie 123

Partie II : Cartographie de la végétation des marges arides du Tell oriental en vue d'estimer leurs ressources pastorales

Chapitre V : Méthodologie adoptée pour évaluer le potentiel pastoral de la végétation
Introduction 127
1. Cartographie de la végétation 129
1.1. Méthode 129
1.1.1. Echantillonnage 129
1.1.1.1. Phase de la photo.interprétation 129
1.1.1.2. Phase des travaux de terrain 130
1.1.2. Saisie, traitement et analyse des données 133
1.2. Résultats 135
1.2.1. Croisement de deux approches pour décrire la végétation 135
1.2.2. Les formations végétales obtenues 135
2. L'accessibilité aux fourrages 139
2.1. L'accessibilité directe 139
2.2. L'accessibilité indirecte 140
3. Spectre d'appétibilité des espèces ligneuses et herbacées 140
3.1. Matériels et méthodes 141
3.2. Résultats 142
3.2.1. L'indice d'acceptabilité 142
3.2.1.1. Choix alimentaire des caprins 144
3.2.1.2. Choix alimentaire chez les ovins 144
3.2.1.3. Choix alimentaire des bovins et des équidés 145
3. De la carte de végétation à la carte de production fourragère 157
Conclusion 158
Chapitre VI : Types de végétation et leur potentiel fourragers
Introduction 159
1. Végétation zonale 160
1.1. Types de végétation de l'étage semi-aride supérieur 160
1.1.1. Série de Pin d'Alep et du Chêne vert 160
1.1.1.1. Formations forestières 160
1.1.1.2. Formations dégradées 165
1.1.1.3. Végétation des terres de cultures 167
1.2. végétation de l'étage semi-aride moyen 168
1.2.1. Série de pin d'Alep 169

1.2.1.1. Les formations forestières 169
1.2.1.2. Les formations dégradées 172
1.2.2. Série de thuya de Berbérine et de l'Olivier-Lentisque à Caroubier 177
1.2.2.1. Formations dégradées 177
1.2.2.2. Végétation des terres de culture de l'étage semi-aride moyen 179
1.2.2.3. Reboisement 180
1.3. Végétation de l'étage semi-aride inférieur 181
1.3.1. Série de Pin d'Alep et de Genévrier de Phénicie, Diplotaxis harra 181
1.3.1.1. Formations forestières 181
1.3.1.2. Les formations dégradées de l'étage semi-aride inférieur 186
1.3.1.3. Les groupements cultigènes rencontrés dans la région sous bioclimat semi-aride inférieur 193
1.3.1.4. Reboisement 194
1.4. végétation de l'étage aride supérieur 194
1.4.1. Matorrals 195
1.4.1.1. Matorral haut et moyen à *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis*, Cistus libanotis 195
1.4.1.2. Matorral bas à *Rosmarinus officinalis*, *Cistus Libanotis*, *Stipa tenacissima*, *Globularia alypum* 196
1.4.2. Steppes 197
1.4.3. Groupements cultigènes rencontrés dans la région sous bioclimat aride 198
2. Végétation azonale 199
2.1. Formation herbeuse basse formée de Joncus ssp, *Mentha pulegium* 202
2.2. Formation herbeuse haute de *Phragmites communis* et *Typha barbita* 203
2.3. Formation ligneuse haute, de *Tamarix africana*, *Nerium oleander* et *Inula viscosa* 204
Conclusion 206

Chapitre VII : De la carte de végétation à la carte des ressources fourragères : une synthèse sur les potentialités fourragères des marges arides du Tell oriental
Introduction 207
1. Répartition spatiale des ressources fourragères des parcours naturels 209
1.1. Parcours de très bonne qualité fourragère (de 500 à 800 UF/ha/an) 209
1.2. Parcours de bonne qualité fourragère (300 – 350 UF/ha/an) 210
1.3. Parcours de qualité fourragère moyenne (200 – 300 UF/ha/an) 210
1.4. Parcours de faible qualité fourragère (100 – 200 UF/ha/an) 210
1.5. Parcours de très faible qualité fourragère (>100UF/ha/an) 211
2. Exploitation des pâturages naturels 217
3. Variation saisonnière des ressources fourragères des pâturages locaux 217
3.1. Variation saisonnière des pâturages herbacés 218
3.2. Variation saisonnière des pâturages ligneux 219
Conclusion 224
Conclusion de la deuxième partie 225

Partie III : Le cheptel et les parcours
Chapitre VIII : Coexistence et complémentarité des systèmes d'élevage
Introduction 229
1. Les systèmes d'élevages : de la succession dans le temps a l'émergence des systèmes intermédiaires 230
1.1. La succession dans le temps des systèmes d'élevage 230
1.2. Typologie des systèmes d'élevage en fonction des sources d'alimentation 231

1.3. La répartition spatiale des systèmes d'élevage 235
1.3.1. Système d'élevage hors sol 235
1.3.2. Les systèmes d'élevage pastoraux 236
1.3.2.1. Système d'élevage steppique semi.extensif à dominante ovine 236
1.3.2.2. Système d'élevage forestier extensif à dominante caprine 237
1.3.2.3. Système d'élevage des lits des oueds semi.extensif à structure équilibrée 238
2. Les grandes périodes dans l'évolution du cheptel de l'élevage pastoral 239
2.1. De 1881 à la fin de la première guerre mondiale : stagnation des troupeaux ruminants et progression des effectifs des bêtes de trait 241
2.2. De la fin de la première guerre mondiale à l'indépendance du pays : fluctuation des effectifs 241
2.3. De 1957 à 1982 : Progression rapide des troupeaux ruminants 242
2.4. De 1982 à 2005 Ralentissement du rythme d'augmentation des effectifs du cheptel 243
3. La stratification des éleveurs : diminution croissante de la taille des troupeaux 245
3.1. Diminution croissante de la taille des troupeaux au cours du XXème siècle 245
3.2. La stratification des éleveurs 247
Conclusion 248
Chapitre IX : Le troupeau : répartition, conduite et commercialisation du bétail
Introduction 251
1. Effectifs du cheptel et stratification des éleveurs 251
1.1. Les effectifs du cheptel 251
1.2. Répartition des effectifs 252
1.2.1. Répartition des effectifs du cheptel selon les étages bioclimatiques 252
1.2.2. Variation de la composition du cheptel selon les étages bioclimatiques 253
1.2.2.1. Répartition spatiale des différentes espèces animales élevées 254
1.2.3. Répartition et des effectifs du cheptel selon les communautés 256
2. Conduite des animaux 258
2.1. Renouvellement et conduite de la reproduction 258
2.2. Pratiques d'allotement pour le pâturage 259
2.2.1. Allotement hivernal 259
2.2.2. Allotement de printemps : (sevrage des agneaux) 259
2. 3. Conduite de l'alimentation 260
2.4. Conduite de la commercialisation des animaux 262
2.4.1.Éleveurs-naisseurs 262
2.4.2. Naisseurs.engraisseurs 264
2.4.3. Engraisseurs non naisseurs. 264
3. Mode de faire valoir 266
3.1. Mode de faire valoir direct 267
3.2. Mode de faire valoir indirect 267
Conclusion 268
Chapitre X : Les systèmes fourragers et leur impact sur le cheptel et les parcours
Introduction 269
1. La demande fourragère 269
1.1 Évaluer les besoins des animaux 270
2. L'offre fourragère 271
2.1. Les achats : Contribution des achats fourragers à l'alimentation du cheptel 271
2.2. Les ressources fourragères locales 272
2.2.1. Contribution de l'exploitation à l'alimentation du cheptel 272
2.3. Contribution de l'achaba à l'alimentation du cheptel 274
2.3.1. Les effectifs transhumés 275

2.3.2. Calendrier de la transhumance 275
2.3.3. Demande faite aux parcours 277
3. Le bilan fourrager 280
3.1. Rappel de la production des parcours 280
3.2. Les apports et les besoins du cheptel 280
3.3. Commentaires sur l'état des parcours et la dynamique de la forêt et des steppes 281
3.3.1. Répartition de la charge pastorale réelle 282
3.3.2. Niveau d'exploitation des parcours fortement contrasté 283
3.3.2.1. Variation du niveau d'exploitation des parcours à l'échelle des unités pastorales 283
3.3.2.2. Variation du niveau d'exploitation des parcours au sein des unités pastorale 286
3.3.2.2.1. Méthodologie 286
3.3.2.2.2. Résultats 289
3.3.2.2.3. Sélection alimentaire et dynamique de la végétation 291
3.4. Commentaires sur l'état corporel de l'animal 294
3.4.1. Méthodologie d'extraction de l'information 294
3.4.2. Variation intra.annuelle des besoins énergétiques du cheptel et ses répercutions sur l'évolution de l'état corporel de l'animal 297
3.4.2.1. Variation intra.annuelle des besoins énergétiques de l'animal 297
3.4.2.1.1. Le besoin d'entretien strict 297
3.4.2.1.2. Le besoin d'entretien supplémentaire 298
3.4.2.2. Évolution de l'état corporel du cheptel au cours de l'année 299
Conclusion 307
Conclusion de la troisième partie 309
Conclusion générale et perspectives 311
Références bibliographiques 319
Listes des figures, des tableaux et des photos 335
Glossaire 343
Abréviations 345
Annexes 347

Résumé

Le rôle croissant de la pression pastorale sur la végétation en Tunisie, et en particulier dans la Dorsale tunisienne, a été étudié par plusieurs chercheurs (Long, 1959 ; Gounot et Schoenenberger, 1967 ; Le Houérou, 1959 et 1969). Cependant, ces études sous.estiment le rôle de l'homme et particulièrement l'activité d'élevage dans la variation spatiale de la végétation en Tunisie. L'un des premiers objectifs de cette thèse est donc, la production d'une carte de végétation à grande échelle qui prend en compte l'influence de l'homme sur le paysage.

Les mutations récentes des modes de vie des paysans conduisent à placer l'élevage au centre des relations de l'homme à son milieu. Le rôle de la pression pastorale est considéré comme l'un des éléments explicatifs de la dynamique de la végétation forestière. Cette thèse adopte une démarche socio-économique et historique pour tester l'hypothèse suivante : bien que l'élevage soit reconnu comme un facteur d'influence dans la dynamique de végétation dans les marges arides du Tell oriental, son rôle n'a jamais été dominant. Il a été toujours associé à d'autres activités paysannes jugées nuisibles à la végétation comme le charbonnage, les incendies, les défrichements... L'abandon et/ou le ralentissement de ces activités dans le cadre des nouvelles mutations socio-économiques, ont fait de l'élevage un facteur déterminant dans la dynamique de la végétation.

La thèse comprend trois parties :

La première partie aborde la reconstitution de l'évolution qui a conduit au peuplement actuel. Cette évolution est dominée par la sédentarisation des pasteurs et a conduit à la genèse des douars actuels peuplés de petits agriculteurs-éleveurs. Dans ce système de production, la place de l'élevage pastoral est prépondérante et persistante.

La deuxième partie de la thèse montre les analyses qui ont permis de réaliser une cartographie détaillée du couvert végétal. La cartographie de la végétation est utilisée pour faire le point sur l'état de conservation du couvert végétal et procéder à une estimation qualitative et quantitative des ressources fourragères disponibles au sein de chaque unité spatiale homogène.

Dans la troisième partie La troisième partie analyse principalement les enquêtes, les observations de terrain, les données sur les effectifs des troupeaux, les sources d'alimentation du bétail et l'évolution de son état corporel. L'analyse de ces données permet de définir les systèmes d'élevage développés dans la région étudiée, de cartographier la répartition de leur pression pastorale sur la végétation forestière et steppique, à partir de chaque foyer de peuplement assurant la gestion du troupeau et de l'espace.

Abstract

The growing role of grazing pressure on vegetation in Tunisia, and in particular in the Tunisian Dorsal has been studied by several researchers (Long, 1959; Gounot et Schoenenberger, 1967; Le Houérou, 1959 and 1969). However, these studies neglect the role of man and especially the breeding activity in the spatial variation of vegetation in Tunisia. One of the primary objectives of this thesis is the production of a large.scale vegetation map that takes into account the influence of man on the landscape.

Recent changes in farmer's lifestyles lead to put livestock in human relations center in the middle. The role of grazing pressure has become one of the factors explaining the dynamics of forest vegetation. This thesis adopts a socio-economic and historical approach to test the assumption that farming is recognized as an influential factor in the dynamic vegetation in arid margins Tell East; its role has never been dominant. It was always associated with other activities deemed harmful to vegetation peasant like coal, fire, land clearing... The abandonment and / or deceleration of these activities in the framework of the new socio.economic changes have made Livestock a major factor in the dynamics of vegetation.

The thesis has three parts:

The first part deals with the reconstruction of the evolution that led to the current settlement. This evolution is dominated by the settlement of pastoralists and has led to the genesis of the current douars inhabited by small farmers and breeders. In this production system, instead of pastoralism is predominant and persistent.

The second part of the thesis shows the analysis that enabled a detailed land cover mapping. The vegetation mapping is used to take stock of the vegetation cover conservation status and conduct a qualitative and quantitative estimation of forage resources available within each homogeneous spatial unit.

In the third part, based primarily on surveys, field observations and data on the number of livestock, livestock feeding sources and changes in body condition. Analysis of these data to define farming systems developed in the study area; map the distribution of their grazing pressure on forest and steppe vegetation, from each stand home use management herd management and space.

خلاصة الأطروحة :

ديناميكية الغطاء النباتي و تحولات أنظمة تربية الماشية بالهوامش الجافة للتل الشرقي (الظهرية التونسية)

شهدت التخوم الجافّة من التّل الشّرقي للبلاد التونسية منذ نهاية القرن التاسع عشر عدة تحولات اجتماعية و اقتصادية، كان لها عميق الأثر على ديناميكية الغطاء النباتي والمجال. فإلى حدود نهاية الحرب العالمية الأولى مثلت هذه المنطقة مجال عبور " للهطاية " و" العزّابة " الذين اعتادوا الانتجاع إلى بلاد "فريقيا" خلال فصل الصيف انطلاقا من السباسب السفلى و الساحل. و قد تميزت المنطقة المدروسة خلال هذه الفترة بتوازن الوسط الطّبيعي وهو ما يتبين من خلال مقارنة الخرائط الطبوغرافية المنجزة في أواخر القرن التاسع عشر والخرائط التي تعود إلى فترة الثلاثينات.

انطلاقا من أواخر العشرينات و كنتيجة لتدعّم الاستعمار الزراعي بالمنطقة و بكامل البلاد التونسية أصبحت حركة الانتجاع تمثل تهديدا كبيرا لأمن المعمرين و لمصالحهم وهو ما دفع السّلط الاستعمارية إلى الحد من هذه الظاهرة و ذلك بمراقبة مسالك عبور "الهطاية" و"العزابة" ومصادرة بعض ممتلكاتهم. نتيجة لذلك تسارع نسق الاستيطان بالمنطقة وظهرت تجمعات سكانية حول العيون و الأودية، كما ظهرت أولى محاولات زراعة الزيتون بالمنطقة في بداية الخمسينات. و بتزايد الاستيطان بالمنطقة تراجعت المساحات المخصصة للرعي وتقلص حجم قطعان الماشية إلا أن عددها الإجمالي ظل في تزايد متواصل وهو ما أدى إلى تآكل المراعي.

نتيجة لتواضع عائدات الأنشطة الرعوية والفلاحيّة خلال أواسط النصف الثاني من القرن العشرين مثلت الموارد الغابية مصدر دخل إضافي للسكان فتنام بذلك الإقبال على صناعة الفحم و "القطران" و جمع الحلفاء. فتنامى الطلب على هذه المواد السكان على إجتثاث مساحات كبرى من الغابات. و تثبت الوثائق الخرائطية المنجزة في هذا العمل حجم التراجع الهام للغطاء النباتي بالمنطقة خلال الفترة الممتدة من الاستقلال إلى نهاية الثمانينات، وهو ما أدّى إلى تآكل التربة وتنامي خطر الانجراف .

إنطلاقا من أواخر الثمانينات تقلّص الإقبال على أنشطة صناعة الفحم و التحطيب نتيجة لتنامي الهجرة الوقتية للعمل بالعاصمة و حواضر الساحل التونسي، في المقابل ظل تأثير الرعي على الغطاء النباتي في تزايد متواصل

نهدف من خلال هذا العمل إلى دراسة تحولات الأنظمة الرعوية بالتخوم الجافة للتل الشرقي و دورها في ديناميكية الغطاء النباتي. للإجابة عن التساؤلات المطروحة قمنا بمقاربة خرائطية مكنتنا من تقدير تراجع

الغطاء النباتي خلال القرن العشرين، و رسم خريطة مفصلة للتغاير المجالي للتشكيلات النباتية بالمنطقة المدروسة.

إعتمادا على التمثيل الخرائطي للتشكيلات النباتية تمكنّا من رسم خريطة توزع الإمكانيات العلفية للمنطقة وذلك بالاعتماد على التقديرات المعتمدة من قبل العديد من الباحثين الذين عملوا على تقدير الإنتاج العلفي لكل نوع من التشكيلات النباتية. كما قمنا بجرد كامل لقطعان الماشية بالإضافة إلى استمارة اجتماعية و اقتصادية شملت 15% من سكان المنطقة، نهدف تقدير من خلالها إلى دراسة التوزيع الجغرافي لقطعان الماشية و طُرق قيادتها ومدي تغطية الموارد العلفية المحلية لحاجياتها.

مكنتنا دراسة موارد و حاجيات القطيع من القيام بحصيلة علفية قابلة للتمثيل الخرائطي ومن رسم خريطة توزيع الضغط الرعوي المتزايد باتجاه جنوب وشرق المنطقة. ويمكن تبيّن آثار الضغط الرعوي من خلال دراسة مرفولوجيا نباتات المراعي المفتوحة للرعي و مقارنتها بمثيلاتها بالمراعي المحمية. و لدراسة التغاير الزمني لتوزع الموارد العلفية خلال السنة و أثره على التركيبة الجسمية للماشية، قمنا باستمارة ثانية شملت 50 مربي مواشي، نهدف من خلالها إلى دراسة تطور التركيبة الجسمية للماشية خلال السنة و ذلك بالاعتماد على معلقة موثقة بالصور لمُجمل حالات التركيبة الجسمية الممكنة :(هزيل جدا/ هزيل/ حالة متوسطة/ حلة جيدة/ حالة جيدة جدا). و قد مكنتنا نتائج هذه الاستمارة من تحديد الفترة التي تشهد خلالها قطعان الماشية نقصا كبيرا في الموارد العلفية و التي تمتد من أواخر سبتمبر إلى مُوفّى فيفري، و تتزامن هذه الفترة مع فترة الوضع و الإرضاع لدى الأغنام و الماعز، وهو ما يؤثر على مردودية الإنتاج الحيواني للمنطقة.

INTRODUCTION GENERALE

1. Contexte général de l'étude

La limite entre le Tell et les Steppes tunisiennes est souvent considérée comme un contact brutal entre ces deux grandes régions de la Tunisie, le long duquel, les formations forestières avoisinent celles des steppes et le genre de vie tellien côtoye celui de la Steppe. Mais l'examen de la répartition des éléments caractéristiques de chaque région (quantités de pluies, espèces végétales, rendement des céréales…), montre que la limite sud des faits telliens ne coïncide pas avec la limite nord des faits steppiques. Le passage du Tell à la Steppe s'opère au sein d'une bande plus ou moins large. Cette bande couvre les versants sud de la Dorsale tunisienne, elle s'étend de la frontière tuniso.algérienne jusqu'au sud du Golfe de Hammamet. C'est la jonction de deux domaines bioclimatiques : au sud, les formations basses des Hautes et des Basses Steppes tunisiennes et au nord les formations forestières plus ou moins fermées du Tell (figure 1). Suivant l'abondance des pluies, cette bande s'étnd vers le sud ou vers le nord (Monchicourt 1913). Elle constitue des écosystèmes fragiles reposant sur la coexistence des strates herbacées et ligneuses dont la dynamique dépend de l'impact des facteurs naturels et anthropiques. Les études biogéographiques (Gounot et Scoenenberger, 1967 ; Le Houérou, 1969 ; Gammar, 1979 et 1999 ; Abdallah et Gammar, 2010) définissent clairement cette bande transitoire grâce à des formations végétales associant régulièrement des espèces steppiques au cortège méditerranéen encore dominant. La dynamique de la végétation ouvre la voie à une steppisation persistante. Cette bande se place entre le Nord franchement tellien et méditerranéen et le Centre indiscutablement aride et steppique et plus précisément entre la limite méridionale de l'aire continue recevant une moyenne de plus de 400mm /an et la limite sud du domaine méditerranéen non aride (Gammar 1999). Elle forme le cœur d'une zone soumise à un fort et rapide gradient bioclimatique allant du semi-aride supérieur à l'aride supérieur. Par sa situation, cette bande de transition entre le Tell et les Steppes tunisiennes représente un intérêt considérable sur le plan biogéographique, à cause du fort gradient bioclimatique qui s'accompagne d'une succession rapide des formations végétales. Ce fort gradient bioclimatique qui caractérise le flanc sud de la Dorsale tunisienne impose des contraintes physiques qui influent sur les activités agricoles.

Dans ce milieu caractérisé par des quantités de pluies allant de 400 à 250 mm/an, la céréaliculture en sec et l'élevage pastoral sont en difficulté.

La bande de transition entre le Tell et les Steppes tunisiennes fait partie des territoires de plusieurs fractions tribales (*Riah, Ourazla, Gouazine, Kooub, Jlass, Frachiche*…) qui habitaient pour la plupart sous la tente à l'époque précoloniale. Leur économie était basée sur l'élevage extensif associé à la céréaliculture vivrière. A partir de la fin de la première guerre mondiale et jusqu'à la fin des années 1980 les groupes issus de ces tribus de pasteurs se sont sédentarisés en créant des noyaux de peuplement rural basés sur l'élevage extensif et l'exploitation des produits forestiers. Cette période a marqué le paysage par l'intensité des défrichements dans les espaces forestiers.

Actuellement, le constat majeur est celui d'un allègement significatif des prélèvements ligneux sur toute la bande transitoire entre le Tell et les Steppes tunisiennes. Il en ressort que plusieurs activités qui ont animé durant plusieurs décennies des vagues intenses de défrichement, sont en régression voire même en voie de disparition. Les résultats de nos précédents travaux ont caractérisé ces nouvelles tendances des rapports Homme.végétation au cours des deux dernières décennies. La disparition et /ou le ralentissement de l'impact des activités nuisibles à la végétation (*fabrication du goudron végétal, fours à chaux, charbonnage, bois de feu, bois de construction*…) ont déplacé le centre d'intérêt économique de nombreuses activités en dehors de l'espace forestier (Auclair 1999). Ces nouvelles tendances de l'exploitation des ligneux sont dictées par :

- La baisse des besoins domestiques en bois à cause de l'introduction des nouvelles sources d'énergie.
- La diminution de la demande sur le bois de confection et d'outillage et le recours croissant aux produits industriels.
- La baisse remarquable de la demande sur le bois de construction est due à la dégourbification totale de la région.
- La migration périodique des jeunes hommes en âge de travail pour exercer des activités temporaires (bâtiment, tourisme, industrie…) dans les grandes villes du pays (Tunis, Sousse, Hammamet, Nabeul…).
- la migration journalière des jeunes filles vers la ville de Nadhour pour travailler dans le secteur industriel,

- le recours croissant à l'utilisation des nouvelles sources d'énergie (gaz, et carburant).

Le recul relatif de la demande sur les produits ligneux, qui a caractérisé toute la bande transitoire pendant les dernières décennies est dicté par des changements socio-économiques particulièrement rapides et profonds et par les grands efforts consentis par l'administration forestière pour la protection des forêts depuis la promulgation du Code Forestier en 1958. Cependant, contrairement au recul récent des activités valorisatrices des produits forestiers ligneux (charbonnage, goudronnage, confection de l'alfa...), l'activité de l'élevage a gardé un rythme croissant. Elle constitue l'activité la plus rémunératrice pour les habitants du terrain d'étude.

Comme toutes les zones situées au sud de l'axe principal de la Dorsale tunisienne, la bande de transition entre le Tell et les Steppes tunisiennes constitue un milieu plus aride par rapport aux terres situées plus au nord. Ce milieu est soumis à un équilibre naturel fragile. Il en résulte des conditions peu favorables à l'occupation humaine. Cependant, cette région est anciennement peuplée comme en témoignent les nombreuses ruines romaines. Il semble donc, que la steppisation des marges sud et est du Tell soit plus un fait anthropique qu'un fait climatique.

2. Problématique

La thématique de l'impact des activités et des pratiques paysannes sur le couvert végétal, dans le cadre des mutations socio-économiques récentes, est située au cœur du contexte des zones rurales en Tunisie. Dans ce sens, l'hypothèse générale de notre projet de thèse est la suivante : bien que l'élevage soit reconnu comme un facteur d'influence dans la dynamique de la végétation dans ce type de paysage, son rôle n'a jamais été dominant. Il a été toujours associé à d'autres activités paysannes jugées nuisibles à la végétation (charbonnage, incendie, création des clairières cultivées…). Dans le cadre des nouvelles mutations socio-économiques divergentes l'abandon ou le ralentissement de certaines activités ont fait de l'élevage un facteur déterminant dans la dynamique de la végétation. Cette thèse tente de répondre à la question suivante : ***Comment les systèmes d'élevage et leurs transformations depuis la fin du XIXe siècle ont contribué à la dynamique de la végétation*** *?*

Nous nous intéresserons tout particulièrement à l'étude de l'offre et de la demande fourragers d'une part et à l'hétérogénéité et la variabilité spatiotemporelle des pâturages d'autre part.

Cette interrogation de recherche se décline en plusieurs sous.questions :

- Quelles sont les tendances récentes de la dynamique du couvert végétal ?
- Quelles sont les places passées et actuelles des activités paysannes et en particulier l'activité pastorale dans cette dynamique ?
- Quelles sont les causes des transformations des systèmes d'élevage et quelles sont leurs évolutions actuelles ?
- Quelles sont les conséquences des effectifs de cheptel en termes environnementaux et en termes sociaux ?

3. Choix du sujet et de la zone d'étude

3.1. Choix du sujet

- Peu d'études portent sur les marges arides du Tell oriental. Les quelques travaux publiés sont des monographies (Monchicourt, 1913 ; Despois, 1955 ; Schoenenberger 1967 ; Le Houerou 1969). D'autres travaux qui ne concernent qu'une partie de notre zone d'étude s'intéressent plutôt à la bioclimatologie (Gammar, 1999, 1993 et 2010) et à la géomorphologie (Attia 1977, Hamza 1987, Karray 2010).

Cette thèse a pour objectif de contribuer à l'étude de la dynamique de la végétation en rapport avec les transformations des systèmes d'élevage.

- En termes d'études biogéographiques, la région d'étude n'a fait l'objet que des travaux à petites échelles g éographiques, dont les principaux sont les cartes phytoécologiques de Gounot et Schoenenberger (1967), de Le Houerou (1969), Gammar (2002). Malgré leur importance, ces documents restent le plus souvent des esquisses phytoécologiques à petites échelles, dont les limites s'appuient sur les cartes bioclimatiques sur lesquelles la bande transitoire entre les steppes et le Tell figure en disposition linéaire. A ce niveau d'échelle, il est difficile de faire apparaitre les formations végétales de faible extension spatiale mais qui peuvent représenter un grand intérêt pastoral (par exemple les formations ripicoles, les boqueteaux). Cette thèse tend entre autres à caractériser les formations végétales et de cartographier la végétation à grande échelle.

- En termes d'études pastorales, les marges arides du Tell oriental sont très peu étudiées et la seule thèse qui traite de cette région est celle de Ben M'hamed (1981). Contrairement aux autres régions du pays, notamment le Sud, où plusieurs nouvelles études réalisées dans le cadre de la lutte contre la désertification ont beaucoup contribué à la compréhension des systèmes pastoraux.

Cette thèse a pour objectif d'étudier les transformations des systèmes d'élevage, de dégager les qualités pastorales des diverses formations végétales et de diagnostiquer le système fourrager de la région en vue d'une meilleur gestion des parcours.

1.2. *Choix de la zone d'étude*

La région d'étude s'étend sur les marges arides du Tell oriental de Soughas à Souar qui représente un exemple particulier de la bande transitoire entre le Tell et les Steppes Tunisiennes (figure 1). Cette région s'étend sur 260 km^2. Elle couvre les territoires de 30 douars dont l'économie est principalement basée sur l'élevage.

Plusieurs raisons justifient le choix de cette zone d'étude :

. Cette région est un exemple de la jonction des influences telliennes et steppiques. Les pinèdes de l'ouest de la région, d'aspect peu varié, rassemblent essentiellement des forêts ouvertes de pin d'Alep et des matorrals de romarin qui ont un caractère méditerranéen évident et qui sont classés dans des groupements forestiers de l'étage semi-aride supérieur, moyen et inférieur (Schoenenberger 1967). A l'est du secteur, les steppes sont dominées selon les situations par *Artemisia herba alba, Artemisia campestris, Stipa tenacissima, Lygeum spartum, Atractylis serratuloides, Stipa retorta, Hyparrhenia hirta*… et localement par *Rosmarinus officinalis* et le *Thymus capitatus*. Par contre, au nord-est de la région d'étude domine le groupement du Thuya à *Tetraclinis articulata, Rosmarinus officinalis, Stipa tenacissima* (figure 1) ;

. Les marges arides du Tell oriental sont caractérisées par des traditions pastorales vives et par un retard dans le processus de sédentarisation des communautés pastorales. Comme dans toute la bande transitoire entre le Tell et les steppes, l'économie paysanne dans cette région est basée sur des systèmes pluriactifs marqués par l'importance de la place de l'élevage. Généralement, les paysans entretiennent des troupeaux en majorité d'ovins et de caprins et pratiquent une agriculture sèche extensive et de faible rendement. Les revenus agricoles modestes sont complétés par des ressources diverses,

notamment les aides des émigrants et le travail saisonnier en dehors de la région (Abdallah et Gammar 2010) ;

. Une partie du présent terrain d'étude a fait l'objet de mes trois travaux de recherches précidents :

- un mémoire de maîtrise soutenu en juin 2003 à la Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités de la Manouba. Ce mémoire est intitulé « *La répartition et l'intensité de la pression pastorale dans le secteur de Soughas » ;*
- un mémoire de master soutenu en mars 2007 à la Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités de la Manouba intitulé « *Impacts des communautés paysannes sur la forêt et ses marges steppiques dans le secteur de Soughas (Dorsale tunisienne) ;*
- une publication (2010) dans l'ouvrage collectif « Climat, Société et Dynamiques des Paysages Ruraux en Tunisie » intitulée, *Steppisation et exploitation du bois dans le secteur de Soughas (versant sud de la Dorsale tunisienne).*

Ces travaux sont à la base de l'élaboration de cette thèse qui porte sur les transformations des systèmes d'élevages et la dynamique de la végétation.

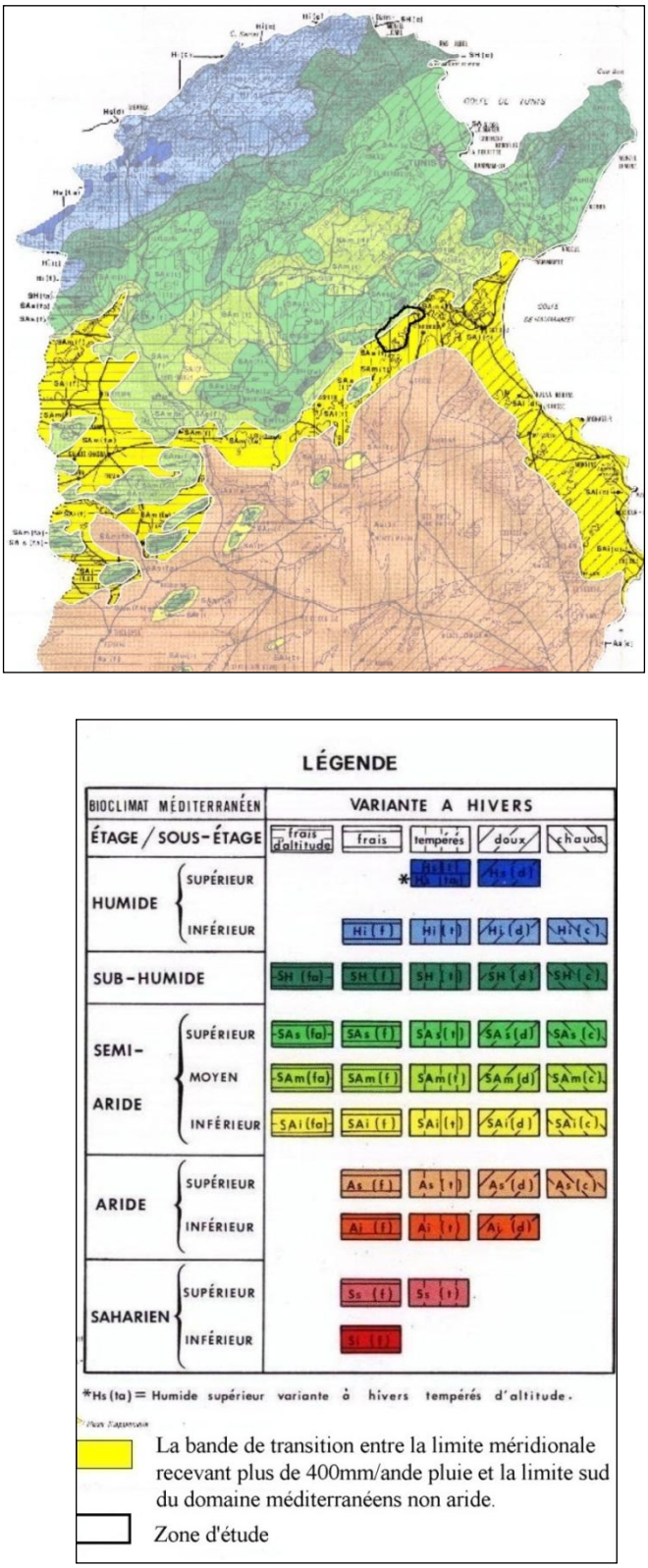


Figure 1 : Délimitation de la bande transitoire entre le Tell et les Steppes tunisiennes

Source ; Le fond utilisé pour localier la zone d'étude est un extrait de la carte bioclimatique de la Tunisie (Nabli, 1986)

Les premiers signes de la dernière phase des mutations paysagères sous l'action de l'homme dans la zone d'étude datent de la fin de la première guerre mondiale, de façon encore plus marquée à partir du milieu du XXème siècle à cause de l'accélération du rythme de sédentarisation des bédouins. L'affirmation de la fixation paysanne dans la région d'étude dès le début des années 1940 a engendré une accélération du rythme de défrichement et de déforestation pour diverses finalités (bois d'énergie, bois de construction et bois d'outillage). Au cours de cette période, l'exploitation des produits forestiers constitue avec l'agriculture et l'élevage l'essentiel des ressources des paysans. Depuis une vingtaine d'année, la consommation du bois de feu a nettement diminué à cause de nouvelles tendances qui ont marqué les relations Homme.végétation dans la zone d'étude dont les plus importantes sont :

- Le recul de la consommation des combustibles et le recours des habitants aux produits du marché remplaçant les usages locaux de la forêt (gaz butane).
- L'augmentation continue des effectifs du cheptel, ainsi, la reconstitution de l'évolution de l'effectif du cheptel à partir de 1938 montre un accroissement continu de l'effectif global des animaux. Le nombre de têtes de bétail en équivalent ovin est passé de 5139 en 1930 à plus de 31000 en 2005 (figure 2).

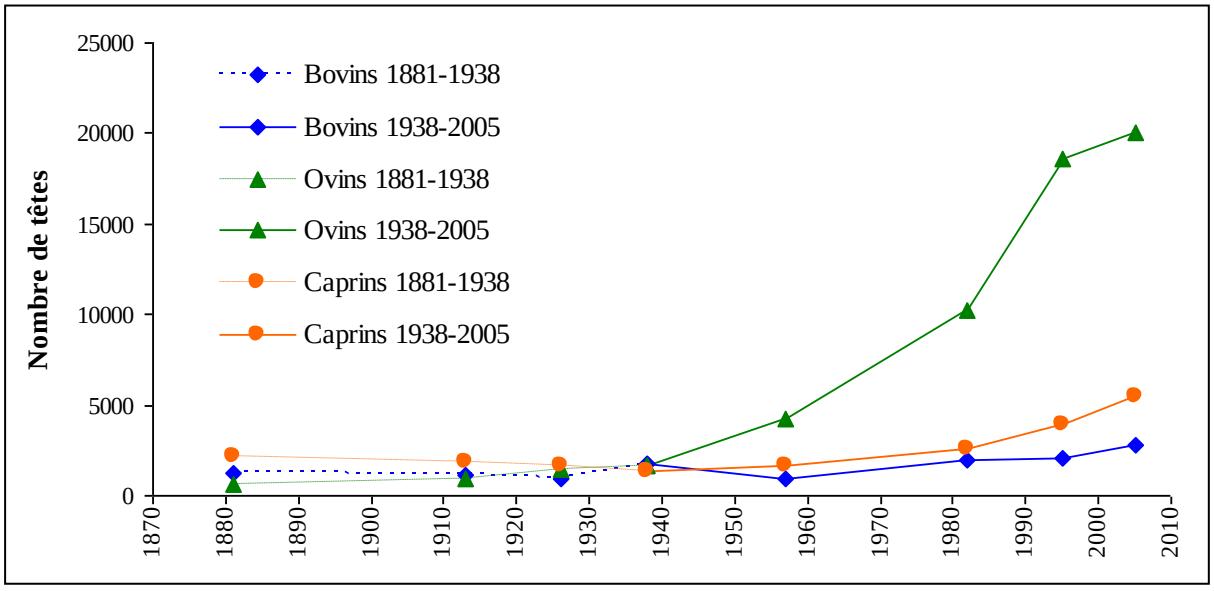


Figure 2 . Évolution des effectifs de bétail entre 1881et 2005.

Sources : Archives du Cheikha de l'Ourazla (de 1881 à 1938), Centres de vaccinations (1957 à1995) et inventaire personnel (2005).

4. Objectifs Scientifiques :

Les objectifs **de cette thèse peuvent se résumer à quatre axes de recherche :**

1) Comprendre et expliquer la dynamique spatiale récente du couvert végétal dans le cadre des mutations des genres de vie au cours de XXème siècle.

2) Analyser et cartographier les variations spatiales de la végétation des marges arides du Tell oriental en vue d'estimer leur production fourragère et leur état de conservation.

3) Reconstituer les étapes des transformations des systèmes d'élevages, afin d'évaluer la part des parcours locaux dans l'alimentation du cheptel et les stratégies des éleveurs face aux variations intra et interannuelle des ressources pastorales.

4) Étudier la répartition des prélèvements pastoraux dans l'espace et dans le temps et leur rôle dans la dynamique de la végétation.

5. Méthodologie

Pour remplir les objectifs précédemment fixés, nous nous baserons en plus de la documentation disponible sur des relevés, des observations, des enquêtes, des entretiens, un inventaire complet du bétail…

5.1. L'analyse diachronique de la dynamique du couvert végétal

La démarche consiste à cartographier le couvert végétal de la région d'étude. Le but était de montrer la dynamique de la végétation par une analyse diachronique. La dynamique spatiale de la végétation dans la région d'étude au cours du XXè siècle est obtenue par analyse de deux générations de cartes topographiques éditées successivement en 1893 et 1956. D'autres documents, notamment les photographies aériennes (missions 1989, 2000), des statistiques de la population (1984, 1994, 2004) et des enquêtes socio-économiques sont utilisés en complément. Les traitements et les analyses de ces documents ont été effectués à l'aide des logiciels de traitement d'image de télédétection et de SIG (voir chapitre II)

5.2. Cartographie de l'état actuel de la végétation

- *Photo.interprétation*

La cartographie des différents types de formations et de faciès végétaux a été dressée à partir d'une photo.interprétation des photographies aériennes (mission 2000) et des relevés de terrain. La méthode d'échantillonnage stratifié employée assure une bonne robustesse des résultats (Gammar, 1999 ; Gillet, 2000 ; ROSELT/OSS, 2008).

Les photographies aériennes sont utilisées pour définir spatialement les zones homogènes. Il s'agit d'élaborer un plan d'échantillonnage en se basant sur les critères images.

- *Présentation du relevé*

Une dicription de la végétation et du milieu est réalisée sur le terrain en se basant sur un formulaire de relevé de végétation et du milieu préparé préalablement. Un relevé consiste à noter systématiquement pour un site.échantillon les valeurs prises par une série de paramètres de la structure de la végétation et de l'environnement. Pour la végétation, ce sont des paramètres de la structure des peuplements herbacés et ligneux (recouvrement, densité, stratification...). La superficie des relevés est fixée par Ben M'hamed (1981) et Gammar (1984) à 100 m^2.

- *L'échantillonnage des relevés*

L'emplacement et le nombre de stations écologiques choisies dépendront de la précision des résultats et leur représentativité. Un plan d'échantillonnage fixe la liste des situations à observer et le nombre des répétitions à effectuer dans chacune d'elles (Hiernaux, 1983). Le nombre des situations est déduit d'une stratification hiérarchisée de l'espace étudié. Au total, 150 relevés ont été effectués sur une superficie de 260 Km^2.

- *L'analyse des données des relevés*

Les données recueillies dans les relevés peuvent être présentées sous la forme d'une matrice où les objets sont les relevés et les descripteurs à la fois les taxons (composition floristique qualitative ou quantitative) et les états des variables écologiques observées ou mesurées (Hiernaux, 1983). Le traitement des données codées a été effectué avec *Arc view* 3.2.

5.3. Réalisation des enquêtes

Pour répondre aux questions posées dans cette thèse deux types d'enquêtes ont été réalisées auprès des habitants de la région :

- *Enquête socioéconomique*

Une enquête socioéconomique a été réalisée en 2008 auprès d'un échantillon de ménage (150 chefs de ménage) représentant 10 % des familles de la zone. L'objectif principal était de mieux étudier et comprendre les rapports homme.milieu. Les principaux axes de cette première enquête sont :

- L'étude des caractéristiques sociodémographiques
- La présentation de l'exploitation,
- L'élevage : structure, composition et alimentation du troupeau,
- La pression sur les ressources notamment végétales.

Enquête spécifique

L'enquête spécifique est inspirée de celle de Russel (1969). Elle vise à étudier l'évolution de l'état corporel des espèces animales élevées à l'échelle de l'année en se basant sur la perception de l'éleveur. Pour cette raison, nous avons préparé une grille d'état corporel illustrée par des photos représentant 5 états corporels différents (voir chapitre 10):

- Très maigre,
- Maigre,
- Bon,
- Très bon,

. Très gras

5.4. Les données chiffrées

Les données climatiques

Les marges arides du Tell oriental comptent six stations d'observations météorologiques secondaires (les stations de Nabhana, Zeras, Nadhour, Bir Chaouech, Hindi Ezzituna, Saouaf). Ces stations sont essentiellement pluviométriques, mais elles enregistrent aussi des données sur la température. Pour combler quelques lacunes de données nous avons eu recours aux données des fermes coloniales archivées sur le site : *www.reference@nodc.noaagov*.

Les données démographiques et socio-économiques : Ces données sont issues de sept recensements de la population effectués par l'Institut National de la Statistique de Tunisie (INS) à partir des années 1970 (1975, 1984, 1994 et 2004) ;

Inventaire du bétail :

- Au cours de la période coloniale (1881. 1956) et la première décennie de l'indépendance les statistiques sur les effectifs du bétail sont issues des séries fiscales du Cheikha de l'Ourazla sous la forme de déclarations individuelles des éleveurs réunis par le *Cheikh*

- Depuis les années 1970 une autre source de données existe : les campagnes périodiques de vaccination. Ces statistiques sous.estiment la taille du cheptel pour plusieurs raisons : transhumance, non participation à la campagne de vaccination, ... Ce problème peut être corrigé en comparant les listes des noms des éleveurs de deux campagnes de vaccination successives.

- *Observation sur l'appétibilité des espèces végétales par le cheptel*

La méthode utilisée permet de donner une estimation quantitative sur la composition du régime alimentaire des animaux élevés. Il s'agit d'observer directement le comportement des animaux sur le parcours et de compter les prises alimentaires effectuées sur chaque espèce végétale.

6. Présentation de la thèse (voir la figure 3)

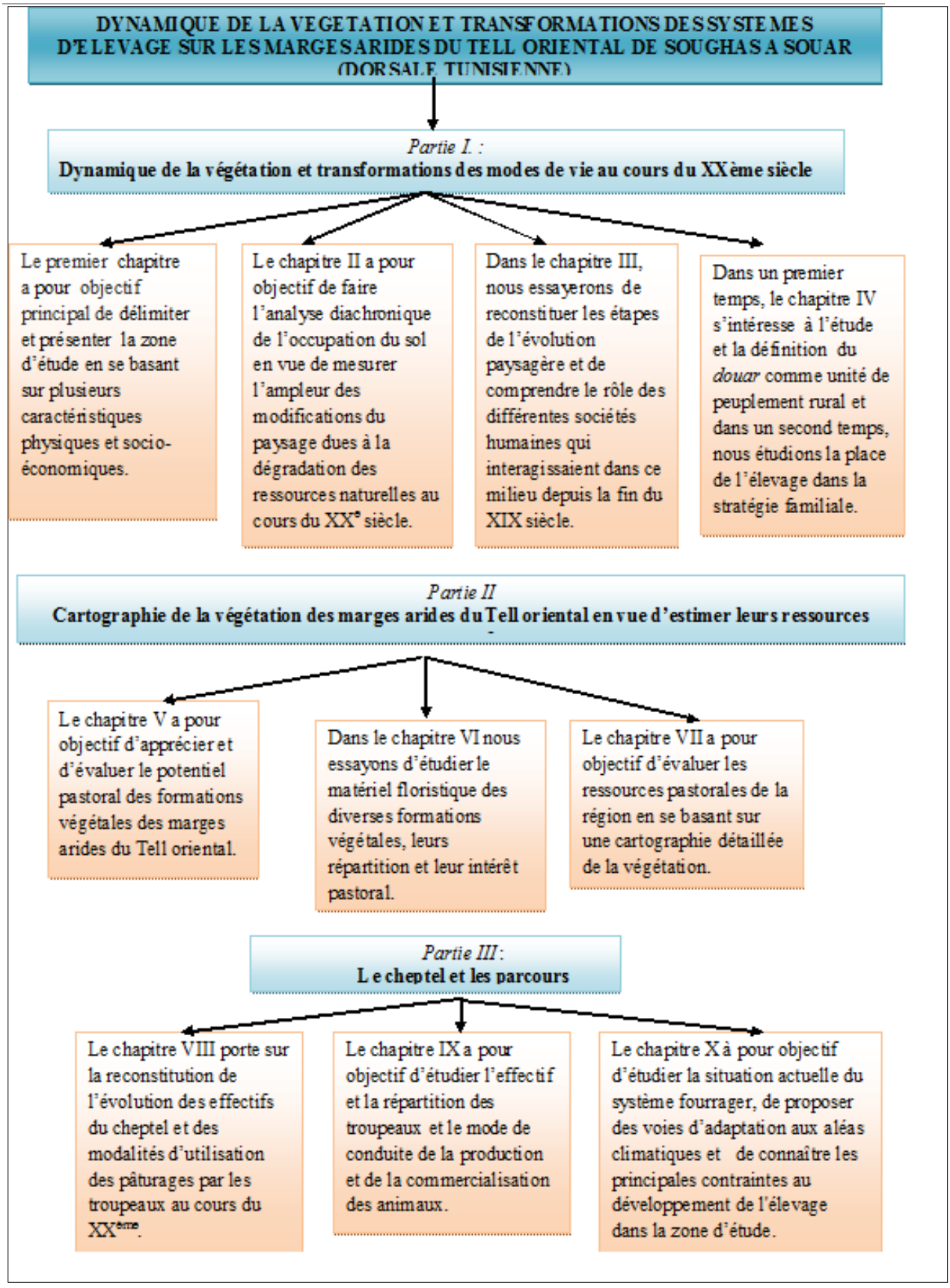


Figure 3 : Présentation de la thèse

Partie I :

Dynamique de la végétation et transformations des modes de vie au cours du XXe siècle

Chapitre I :

A la recherche d'un milieu d'étude sur la ligne de contact forêt.steppes pour vérifier l'hypothèse de l'impact des activités pastorales sur la dynamique de la végétation

Introduction

Les marges arides du Tell oriental dans sa partie qui s'étale de Soughas à Souar et qui se trouve dans une zone transitoire à fort gradient bioclimatique, entre les Basses Steppes et le Haut Tell fournissent une opportunité pour vérifier nos hypothèses.

Le présent chapitre a pour objectif principal de délimiter et présenter ce terrain. La délimitation de la zone d'étude doit être réalisée en fonction de plusieurs caractéristiques physiques et socio-économiques.

Ces caractéristiques ne sont pas toujours suffisantes pour délimiter le domaine d'intervention d'un groupe social qui se distingue par un mode de vie et par des pratiques sociales etéconomiques. Les relations entre les groupes sociaux et leur environnement biophysique se manifestent à des échelles temporelles et spatiales très variables ce qui contribue à donner aux domaines d'intervention d'un groupe social un sens souvent très flou (Simonneaux, 2002). Les ambigüités résident dans le fait que certaines activités ont une spatialisation délicate car elles ne s'étendent pas sur un territoire clairement délimité, ou alors avec une intensité variable comme le cas des activités pastorales et du ramassage du bois, ...

La population des marges arides du Tell oriental dans sa partie qui s'étale de Soughas à Souar est d'origine bédouine récemment sédentarisée, et qui a maintenu jusqu'aujourd'hui la pratique de l'élevage pastoral. Cette zone couvre un territoire d'action qui englobe les principales activités paysannes (élevage, cultures, apiculture, coupes de bois et cueillettes). De fait, la délimitation de la zone d'étude se base sur l'interaction entre les activités paysannes et le milieu naturel au fil du temps. Elle repose sur des critères socioéconomique, topographique, édaphique et bioclimatique.

1. caractères socio-économiques

Le peuplement rural, assez dense des marges arides du Tell oriental, est issu essentiellement de la fixation au milieu du XXème siècle, des anciennes fractions tribales bédouines d'origine Ourazla, Hmama, Jlass et Riah. Les paysans pratiquent actuellement un élevage en majorité d'ovins et de caprins et des cultures sèches extensives de faible rendement. Les revenus agricoles modestes sont complétés par des ressources diverses, notamment le travail saisonnier en dehors de la région (Abdallah et Gammar, 2010).

Cette zone exclusivement rurale dont l'économie est basée sur l'élevage occupe une situation intermédiaire entre le Tell et les Basses Steppes tunisiennes. Elle est bordée au nord par les terres de céréaliculture du Haut Tell Friguien, et au sud par les périmètres irrigués et les terres de grandes cultures des plaines de Jebibina et de Kairouan. Ce secteur contraste avec son prolongement naturel à l'est et à l'ouest où dominent les grands domaines de l'Etat : Le domaine de Saouaf au nord-est et le domaine d'Oueslatia au sud.ouest.

A l'examen, cette région offre des différences pluviométriques assez remarquables. À l'est de l'axe principal de la Dorsale, les quantités de pluies tombent au dessous du 400 mm/an, rendant le succès des cultures de céréales incertain. Le rendement de ces cultures est faible avec des probabilités de récolte entre 50% et 80% (Le Houerou 1995). Les enquêtes socio-économiques montrent qu'au nord de l'isohyète 400 mm/an, les rendements des cultures céréalières en sec dépassent souvent 20 quintaux/ha/an. Par contre, au sud et à l'Est de l'isohyète 300, la céréaliculture devient plus irrégulière, vivrière et de faible rendement. Les rendements moyens de ces terres ne dépassent pas 8 quintaux /ha/an de céréales (blé et orge). Par conséquent, les paysans ont adopté des systèmes d'activité « *pluriactifs* » *où* l'élevage est l'activité principale. Cet aspect pluriactif des systèmes de production assure des revenus assez réguliers. A l'intérieur de cette région, notre étude se focalise sur une zone d'élevage située entre le Haut Tell, domaine de céréaliculture et les plaines de Jebibina et de Kairouan, domaine des cultures irrigués.

Sur la bande transitoire entre le Tell et les Basses Steppes, le secteur d'étude est le territoire d'implantation des groupes ruraux issus de la sédentarisation d'anciennes fractions tribales.

Malgré quelques intrusions localisées de la grande exploitation (Zeras et Ferniz), le paysage et les systèmes de production, reflètent en premier lieu l'adaptation de ces communautés paysannes à leur milieu.

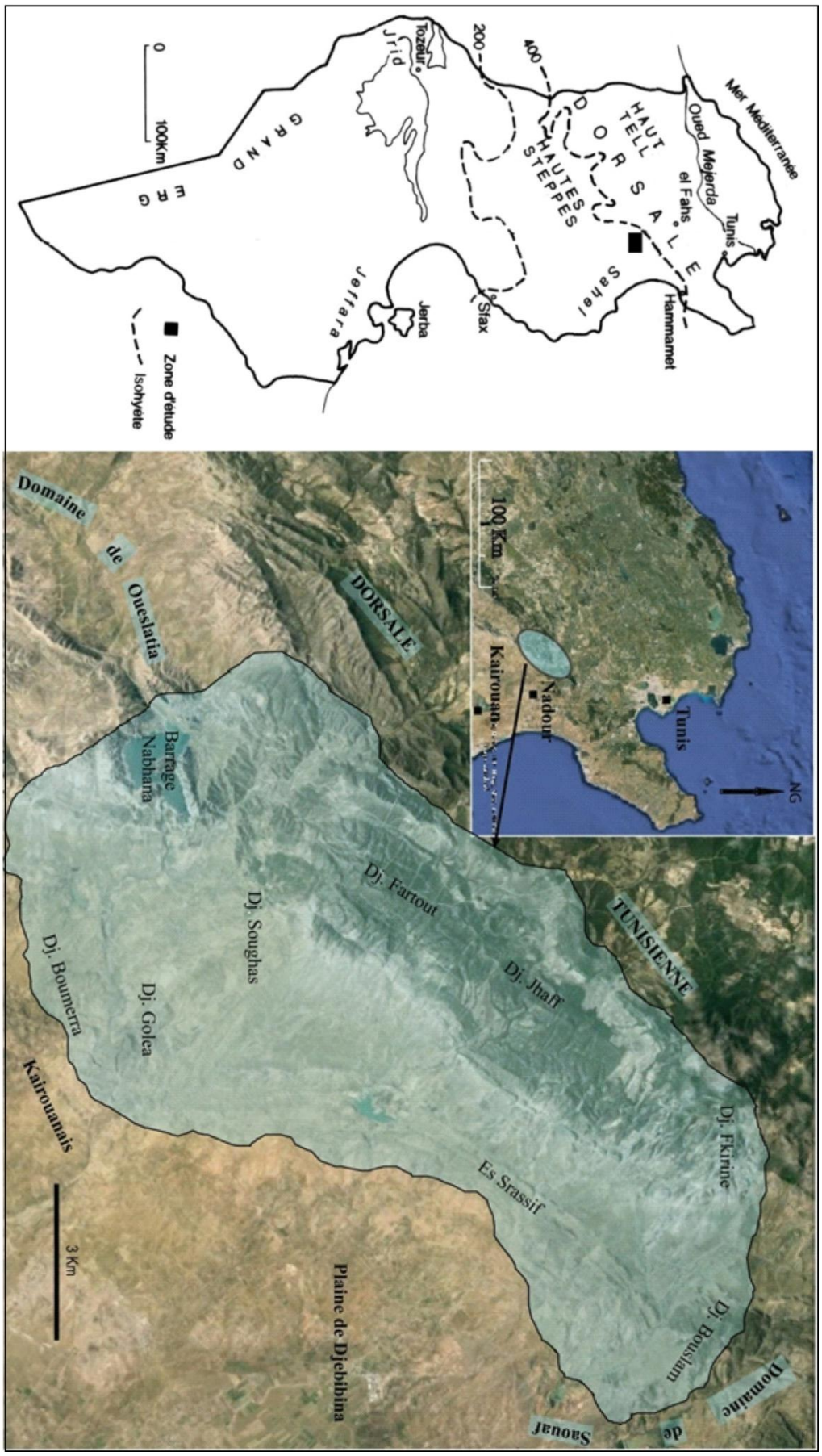


Figure 4. Localisation du terrain d'étude.

.

2. Les caractères topographiques et édaphiques

De point de vue topographique, la zone d'étude se localise entre l'axe principal de la Dorsale tunisienne et les reliefs gréseux marquant la limite nord du Kairouanais. C'est une vaste étendue étirée nord-est sud.ouest dans la direction générale de la Dorsale (figure 4). Elle regroupe les forêts du flanc sud de la Dorsale tunisienne et les petits reliefs gréseux du synclinal de Saouaf caractérisés par une végétation steppique en voie de dégradation.

- Au Nord, la ligne des sommets de la Dorsale de jebel El Mnassir à jebel Fkirine ; c'est une remarquable ligne de démarcation bioclimatique et géomorphologique qui coïncide souvent avec la ligne de partage des eaux entre le domaine tellien et le domaine steppique (Karray 2010) ;
- à l'Est, les crêtes de jebel Bouslam et de Hmadet Jerajif forment une ligne de partage des eaux entre Oued Seïl et Oued El Ogla ;
- au Sud, c'est la ligne de crêtes reliant les sommets des petits reliefs gréseux qui représente la limite méridionale du secteur ;
- à l'Ouest, la limite suit les cours d'Oued Debouba et Oued Rhara.

Ce secteur est formé par :

- trois bandes alignées SO.NE ; les reliefs calcaires à l'ouest, les affleurements marneux de la formation Souar et les reliefs gréseux à l'est,
- Cinq couloirs transversaux ; Oued Nabhana.Drija, la trouée de Bel Assoued.Nabhana, Oued Saadine, Oued Hadada et Draa Ben Jouder . oued Seïl.

2.1. Les bandes alignées SO.NE

2.1.1 Les reliefs calcaires :

Au nord du couloir Bel Assoued.Nabhana, les reliefs de la Dorsale et ceux de l'axe nord.sud se rapprochent jusqu'à se toucher. Les deux unités précédentes se fondent en une seule ligne de reliefs en donnant naissance à une seule bande calcaire formée par jebel Zeras (626 m), Fkirine (985 m) et le mont de jebel Jhaff (552 m).

Cet ensemble est dominé par jebel Zeras qui se présente en demi.mont dérivé de forme conique. Tout autour, les deux branches amont d'oued Saadine ont déblayé une dépression annulaire profonde de 200 m. La dépression correspond à une combe creusée dans les marnes néocomiennes. A l'est, elle emprunte le val pincé d'el Kemkine où affleurent les marnes de la formation Souar. Une série de crêtes aplanies encadrent cette dépression. Les plus hautes culminent vers 550.600 m. Ce sont pour la plupart des crêts composés où se relaient plusieurs couches hétérogènes (Karray 2010).

A l'est de jebel Zeras s'aligne le mont dérivé et atténué de Jhaff, réplique septentrionale de la chaine nord.sud. Il est très rapproché de l'axe principal de la Dorsale. Ce relief subit un net abaissement structural et une intense fracturation. Les calcaires argileux y ont été rabotés par les deux aplanissements. Ce qui a permis l'installation d'Oued Saadine . en cluse de surimposition – et l'ouverture d'une combe qui lui est subordonnée (Karray 2010).

Vers le nord, jebel Fkirine (985 m) est de forme triangulaire, il s'élève en bloc massif aux versants calcaires abrupts et dissymétriques. Celui de l'ouest est long, il est découpé, suivant les lignes de failles, en interfluves lourds contre lesquels viennent buter les topographies d'aplanissement, vers 500 m.

Le versant oriental du jebel Fkirine est court, escarpé et coiffé par des corniches vives. Il en apparaît d'autant plus imposant qu'il coïncide avec le prolongement des calcaires de Jhaff et la grande extension des affleurements des marnes paléocènes dans la combe de Bled Souar. Ce massif domine le couloir de Draa Ben Jouder.Oued Seïl par un escarpement de ligne de faille composite haut de plus de 400 m (Karray 2010).

2.1.2. Les affleurements marneux de la formation Souar

Entre la bande des reliefs calcaires et les reliefs gréseux, s'étendent deux dépressions argileuses, marquées par les affleurements marneux de la *formation Souar*. La ligne de crête transversale formée par jebel Soughas (344 m), jebel Golea (266 m) et jebel Hmama (239) sépare la dépression d'Oued Nabhana et celle d'Oued Saadine. La dépression d'oued Nabhana creusée entre jebel Bou Hajjar et jebel Boumerra et celle d'oued Saadine entre l'anticlinal du Jhaff et les petits reliefs gréseux de Hamadet Es-

Srassif. Ces deux dépressions sont séparées par une série de petits jebels de direction ouest.est (> 350 m), formée par jebel Soughas, jebel Golea et jebel Hmama.

2.1.3. Les affleurements gréseux à l'est

A l'est, la région est traversée par une série de petits reliefs gréseux construits sur une longue période géologique (éocène supérieur, oligocène et miocène), formée par des reliefs de moindre importance, orientés SO.NE. Elles dominent la plaine de Kairouan sur sa bordure ouest, entre jebel Boumerra et jebel Bouslam. Cet ensemble longe les versants sud de la Dorsale et dessine le contact avec les plaines de Kairouan et de Jebibina.

2.1.4. Multiplication des couloirs transversaux NO.SE

Sur les marges arides du Tell oriental, le drainage est assuré par des oueds orienté ouest.est. Les cours descendent le flanc est de la Dorsale. Ils empruntent les couloirs et les cheminements dans les synclinaux et débouchent dans les piémonts et les dépressions :

- *Le couloir d'Oued Nabhana :* L'Oued Nabhana est la grande artère qui draine la zone d'étude. A l'amont du Barrage Nabhana, le couloir d'Oued Nabhana passe entre jebel Tallet Elbagra et jebel Bougoutrane. C'est à l'aval du Barrage que s'effectue la confluence avec Oued Bel Assoued. En traversant les marnes de la *formation Souar* à l'aval du Barrage, la vallée devient plus large. Puis elle est rétrécie à la traversée des grés d'oligocène de jebel Boumerra au sud de la zone d'étude.

- *Le couloir de Bel Assoued :* Oued Bel Assoued et ces affluents forment une trouée entre jebel Tebaga, jebel Soughas et Draa Chrichira. L'orientation du couloir de Bel Assoued répond à un abaissement structural général et à l'inclinaison de l'aplanissement vers le Sud-est en direction du couloir d'Oued Nabhana (Karray 2010).

- *Le couloir d'Oued Saadine* : l'Oued Saadine traverse aussi bien la Dorsale (jebel Zeras et jebel Jhaff) que les petits reliefs gréseux (Ragoubet Souidat et Es-Srassif). En amont du jebel Zeras, les pendages faibles et les affleurements marno.calcaires expliquent le développement de la vallée par le recul des têtes de ravins. L'Oued présente deux branches qui contournent le massif de jebel Zeras ;

Oued Souassi au nord-est et Oued El Mthalith au Sud.Ouest. Leur confluence s'effectue juste à l'entré de jebel Jhaff. Plus loin à l'est, Oued Saadine traverse jebel Zbidine et Kef Amer Ben Helal. Entre ces deux reliefs, Oued Saadine ouvre de large dépression dans la formation *el Haria* et *Souar (*Karray 2010).

- *Le couloir de Draa Ben Jouder . Oued Seïl :* Ce couloir est creusé dans les marnes à intercalations calcaires de la formation *Souar.* Il regroupe les terres de Henchir Souar et l'extrémité nord.ouest de la plaine de Jebibina. Ce couloir est dominé au nord.ouest par la massivité et l'altitude de Jebel Fkirine (985 m), taillé dans un épais affleurement de calcaire du Jurassique, ce jebel donne des escarpements raides et des crêtes lourdes. Le couloir de Draa Ben Jouder . Oued Seïl est traversé à l'est par des reliefs de taille modeste formés par les collines de Hamadet Es.Es-Srassif et jebel Bouslam toutes deux constituées par des alternances de marnes et de grès d'oligocène.

. La zone d'étude est traversée par des alignements paralleles de jebels et des collines de direction SO.NE, qui révèlent la notion de barrière orographique entre le Tell et les Basses Steppes. La monotonie orographique est interrompue par des couloirs transversaux de direction nord.ouest sud-est qui représentent des cols de communication et de circulation des flux humides, des hommes, du bétail et des produits qui servent à atténuer le déséquilibre régional entre le Tell et les Basses Steppes.

2.2. Les types de sols

Les sols des versants est de la Dorsale sont lourds, souvent délaissés au profit des sols légers, sablonneux et de couleur claire, en partie formés ou remaniés par le vent (Despois, 1942). En se basant sur les résultats de la carte agricole, plusieurs types de sols sont observables (figure 5) :

Il s'agit essentiellement de régosols d'érosion (44%), sur les pentes fortes des affleurements marneux. Ils sont en mosaïque avec des sols variés (rendzines, sol brun, sol isohumique…) en relation avec les variations de la topographie, des affleurements et du couvert végétal.

Les sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial sont constitués des alluvions fluviales dont la stratification apparaît à 80 cm de profondeur sous l'aspect d'une série de litages de texture très variable (Ben M'hamed, 1981). Ces sols se localisent sur les

terrasses récentes des oueds qui drainent la région. A un stade évolué, se forme un horizon superficiel meuble sur un amas assez dense de cailloux et de graviers noyés dans une matrice plus fine généralement peu structurée (Bel Khoja et *al* 1971). Les sols peu évolués ont pour origine un matériau de texture fine ou moyenne. Ils se développent sur des alluvions des oueds et des colluvions des reliefs environnants dans les clairières inter.montagneuses à l'ouest de l'anticlinal de Jhaff.

Sur les substrats calcaires, les sols sont le plus souvent des rendzines. Ces sols à texture limoneuse s'enrichissent en cailloutis vers la base et ils sont fortement colonisés par des racines. Ils sont de couleur gris foncé ou brun ce qui révèle leur richesse en matière organique comprise entre 10 à 15 % dans le cas de rendzines noires (Attia 1977). Indépendamment de la nature de la roche.mère et son degré de compacité, les sols rendzines s'appauvrissent et deviennent très sensibles à l'érosion quand la végétation se dégrade (El Hamrouni, 1994).

Les sols isohumiques sont observés seulement au piémont est de Jebel Soughas, ils sont faiblement représentés dans la région d'étude (moins de 2%).

Le climat méditerranéen semi-aride est favorable à la formation des sols bruns calcaires à cause de l'intensité de la saison sèche et la faiblesse des quantités de pluies. Ils sont souvent fréquents sous les forêts de pin d'Alep. Le profil type des sols bruns calcaires a été décrit par Fournet (1961) dans la plaine d'Oueslatia à une quinzaine de kilomètres au sud de la région. Ces sols possèdent habituellement une structure stable. Pourtant, la dégradation du couvert végétal rend leur surface sensible à l'érosion en nappe. Ils sont assez pauvres en matière organique. Les sols bruns calcaires qui couvrent 8 % de la surface de la zone d'étude se répartissent sur les piémonts des Jebels de pentes moyennes à assez fortes.

Les vertisols apparaissent dans la région sous un bioclimat semi-aride inférieur. Ils sont constitués sur des alluvions actuelles ou subactuelles (Ben M'hamed, 1981). Les vertisols s'observent dans les dépressions et les terrasses récentes où ils constituent, en relation avec le drainage, des séquences de sols.

Les sols rouges et bruns méditerranéens forment rarement de grandes surfaces continues. Ils se présentent comme des lambeaux de sols souvent très remaniés. Ils s'observent à Ain Zeras et dans les dépressions d'oued Saadine et oued Seïl. Les caractères morphologiques de ces sols varient en fonction de la roche mère : grès peu

calcaire, grès calcaire (Fournet, 1971). Si on superpose la carte bioclimatique et la carte de répartition des sols dans la zone d'étude, on constate que, les sols rouges et bruns coïncident avec les étages bioclimatiques semi aride supérieur et semi aride moyen. Les sols rouges et bruns méditerranéens se développent sous un couvert végétal ouvert à oléastre, lentisque et caroubier. Dans les stations plus sèches, le couvert végétal caractéristique des sols rouges est dominé par euphorbia, thuya de Berbérie, romarin...

Tableau 1 : Les types des sols

Type de sol	**En % de la surface totale de la région**
Complexe de sol	43,94 %
Rendzines	8,81 %
Sols peu évolués d'apport	31,98 %
Sols bruns calcaires	8,03 %
Sols minéraux bruts	3,86 %
Sols isohumiques	1,29 %
Vertisols	2,09 %

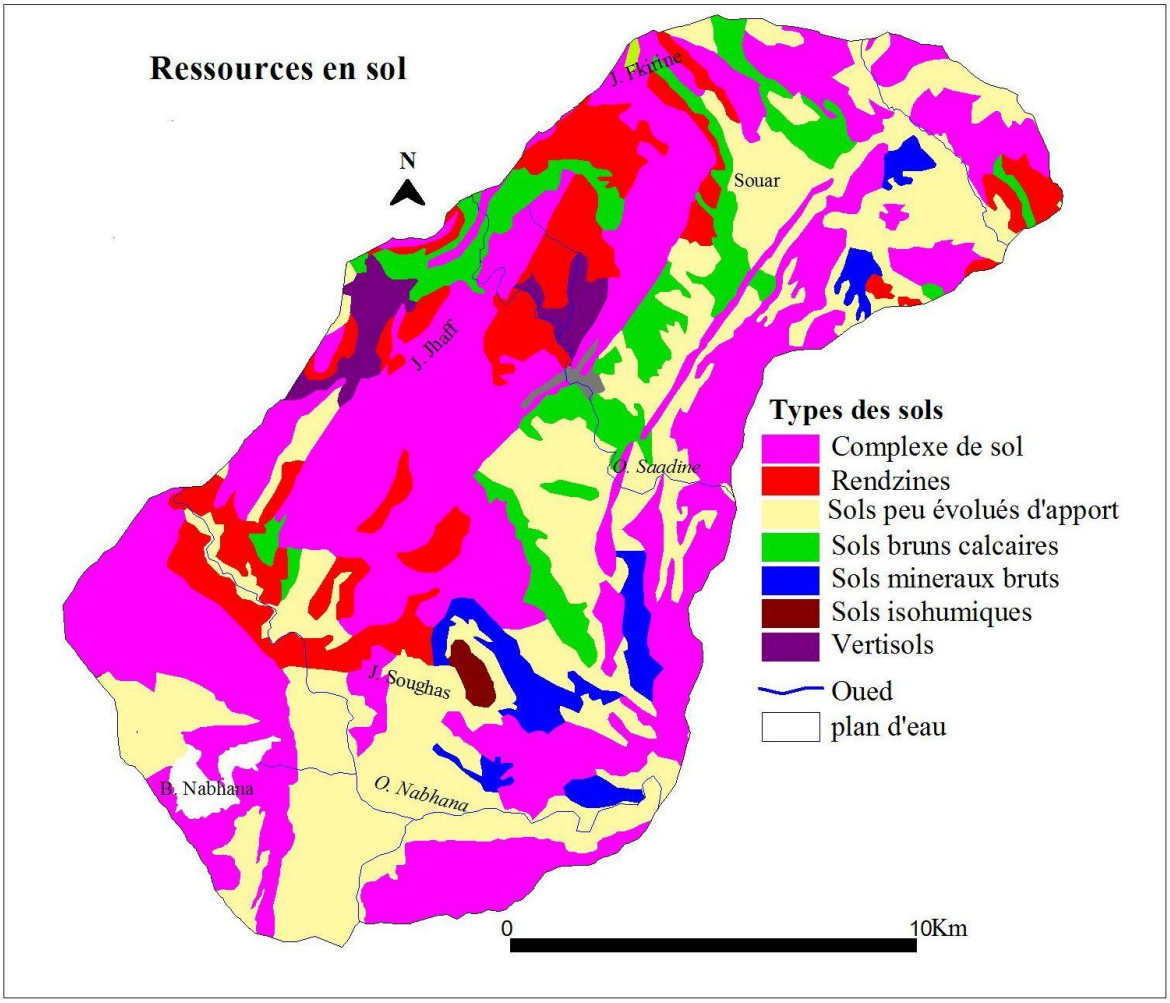


Figure 5 : Carte des ressources en sols d'après la carte agricole

3. Les caractères bioclimatiques

L'axe principal de la Dorsale tunisienne constitue non seulement une barrière physique mais aussi un important facteur climatique et écologique expliquant pour une grande partie les caractéristiques socioéconomiques de la région. Cette zone n'a pour l'instant fait l'objet que d'études monographiques, écologiques et bioclimatiques à petite échelle. Notre contribution dans le cadre de cette thèse vise à agrandir et détailler l'échelle d'étude

3.1. Une zone caractérisée par un gradient bioclimatique fort allant du semi-aride supérieur à l'aride supérieur

De point de vue bioclimatique, la zone d'étude se localise à la jonction entre les étages bioclimatiques semi-aride et aride. Le maximum pluviométrique annuel de la région est enregistré à l'extrémité nord.ouest de la région et plus précisément à l'amont d'oued Hadada, entre Jebel Fkirine et Jebel Zeras. Cette zone bénéficie d'une moyenne

pluviométrique qui oscille entre 500 mm/an (station de Jouggar) et 450 mm/an (station d'Ain Zeras) car elle est mieux exposée aux infiltrations des flux pluvieux du nord et du nord.ouest.

En partant de ce couloir, les quantités de pluies diminuent en allant vers l'est (350 mm/an à Nadhour) et vers le sud (290 mm/an à barrage Nabhana). De ce fait, par son exposition aux vents humides du secteur nord ouest, les versants ouest de l'alignement de Touijine.Jhaff-Fartout bénéficient de quantités annuelles de pluies qui dépassent souvent 400 mm/an tandis que les versants Est et Sud-est sont moins arrosés. Les autres alignements qui sont plus à l'est (alignement de Zarzouria. Diour. Zbidine, dépression d'oued Saadine et Ragoubet Es Souidat) paraissent plus secs. Ces aires reçoivent des quantités annuelles de pluies avoisinant 350 mm/an.

L'oued Nabhana orienté ouest.est manifestement dans un site particulièrement abrité car la station du barrage Nabhana ne récolte que 290 mm/an à 200 m d'altitude

(Gammar, 1993). Les mesures de cette station représentent donc plutôt les basses terres de l'oued Nabhana situées à l'est du barrage.

Les données pluviométriques de ces stations et les conclusions de Le Houerou (1969, 1995) et Gammar (1979, 1993, 1999) permettent de découper la région d'étude en quatre étages bioclimatiques :

Tableau 2 : Les étages bioclimatiques et leur étendue dans la région d'étude

Etage bioclimatique	Quantité de pluies	En % de la surface totale e la région
Semi-aride supérieur	> 450 mm / an	5.51 %
Semi-aride moyen	400 - 450 mm / an	20.47 %
Semi-aride inferieur	300 – 400 mm / an	41.73 %
Aride supérieur	< 300 mm /an	31.88%

- *l'étage semi-aride supérieur (450 à 600 mm/an)* caractérise le couloir situé au nord de la ligne de crête qui relie Jebel Zeras à l'extrémité nord de Jhaff et à Jebel Etouijine. Cette zone s'étend sur 1500 ha soit l'équivalent de 5% de la surface totale de la région.

- *l'étage semi-aride moyen (450 -. 400* mm/an*)* : il marque les versants ouest de l'anticlinal de Jhaff-Fartout, le moyen Bel Assoued et Jebel Tebaga, l'étage semi-

aride moyen caractérise une surface de 5200 soit l'équivalent de 20.47 % de la surface totale de la région ;

- *l'étage semi . aride inferieur (400 –300* mm/an*)* couvre la partie située entre l'anticlinal de Jhaff Fartout et l'alignement d'Zbidine . Ed Diour . Soughas. Il s'étend vers le sud jusqu'à Jebel Bou Hajjar, sur plus de 10500 ha (42 %).

- *l'étage aride supérieur (200-300 mm/an)* s'étend sur la partie sud-est de la région d'étude. Il marque les dépressions d'oued Saadine et d'oued Nabhana, les collines gréseuses et le synclinal de Boumerra. L'étage aride supérieur couvre une surface de l'ordre de 32% de la région d'étude.

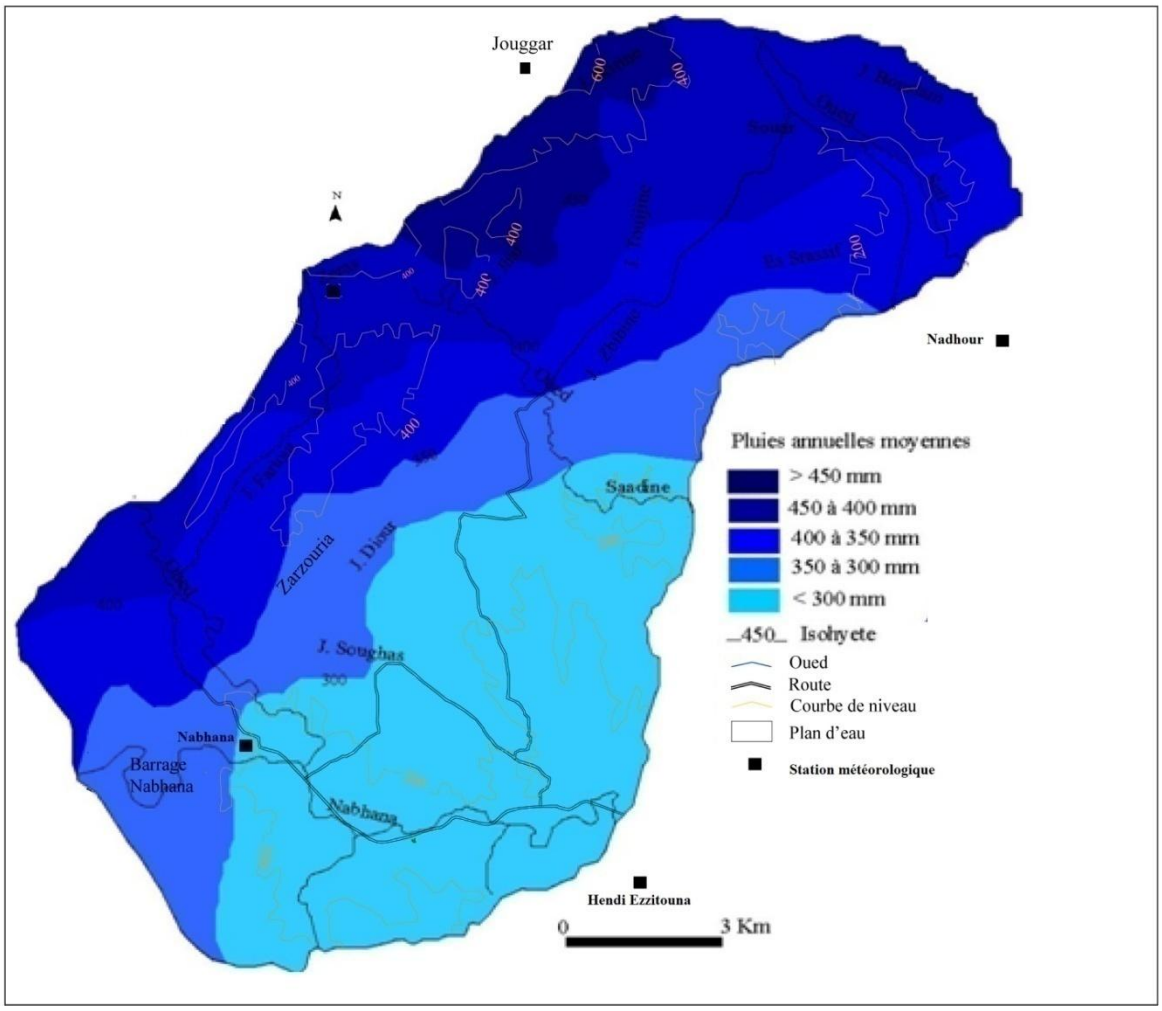


Figure 6. Précipitations moyennes annuelles (1980-2008).

Sources : stations pluviométriques de la Direction de l'Exploitation des Barrages (Nabhana, Hindi Ezzitouna, Nadhour et Ain Zeras).

Les figures 6 et 7 traduisent en premier lieu l'existence d'un gradient pluviométrique nord-est sud-ouest qui caractérise la région d'étude. Cette répartition spatiale des pluies explique clairement l'abaissement des rendements céréaliers et l'affirmation de l'élevage comme activité maitresse de l'économie paysanne des marges arides du Tell oriental.

Les couloirs d'oued Bel Assoued, couloir d'oued Hadada, et le col de Draa Ben Jouder percent la Dorsale centrale en formant des voies de passage pour les vents orientaux et occidentaux. Dans cette région, les pluies sont amenées préférentiellement par le vent d'est et, dans une moindre mesure, par le vent de nord-ouest. Elles suivent un rythme bimodal, marqué par la prédominance des pluies d'automne et de printemps selon un régime pluviométrique de type APHE (Abderrahmen, 2009).

3.2. De pinèdes méditerranéennes aux steppes arides

Par sa position géographique entre le Haut Tell, le Tell inférieur et les Basses Steppes, la zone d'étude présente une opposition entre l'ouest forestier et l'est steppique. A l'ouest, les pinèdes rassemblent des forêts de pin d'Alep de différents taux de recouvrement (forêt dense, forêt trouée et forêt claire). Ces pinèdes sont en interaction avec des matorrals qui ont un caractère méditerranéen évident. La variation spatiale du recouvrement de la végétation et de sa composition floristique est expliquée par des facteurs naturels et anthropiques. Dans l'ensemble ces formations sont classées dans des groupements forestiers de l'étage semi-aride (SAS, SAM et SAI) et l'étage aride (AS).

En traversant l'ouest montagnard, de jebel Fkirine à jebel Bougatrane, la succession de nombreux groupements végétaux s'observe sur la carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale (Schoenenberger 1967) :

- groupement à *Pinus halepensis, Quercus ilex, Erica multiflora*
- groupement à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*
- groupement à *Ceratonia siliqua, Olea europea, Pistacia lentiscus,*
- groupement à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra*

Par contre, les petits reliefs gréseux situés au bord de la plaine de Jebibina sont caractérisés par la dominance des espèces steppiques avec l'intercalation de reliques

forestières. Le long de ce paysage collinaire, existe une interaction entre deux groupements végétaux :

- le groupement à *Tetraclinis articulata, Artemisia campestris* se rencontre à jebel Bouslam, au piémont sud de jebel Fkirine, à l'est de jebel Zbidine et à Es-Srassif
- le groupement à *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartitum* qui occupe le sud est de la zone d'étude.

Les faciès dégradés liés à ces deux groupements correspondent selon les situations à des steppes d'armoises blanches, d'armoises champêtres, alfa, sparte, Atractylis *serratuloides, Stipa retorta, Hyparrhenia hirta,* … et localement par le matorral bas de romarin et thym. Ces steppes dominent alors que les formations ligneuses hautes sont ponctuelles et relictuelles.

La délimitation de la répartition des groupements végétaux forestiers, à partir des travaux de terrain montre que la partie ouest de la région d'étude se rattache à l'étage semi-aride pour l'ensemble de ces différents sous-étages. Le groupement à *Pinus halepensis, Quercus ilex, Erica multiflora* rencontré dans le nord-ouest de la région, sur les versants exposés aux infiltrations humides (jebel Zeras, jebel Fkirine, jebel Jhaff et Touijine), et la présence de quelques individus d'azérolier (*Crataegus azarolus*), classe cette zone dans l'étage semi-aride supérieur.

Les jebels qui viennent épauler cet ensemble du coté Est (jebel Zbidine, jebel Fartout et jebel Tebaga) sont caractérisés par la disparition totale du chêne vert et de l'azérolier tandis que l'oléastre et le lentisque continuent à être abondant. Cette transition permet de classer cette série de jebel dans l'étage semi-aride moyen.

En traversant la trouée d'oued Bel Assoued, l'alfa entre en compétition sérieuse avec le romarin tandis que le lentisque se retire significativement et que le genévrier de Phénicie devient de plus en plus dominant. Ce cortège floristique caractérise l'étage semi-aride inférieur.

3.3. Aridité et steppisation

Le Houerou (1969), dans sa carte phytoécologique de la Tunisie centrale au 1/500 000 rattache les steppes situées dans le sud-est de la région d'étude à divers faciès de deux associations qu'il a défini principalement dans la région d'Enfidha. Il s'agit de

l'association à *Rosmarinus officinalis, Lavandula multifida* et *Stipa retorta* et l'association à *Artemisia herba alba, Anthyllis tetraphylla* et *Lavandula multifida*. En se basant sur la présence d'éléments arbustifs méditerranéens et d'un cortège forestier certain, formés notamment par *Rosmarinus officinalis*, *Stipa tenacissima, Lavandula multifida*, *Calycotome villosa*, *Dactylis glomerata,* … cet auteur place toutes les steppes situées au sud de jebel Soughas dans l'étage semi-aride inférieur et considère qu'elles dérivent par dégradation de la tetraclinaie à *Artemisia herba alba* (Figure 7).

En fait, nous avons constaté sur le terrain que le thuya de Berbérie est absent dans les steppes de Soughas. Ses individus les plus proches se retrouvent à Souar, près de 10 kilomètres au nord du secteur. D'autre part, on retrouve souvent dans les steppes situées au sud de jebel Soughas un groupe d'espèces (*Pergularia tomentosa, Rhus tripartitum*) que Schoenenberger (1967) utilise pour caractériser un groupement végétal à *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartitum,* cartographié plus au sud du secteur de Soughas dans le plateau d'El Ala (groupement LW). Il rattache ce groupement à l'étage aride supérieur et à une série dynamique du genévrier de Phénicie.

Un inventaire et une cartographie plus détaillées des steppes de Soughas permettront de montrer leur diversité avec des unités de l'étage semi-aride inférieur à rattacher à la tetraclinaie au nord et à la pinède de pin d'Alep au sud et à l'ouest et des unités de l'étage aride, essentiellement dans l'axe de la vallée de Nabhana à rattacher à la juniperaie. Toutefois, l'interprétation Schoenenberger (1967) et Le Houerou (1969) place toutes ses steppes dans des séries forestières et considère qu'elles sont le signe d'une forte dégradation anthropique (Abdallah et Gammar 2010). Selon cette interprétation la régénération des espèces ligneuses forestières est difficile mais reste possible à la faveur d'un contexte de restauration et de protection rigoureuse. Le Houerou (1969) conclut en s'appuyant sur les résultats de mises en défens effectuées dans la région d'Enfidha que la reprise forestière est rapide dans le matorral à romarin tandis que dans les steppes d'alfa et d'armoise, "il semble que les phénomènes de steppisation soient presque irréversibles à l'échelle d'une vingtaine d'années dans l'étage semi-aride inférieur". Schoenenberger (1967) conclut sur les aptitudes du milieu du groupement à *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartitum*, que "vu le climat déjà aride et dans l'état de dégradation du groupement, on ne peut tabler que sur une amélioration du parcours pour une hypothétique remise en valeur".

La dégradation des différents groupements végétaux sous l'influence des facteurs naturels et anthropiques donne naissance à une mosaïque de formations végétales. Généralement, les formations forestières plus ou moins fermées occupent l'ouest montagnard tandis que les formations steppiques se rencontrent à l'est au niveau des avant mont de la Dorsale centrale. Toutes ces formations sont influencées par la situation géographique de la zone d'étude, par les conditions du milieu et par les activités paysannes passées et actuelles.

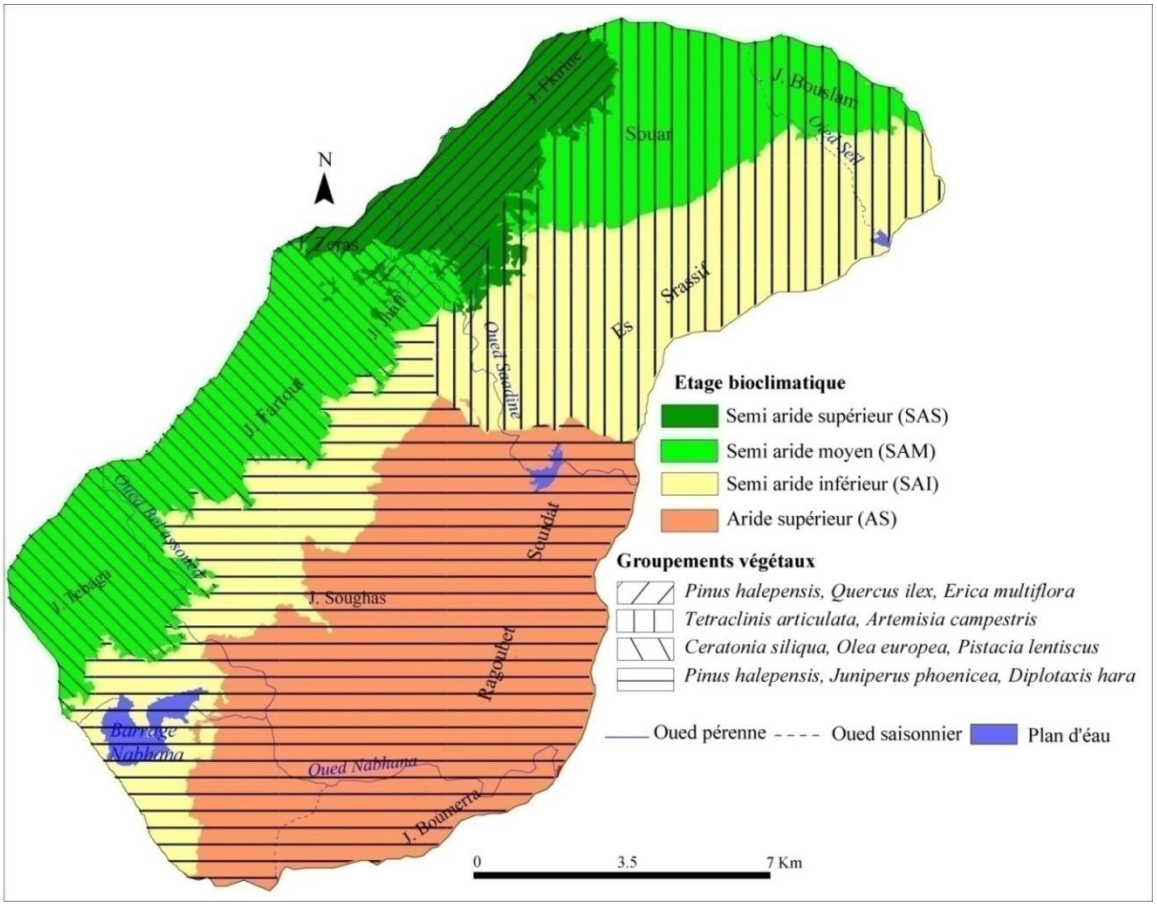


Figure 7 : Répartition des groupements végétaux

Conclusion

Par sa situation dans la bande de transition entre le Tell et les Basses Steppes, la région des marges arides du Tell oriental se situe dans l'étage bioclimatique méditerranéen allant du semi-aride supérieur à l'aride supérieur. Les moyennes annuelles des précipitations diminuent du nord vers le sud et de l'ouest vers l'est ce qui introduit une nuance climatique, écologique et socioéconomique entre deux grandes régions naturelles : le Tell et les Basses Steppes tunisiennes. Cette région est le territoire

d'action d'une population d'origine bédouine parvenue à se sédentariser dès le début milieu du XXème siècle. La topographie accidentée, l'exigüité des clairières cultivées et les faibles quantités de pluies expliquent l'importance de l'élevage dans l'économie paysanne. Cette activité constitue le pivot des systèmes de production qui associent des activités agricoles et non agricoles. L'augmentation des effectifs de cheptel et l'extension des terres de cultures aux dépens des parcours forestiers et steppiques dans les marges arides du Tell oriental ont eu pour conséquence l'apparition des formes de dégradation liées à la surexploitation des parcours.

L'étude diachronique de l'état du couvert végétal doit confirmer plus clairement la dégradation et la steppisation du couvert végétal soulignées par les auteurs, et l'évolution récente postérieure aux derniers travaux de cartographie de la végétation (Shoenenberger 1967, Le Houerou 1969). Elle doit aussi permettre d'orienter la recherche des relations dynamiques entre la végétation et l'évolution des activités paysannes et en particulier les mutations de l'élevage.

Chapitre II

Analyse des changements d'occupation du sol et des transformations socio-économiques au cours du 20ème siècle

Introduction

Sur les marges arides du Tell oriental tunisien, et plus particulièrement sur le flanc sud des reliefs de la Dorsale tunisienne, de Soughas à Souar, un épisode de recul rapide de la végétation forestière au profit des terres agricoles et des steppes caractérise le XXème siècle (Abdallah et Gammar, 2010). Les manifestations et les conditions de cette grave crise forestière ne paraissent pas encore complètement enrayées aujourd'hui.

Cette étude a pour objectif de faire l'analyse diachronique de l'occupation des espaces forestier et rural sur les marges arides du Tell oriental en vue de mesurer l'ampleur des modifications du paysage dues à la dégradation des ressources naturelles au cours du XXe siècle. Dans ce chapitre, nous proposons une caractérisation des espaces forestier et rural sur les marges arides du Tell oriental, obtenue par une approche diachronique. Cette étude propose une mise en évidence des changements par analyse croisée des trois états multi temporels de l'occupation du sol et par comparaison numérique des éléments de la trame paysagère. Elle montre qu'au cours du XXe siècle (1893-2000) les changements sont nettement perceptibles et permettent de dégager les tendances d'évolution des espaces forestier et rural sous l'action de la pression anthropique.

Le présent chapitre vise, de façon globale, à évaluer la dynamique de l'occupation des espaces forestier et rural des marges arides du Tell oriental. De façon spécifique, il vise à analyser la dynamique spatio-temporelle intervenue dans l'occupation des terres et les tendances évolutives au cours du XXe siècle.

1. Méthodologie

1.1. Méthodes de reconstitution historique des modes d'habitat et d'exploitation des ressources naturelles entre 1893 et la période actuelle

Le peuplement rural, assez dense à l'est du secteur, est issu essentiellement de la fixation au milieu du XXème siècle de l'ancienne fraction tribale des Ourazla. Les paysans pratiquent actuellement une agriculture sèche extensive de faible rendement et entretiennent des troupeaux en majorité d'ovins et de caprins. Les revenus agricoles modestes sont complétés par des ressources diverses, notamment les aides des émigrants et le travail saisonnier en dehors de la région (Attia 1977).

Deux catégories de sources d'information nous permettent d'aborder ici la question de l'origine des paysages steppiques de la zone d'étude. La première catégorie est représentée par l'interprétation du couvert végétal actuel, en s'appuyant sur des éléments remarquables des structures végétales et en tentant la reconstitution de sa mise en place par la comparaison d'une série de documents cartographiques et photographiques de dates différentes. La deuxième catégorie de sources d'information correspond aux données des enquêtes et documents historiques qui permettent de suivre l'évolution de la pression humaine récente et son impact sur le couvert végétal. Les paysans refusent systématiquement de parler des quantités de charbon destinées à la commercialisation. Ces quantités sont déduites des déclarations des commerçants du charbon de bois qui arrivent à estimer globalement le rapport entre la quantité de charbon commercialisée en dehors du secteur d'étude et celle consommée par la population locale. Ce chapitre insiste sur le cas des coupes de bois, alors que la question de l'évolution et de l'impact aussi important de l'activité pastorale a fait l'objet d'un autre document (Abdallah 2007).

1.2. Méthode d'étude des changements de l'occupation du sol entre 1893 et 2000

1.2.1. Les données utilisées

Trois états d'occupation du sol à trois dates différentes, 1893, 1956 et 2000 sont établis à partir de deux générations des cartes topographiques et une mission de photographies aériennes. Les cartes topographiques sont généralement exploitées dans leur aspect descriptif, pour l'analyse de la répartition des phénomènes géographiques à l'aide de l'outil SIG (Omrane 1999). La comparaison des documents cartographiques existant permet par leur finesse et leur richesse, d'analyser la dynamique de la végétation

survenue entre la fin du XIXe et le début du XXIe siècle qui concerne tout à la fois des espaces forestiers et ruraux. La démarche appliquée est analytique et diachronique (Hotyat 1999 ; Gammar, 2004). Les documents cartographiques existants relatifs à la région sont :

- la carte topographique de Jebibina au 1/100 000, levée en 1893 et élaborée en 1893,
- les cartes topographiques de Jebibina et de Fkirine aux 1/50 000 complétées et réalisées en 1956,
- les photographies aériennes au 1/20000, mission 2000.

Des enquêtes et des entretiens individuels ont été réalisés par questionnaire en 2008 avec les personnes âgées.

1.2.2. Harmonisation des échelles des documents cartographiques utilisés

La mise en place d'une base de données à travers des documents multisources (cartes, photographies aériennes,…), consiste à harmoniser l'échelle des documents existants (correction géométrique, mosaïquage, amélioration de contraste) pour avoir une base de données à référence spatiale (Samaali 2011). C'est le fait de rendre les documents cartographiques utilisés à la même échelle. Pour cela, les cartes et les photographies aériennes ont été soumisent à l'opération de géoréférencement en utilisant le logiciel ENVI 4.2. Le géoréférencement transforme les documents pour les représenter dans un référentiel géographique commun pour en autoriser la superposition.

1.2.3. Harmonisation thématique des documents cartographiques multi sources

La comparaison des données provenant de diverses sources pose des difficultés, essentiellement liées à la date des types de documents, à leur échelle et au symbolisme du langage cartographique (Johnon 2003). La nécessité de superposition de la carte et des photographies en vue de comparaison demande une harmonisation thématique de l'information contenue dans les trois documents. Certains niveaux de détail dans la description des formations végétales, interprétables sur les photographies aériennes récentes, n'étaient pas documentés sur les documents anciens :

- Les forêts denses, trouée s et claires spontanées ou reboisées ont été agrégées dans une seule unité d'occupation du sol appelée "bois",
- Les "matorrals haut, moyen et bas" ont été agrégés en un seul thème, celui des "broussailles",

- Les terres céréalières, les parcours non ligneux, les terres récemment incendiées, "bad.lands, les jachères, les affleurements de la roche mère et les plans d'eau ont été agrégés en un seul thème, celui des terres nues

En revanche, d'autres thèmes se référant à l'utilisation du sol (arboriculture, noyau de peuplement) étaient identiques aux trois dates. Pour affiner l'analyse diachronique, nous avons découpé le terrain d'étude en 8 sous-zones topo.géologiques sur les cartes d'occupation du sol sur la base desquelles nous avons effectué le calcul de surfaces des différents types d'occupation du sol aux différentes dates :

Tableau 2b. Caractéristiques topographiques, lithologiques, bioclimatiques et floristiques des sous-zones distinguées sur le terrain d'étude.

Sous zones	**Roches ***	**Étage bioclimatique ****	**Type de végétation *****
(1) Jebel Bouslam	Dominance de grès oligocènes	Semi-aride moyen	Formations dégradées à *Tetraclinis articulata*
(2) Partie centrale marneuse	Marnes et argiles grises (Éocène supérieur)	Semi-aride inférieur	Terres de cultures et parcours herbacés
(3) Jebel Es Srassif	Dominance de grès oligocènes	Semi-aride inférieur	Steppe à *Artemisia campestris*
(4) Jebels Jhaff-Fartout	Calcaires et marnes (Crétacé supérieur)	Semi-aride moyen	Pinèdes de *Pinus halepensis*
(5) Sud du jebel Fkirine	Calcaires et marnes avec intercalations d'argiles grises	Semi-aride supérieur	Formations dégradées de *Quercus ilex*
(6) Trouée de Bel Assoued	Conglomérats, sables grossiers et argiles (Pliocène)	Semi-aride inférieur	Forêts et matorrals de *Juniperus phoenicea* et *Pinus halepensis*
(7) Nord du jebel Boumerra	Dominance de grès oligocènes	Aride supérieur	Formations dégradées *Juniperus phoenicea* et *Rhus tripartitum*
(8) Jebels Soughas-Golea-Hmama	Grès et argiles aquitano-burdigaliens	Aride supérieur	Steppe à *Atractylis serratuloides* et *Hyparrhenia hirta*

* : d'après les cartes géologiques au 1/50000 Jebibina (M.R. KARRAY *et al.*, 2002) et Jebel Fkirine (H. BESBES, 1974).
** : d'après M. GOUNOT et A. SCHOENENBERGER (1966).
*** : d'après la carte bioclimatique de la Tunisie au (M.A. NABLI, 1981).

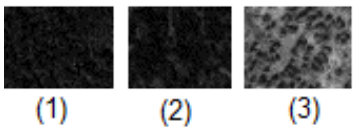
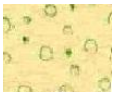
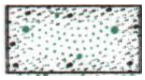
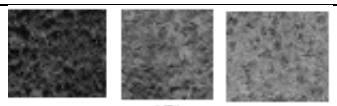
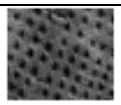
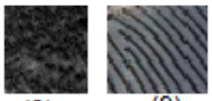
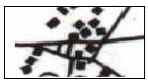
Type d'occupation	Carte topographique 1893	Carte topographique 1956	Photographies aériennes (mission 2000)
Bois			 (1) (2) (3)
Broussailles			 (4) (5) (6)
Arboriculture			 (7)
Massifs de cactus			 (8) (9)
Terres nues			(10) (11) (12) (13) (14)
Noyau de peuplement			(15)

Figure 8a. Grille d'harmonisation des documents cartographiques utilisés

Bois (spontané ou reboisé) : (1) Forêt dense, (2) forêt trouée , (3) forêt claire ; **Broussailles** : (4) matorral haut, (5) matorral moyen, (6) matorral bas ; **Arboricultures** : (7) olivier ; **Cactus** : (8) massifs de cactus spontanés ou sub-spontanés, (9) amélioration pastorale par plantation de cactus; **Terres nues** : (10) bad-.lands, (11) jachères, (12) Les terres céréalières, (13) affleurement de la roche mère, (14) plan d'eau ; **Noyau de peuplement**(15).

Une vectorisation des contours des différentes occupations du sol à chaque date suit cette opération. Le contour zones homogènes est transformé en un polygone puis associé un type d'occupation. Après croisement des différents états des espaces forestiers et ruraux, la constitution d'une base de données regroupant toutes les dynamiques sur toute la période étudiée permet l'analyse à différents pas de temps. Les éléments descriptifs de la base de données mise en place en vue de leur analyser par l'outil système d'information géographique en utilisant le logiciel Arc view 3.2 sont listés dans le tableau 2b. Les statistiques d'occupation du sol, résultat de l'interprétation des cartes topographiques et des photographies aériennes sont synthétisées sous forme de cartes, tableaux et graphiques indiquant, par exemples, les

changements d'occupation du sol, la tendance des changements ou encore le bilan évolutif...

2. Observations de reliques forestières témoins d'une dynamique intense

Les reliques arbustives témoignent de l'extension passée de la forêt dans les steppes de Soughas. A l'est de jebel Soughas, des arbres du cortège forestier semi-aride sont isolés ou en petits groupes au milieu du paysage steppique : genévrier de Phénicie, caroubier, oléastre, pistachier de l'Atlas, sumac… A l'exception des oléastres conservés dans les champs et greffés, ces arbres se trouvent généralement au voisinage des marabouts et des cimetières ou au milieu des haies et des plantations de cactus (Photo 2). La conservation de ces arbres contre les coupes et les dents des bêtes est à relier au respect populaire traditionnel de ces lieux sacrés dans les premiers cas et aux fourrées épineux formées par le cactus dans le deuxième cas. En dehors de ces lieux, les coupes et le parcours sont libres ce qui expliquerait la disparition des espèces ligneuses et l'arrêt de leur régénération.

Une régénération plus large donnant des arbustes et des arbrisseaux de genévrier de Phénicie et des fourrés de sumac est visible localement à l'intérieur des périmètres des plantations mises en défens, notamment aux environs du marabout de Sidi Bel Aidoudi et de jebel Goléa (Photo 4). Enfin, dans ces périmètres, des pins d'Alep plantés depuis une vingtaine d'années montrent une réussite certaine (Photo 5).

Photo. 1. Steppe d'alfa sur conglomérat à Sidi Boutiour

Photo. 2. Deux arbres âgés de genévrier de Phénicie autour du Marabout de Sidi Bel Aidoudi. *(*Au second plan, un pied de sumac en forme de fourré fermé)

Photo. 3. Jeune pied de caroubier spontané implanté dans les haies de cactus d'Ain Batoum.

Photo. 4. Reprise du genévrier de Phénicie à jebel Hmama, à la faveur de la mise en défens qui accompagne une plantation d'amélioration pastorale de cactus inerme

Photo. 5. Jeune plantation de pin d'Alep sur une steppe à *Atractylis serratuloides* et *Hyparrhenia hirta* à jebel Goléa

L'ensemble de ces observations prouvent l'adaptation des ces espèces arbustives au milieu semi-aride inférieur et aride supérieur de l'est du secteur de Soughas et leur capacité à se maintenir ou à se réinstaller spontanément à la faveur de conditions de protection et de mise en défens. Les vieux arbres isolés pourraient être des reliques témoins de l'ancienne extension des formations forestières. Les jeunes sujets, en particulier ceux associés aux fourrées de cactus et aux périmètres de reboisement témoigneraient des possibilités de régénération spontanée de ces espèces au milieu des steppes actuelles et d'une éventuelle dynamique forestière progressive, dans les aires bénéficiant d'une protection effective.

Toutes ces conclusions donnent aux steppes du secteur de Soughas une origine secondaire liée à la forte pression humaine. Les documents cartographiques et photographiques permettent de reconstituer la disparition des dernières unités de broussailles méditerranéennes à l'est de Soughas au profit des steppes et des cultures.

3. Analyse de la dynamique spatiale de l'occupation du sol à partir de données cartographiques multi sources

La végétation naturelle et les espaces ruraux étaient jadis constitués du bois, de broussailles, de terres nues et cactus. De nos jours, avec l'effet de la pression humaine, l'héritage de la fin du XIXe siècle a fortement changé. Ce changement est marqué

l'extension des cultures, d'olivier et de plans d'eau. On trouve une mosaïque du bois, de broussailles et de terres nues sur la bande calcaire à l'ouest, une grande tache de terres nues sur la bande marneuse, ainsi qu'une mosaïque du cactus et de broussailles sur la bande gréseuse à l'est.

Ce travail a consisté essentiellement à la réalisation des produits cartographiques et à leurs commentaires. Le traitement des documents cartographiques existant aboutit aux résultats suivants :

- des cartes d'occupation des sols de différentes dates (1893, 1956 et 2000)
- deux cartes de synthèse obtenues par superposition de ces couches deux à deux (1893-1956 et 1956-2000)
- des tableaux statistiques présentant les proportions des différentes unités cartographiées.

3.1. Situation aux trois dates

3.1.1. Situation en 1893

La situation des espaces forestiers et ruraux de la zone d'étude en 1893 nous a permis de calculer les superficies des sous-zones d'occupation des sols. Elles sont représentées graphiquement sur la figure 8. La carte topographique au 1/100000 relevé en 1893 illustre quatre principaux types d'occupation des terres dans le terrain d'étude (Tableau 3) :

- Le bois occupe 11 % de la superficie totale de la zone. Ce type formation est localisé dans la sous-zone de Jebel Jhaff (4), dont la pluviométrie moyenne est supérieure à 400 mm.
- Les broussailles représentent 42,4 % de la superficie totale de la zone. Elles sont décomposées en deux lots, le premier couvre la trouée de Bel Assoued (6), les environs de Jhaff (4) et le versant sud de jebel Fkirine (5) et le deuxième couvre la sous-zone du secteur nord de Boumerra (7), les collines d'Es-Srassif (3) et jebel Bouslam (1).

- Les terres nues représentent à cette époque 43,2 % de la superficie totale de la zone. Elles occupent les clairières forestières, les terrasses des oueds et les zones les moins accidentées.
- En 1893, les massifs de cactus occupent 3,4 % de la superficie totale. Ce type d'occupation s'étale sur de grandes surfaces dans la sous-zone du secteur de Boumerra et au Sud du Es-Srassif.

Tableau 3 : Superficie des unités d'occupation des sols en 1893

Type d'occupation	Superficie en hectare (ha)	En % de à la superficie totale (%)
Bois	2935	11,0 %
Broussailles	11283,00	42,4 %
Terres nues	11512	43,2 %
Cactus	903	3,4 %
	26633	100 %

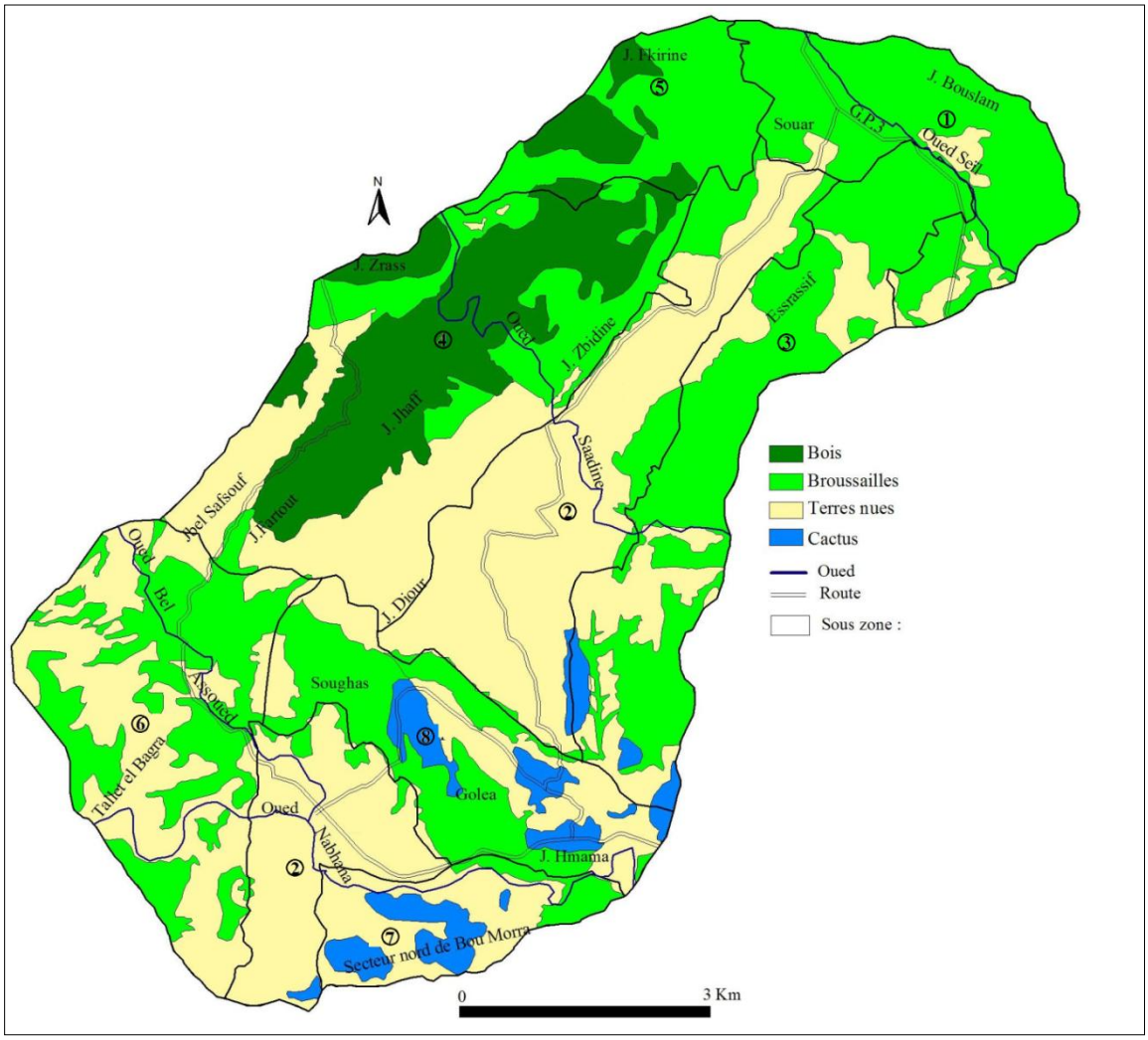


Figure 8b. Carte d'etat des espaces forestiers et rural en 1893 d'après la carte topographique au 1/100000

3.1.2. Situation en 1956

L'état du couvert végétal et de l'espace rural de la zone d'étude au cours de l'année 1956 est résumé dans le tableau 2 et la figure 9 :

- Les surfaces couvertes par le bois est de l'ordre de 9% de la surface totale de la zone d'étude en 1956, soit un recul de 2% par rapport à la situation de 1893. En 1956, le bois couvre deux grandes taches qui se localisent dans la sous-zone de Jhaff-Fartout (4).
- Les terres nues représentent plus de 50% des surfaces, soit 10% de plus qu'en 1956. Elles se localisent dans la partie centrale (2) de la zone d'étude. Les terres nues forment en 1956 un seul ensemble.
- Les massifs de cactus spontanés ou sub.spontanés et les oliveraies qui représentent ensemble 2.5% occupent de petites étendues à l'est de la région d'étude, notamment dans le secteur de Boumerra (7). Les massifs de cactus ont vu leur surface divisée approximativement par 3 depuis 1893.
- Le bois et les broussailles occupent 36 % de la surface totale, soit 6 % de moins qu'en 1893. Elles couvrent la trouée de Bel Assoued (6), les environs de Jhaff (4), le versant sud de jebel Fkirine (5), le secteur nord de Boumerra (7), les collines de Soughas (3) et jebel Bouslam (1).

Tableau 4 : Superficie des unités d'occupation

Type d'occupation	**Superficie en hectare (ha)**	**En % de à la superficie totale (%)**
Bois	2512	9,4 %
Broussailles	9699	36,4 %
Terres nues	13763	51,7 %
Cactus	326	1,2 %
Olivier	333	1,3 %
Total	26633	100 %

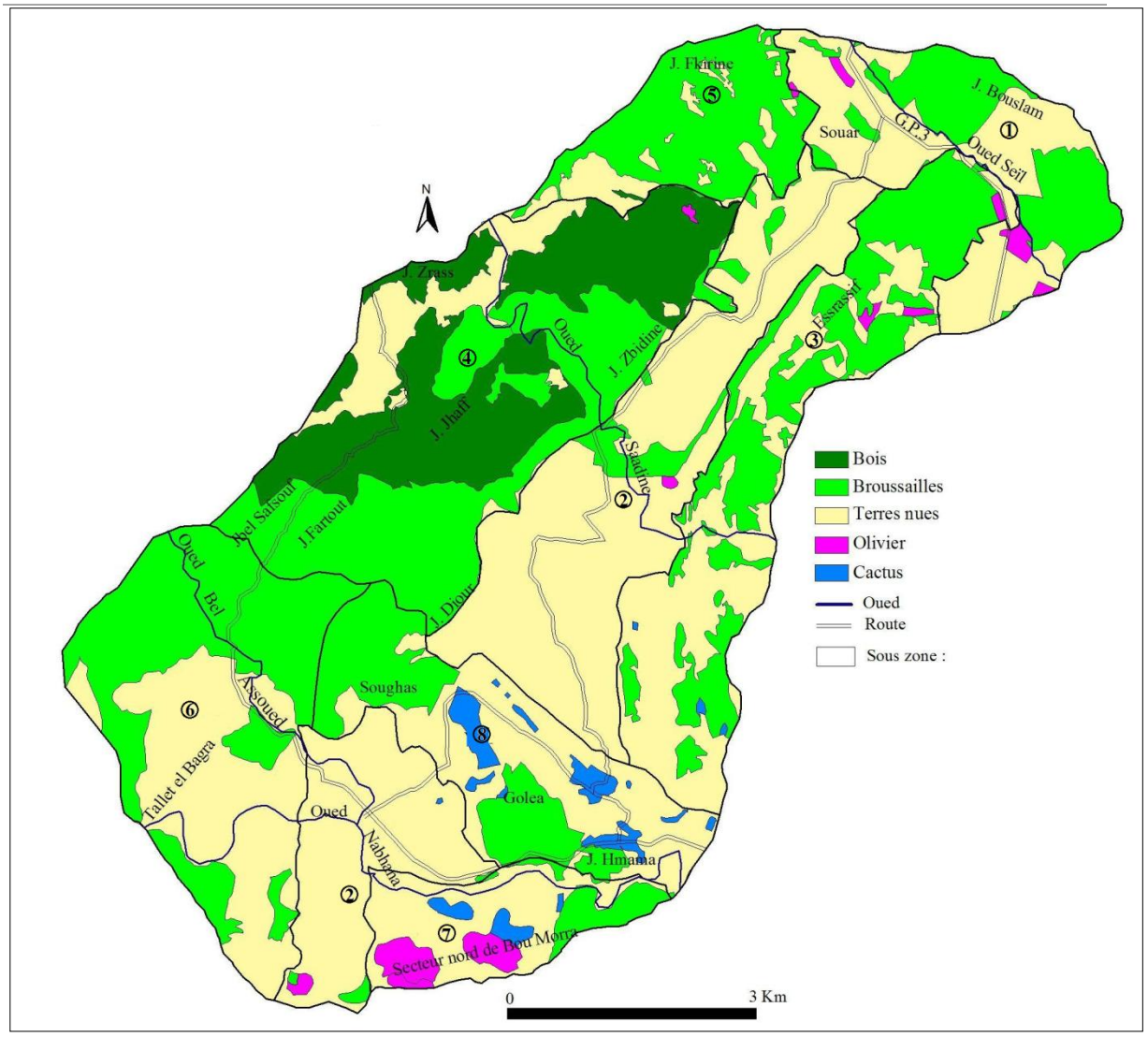


Figure 9. Etat des espaces forestier et rural en 1956 d'après la carte topographique au 1/50000

3.1.3. Situation en 2000

Le tableau 6 illustre les proportions en superficie (ha) et en pourcentage des sous-zones d'occupation des sols :

- La surface boisée représente 18,5 % de la superficie totale de la zone, elle a doublé depuis 1956. Les bois sont localisés dans la sous-zone de Jhaff-Fartout (4) et la trouée de Bel Assoued (6). Le développement spontané des surfaces boisées est estimé à 7% entre 1956 et 2000, par contre les essais de reboisement ont contribué à une progression de 2 % pendant la même période. Comparativement à 1956 et à 1893, le bois a progressé au détriment des broussailles, dans la zone où la pluviométrie est supérieure à 400mm.

- les broussailles occupent 19,5 % de la superficie totale de la zone. Elles couvrent une surface moins grande qu'aux dates antérieures. En 2000, on les trouve surtout dans la zone la plus pluvieuse, où elles sont associées en mosaïque avec les bois dans la trouée de Bel Assoued (6), la sous-zone du secteur nord de Boumerra (7) et jebel Bouslam (1),
- les terres nues représentent 53,4 % de la superficie totale, soit quasiment le même pourcentage qu'en 1956. La majorité de ces espaces se localise le long des oueds à écoulement pérennes (oued Nabhana, oued Bel Assoued et oued Saadine),
- l'olivier qui représente 7,1% de la superficie totale de la zone a nettement progressé depuis 1956. Cette culture témoigne d'une nouvelle mise en valeur des terres par les agriculteurs au détriment des broussailles.
- Les massifs de cactus spontanés ou sub-spontanés ont une proportion de 0,4 % de la superficie totale de la zone, leur surface a été divisée par 3 depuis 1956, et presque par 10 depuis 1893,
- Les plans d'eau sont des barrages et des lacs collinaires qui ont été construits entre 1956 et 2000. Ils occupent 1,1 % de la superficie totale de la zone.

Tableau 5 : Superficie des unités d'occupation (2000)

Type d'occupation	Superficie en hectare (ha)	En % de à la superficie totale (%)
Bois	4811	18,5
Broussailles	5094	19,5
Terres nues	13928	53,4
Cactus	93	0,4
Olivier	1862	7,1
Plan d'eau	287	1,1
Surface totale de la région	26075	100,0

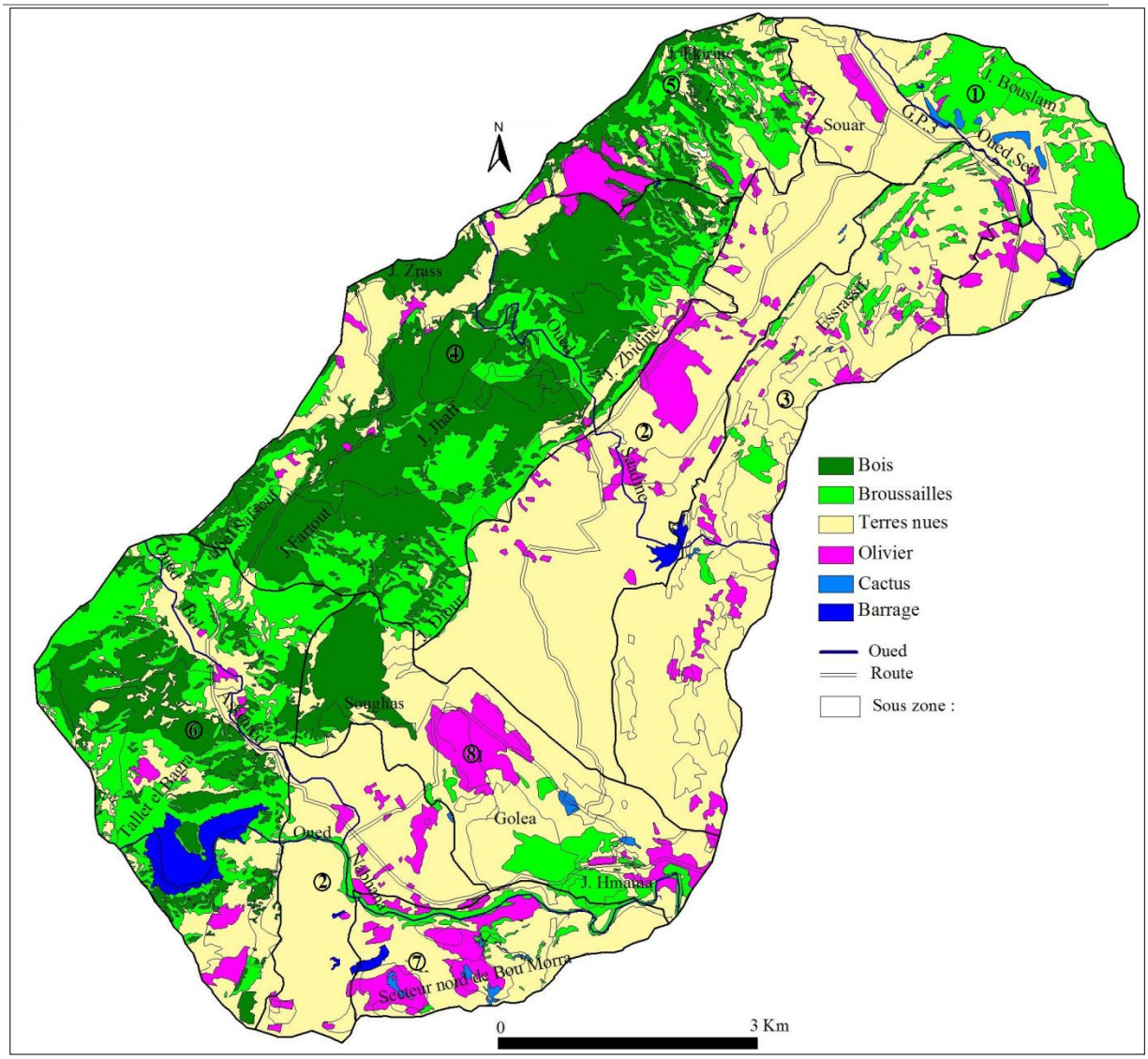


Figure 10. Etat des espaces forestiers et ruraux d'après les photographies aériennes (mission 2000)

3.2. Comparaison des situations aux différentes dates

Le croisement d'une information simplifiée aux trois dates permet de mettre en évidence l'évolution de l'occupation des terres au cours du XXe siècle. Les états d'occupation du sol sont réduits à 4 classes en 1893 (*Bois, Broussailles, Massifs de cactus spontanés ou sub.spontanés et cultures*), à 5 classes en 1956 (*Bois, Broussailles, Massifs de cactus spontanés ou sub-spontanés, Cultures et Oliveraies*) et à 6 classes en 2000 (*Bois, Broussailles, Massifs de cactus spontanés ou sub-spontanés, Cultures, Oliveraies et Plan d'eau*). Une analyse croisée de ces données permet de suivre les changements du mode d'occupation de terres survenus entre 1893-1956 et 1956-2000 (Tableau 7).

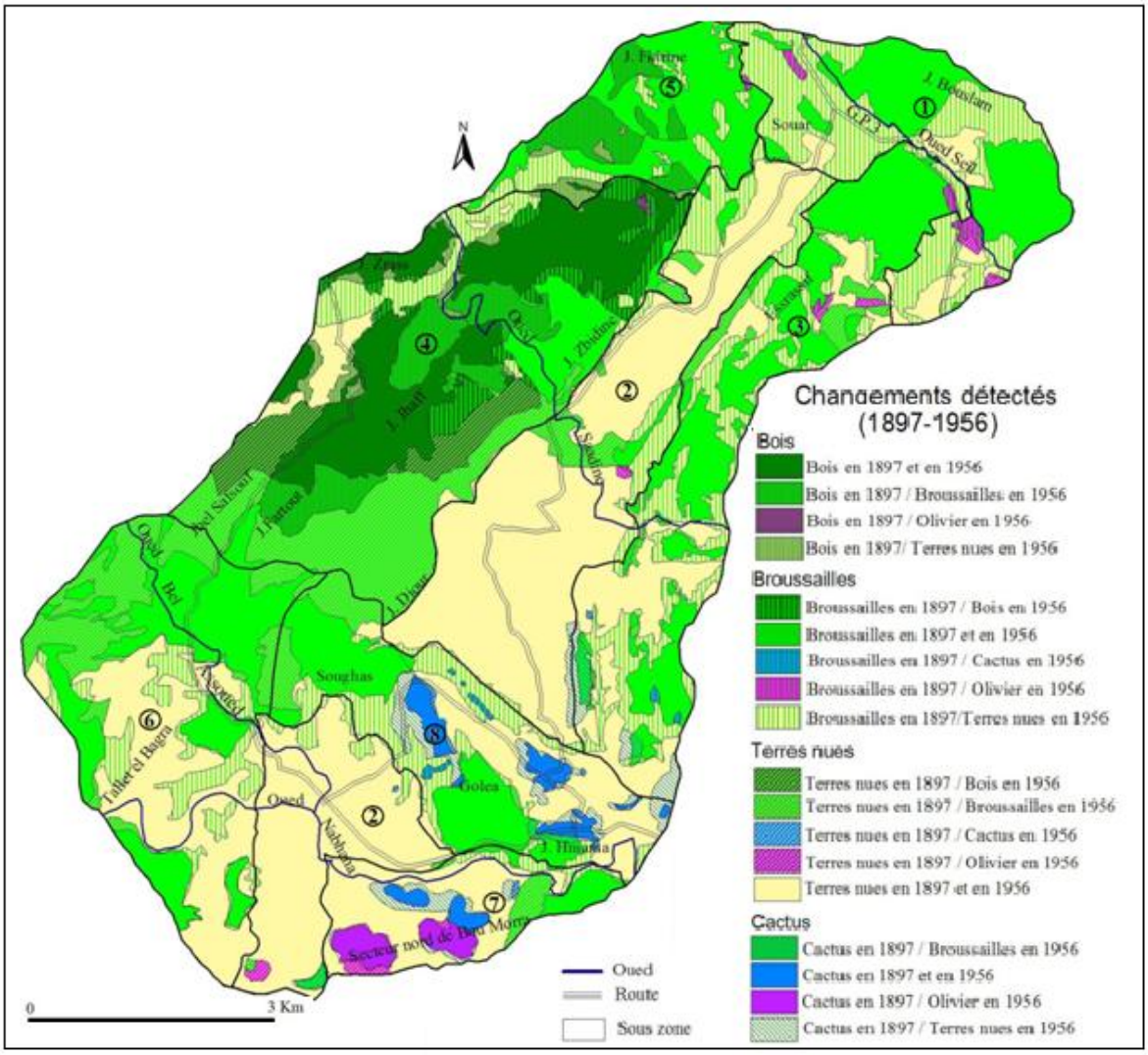


Figure 11. Chrono-séquence des espaces forestier et rural entre 1893 et 1956

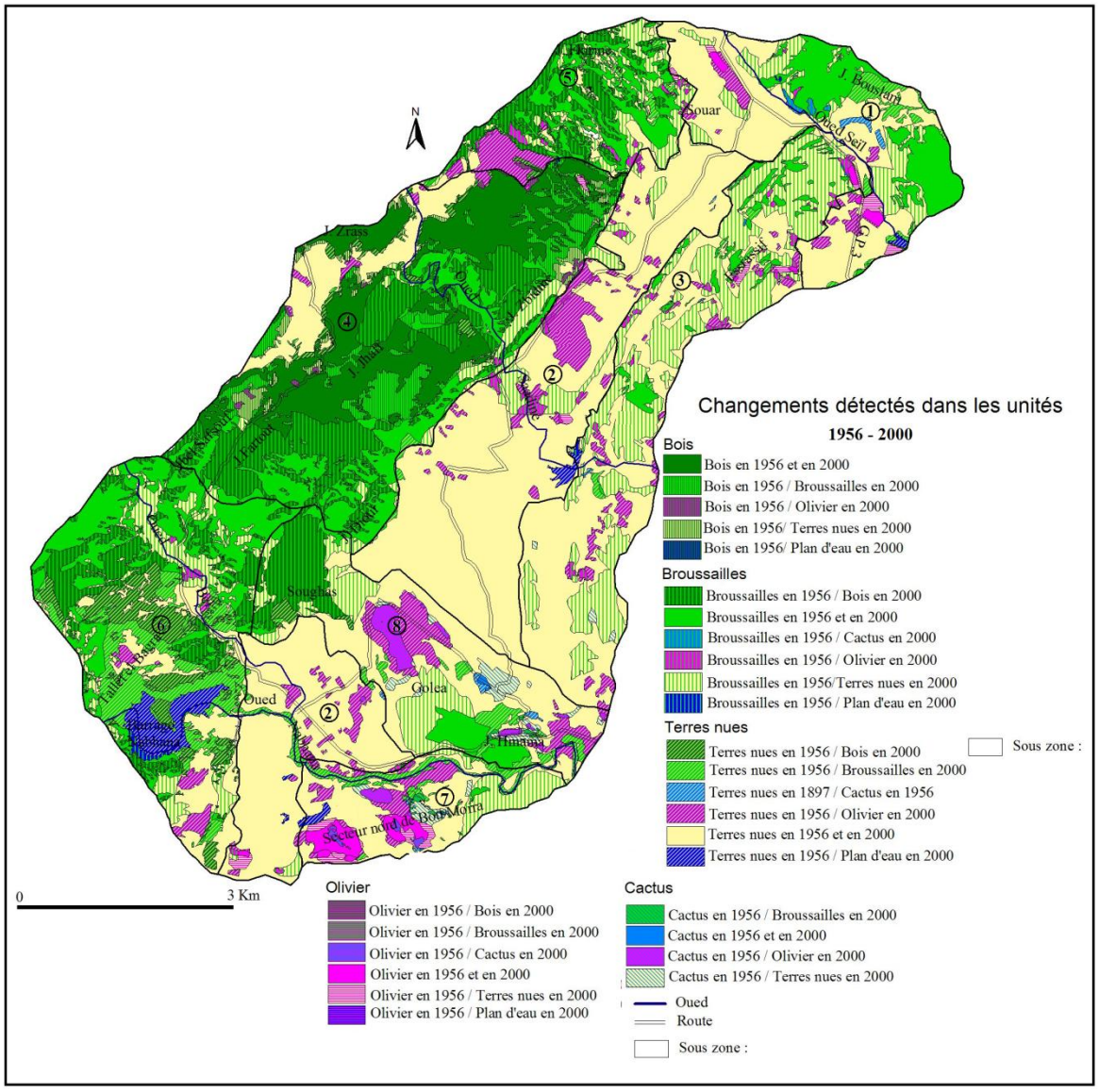


Figure12. Chrono-séquence des espaces forestier et rural entre 1956 et 2000

3.2.1. Le Bois :

Les variations des surfaces occupées par les bois au cours du XX^{è} siècle sont importantes, mais très variables selon les zones. L'intensité des changements a varié dans le temps et dans l'espace.

Dès le début du protectorat (1881), les défrichements et la fréquence des incendies ont fait reculer la surface des boisements. Sur les versants ouest de jebels Jhaff et Fartout (4), des clairières larges ont été ouvertes par les colons dès les années 1920 (Gammar et Ben Salem 2004). Ces défrichements ont été le fait de la grande exploitation et des

paysans. La grande exploitation, soutenue à ses débuts par la politique coloniale du Protectorat, fut le premier responsable de ces défrichements de la sous zone de Jhaff-Fartout (4). Sur la carte au 1/100.000, levée en 1893, le bois forme une seule tache couvrant la sous zone de Jhaff-Fartout (4), elle s'étend sur 2935 ha, soit 11 % de la superficie de la zone d'étude.

Au cours de la période 1893.1956 les surfaces boisées ont marqué un léger recul estimé à 2 %, soit 423 ha. Entre 1956 et 2000, la surface boisée a été multipliée par deux en moins de 50 ans, soit 4809 ha. La superposition de la carte 1/50.000 (1956) et des photographies aériennes (mission 2000), montre l'augmentation de l'étendue du bois vers l'ouest et vers le sud aux dépens de broussailles et de terres nues. La surface gagnée par le bois est décomposée en deux lots :

- Le premier lot couvre la trouée de Bel Assoued (6), sur une surface estimée par l'outil SIG à 1037 ha, soit 21% de la surface totale du bois en 2000. Ce lot est le résultat d'un développement du peuplement spontané de pin d'Alep.
- Le deuxième lot est un peuplement artificiel, résultat des projets de reboisement qui ont touché surtout, la sous-zone de Soughas-Golea-Hmama (8). Il s'étale sur 403 ha, soit 8.3 % de la surface totale du bois en 2000.

Tableau 6. Evolution des surfaces boisées entre 1893 et 2000

	1893		**1956**		**2000**	
Sous-zones	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**
(4) Jebels Jhaff-Fartout	2487	84,7	2501	99,6	2974	61,8
(5) Sud du jebel Fkirine	448	15,3	9	0,4	410	8,5
(6) Trouée de Bel Assoued	0	0,0	0	0,0	1037	21,6
(8) Jebels Soughas-Golea-Hmama	0	0,0	0	0,0	388	8,1
Ensemble de la zone d'étude	2935	11,3	2512	9,6	4811	18,5

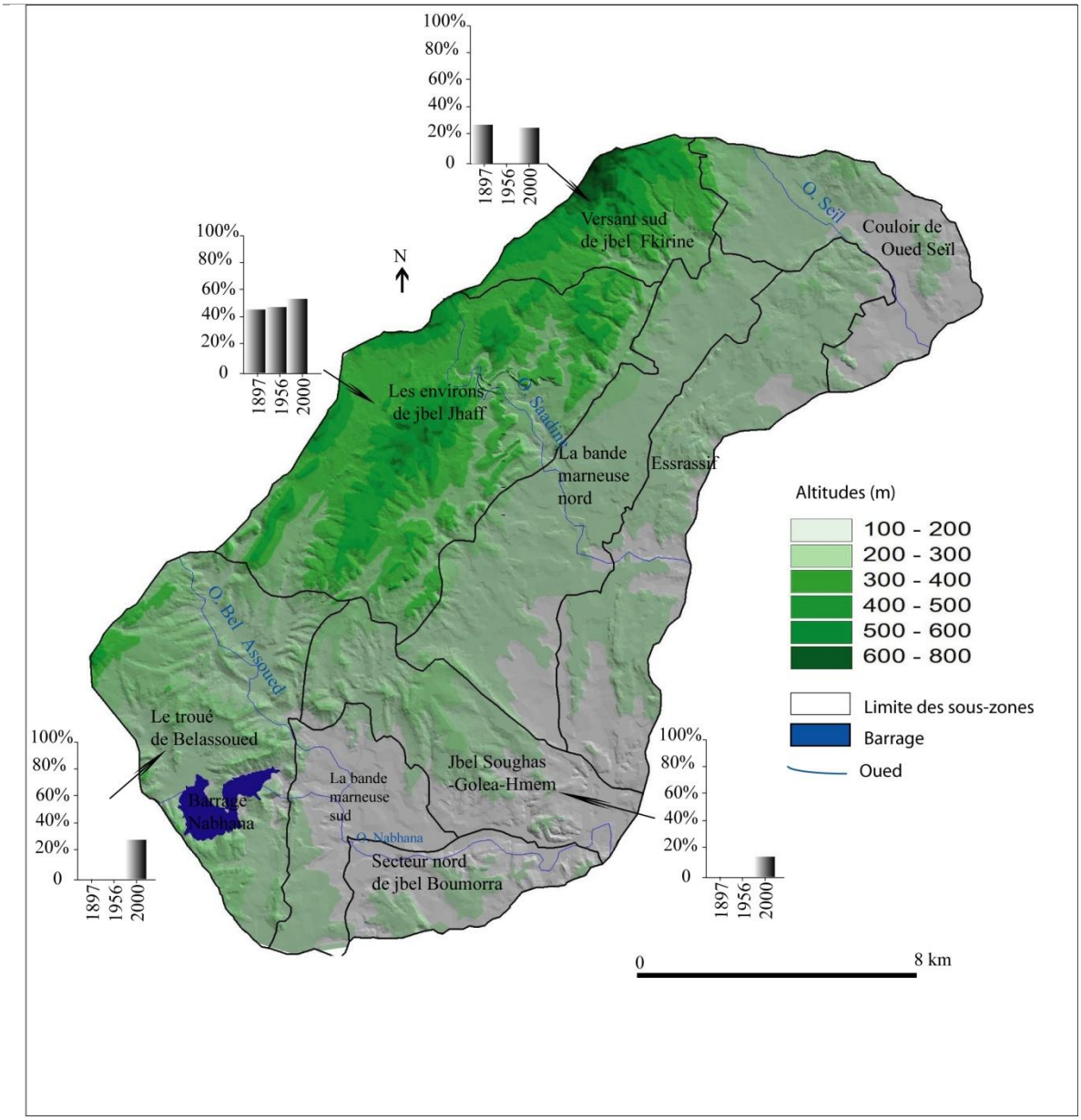


Figure 13. Dynamique des surfaces boisées entre 1893 et 2000

3.2.2. Les broussailles

L'étude comparative de l'évolution des espaces forestiers et ruraux entre 1893 et 2000 met en évidence le recul considérable des broussailles. La figure 11 montre qu'au cours de la période 1893.1956, seulement 6 % du couvert broussailleux a disparu. En 2000, les broussailles se sont largement transformées en terre de culture, bois et jachère. Par contre, sur les 9699 ha de broussailles cartographiés en 1956, 5500 ha, soit plus de 56 % de la surface totale des broussailles avaient disparu en 2000, au profit des autres types d'occupation. Mais ces chiffres cachent des disparités spatiales importantes entre

l'ouest et l'est de la zone d'étude. En effet, durant la première moitié du XXè siècle, l'ouest montagnard et l'est steppique ont enregistré une évolution contrastée :

- A l'ouest montagnard, les broussailles ont enregistré une hausse assez importante. Elles ont progressé de 12% entre 1893 et 2000. Cette progression s'explique par l'impact de la fréquence des incendies pastoraux, qui ont contribué au défrichement de grandes surfaces dans la trouée de Bel Assoued et le versant sud de jebel Fkirine. A l'est Steppique, une diminution des surfaces broussailleuses, qui ont régressé de 10%, entre 1893 et 2000, suite à des vagues de défrichement provoquées par les colons (jusqu'aux années 1950) et les paysans.

Les surfaces broussailleuses régressent fortement depuis la deuxième moitié du XXe siècle. Sur les 44 dernières années, la régression est d'environ 22 %. 5500 ha des broussailles de 1956 sont demeurés dans cette catégorie en 2000, alors que 4199 ha ont changé de catégorie, soit un facteur de conversion de 43%. Le rythme de débroussaillement est plus rapide dans la sous-zone d'Es Srassif (3) que dans le reste de la région d'étude.

Les causes anthropiques du recul des broussailles notamment à l'est de la zone d'étude sont nombreuses ; en effet, les broussailles de la sous-zone d'Es Srassif (3) ont constitué la source d'alimentation en bois de consommation domestique pour plusieurs noyaux de peuplement suite à une vague de sédentarisation. La régression des broussailles au profit des clairières et des parcours est une conséquence de l'action de l'homme dans le processus de la dégradation et de la régression du couvert ligneux.

Les collines gréseuses qui bordent le terrain d'étude à l'est, ont constitué la source d'approvisionnement en bois de consommation domestique pour plusieurs noyaux de peuplement.

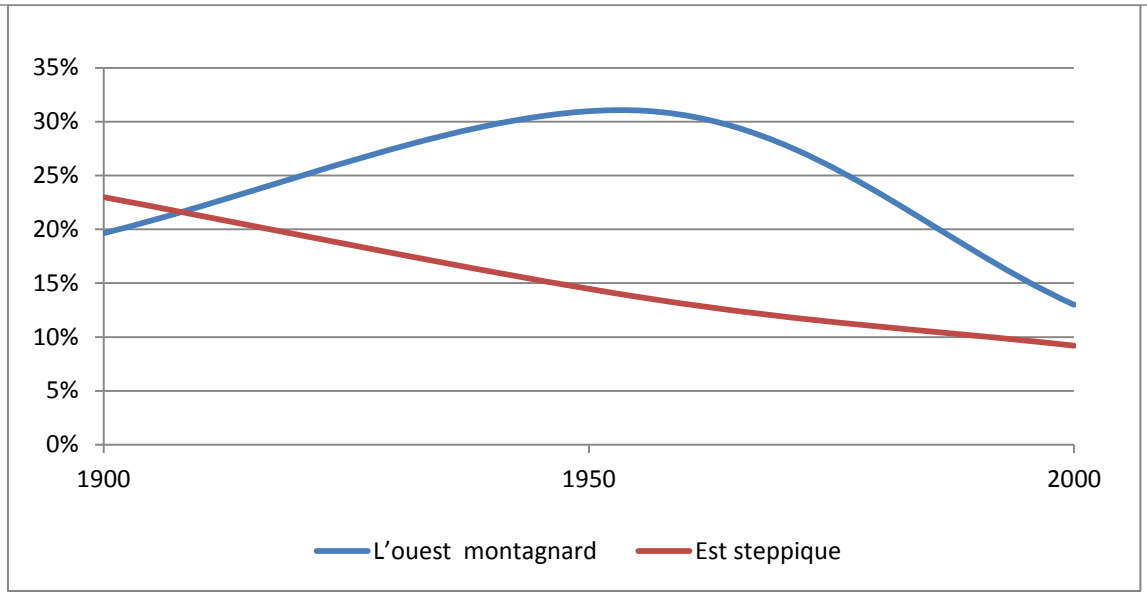


Figure 14. Evolution contrastée des broussailles entre l'ouest montagnard et l'est steppique

Tableau 7. Evolution des surfaces broussailleuses entre 1893 et 2000

	1893		1956		2000	
Sous-zones	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**
(1) Jebel Bouslam	2117	19,8	894	9,2	648	12,7
(2) Partie centrale	649	6,1	281	2,9	64	1,3
(3) Jebel Es Srassif	2421	22,6	1782	18,4	243	4,8
(4) Jebels Jhaff-Fartout	1225	11,4	2271	23,4	1505	29,5
(5) Sud du jebel Fkirine	1115	10,4	1235	12,7	534	10,5
(6) Trouée de Bel Assoued	1759	16,4	2031	20,9	1558	30,6
(7) Nord du Jebel Boumerra	182	1,7	209	2,2	172	3,4
(8) Jebels Soughas-Golea-Hmama	1248	11,6	996	10,3	370	7,3
Ensemble de la zone d'étude	10716	41,1	9699	37,2	5094	19,5

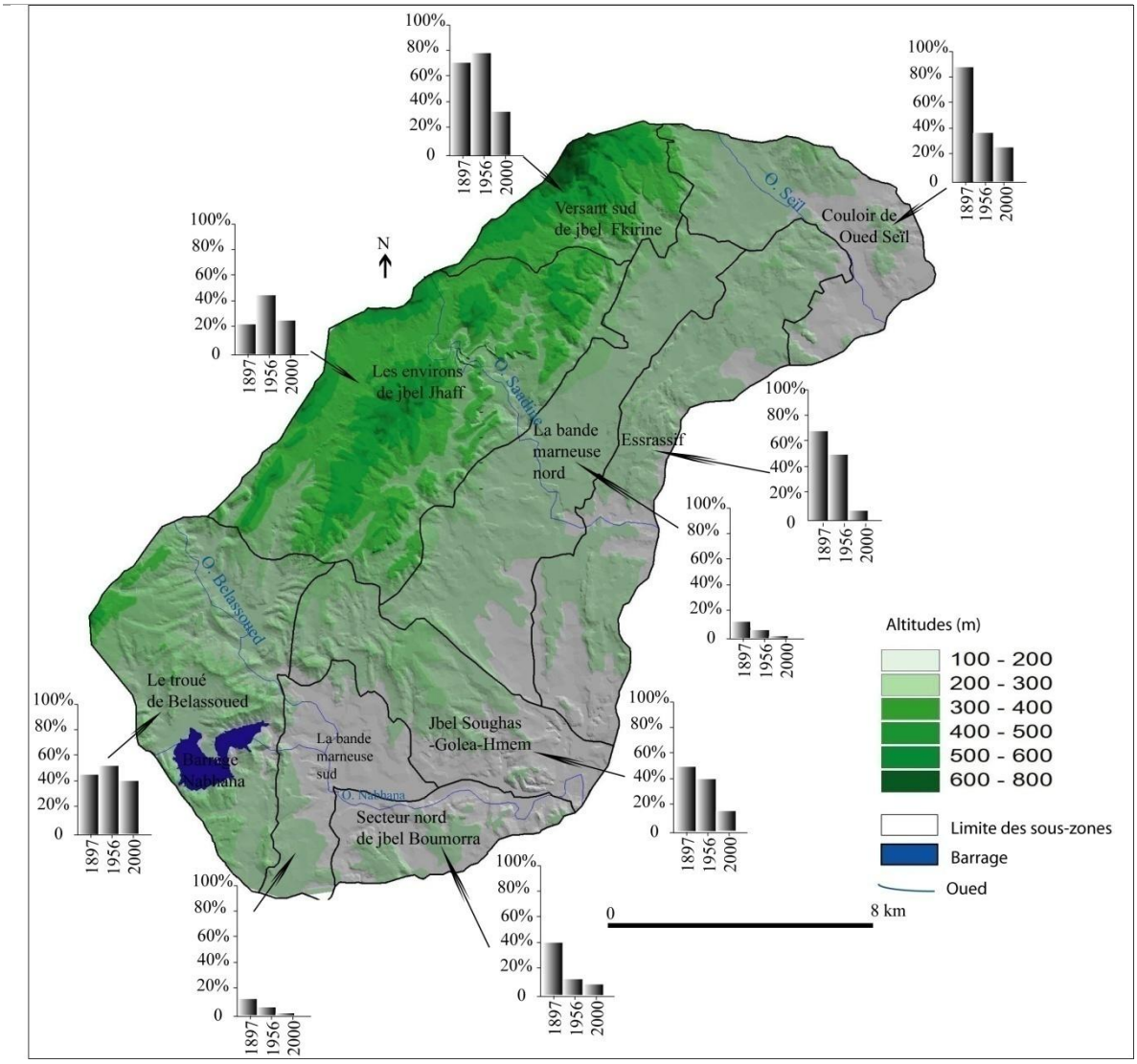


Figure 15. Dynamique des surfaces broussailleuses entre 1893 et 2000

3.2.3. Les terres nues

Les terres nues sont les surfaces dépourvues de végétation ligneuse, elles associent les terres céréalières, les parcours non ligneux, les terres récemment incendiées, les "bad-lands, les jachères, les affleurements de la roche mère et les plans d'eau. Elles se retrouvent au voisinage des oueds et des collines ou sur les versants. L'analyse des changements d'occupation du sol dans ces espaces révèle une croissance modérée des terres nues. Elles restent très localisées à la bande marneuse jusqu'en 1956, puis s'étendent dans la zone Es Srassif entre 1956 et 2000. On note cependant la présence de grandes taches nues à l'intérieur des forêts comme la clairière qui longe oued Bel Assoued et celle d'oued El Mthalithe. Au cours du XXe siècle, la progression des sols nus est plus importante sur les collines gréseuses et les reliefs calcaires que sur la bande

marneuse. Elle constitue un bon indicateur de la dégradation du sol. Au début du XXe siècle, les terres nues représentent 11512 ha (43,2% de la surface totale de la zone d'étude). En 1956, les terres nues occupent 13763 ha (51,7 %) et en 2000, 13928 ha (53,4 %). Cette progression des terres nues aux dépens des autres types d'occupation est une conséquence de l'action de l'homme. Les informations extraites des différents documents cartographiques montrent que durant le XXème siècle, la plupart des catégories d'occupation des terres ont largement évolué vers des terres de cultures et jachères considérées dans notre nomenclature comme nue.

Tableau 8. . Évolution des surfaces en terres nues entre 1893 et 2000.

	1893		**1956**		**2000**	
Sous-zones	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**
(1) Jebel Bouslam	288	2,5	1450	11,0	1581	11,4
(2) Partie centrale marneuse	4674	40,6	5062	38,4	4812	34,5
(3) Jebel Es Srassif	1037	9,0	1761	13,3	3108	22,3
(4) Jebels Jhaff-Fartout	1777	15,4	710	5,4	925	6,6
(5) Sud du jebel Fkirine	0	0,0	317	2,4	414	3,0
(6) Trouée de Bel Assoued	2060	17,9	1788	13,5	903	6,5
(7) Nord du jebel Boumerra	766	6,7	793	6,0	777	5,6
(8) Jebels Soughas-Golea-Hmama	910	7,9	1315	10,0	1408	10,1
Ensemble de la zone d'étude	11512	44,2	13196	50,6	13928	53,4

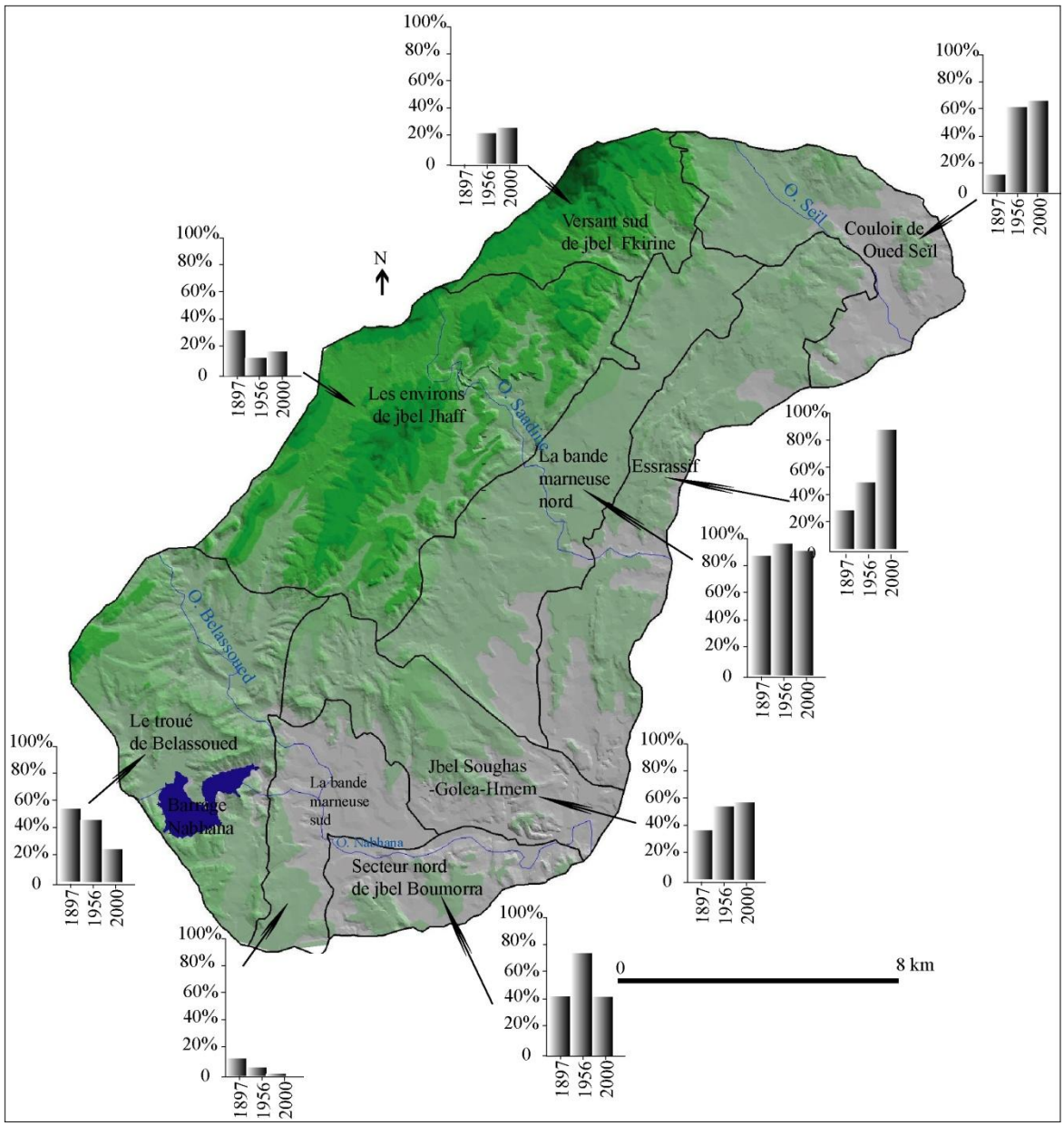


Figure 16. Dynamique des surfaces de terres nues entre 1893 et 2000

3.2.4. Les massifs de cactus

Depuis la Seconde Guerre Mondiale, les massifs de cactus ont considérablement reculé. A l'est de la région d'étude, l'espace agricole a progressé aux dépens des massifs de cactus. Cette relation entre l'expansion de l'agriculture et le recul des espaces des plantations de cactus n'est cependant pas spécifique aux marges arides du Tell oriental ; il s'agit plutôt d'un processus général qui caractérise toute la Tunisie centrale. Les informations extraites de la carte de 1893 montrent que la surface des massifs de cactus est estimée à 903 ha au début du XXè siècle, 326 ha en 1956, soit une

diminution globale de 577 ha (plus de 63 %). En 2000, la superficie des cactus était estimée à 97 ha soit une diminution globale de 577 ha (71,4 %).

Tableau 9. Evolution des surfaces de cactus entre 1893 et 2000

	1893		**1956**		**2000**	
Sous-zone	En ha	En %	En ha	En %	En ha	En %
(1) Jebel Bouslam	0	0,0	0	0,0	40	43,0
(2) Partie centrale marneuse	50	5,5	2	0,6	3	3,2
(3) Jebel Es Srassif	132	14,6	10	3,1	7	7,5
(7) Nord du jebel Boumerra	331	36,6	77	23,6	24	25,8
(8) Jebels Soughas-Golea-Hmama	391	43,3	237	72,7	19	20,4
Ensemble de la zone d'étude	904	3,5	326	1,3	93	0,4

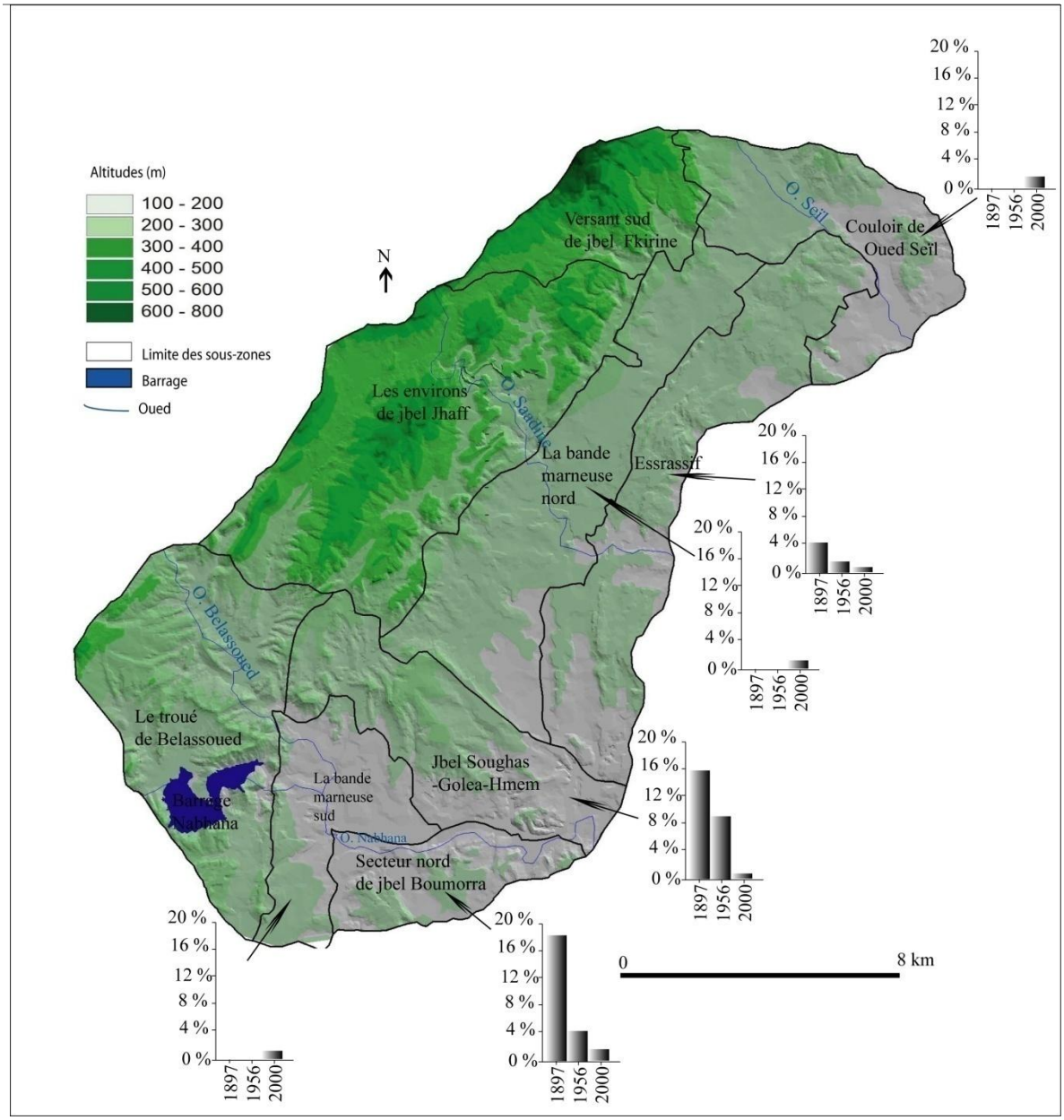


Figure 17. Dynamique des surfaces de cactus entre 1893 et 2000

3.2.5 L'olivier

En observant la carte 1/100000 éditée en 1893, on remarque l'absence des figurés qui représentent l'olivier. Cette absence est expliquée par la dominance du genre de vie pastoral qui a caractérisé la zone d'étude jusqu'à la deuxième guère mondiale. La comparaison des différentes générations de cartes topographiques et des photographies aériennes met en évidence l'extension tardive de l'arboriculture dans la zone d'étude. Témoin de la sédentarisation, l'olivier, en 1956, occupait 333 ha, soit 1,3 % de la surface totale de la zone d'étude. La carte de 1956 montre une concentration bien nette

de l'olivier dans le secteur nord de Boumerra au Sud-Est de la zone d'étude. Elle coïncide avec la grande exploitation coloniale de *Ferniz,* spécialisée en élevage et en oléiculture. Cette ferme dispose en 1956, plus de 59% de la surface totale des vergers d'oliviers dans la région d'étude. En 2000, la situation de 1956 s'est améliorée, avec une progression spatiale importante de l'olivier dans toute la région d'étude. La superposition des cartes de la répartition de l'olivier de 1956 et 2000, permet de constater, visuellement, l'importance de la progression des vergers d'oliviers au cours de la deuxième moitié du XXe siècle. En 44 ans, leur superficie a été multipliée par six. En 2000, la superficie des vergers d'oliviers est estimée à 1862 ha, soit 7,1 % de la superficie totale de la zone d'étude contre seulement 333 ha en 1956.

Tableau 10. Evolution des surfaces plantées en olivier entre 1893 et 2000

	1893		**1956**		**2000**	
Sous-zone	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**	**En ha**	**En %**
(1) Jebel Bouslam	0	0	61	18,2	135	7,3
(2) Partie centrale marneuse	0	0	26	7,8	464	24,9
(3) Jebel Es Srassif	0	0	37	11,0	228	12,2
(4) Jebels Jhaff-Fartout	0	0	7	2,1	87	4,7
(5) Sud du jebel Fkirine	0	0	2	0,6	189	10,2
(6) Trouée de Bel Assoued	0	0	0	0,0	104	5,6
(7) Nord du jebel Boumerra	0	0	201	60,0	299	16,1
(8) Jebels Soughas-Golea-Hmama	0	0	1	0,3	356	19,1
Ensemble de la zone d'étude	0	0	335	1,3	1862	7,1

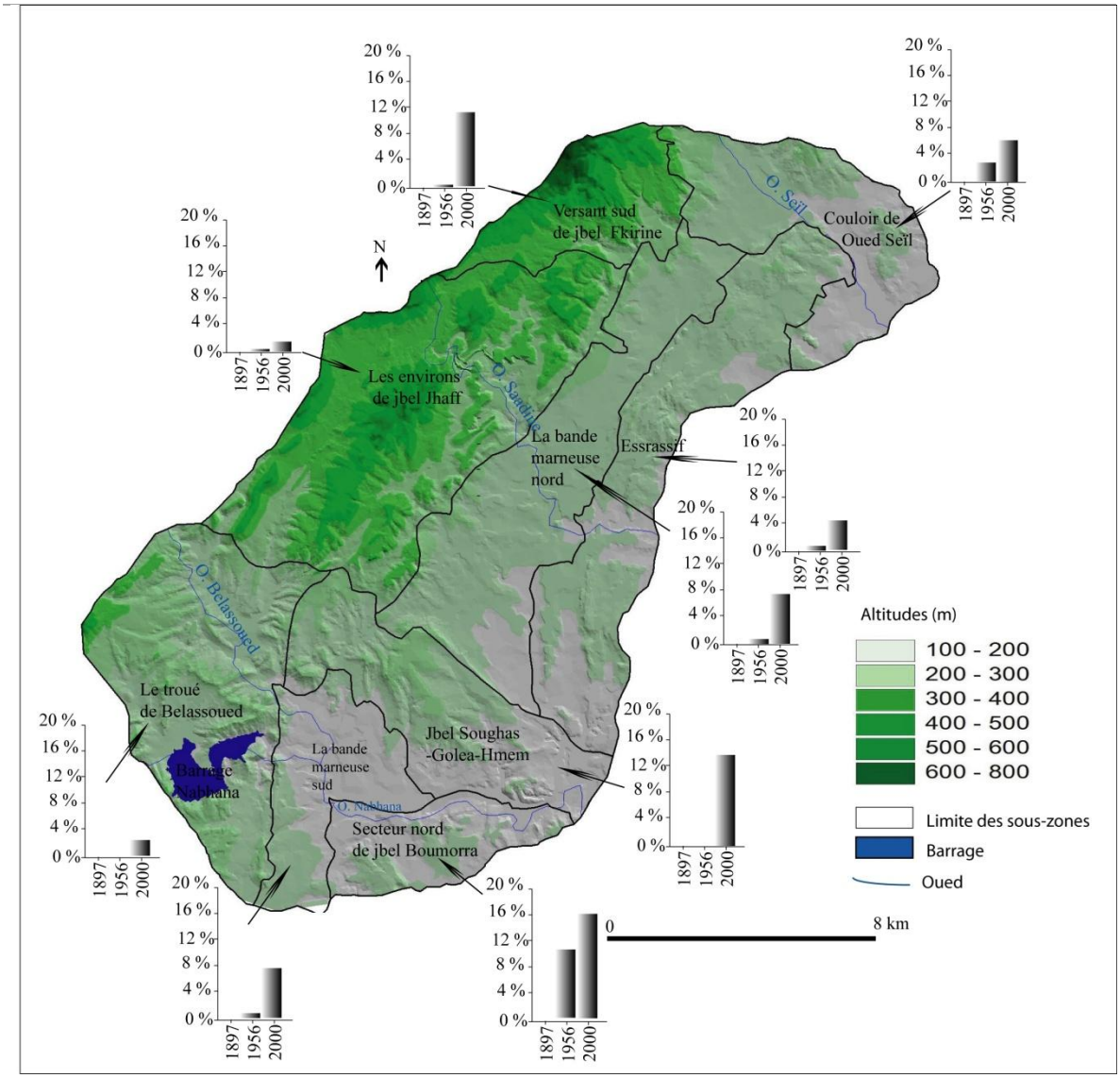


Figure 18. Dynamique des surfaces des olivraies entre 1893 et 2000

3.3. Bilan de la dynamique de la végétation au cours du XXème siècle

L'étude diachronique de l'évolution des espaces forestiers et ruraux, par la comparaison des cartes topographiques et des photographies aériennes permet d'appréhender les modifications de l'occupation du sol dans un milieu dynamique, en évolution constante. Au cours de cette étude, nous avons abordé différentes méthodes de la cartographie appliquée sur un milieu forestier par l'outil SIG. La présente étude vise entre autres objectifs à évaluer les mutations spatio-temporelles que connaissent les marges arides du Tell oriental, à la suite des pratiques diverses observées en matière d'exploitation des ressources.

Le rythme et l'évolution de l'exploitation du bois sont ainsi étroitement liés aux conditions de vie de la population et leurs mutations. Depuis les années 1920, cette population s'adresse à la végétation forestière et steppique dans le but d'améliorer son existence et de s'adapter aux contraintes économiques et sociales de l'époque. Les coupes se sont intensifiées notamment durant les années 1940, 1950, 1960 et 1970 avec le charbonnage le goudronnage et l'installation des fours à chaux, en plus de l'augmentation de la consommation domestique générée par l'accroissement démographique. C'est un épisode majeur de la pression anthropique qui a fini par agrandir les clairières forestières à l'ouest et surtout par éliminer les ensembles de broussailles isolés à l'est du secteur, conduisant à la généralisation du paysage steppique.

Le bilan des changements de l'occupation du sol (en hectare et en pourcentage) entre les deux dates a permis de distinguer les changements survenus (tableau 11).

3.3.1. Bilan de la dynamique de la végétation entre 1893 et 1956

L'étude diachronique, entre 1893 et 1956, prouve que la superficie des unités des différentes catégories des espaces forestiers et ruraux est demeurée stable sur plus 40 % du territoire étudié, alors qu'elle a régressé de 7 %, augmenté sur 10.8 %. La situation de blocage représente 41% de la surface totale de la zone d'étude. L'étude de la dynamique de l'occupation des terres montre, qu'entre 1893 et 1956, les catégories en régression sont les formations broussailleuses et les massifs de cactus qui ont habituellement évolué vers les terres de cultures et les parcours. Le taux de changement observé, d'une catégorie d'occupation des terres à une autre entre les deux dates, est de l'ordre de 18 %. Cette augmentation provient de la transformation de certains types d'occupation des terres en d'autres types d'occupation. Il s'agit principalement de la classe de terres de cultures et localement de forêts. Les environs de jebel Jhaff, est le secteur le moins affecté par les changements d'état d'occupation, il est faiblement transformé au cours de la deuxième moitié du XXème siècle. Ce secteur est considéré comme stable, car il est resté pour une grande partie dans son état initial.

L'analyse diachronique (1893 et 1956) des unités d'occupation des sols de la zone d'étude (figure 13) révèle des modifications sensibles. Le taux de régression spatiale

est plus élevé au niveau des secteurs situés à l'Est, notamment le couloir d'oued Seïl et Es-Srassif. A l'inverse, les secteurs qui ont connu une assez importante progression se concentrent aux sud-ouest, au niveau de la trouée de Bel Assoued et localement dans le secteur nord de Boumerra.

Tableau 11. Dynamique des espaces forestier et rural 1893-1956

Surface stable en %	Surface régressée en %	Surface progressée en %	Situation de blocage en %
41,08	6,9	10,8	41,22

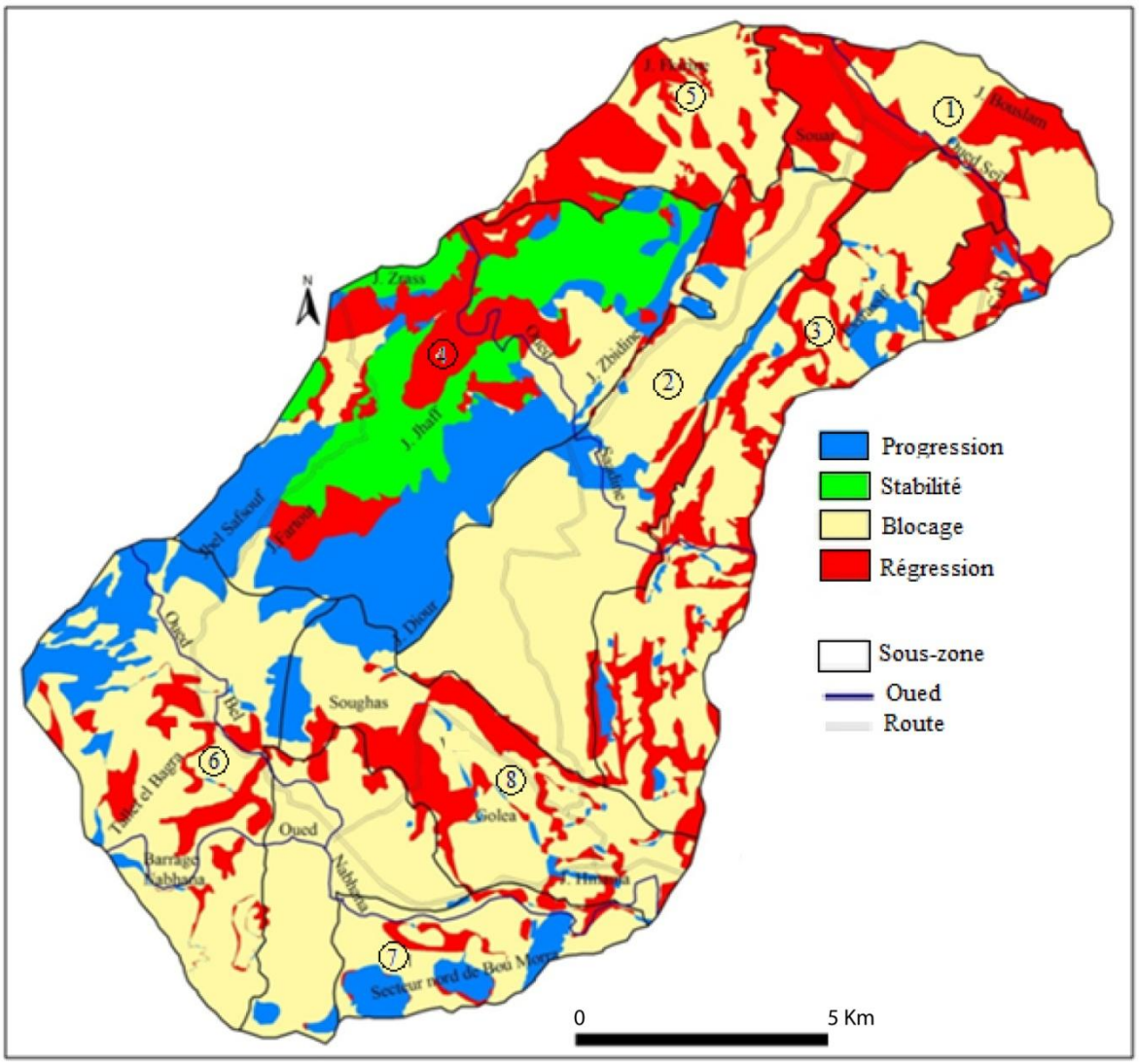


Figure 19. Dynamique des espaces forestier et rural 1893-1956

3.3.2. Bilan de la dynamique de la végétation entre 1956 et 2000

L'étude diachronique, entre 1956 et 2000, montre que l'étendue des différentes catégories des espaces forestiers et ruraux est restée stable sur environ 17 % du territoire étudié alors qu'elle a régressé sur plus de 13 %, progressé sur 16 %. La situation de blocage a marqué plus de 51 % de la surface totale de la zone d'étude. L'importance du processus du blocage est expliquée par l'ampleur de l'action humaine. Cette étude révèle une modification de l'espace naturel et agricole avec un accroissement des formations forestières et des zones d'olivier et une régression des surfaces broussailleuses, des massifs de cactus et des steppes d'alfa. L'analyse de la dynamique de changement a fait ressortir un processus de création de nouvelles taches de forêts conduisant à l'augmentation de leur superficie entre 1956 à 2000. Cette augmentation de superficie provient du reboisement des clairières et des formations de type matorrals les plus dégradées de jebels Soughas, Golea et Hmama.

Tableau 12. Dynamique des espaces forestier et rural 1956-2000

Surface stable en %	Surface régressée en %	Surface progressée en %	Situation de blocage en %
17,7	13,6	15,9	53,4

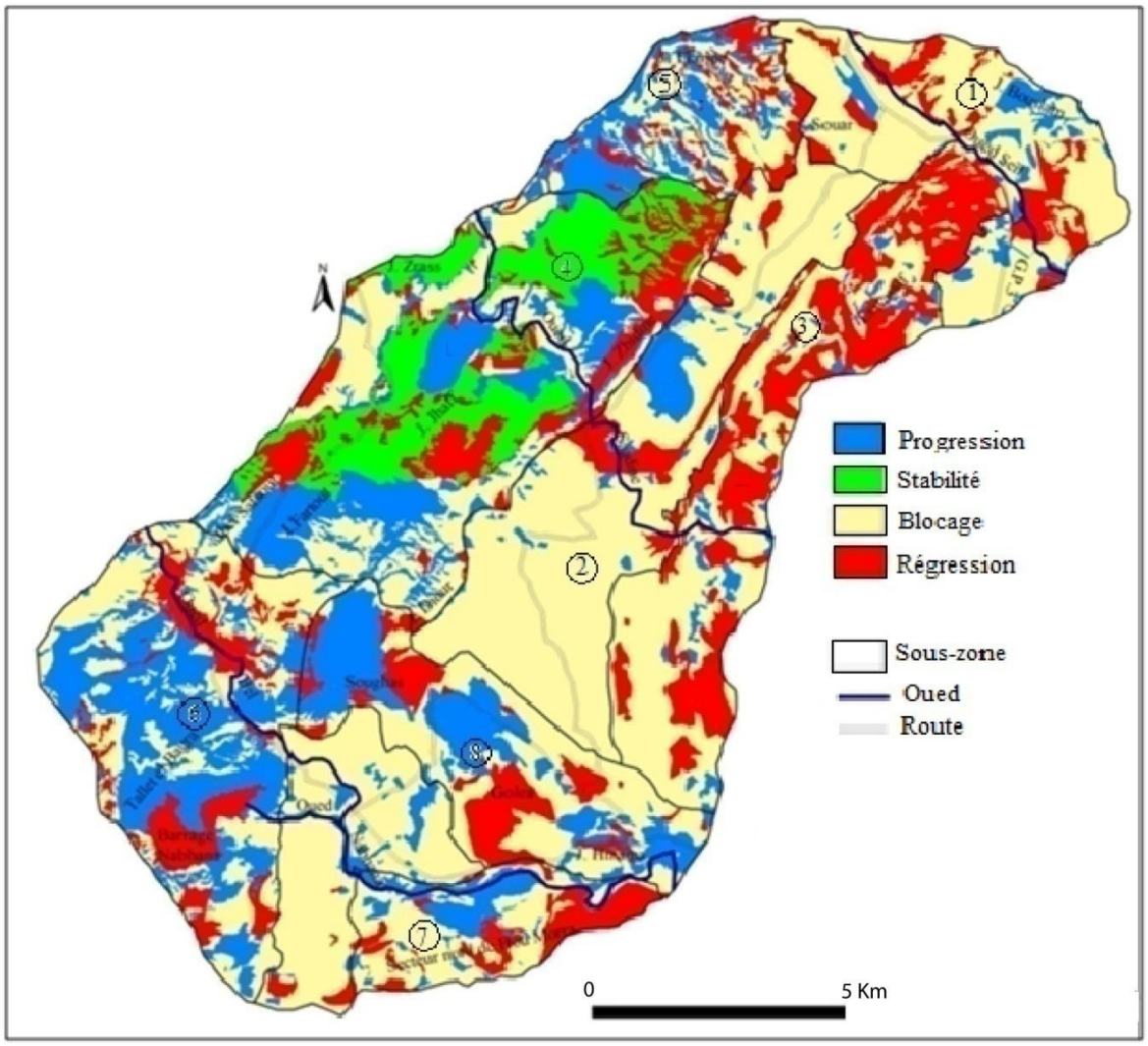


Figure 20. Dynamique des espaces forestier et rural 1956-2000

4. Évolution de la pression des activités de coupes et de cueillettes sur le couvert végétal au cours du XXème siècle

A la faveur de l'amélioration du couvert végétal entre 1893 et 1956, grâce à la reconstitution des formations forestières à l'ouest, est né dans la zone d'étude le fort contraste paysager entre les formations méditerranéennes telliennes et les paysages ouverts à dominante steppique. Ces deux formations sont nettement séparées. La répartition des noyaux de peuplement (*douar*) montre la coïncidence des zones fortement affectées par le recul des espaces boisés et la concentration de la population, en particulier autour de jebel Soughas et Jebel Golea.

Dès le début du XXème siècle le mode de vie nomade s'est opposé à la paix des colons français accélérant ainsi le rythme de la fixation paysanne et le passage de la société pastorale à la société paysanne (Attia 1977). A partir des années 1920, les relations entre la population et le couvert végétal tendent à s'aggraver considérablement à cause de l'accélération de la sédentarisation renforcée par la confirmation de la colonisation foncière (Abdallah et Gammar 2010). La fixation des populations nomades a entraîné une modification profonde de leurs rapports à la terre. Les perspectives de privatisation leur ont fait attribuer à la terre une valeur pour elle même, alors qu'elle n'en avait auparavant que comme support à l'alimentation du bétail.

La prédominance de l'activité pastorale était un facteur de dégradation de la végétation par le surpâturage, les incendies pastoraux, le charbonnage et les cultures sporadiques (Gammar 2004).

Depuis l'indépendance en 1956, la population de la zone d'étude connaît une croissance régulière importante, ce qui a abouti à la multiplication des douars et de l'habitat dispersé avec des rythmes de croissance très variables selon les localisations au sein de la zone étudiée.

D'après les resultats des enquêtes socio-économiques (2008), les paysans sont obligés de développer et d'intensifier des activités pour améliorer leurs conditions de vie, ce qui se traduit par des prélèvements importants sur la végétation forestière (défrichements agricoles, élevage et exploitation du bois). Des vestiges repérés sur le terrain complètent les renseignements sur les activités paysannes et témoignent de leur répartition dans l'espace. Ces activités qui se traduisent par des prélèvements en bois sont à l'origine d'une forte pression sur la végétation forestière.

4.1. L'exemple de l'exploitation du bois

Les différents usages du bois sont classables en trois catégories : le bois d'énergie sous forme de charbon de bois ou de bois de feu, le bois de construction et le bois d'équipement et d'outillage. Les autres prélèvements, la cueillette de l'alfa et du romarin ont un impact moins déterminant.

4.1.1. Les prélèvements de bois de charbonnage

Selon les charbonniers du secteur de Soughas, le charbon de bois le plus apprécié est tiré de l'oléastre (l'olivier sauvage), du sumac (*Jederi*) et du lentisque. Par contre le genévrier de Phénicie qui est assez abondant dans les jebels étudiés donne un charbon de moins bonne qualité. La fabrication du charbon de bois est un métier pratiqué depuis longtemps par la population forestière de Soughas. Jusqu'à la deuxième guerre mondiale, la fabrication du charbon du bois n'a intéressé qu'un nombre très limité d'habitants de Soughas. Bardin (1944) signale que le quintal de charbon de bois valait 30 à 40 francs en 1939, ce qui ne permettait pas aux charbonniers d'en tirer des revenus suffisants pour couvrir les besoins de leurs familles.

4.1.1.1. La production de charbon de la deuxième guerre mondiale à 1958

Avec la deuxième guerre mondiale, les prix du charbon de bois grimpent de 40 à 200 francs le quintal en 1942 (Bardin 1944). La raréfaction des importations énergétiques (charbon et carburants), dans toute la Tunisie, explique cette évolution qui a contribué à l'accélération du rythme d'exploitation et de défrichement des forêts. Les quantités de bois prélevé dans toute la Tunisie auraient été multipliées par huit selon les chiffres du Service Forestier (Gammar, 1984). Du fait du manque de combustible, les besoins en énergie des fours, des boulangers, des bains et des usines dans les grandes agglomérations du pays (Tunis, Sousse et Kairouan) se sont reportés sur le charbon de bois. Ceci a poussé des entrepreneurs italiens à installer des centres de collecte du charbon de bois (*Mancher*) dans le secteur de Soughas, à Sidi Messaoud, à Bou Aissa et à Ouled Zouabi (Abdallah, 2007). La présence de ces centres de collecte, les prix élevés du charbon et la succession de mauvaises années agricoles (1946 – 1947) ont contribué à augmenter le nombre de charbonniers. A partir de cette période et jusqu'en 1958, le charbonnage a occupé une place importante dans l'économie des communautés paysannes locales. Mais cette situation tolérée par les services forestiers de l'époque a eu des conséquences néfastes sur la végétation et le milieu (Bourgou, 1993). En l'absence de surveillance, le charbonnier effectuait les coupes de façon libre et irrationnelle. Pour éviter le transport du bois sur de longues distances, il fixait librement la localisation de la meule. Tout autour de ce point, il pratiquait un déboisement localisé du bois et du sous-bois. Le bois prélevé servait également à

fournir le bois, la natte et la couverture d'une habitation occasionnelle (*kim*). La surface déboisée était en rapport avec la taille de la meule et l'abondance des espèces recherchées. L'intensité de l'impact de cette activité paysanne sur la végétation donna naissance à des clairières à l'intérieur de la forêt. Plusieurs sites d'anciennes grandes charbonnières s'observent à jebel Touijine, jebel Tebaga, jebel Soughas et jebel Diour à l'intérieur des terres agricoles témoignant de l'origine de leur défrichement (Figure 4). Les procès verbaux des gardes forestiers concernant les délits de prélèvements du bois entre 1949 et 1954 nous ont servi pour cartographier l'intensité de l'usage du bois.

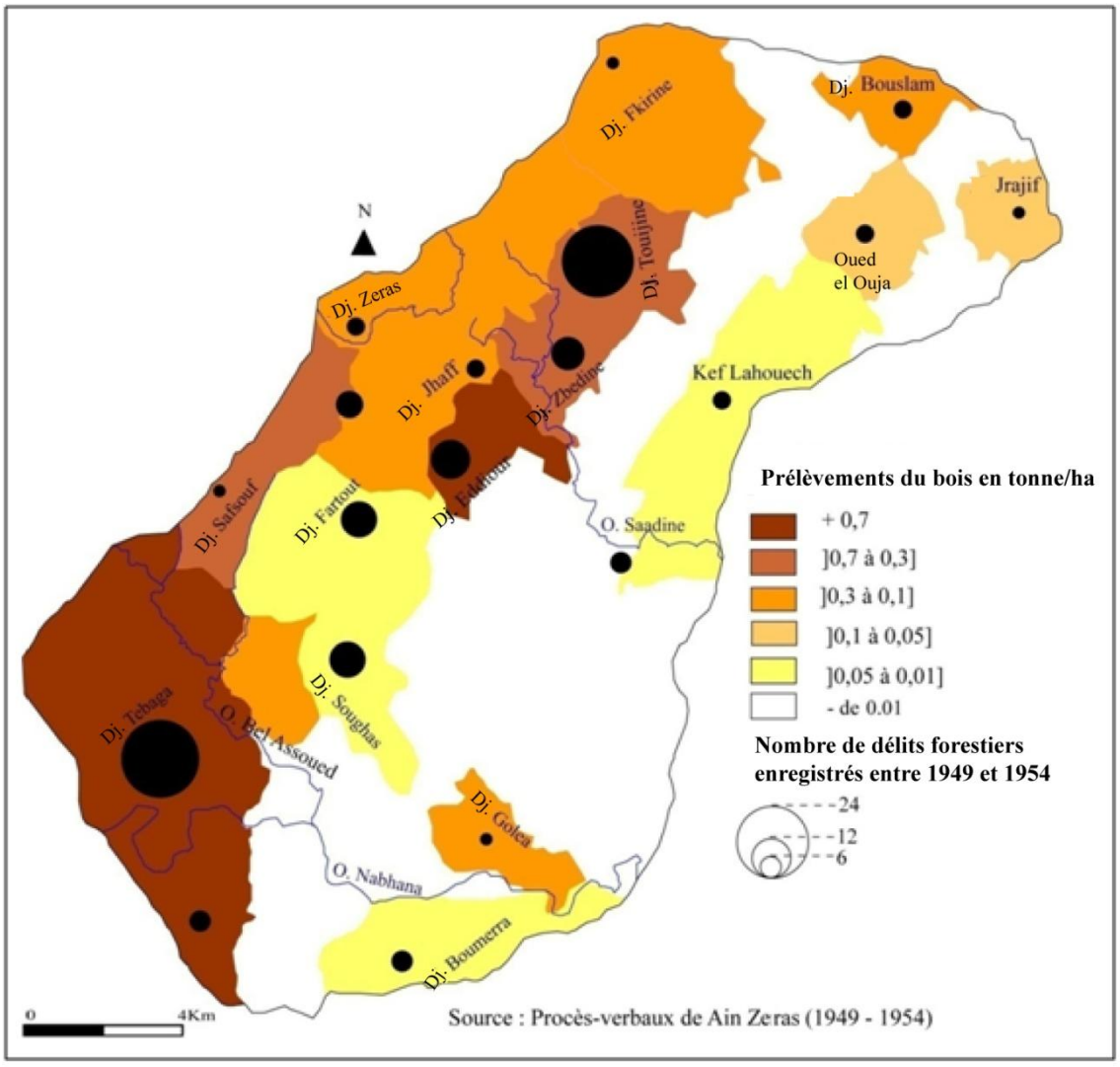


Figure 21. Quantités moyennes annuelles des prélèvements du bois enregistrés par les délits forestiers à Ain Zeras au cours de la période 1949.1954 en tonne/ hectare (Selon les estimations des forestiers, Pour estimer les quantités réelles des prélèvements illicites en bois, il faut multiplier les quantités enregistrées par les délits par 50 à 100).

4.1.1.2. La production du charbon après 1958

Un des objectifs visés par la règlementation forestière promulguée en 1958 est de préserver le patrimoine forestier contre l'exploitation paysanne jugée irrationnelle. Cette règlementation n'était pas accompagnée par des projets de compensation dans les zones où la production de charbon de bois constituait l'essentiel du revenu de la population. Ceci a posé un problème vital pour de nombreuses familles qui ne disposaient pas d'autres ressources et les a placées en conflit avec l'administration forestière. Les paysans ont continué à exploiter informellement la forêt profitant de l'incapacité de l'administration forestière à faire strictement respecter la nouvelle règlementation. Dans ces circonstances, l'activité du charbonnage a connu diverses mutations. Dès le début des années 1960 jusqu'au milieu des années 1990, la collecte du bois de charbon se faisait de façon clandestine, pendant la nuit, dans des zones inaccessibles et éloignées des voies de communication, en évitant d'effectuer des coupes concentrées et de créer des clairières. Le transport clandestin du bois se faisait par les femmes ou à dos d'ânes. Pour échapper à la surveillance des forestiers, les meules étaient de petites tailles, édifiées à coté de l'habitat et à l'intérieur de l'enclos domestique. Pendant le jour, le dégagement de la fumée était bloqué par la fermeture des ouvertures basales de la meule. Une semaine était nécessaire pour achever les différentes étapes de la carbonisation. Le charbon était destiné à la vente, seule une petite quantité était réservée à la consommation domestique. La commercialisation du charbon était assurée par des commerçants pourvus de camionnettes, venant des villes et compagnes voisines (*Sisseb, Nadhour, Sidi Neji...*).

Les mutations qui ont caractérisé l'activité du charbonnage au cours des dernières décennies sont à l'origine de la stabilisation des clairières.

4.1.1.3. Les prélèvements actuels liés au charbonnage

Les déclarations des Gardes Forestiers montent que dès le milieu des années 1990, les délits forestiers ont nettement diminué. Ceci est expliqué par le recours croissant des habitants aux produits du marché remplaçant les usages locaux du charbon de bois (gaz butane pour la cuisson). Les besoins des paysans en charbon de bois sont calculés après enquête auprès des paysans leur demandant d'estimer leur consommation en charbon

de bois. Les besoins moyens journaliers d'une famille sont de l'ordre de 0.5 kg/jour (Abdallah 2007). En se basant sur cette estimation, les besoins annuels de chaque communauté sont évalués (tableau 13).

Selon les commerçants du charbon de bois l'intensité des prélèvements du bois destiné à la carbonisation par hectare dans chaque sous-zone de peuplement peut ainsi être calculée (tableau13). D'après Auclair et Saidi (2002), 100 kg de bois donnent en moyenne 20 kg de charbon. L'intensité des prélèvements du bois de charbon dépend directement de la surface de l'espace forestier exploité autour de chaque douar et du nombre de familles utilisant cet espace. La pression est d'autant plus grande que l'espace forestier est petit et que le nombre de familles y résidant est grand. Des communautés généralement peu peuplées, disposent d'importantes ressources en bois (Ouled Naoui, Ouled Essid) relativement préservées tandis que d'autres fortement peuplées sont pourvues d'une surface boisée très réduite (*Faidh el Bennet et Soughas sud*) où les prélèvements sont intenses (Abdallah, 2007). Selon l'Inventaire National Forestier (1995), l'accroissement moyen en bois dans les terres forestières du gouvernorat de Kairouan est de 0,13 m^3/an (Abdallah, 2007). Dans le secteur de Soughas, cette moyenne ne peut être dépassée qu'à l'ouest dans les formations forestières de l'étage semi-aride moyen. Comme la contribution des produits d'élagage des oliveraies au charbonnage est faible, compte-tenu de la modestie et la jeunesse des plantations d'olivier, les taux d'exploitation du bois pour le charbonnage sont encore aujourd'hui assez élevés à l'est de Soughas pour permettre à la ressource de se renouveler. L'exploitation du bois de charbonnage ne reste dans les limites des potentialités des formations végétales qu'à l'ouest de Soughas, dans les finages forestiers des douars Ouled Naoui, Ouled Essid, El Abeidia et Ouled Zouabi. Toutefois l'exploitation actuelle du bois doit également prendre en compte les prélèvements destinés au bois de feu.

4.1.2. Les prélèvements de bois de feu

Ce combustible est formé essentiellement des branchages et du bois de petit calibre rejeté par les charbonniers. Il comprend aussi les branchages desséchés sur pied des arbustes et des touffes buissonnantes.

4.1.2.1. Les prélèvements domestiques

Les besoins domestiques en bois de feu sont satisfaits principalement par le bois de petit calibre, produit de la taille et de l'élagage des oliviers, des broussailles et du bois mort récolté dans le cadre des droits d'usage accordés aux habitants des familles habitant les douar exploitant la forêt se trouvant dans les alentours. Le prélèvement du bois de feu présente un impact moins important sur le couvert végétal que le charbonnage. Les produits les plus appréciés sont tirés du romarin, de la globulaire et du genet épineux.

Jusqu'à la fin des années 1980, le bois de feu était fortement utilisé par les paysans pour la cuisson du pain (*Tabouna*, *Tajine*), la cuisson des repas, le chauffage de l'eau et des foyers pendant l'hiver. L'enquête a montré que dans ces conditions de vie, la consommation moyenne d'une famille était de l'ordre de 11.5 kg de bois par jour (Abdallah 2007). Les besoins moyens annuels en combustibles d'une famille étaient donc de 4198 kg par an. En dehors des besoins de la population locale, le commerce du bois de feu trouvait un important débouché dans les villes voisines (Kairouan, Jebibina, Sbikha) et les campagnes de la plaine de Sisseb vers lesquelles le transport se faisait par les équidés et les camélidés. A ce propos, les anciens commerçants du bois confirment qu'au cours des mois d'hiver et de la période de la préparation de la provision *en couscous* à la fin de l'été, les demandes sur le bois de feu dépassaient de loin l'offre. Ceci est dicté par les besoins des habitants en bois de chauffage domestique pendant l'hiver et en bois de cuisson de couscous pendant la période estivale.

Au cours des années 1960 et pendant les pics saisonniers de forte consommation de bois, le prix de la charge d'un âne passait de 0.5 à 0.9 DT (dinar tunisien), celle d'un chameau passait de 0.8 à 1.2 DT et l'effectif des bûcherons doublait. Les autorisations de ramassage du bois ne couvraient pas cette hausse saisonnière de consommation. De ce fait, le bûcheron avait recours, le plus souvent, à la coupe illicite des feuillus et des conifères (Genévrier de Phénicie, Lentisque et Oléastre), laissant le bois sur place pour le ramasser ensuite séché, échappant ainsi à la vigilance des forestiers. Sur le plan social, la commercialisation du bois de feu a constitué un support matériel pour les

familles habitant les douars exploitant la forêt se trouvant dans les alentours surtout pendant les mauvaises années agricoles.

Au cours des trois dernières décennies, la consommation du bois de feu a nettement diminué. Le recul de la consommation de ce combustible est expliqué par le recours des habitants aux produits du marché remplaçant les usages locaux de la forêt (gaz butane pour la cuisson). Ceci a probablement conduit à une diminution de la pression humaine sur les ressources forestières. Actuellement, le bois de feu est utilisé seulement pour la cuisson du pain dans les fours traditionnels (*Tabouna, Tajine*).

Les résultats des enquêtes personnelles (2007) ont montré que les usages domestiques de bois de feu les plus importants sont le four à pain, le chauffage de l'eau et le chauffage hivernal. Les besoins annuels en bois de feu sans l'utilisation de gaz atteignent 4.8 tonne/an. Par contre, la généralisation de l'utilisation du gaz pour la préparation des repas chaux et pour le chauffage de l'eau depuis le début des années 1990[(31)] a permis d'abaisser la demande sur le bois de feu. Actuellement, Les besoins annuels en bois de feu sont de l'ordre de 1.748 tonne/an.

[31] La généralisation de l'utilisation du gaz comme source d'énergie domestique remonte au début des années 1990

Tableau 13. Consommation moyenne du bois de feu par famille

Utilisation	Besoins en énergie en équivalent bois en tonne/opération	Fréquence dans une année de chaque usage	Besoins en énergie en équivalent bois en tonne /an	Energie utilisée	Quantité du bois utilisée en t/an/ famille
Pain de tabouna	0.005	208	1.040	Bois	1.040
Pain de tajine	0.003	156	0.468	Bois	0.468
Repas chauds	0.003	730	2.190	Gaz	-
Chauffage de l'eau	0.005	52	0.260	Gaz	-
Chauffage du foyer	0.002	120	0.240	Bois	0.240
Total			**4.198**		**1.748**

Source : Abdallah 2007

Les prélèvements varient de 0,017 à 0.985 tonne /ha/an de bois de feu. Dans les communautés montagnardes peu peuplées, comme Ouled Naoui et Ouled Essid, le taux de prélèvement est faible. Il ne dépasse pas 0.02 t/ha/an. Par contre, dans les sous-zones forestières caractérisées par des communautés fortement peuplées notamment celle de Faid el Bennte et Kef er Rakhma, les taux sont plus élevés (0.881 et 0.985 tonne/ha/an).

Selon les données de l'archive des gardes forestiers de Zeras et les entretiens avec les personnes âgées, la pression sur la forêt dictée par la demande sur le charbon a été de faible intensité jusqu'à la fin de la première guerre mondiale. Puis elle a suit un rythme accéléré qui caractérise la période 1920-1960. La promulgation du code forestier en 1958, la migration temporelle des chefs de ménage pour travailler dans les grandes villes environnantes (Tunis, Sousse, Nabeul) ont atténué la pression humaine sur les produits ligneux.

4.1.3. Les prélèvements liés au goudronnage et à la production de la chaux

Le goudronnage et la production artisanale de la chaux pour la construction ont disparu totalement dans le cadre de l'économie moderne qui a remplacé ces produits par divers composés chimiques et par le ciment. Cependant, les témoignages des personnes âgées signalent l'importance de ces activités durant des épisodes récents du XXème siècle qui étaient à l'origine de prélèvement intensifs en bois. La trace des vestiges de ces activités présente dans de nombreux lieux du secteur d'étude, leur donne un rôle important dans le déboisement et la steppisation des derniers îlots forestiers à l'est du secteur de Soughas (Abdallah 2007).

4.1.3.1. Les prélèvements liés au goudronnage

Le goudron végétal (*gatrane* ou encore *saboune el bel*) est un liquide visqueux de couleur noire, caractérisé par son odeur aromatique. Il est utilisé aussi bien comme médicament que pour assurer l'étanchéité des récipients en bois, en céramique ou en peaux employés pour porter l'eau. Il était recherché par les paysans éleveurs de dromadaires. Ces animaux fragiles souvent attaqués par des maladies mortelles, en particulier la gale et la teigne, sont soignés par application de goudron végétal. Transporté dans des outres de peaux de chèvres (*guerba*), ce liquide était régulièrement commercialisé sur les souks de Jebibina (Nadhour actuellement) et de Sbikha.

Le goudron était extrait du bois mort. Les principales essences utilisées pour le goudronnage sont le Genévrier de Phénicie et le Pin d'Alep. La collecte du bois se faisait dans le cadre des droits d'usage mais les paysans recouraient le plus souvent à des coupes illicites. Le goudronnage intense a des conséquences néfastes sur la végétation. Il provoque une dégradation sélective qui menace les espèces recherchées (genévrier de Phénicie et pin d'Alep) accélérant ainsi le recul des pinèdes et du matorral haut de genévrier de Phénicie et favorisant l'extension des formations basses dominées par le romarin, les cistes et l'alfa observés tout autour des tracés d'anciens fours de goudrons à oued Jenene et jebel Hamama. La quantité de goudron recueillie ainsi est faible, de 25 à 35 kg de goudron par tonne de bois sec.

Les anciens producteurs de goudron motionnent que la demande soutenue de goudron sur le marché local et régional jusqu'aux années 1970 était liée à l'élevage du dromadaire utilisé comme animal de trait et de labours. Depuis une vingtaine d'année, l'activité du goudronnage est entrée dans une phase de crise conditionnée par la disparition des troupeaux camelins, suite aux progrès des moyens de transport et de la mécanisation agricole (figure 23).

4.1.3.2. Les prélèvements liés à la fabrication de la chaux

Les vestiges de plusieurs fours à chaux (environ une quinzaine) s'observent au sud de Jebel Hamama. Les personnes âgées, habitants les piémonts de ce jebel, mentionnent que ces fours ont fonctionné durant les années 1960-1980. Cette activité était encouragée par l'État. Elle était donc tolérée par l'administration forestière dans le but d'améliorer les conditions de vie et de l'habitat et de fournir les bourgs voisins en matériaux de construction.

L'approvisionnement de ces fours en bois de feu provenait principalement de la couverture broussailleuse voisine, visible sur les documents photographiques et indiquée sur la carte topographique éditée en 1956. La destruction de la végétation ligneuse et la steppisation des jebels Goléa et Hmama et Sidi Boutiour sont donc, à relier directement à l'importance des prélèvements en bois de feu durant cet épisode d'exploitation des fours à chaux (figure 24).

L'évolution au cours du XXème siècle des genres de vie et des modes d'habitat explique l'abandon du goudronnage et des fours à chaux. Il a eu aussi un impact direct sur l'utilisation du bois pour la construction et l'intensité de son exploitation sur le plan local.

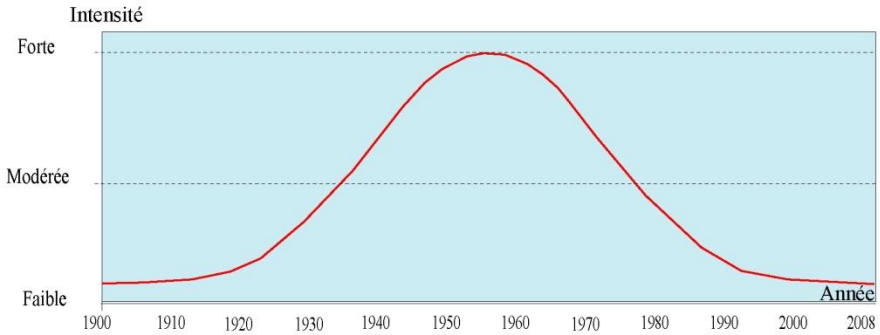


Figure 22. Évolution de l'intensité des prélèvements du de feu et de charbonnage au cours du XXème siècle (Source : entretien 2008)

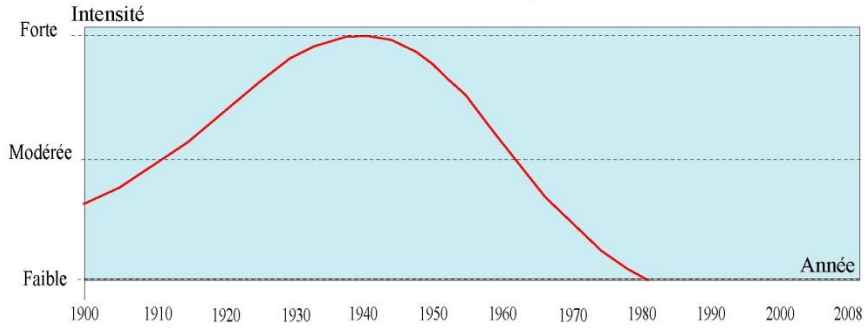


Figure 23. Évolution de l'intensité des prélèvements du bois destinés à la fabrication du goudron au cours du XXème siècle (Source : entretien 2008)

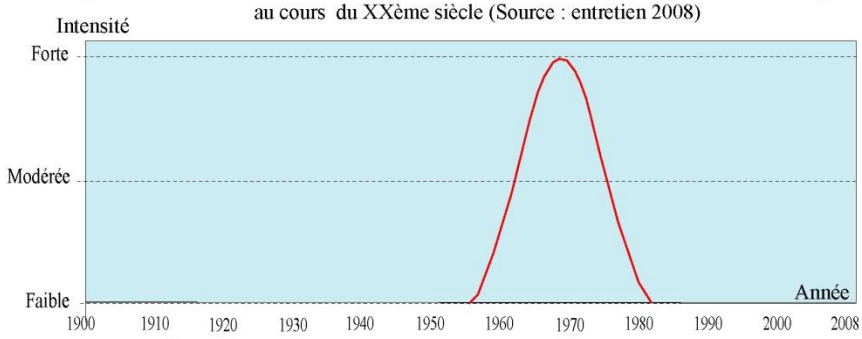


Figure 24. Évolution de l'intensité des prélèvements du bois destinés à la fabrication de la chaux au cours du XXème siècle (Source : entretien 2008)

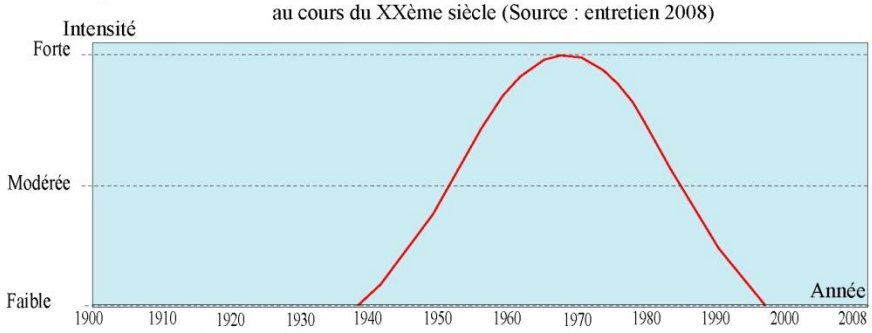


Figure26. Évolution de l'intensité des prélèvements du bois de construction au cours du XXème siècle (Source : entrtiens 2008)

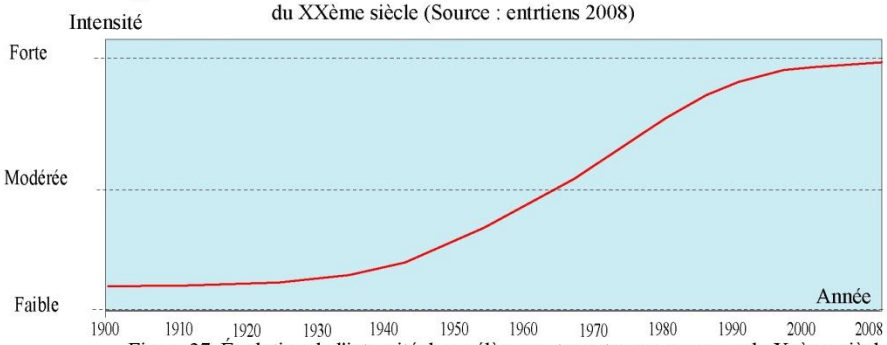


Figure 27. Évolution de l'intensité des prélèvements pastoraux au cours du Xxème siècle

4.2.4. Les changements du mode d'habitat et les prélèvements de bois de construction

L'analyse de plusieurs sources de données, montre que l'habitat dans la région d'étude a évolué successivement en trois types d'habitat au cours du XXème siècle, à savoir la tente, le gourbi et la maison (figure 28a). La demande locale en bois de construction au cours de la période des tentes était globalement modeste. D'une part, les habitants étaient peu nombreux et d'autre part la tente consomme peu de bois pour son édification. Durant la période des tentes, la forte demande en bois concernait surtout les branchages des espèces épineuses servant à renouveler la *zriba,* ces enclos qui rassemblaient le cheptel. La mobilité des habitants demandait de reconstruire ces enclos et de prélever le bois à chaque déplacement. Pendant la période des gourbis, la demande en bois pour la construction touchait presque toutes les espèces végétales du secteur d'étude. A côté de l'emploi des espèces épineuses pour la *zriba*, des troncs, des perches et des branchages sont utilisés pour la construction et l'entretien des toits des gourbis. La hausse de la demande de bois destiné à la construction des gourbis commence vers les années 1940 avec l'affirmation de la sédentarisation dans le secteur d'étude. Puis elle atteint son maximum entre 1950 et 1970. Ceci a été dicté par l'affirmation de la sédentarisation d'un grand nombre de pasteurs. A partir des années 1980, le Programme National de Dégourbification qui a été lancé par l'ancien président Bourguiba a entraîné une baisse de la demande locale sur le bois et les branchages destinés à la construction des habitations humaines. Les gourbis abandonnés par les hommes au cours de cette période ont été utilisés comme des abris pour le bétail. Ceci a contribué à l'apparition des abris en semi dur, ces transformations dans le mode d'abris du cheptel aboutissent à l'abaissement de la demande sur les espèces épineuses comme le sumac, le jujubier, le genêt épineux...

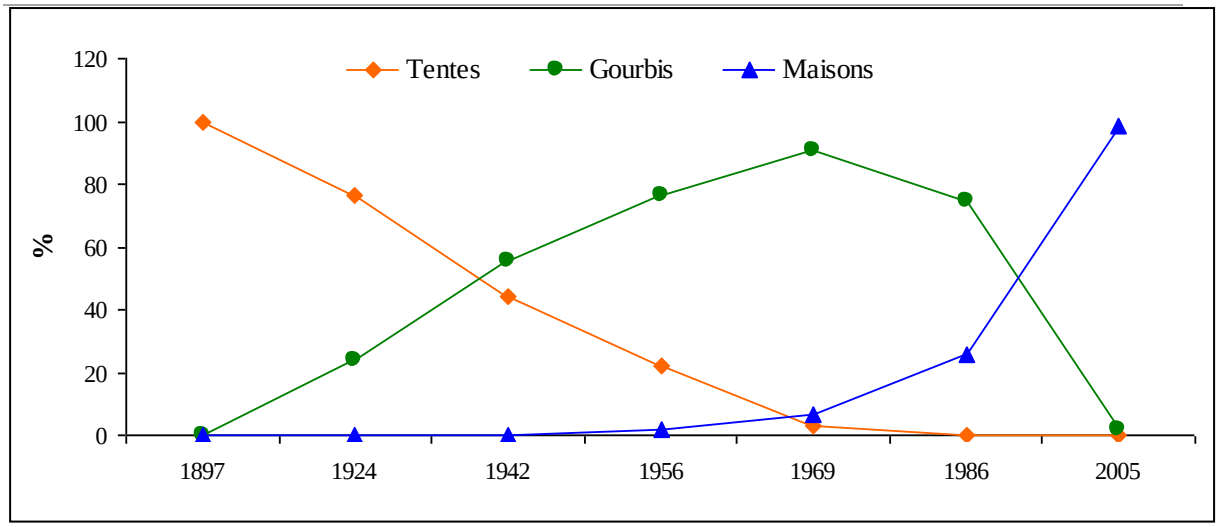


Figure 28a. Les transformations du mode d'habitat au cours du XXème siècle.

Source : enquête personnelle de 2005 auprès des personnes âgées. Les dates ont été choisies de sorte de constituer des repères fiables dans la mémoire des gens (1924 : enfance ; 1942 : bataille de la Seconde Guerre mondiale ; 1956 : indépendance ; 1969 : grandes inondations ; 1986 : lancement du programme de dégourbification ; 2005 : habitat actuel). La situation en 1893 est donnée par la carte topographique au 1/100000.

5. Évolution de la pression pastorale au cours du XXème siècle

Au cours des dernières dizaines d'années, un net amoindrissement de la demande sur les produits de coupes et de cueillettes a été remarqué dans la région d'étude. Cependant, l'impact de l'élevage a gardé un rythme croissant depuis le début de XXème siècle. Traditionnellement, les troupeaux effectuaient un cycle annuel précis, respectant des calendriers de pâturage très adapté aux conditions climatiques de la région, afin d'exploiter le plus rationnellement possible la ressource fourragère en fonction des secteurs, des saisons et de l'altitude. Cette époque était caractérisée par une gestion optimale des ressources dont les aménagements sont encore visibles (haie et massifs de cactus). Ensuite, après la deuxième guerre mondiale, la région des marges arides du Tell a connu d'importantes transformations socio-économiques qui ont abouti à l'effondrement de la société pastorale. Ces changements ont été encouragés par les autorités coloniales puis par celles de l'indépendance. Le passage de la société pastorale à la société paysanne a contribué à l'éclatement des grands troupeaux ce qui explique l'accroissement considérable du nombre des troupeaux. L'affirmation de la sédentarisation de la population des marges arides du Tell oriental dans des noyaux de peuplement appelés *douar*, l'extension des terres de cultures aux dépens des formations boisées et broussailleuses, ont entrainé le développement d'un élevage de type

sédentaire. En effet, la privatisation des terres collectives et l'extension des zones céréalières, suite à l'emploi des tracteurs ; ont sensiblement réduit les superficies réservées aux parcours. La diminution de la taille des troupeaux suite à l'éclatement des grands troupeaux est à l'origine de la dégradation des parcours (Attia 1977). Les données de l'enquête personnelle montrent que seulement 12% des éleveurs pratiquent encore *l'achaba*. Ce fort recul qui a caractérisé la transhumance dans la région au cours des dernières décennies provoque une forte pression pastorale autour des douars. L'évolution des effectifs du cheptel de la région d'étude est en relation avec les effets climatiques qui réduisent périodiquement le nombre de bêtes dans les années sèches et l'accroissent dans les bonnes années pluviométriques. L'effectif de bétail en équivalent ovin en 1957 (6916 têtes), était légèrement supérieur à celui de 1881 (4526 têtes). Au cours des dernières décennies du XXème siècle, les effectifs du cheptel ont été multipliés par plus de 6 fois (tableau 14, figures 27 et 28).

**Tableau 14 : Évolution de l'effectif de cheptel entre 1881 et 2005 (*Sources : Archives du Cheikha de l'Ourazla (de 1881 à 1957), Centres de vaccinations (1982, 1995) et inventaire personnel (2005).*

Année	**1881**	**1913**	**1926**	**1938**	**1957**	**1982**	**1995**	**2005**
Nombre d'animaux en équivalent ovin	4526	4535	4689	5139	6916	20916	26117	31000

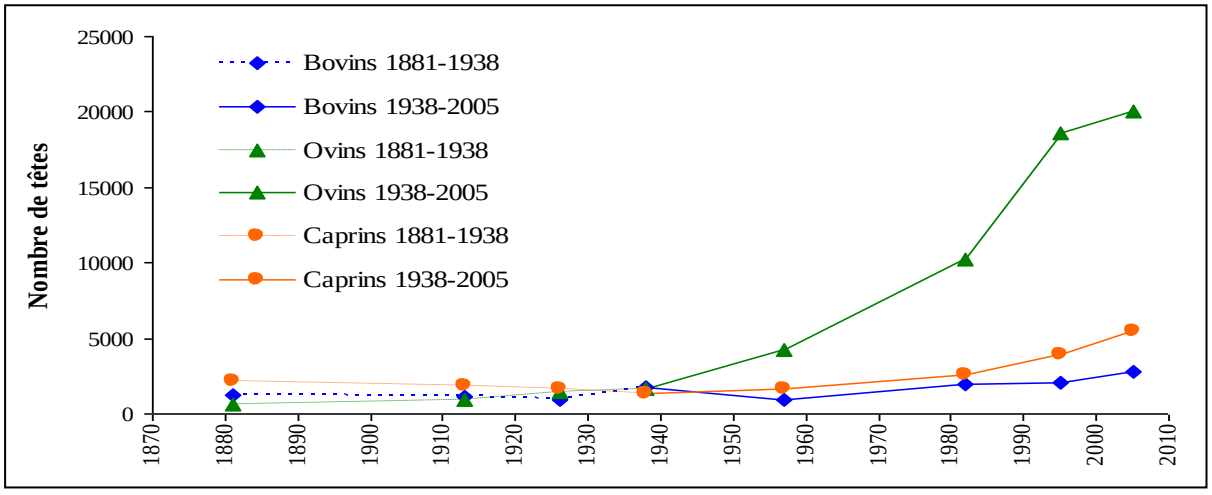


Figure 28. Évolution des effectifs de bétail entre 1881et 2005 selon les Séries fiscales et compagnes de vaccination

Sources : Archives du Cheikha de l'Ourazla (de 1881 à 1938), Centres de vaccinations (1957 à 1995) et inventaire personnel (2005).

6. La politique forestière (plantations) et l'amélioration pastorale

Depuis les délimitations forestières de 1903 à 1912, toutes les terres forestières qu'elles soient, domaniales ou privées, sont soumises aux régimes forestiers pour assurer la conservation et l'exploitation rationnelle de la propriété forestière, et aussi de garantir aux usagers, l'exercice légal de leurs droits (article I du code forestier). A partir des années 1920 et surtout depuis 1950, un grand effort a été consenti par le pouvoir central en vue de restaurer et d'améliorer les forêts et les parcours de la Tunisie. Les reboisements intéressent des terrains de statuts juridiques différents. Il s'agit dans la majorité des cas de terrains nus relevant du domaine forestier (FAO).

Depuis l'indépendance, les espaces naturels à végétation spontanée se trouvent bien protégés par leur statut de terres domaniales forestières. Ceci ne doit pas cacher les conflits permanents entre le Service Forestier et les paysans à propos des délimitations du domaine de chacun de ces deux partenaires (Bourgou 1993).

La comparaison des différents documents cartographiques existants fait apparaitre que les forêts présentent une nette amélioration spatiale. Cette amélioration se comprend dans la mesure où une grande partie de ces forêts a fait l'objet d'un plan d'aménagement qui vise trois objectifs :

- Des travaux d'éclaircissement qui a touché surtout les forêts dense de pin d'Alep,
- La restauration des pinèdes dégradées par de nouvelles plantations de pin d'Alep,
- L'amélioration pastorale des parcours par des espèces fourragères (cactus et acacia)

- *La restauration des pinèdes*

Les essais de plantations sont relativement récentes ; elles couvrent de faibles superficies et intéressent les zones montagneuses et les clairières forestières. Dans la partie occidentale montagneuse, considérée à vocation forestière et entièrement rattachée au Domaine Forestier, la surface totale des plantations de pin d'Alep est de l'ordre de 553 ha. Par contre, elles occupent seulement 27 ha à l'est de la région d'étude.

- *Les plantations pastorales*

Les plantations pastorales couvrent une superficie totale de 481 ha. Elles sont composées essentiellement d*'Acacia cyanophylla* et de cactus inerme. L*'Acacia cyanophylla* couvre 337 ha. Ces plantations sont comptabilisées dans le taux de boisement de la zone d'étude. Les plantations de cactus ne sont pas incluses dans le taux de boisement de la zone d'étude. Elles couvrent 144 ha dont 110 ha sont concentrés de part et d'autre de l'oued Seïl au nord-est de la zone d'étude. Le cactus est généralement planté entre les arbres forestiers, en ligne dans les terrains cultivés et pour la consolidation des ouvrages et des aménagements de CES.

- *Les massifs de cactus épineux sub.spontanés*

Les massifs de cactus épineux sub.spontanés sont plantés à l'origine à la fin du XIXe siècle et s'étant, régénérés et développés spontanément ensuite. L'observation de la carte au 1/100000, relevée en 1893 et les relevés de terrain montrent que ces massifs occupent de grandes surfaces estimées à 905 ha. Les reliques de plus grands massifs s'observent aujourd'hui sur les collines gréseuses au sud-est de la zone d'étude.

Le recul des massifs de cactus épineux sub.spontanés au cours des dernières décennies a été dicté par l'augmentation de la demande sur les raquettes de cactus, consommées par le bétail pendant les périodes de soudures.

Tableau 15a. Les essais de restaurations et d'améliorations pastorales

Plantation	Surface en ha	En % de la surface totale de la zone d'étude
Massif de cactus	905	3,5
Plantation de cactus	144	0,6
Acacia	337	1,3
Pin d'Alep	580	2,2
Surface totale des terrains reboisés	1966	7,5

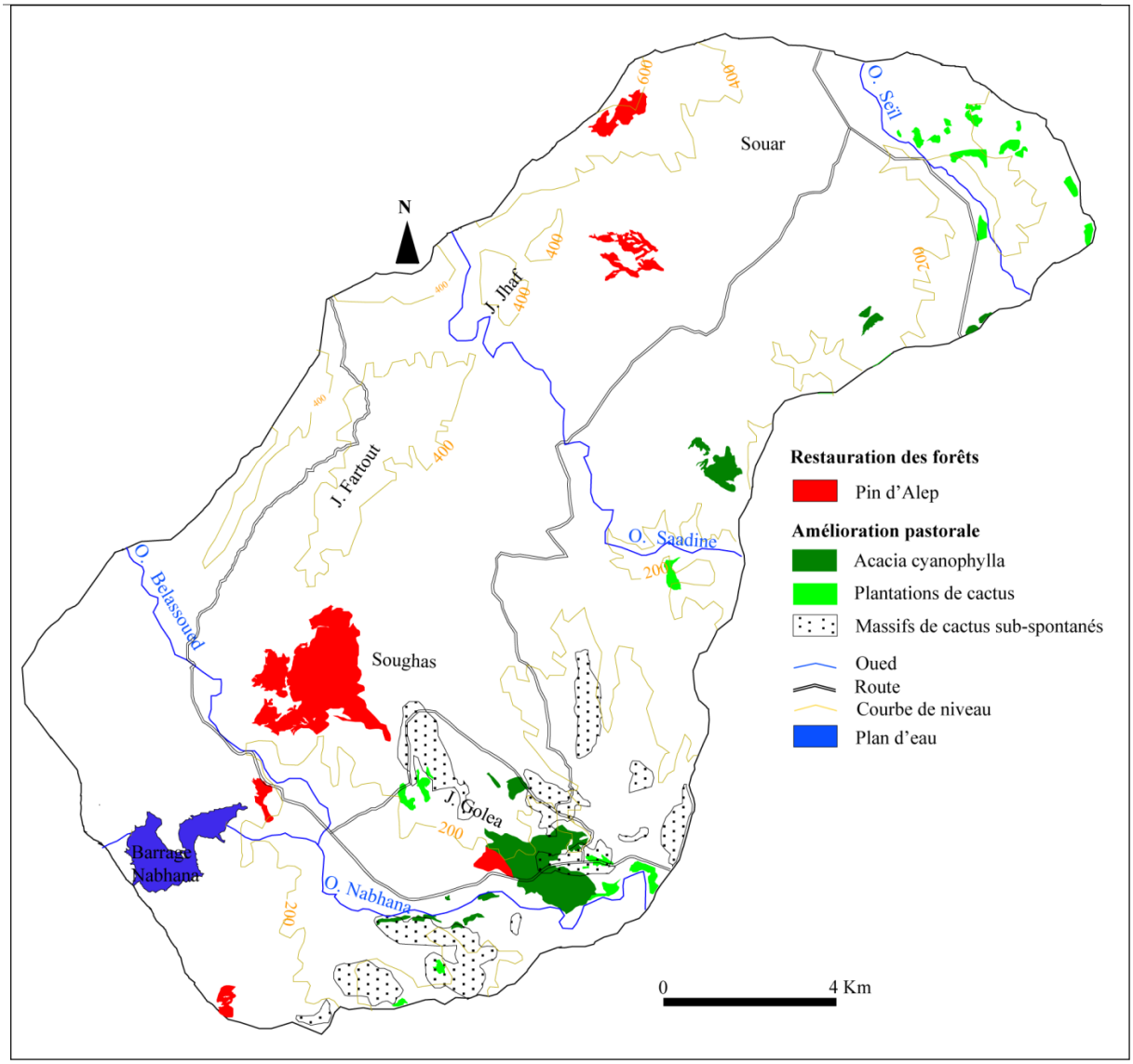


Figure 29. Les essais de restaurations et d'améliorations pastorales

Conclusion

Le présent travail montre qu'au cours du XXe siècle (1893.2000) les changements sont nettement perceptibles et permettent de dégager les tendances d'évolution des espaces forestiers et ruraux sous l'action de la pression anthropique. Le rythme et l'évolution de l'exploitation du bois sont ainsi étroitement liés aux conditions de vie de la population et leurs mutations. Depuis les années 1920, cette population s'adresse à la végétation forestière et steppique dans le but d'améliorer son existence et de s'adapter aux contraintes économiques et sociales. Les coupes se sont intensifiées notamment durant les années 1940.50.60 et 70 avec le charbonnage le goudronnage et l'installation des fours à chaux, en plus de l'augmentation de la consommation domestique générée par l'accroissement démographique. C'est un épisode majeur de la pression anthropique qui a fini par agrandir les clairières forestières à l'ouest et surtout par éliminer les ensembles de broussailles isolées à l'est de zone d'étude, conduisant à la généralisation du paysage steppique.

La genèse de cette paysannerie précaire s'explique par les mutations initiées irréversiblement par le régime du Protectorat et qui ont détruit les bases de la vie pastorale traditionnelle des anciennes fractions tribales du pays. Ces structures traditionnelles se sont désintégrées avec la limitation de leurs territoires, la restriction de leurs mouvements et la réduction de la diversité de leurs ressources. Appauvries très tôt, puis dramatiquement avec la mécanisation de la grande exploitation moderne à partir des années 1920, obligées de se fixer et tout en alimentant un exode de plus en plus intense vers les villes, les populations rurales ont cherché localement des moyens de subsistance en développant des cultures céréalières, un petit élevage et en intensifiant diverses activités forestières, comme les coupes.

Dans le Nord tellien, les habitants de la zone d'étude ont été les derniers à quitter la tente pour se fixer dans des douars de gourbis situés au milieu des terres forestières à l'ouest et surtout à l'est au voisinage des ensembles broussailleux. L'évolution décrite plus haut a été assez tardive dans le secteur de Soughas en raison de son enclavement, de son peuplement lâche et l'absence d'implantations coloniales et modernes, avant la construction du Barrage de Nabhana et la route qui y conduit en 1967. Ceci a favorisé dans un premier temps, au début du XXème siècle, une restauration forestière,

généralisée dans la partie occidentale montagneuse, considérée à vocation forestière et entièrement rattachée au Domaine Forestier. Cependant cette main mise forestière, qui a été à l'origine du fort contraste actuel entre l'ouest forestier et l'est steppique de la zone d'étude, a contribué au cantonnement des ruraux et à la concentration de leurs nouveaux douars à l'est du secteur, conduisant ainsi à l'accélération du processus de dégradation du couvert végétal.

La pression des coupes de bois reste actuellement relativement forte, malgré une baisse de la demande locale en bois, qui s'explique par l'amélioration de l'habitat et de l'équipement moderne des foyers. Si on arrive à contrôler les risques d'incendies, du charbonnage illicite et du surpâturage, le rythme actuel des coupes serait tolérable dans l'espace forestier continu, à l'ouest du secteur. Par contre, le rythme de ces coupes reste relativement élevé à l'est du secteur et implique la protection des derniers ensembles broussailleux et des aires réservées aux jeunes plantations et améliorations forestières et pastorales. L'exemple des marges arides du Tell oriental montre que dans le contexte des marges arides du Tell, caractérisé par un renforcement de la sécheresse qui ralentit la régénération forestière, une forte pression des coupes entretient la steppisation et bloque toute reprise forestière.

Chapitre III

Histoire de peuplement des marges arides du Tell oriental

Introduction

Les peintures rupestres du jebel Bouslam et de la Hamadet Es.Soughas qui remontent à 3500 ans avant J.C, montrent l'ancienneté du peuplement et de la pratique pastorale. Solignac (1936) a signalé ces gravures « *ne peuvent être que l'œuvre d'une population en phase de sédentarisation, au début de l'état pastoral, montrant des réminiscences de leur état de chasseur* ».

La reconstitution des étapes de l'évolution paysagère sur les marges arides du Tell oriental, de Soughas à Souar, demande de comprendre le rôle des différentes sociétés humaines qui interagissaient dans ce milieu depuis la fin du XIXè siècle. Cette évolution des relations Homme.milieu est à mettre en relation avec les mutations majeures dans les structures rurales, les genres de vie et les rapports de la société à son milieu.

Comme le reste du pays, la Tunisie intérieure a profondément évolué depuis un siècle. Au XIXe siècle, loin du pouvoir beylical qui la contrôlait assez mal, livrée aux rivalités des tribus mal fixées, c'était une terre d'utilisation discontinue et dans l'ensemble fort extensive. La colonisation (1881.1956), l'indépendance et la décolonisation (depuis 1956), enfin une pression démographique croissante ont profondément modifié cette situation (Fremont 1969).

L'analyse géographique doit permettre de comprendre comment ces bouleversements historiques aboutissent, ici comme ailleurs, à une transformation profonde de l'organisation et de l'utilisation de l'espace.

1. Le peuplement traditionnel et l'organisation de l'espace

Grâce à la monographie de Monchicourt (1913) et celle de Despois (1955), grâce aussi aux cartes d'État.major et aux récits de voyageurs (Pelissier, 1853 ; Guerin, 1862), il est possible de reconstituer les grands traits du peuplement traditionnel et de l'organisation

de l'espace jusqu'au début du XX siècle environ. Cette analyse parait nécessaire car elle doit donner la mesure des forces qui ont modelé les structures régionales traditionnelles (Fremont 1969).

Pour mieux cerner le mode de vie des populations et l'occupation du milieu dans la région d'étude avant l'implantation des grandes exploitations européennes, des entretiens sont menés auprès des personnes âgées. Les rapports des officiers et les différentes générations des cartes topographiques sont consultés.

L'atlas archéologique de la Tunisie au 1/50 000 (1892.1913), identifie 97 sites sur les cartes de Jebibina et de jebel Fkirine, vestiges antiques témoins d'une occupation humaine sédentaire dense (figure29).

Dans le couloir Nabhana.Bel Assoued, douze vestiges de ruine antique de type Henchir sont dénombrés, bien distribués, dont la plupart sont de grande dimension (figure29). Ces vestiges caractéristiques de la période romaine témoignent d'une ancienne occupation des terres. Mais la présence antique semble plus importante et elle ne se limite pas aux seuls points d'eau. Parmi les autres vestiges citons :

- des aqueducs qui conduisent l'eau de Bir Bouchbika aux piémonts sud de jebel Soughas et d'Ain el Hammem aux basses terres d'oued Nabhana,
- des huileries à *Oum Hafsa*, à *Bir Bouchbika* à *henchir el Hammem* et à *Bou Hassen,*
- des céramiques (*Oum Hafsa*), de la poterie (*Henchir el Hammem)*, une voie romaine à l'amont de Barrage Nabhana.

Ce grand nombre de vestiges atteste de l'intensité de l'occupation des sols durant les périodes romaine et byzantine. Les terres du couloir de Nabhana.Bel Assoued sont loin d'avoir été des milieux dépeuplés. Par contre, l'absence des vestiges qui remontent à la période arabe indique que ce couloir a connu une longue période de déprise rurale.

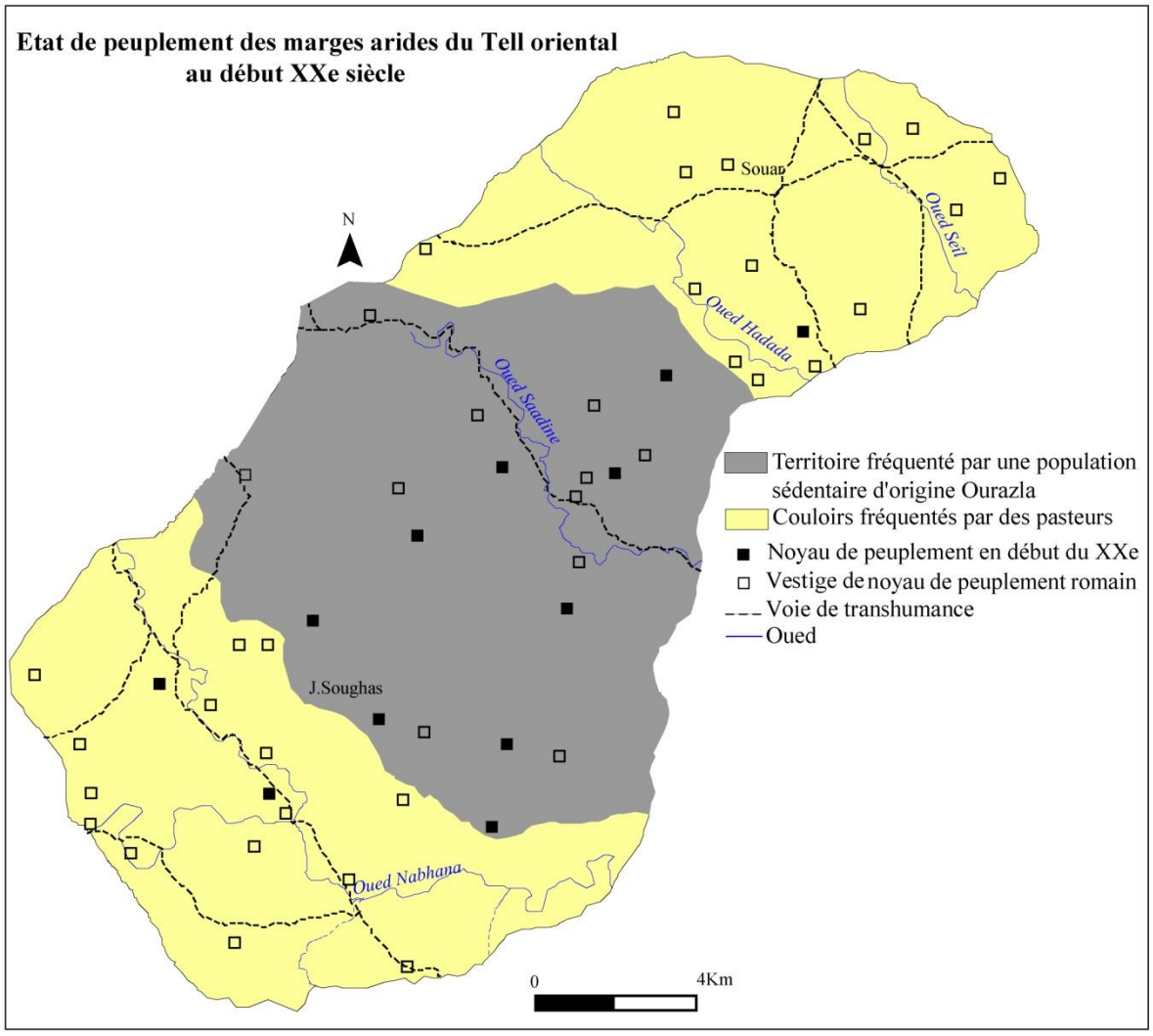


Figure 29. Etat de peuplement des marges arides du Tell oriental au début du XXe siècle

Ces sources d'information montrent que jusqu'à la fin de la première guerre mondiale, la région était partagée entre des sédentaires retirés dans les jebels ou les « pointements centraux » et des pasteurs mobiles le long des couloirs d'oued Nabhana.Bel Assoued et d'oued Seïl.

1.1. La population sédentarisée

La population sédentaire se rattache à la tribu de l'Ourazla, anciennement fixée à l'est de la Dorsale tunisienne. Elle occupe les terres situées entre jebel Soughas et Oued Hadada. Cependant, d'après les sources précédemment citées, le territoire de l'Ourazla déborde de loin cette étendue. Il couvre toute la partie montagnarde et forestière entre la plaine de Jebibina et jebel Bargou (Monchicourt, 1913). L'Ourazla constitue l'une des rares populations qui soit restée dans la région depuis l'antiquité. Charles

Monchicourt (1913) a signalé que les Ourazla sont les gens d'*Urusi* et qu'ils sont les seules peuplades qui n'aient guère changé ni de nom, ni d'habitat depuis l'époque romano.byzantine. Ils ont fui dans les montagnes en développant un élevage essentiellement caprin. De sa part, Despois (1955) signale que les Ourazla ont toujours habité, de père en fils, les terres où ils sont nés et ils n'ont pas de parents ailleurs.

Contrairement aux autres peuplades de la Dorsale (Oueslet, Kesra, Bargou, Jouggar, …), qui ont réussi au cours des siècles à créer des noyaux de sédentarisation de type *Dechra*, les habitants du Cheikha d'El Ourazla, sont les seuls à ne pas s'être regroupés en villages, vivant pour la plupart sous la tente (Bernard, 1924). Ce type d'habitation est très adapté à la mobilité des Ourazla, qui se déplacent constamment à l'intérieur de leur territoire à la recherche de blé et de pâturage. Ils quittent les jebels vers les dépressions d'Oued Nabhana et d'Oued Saadine au début de l'été, amenant avec eux leurs troupeaux composés majoritairement de caprins. Cette descente estivale est dictée par trois raisons :

- les Ourazla quittent la forêt en été pour éviter le risque des incendies,
- les meilleures terres exploitées par les Ourazla se trouvent en dehors de la forêt sur les terrasses d'oued Nabhana et oued Saadine. En effet, cette descente annonce le début de la saison de moisson,
- cette descente estivale permettait aux troupeaux des Ourazla de se rapprocher des points d'eau, des chaumes et des lieux de stationnement.

Vers le début d'août les Ourazla se rapprochaient des massifs de cactus à jebel Soughas et jebel Golea, où, ils passaient l'automne, puis ils remontaient de nouveau dans les jebels, où ils passaient l'hiver.

1.2. Les couloirs de transhumance

La Dorsale tunienne n'a jamais constitué une barièrre orographique contre la mobilité des hommes et des biens. Elle est traversée par plusieurs couloirs reliant les Steppes au Tell.

1.2.1. Le couloir d'oued Seïl

Oued Seïl prend naissance aux piémonts sud du massif de Jouggar. Alimenté par le ruissellement, il ne contient pas d'eau durant la plus grande partie de l'année. Cet oued draine le domaine de Souar et la plaine de Jebibina. Les entretiens avec les personnes âgées montrent que cette sous-zone a connu un peuplement tardif qui remonte au milieu des années 1920. Ceci peut être expliqué par le fait que ce couloir *« est une passe aisée et commode dont l'importance stratégique, commerciale et humaine a été remarquée dans tous les temps. C'est par ce point qu'a passé, depuis la plus haute antiquité, longeant la rive gauche de l'Oued Seïl, la route la plus facile et la plus courte menant de Tunis à Kairouan … c'est la porte principale du Sahara » (*Solignac, *1936).* Cette route a été fréquentée, chaque année et durant la période du pouvoir des Beys de Tunis, par le Bey des camps (*Trik el Mahalla d'hiver)*[32] (Peyssonnel, 1725). Le dépeuplement du couloir d'oued Seïl s'expliquerait par la fuite des populations dans les montagnes à la recherche de la protection contre les Beys de Tunis désirant collecter les impôts. Le dépeuplement de ce couloir a constitué un supplément de parcours pour les transhumants entre l'extrême nord des Basses Steppes et le Haut Tell. Ces mouvements migratoires dont l'ampleur varie suivant les saisons et les années, peuvent prendre une importance considérable en année sèche. (Despois, 1935) a signalé que les terres fortes de ce couloir sont recherchées en hiver par le bétail des Telliens où il fait trop humide et où l'herbe est plus tardive, et, au printemps, par les transhumants des Basses Steppes qui abandonnent leurs terrains de parcours brûlés par le soleil.

1.2.2. Le couloir Nabhana.Bel Assoued

La modestie des reliefs qui constituent ce couloir, laisse la place à une large vallée traversée par plusieurs voies de pénétration et autorisent l'intensification des relations de complémentarité entre la plaine de Kairouan et le Haut Tell. En effet, la dorsale n'a jamais constitué un obstacle ni aux échanges, ni au peuplement.

Pélissier (1850) a noté que tout le couloir de Nabhana de l'extrême Nord.Est, au niveau de jebel Bargou jusqu'à la plaine de Kairouan est complètement désert. Cette

[32] C'est la route d'hiver de la compagne du Bey, qui a lieu au mois de novembre après la récolte de l'huile et des dattes. Elle concerne surtout la frange orientale de la Tunisie du nord vers le sud.

situation a marqué le secteur jusqu'à la fin du XIXème siècle. D'après nos entretiens et nos travaux de terrain, l'absence de toute forme de sédentarisation antérieure aux années 1920 dans ce couloir suppose que la population susceptible d'exploiter ces terres serait une population mobile (*nomades, transhumants* et *hattaia*).

Durant cette longue période de déprise rurale et par le biais de plusieurs voies de communication, notamment la voie d'Es Sottara, le couloir de Nabhana. Bel Assoued a joué le rôle d'une zone active de passage entre les Basses Steppes et le Haut Tell. La documentation[33] présente deux importantes voies de marche qui ont été très fréquentées par un grand nombre de transhumants de la Tunisie centrale ; la première relie les Jlass de sud à l'haut Tell à travers la vallée de Nabhana et la seconde relie Bled Sisseb à l'Haut Tell en longeant la vallée d'oued Bel Assoued. A travers ces voies, les troupeaux sont dirigés vers les pâturages suivant des itinéraires fixes et un calendrier connu. La transhumance organisée tente à atténuer le déséquilibre régional en termes de pâture et assurer la complémentarité entre les régions de la Tunisie. Mais les exigences de la paix coloniale ont rompu cette inévitable mobilité (Attia, 1977). Cette pratique permettait la rotation et la mise en défens provisoire des parcours locaux. C'est un élevage sans réserve de fourrage ; l'animal se nourrit de ce qu'il trouve dans ses déplacements.

Généralement, la densité du dépeuplement a été plus faible au niveau des couloirs d'oued Nabhana et oued Seïl qu'au niveau de la zone centrale de la région d'étude, qui abrite depuis longtemps une population locale d'origine Ourazla. Le sous peuplement qui a caractérisé la région durant le XIXème siècle est donc à l'origine de la stabilité relative de la végétation et du milieu malgré l'impact assez important des incendies et de l'activité pastorale.

2. Phase coloniale : domainialisation, colonisation, cantonnement

Les terres dites collectives sont le patrimoine collectif des tribus. Plusieurs centaines de milliers d'hectares situés, pour la plupart au sud de la Dorsale tunisienne ont ce statut juridique qui parait peu précis. Selon les endroits, elles appartiennent à des sédentaires ou à des semi.nomades (Lejri 1974). Certaines de ces terres sont utilisées comme

33 Peyssonnel (1725), Pélissier (1850), Despois (1955)…

parcours par des tribus de pasteurs continuellement en mouvement à la recherche de pâturage.

La colonisation a justifié officiellement son action par le sous.peuplement, la sous.exploitation des terres agricoles et des forêts, et l'absence de la propriété « *melk* » dans la plupart des cas[34] (Poncet 1961). Quatre grands domaines français occupaient la région d'étude : trois fermes à Henchir Souar, deux fermes à Ain Zeras, une ferme à Henchir Tallet Benhloua et une ferme à Henchir El Bhairet. Toutes ces fermes pratiquaient la culture céréalière et l'élevage. Elles ont attiré des petits pasteurs pour servir de main d'œuvre agricole et elles ont ainsi contribué à l'apparition de plusieurs noyaux de peuplement sédentaire situés sur marges des exploitations coloniales, sous la forme de petits hameaux d'habitations fixes autour de la ferme de Bhairet (*Dahguene, El Aouaied, El Brikate*) (Figure 30). Cette concentration foncière a eu pour conséquence le refoulement des populations locales vers les versants des jebels, entraînant une forte pression sur le couvert végétal et ouvrant ainsi la voie à l'érosion sous toutes ses formes. Les terres de jebel ne suffisent pas à satisfaire les besoins des hommes en blé et des troupeaux en pâturages. Localement, les exploitations coloniales se sont constituées par défrichement de terrains boisés préalablement déclassés du domaine forestier. Ces implantations ont conduit à des vagues intenses de défrichement des parcours et des espaces forestiers (Gammar, 1984).

L'objectif de la politique coloniale était de fixer les nomades et de créer progressivement des noyaux de peuplement par le moyen de la petite propriété privée et l'arboriculture. Les colons contrôlaient ainsi plus facilement la population. Despois (1936) a souligné que « *c'est l'arboriculture, et l'arboriculture seule, qui peut immobiliser des populations facilement instable. Une plantation de jeunes arbres réclame des soins, des précautions et un entretien qui exige le voisinage du planteur* ».

Face à l'accaparation de meilleures terres par les colons, les pasteurs doivent se convertir en petits paysans parfois sans terre. Les traditions pastorales qui caractérisent les différentes fractions se perdent progressivement. En effet la transhumance des pasteurs à la recherche de pâturage qui a caractérisé la région au cours des siècles aboutit finalement à l'apparition des *Hattaya* en mobilité saisonnière incessante à la

[34] Poncet J. (1961) Dès les débuts de la colonisation, il est frappant de constater que l'effort de peuplement français porte essentiellement sur ces terres de tribus ou ces possessions domaniales où la propriété « melk » n'existait pas et où, de ce fait, l'on niait tout simplement les droits des occupants …

recherche du blé et de travail, poussés par la pauvreté et la misère. Ils partaient dans le nord dans le but de s'approvisionner en blé pour constituer leur provision hivernale. Cette migration saisonnière de main d'œuvre en fonction des saisons et suivant des itinéraires fixes assure une participation aux activités de labour et de moisson dans le Tell, la cueillette des olives au Sahel de Sousse et des vignes au Cap.Bon. Ces mouvements saisonniers sont le résultat de la crise d'adaptation des bédouins au mode de vie sédentaire.

Les enquêtes menées auprès des personnes âgées montrent que les premiers signes de fixation paysanne des nouveaux arrivés dans des groupes de gourbis dispersés de part et d'autre du territoire de *l'Ourazla* a commencé au début des années 1930. Le rythme de cette sédentarisation a été lent pour deux raisons :

- les nomades appelés *Azzaba* ont établi une relation intime de père en fils avec la tente qui facilite la mobilité de leurs troupeaux,
- les gourbis à cette époque représentent presque toujours une preuve de la pauvreté et de vie misérable. Ils hébergent les familles dépourvues de troupeaux (Despois, 1955).

Ces transformations des modes de vie firent des bédouins des paysans possesseurs d'un domicile fixe, de petits oliviers et d'une petite propriété privée. Cette conversion, rapide du bédouin au paysan, a réussi à sédentariser des hommes dont la vie se passait depuis des siècles en mobilité derrière les troupeaux, à la recherche de pâturage. Mais elle n'arriva pas à changer totalement la mentalité de ces hommes qui ont gardé un savoir faire pastoral transmis au fil des générations.

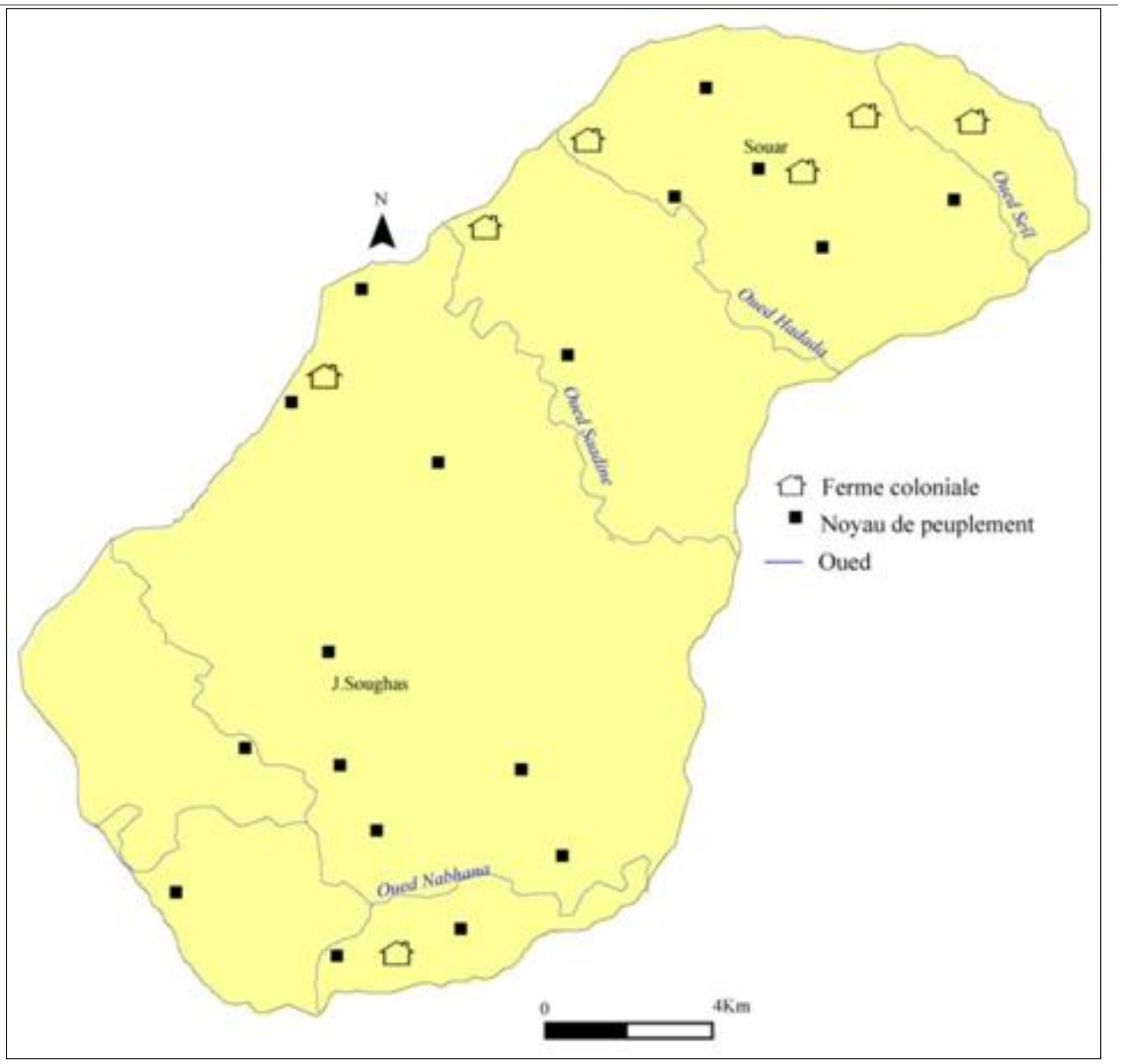


Figure 30. Implantation des fermes coloniales et des noyaux de peuplement aux années 1930 d'après les cartes topographiques de Fkirine et de Jebibina
Source : Cartes topographiques au 1/50000 (1956)

3. Phase de l'indépendance

3.1. Affirmation de la sédentarisation

Les mouvements saisonniers des *Hattaya* se sont poursuivis après l'indépendance, jusqu'au début des années 1970. Mais plusieurs facteurs sont à l'origine de la fixation paysanne dont les plus déterminants sont :

- La généralisation de la mécanisation dans le Tell qui a réduit la demande sur la main d'œuvre,
- Les grands travaux commencés dans la région dès le début des années 1960, notamment la construction du barrage de Nabhana, les travaux de CES (Conservation des Eaux et des Sols) et les plantations qui ont apporté

un revenu complémentaire à de nombreux paysans et permis de réduire le chômage,

- La loi du 12 mai 1964 a nationalisé les terres coloniales autorisant l'Etat à récupérer des terres des anciens domaines coloniaux dans la région. Puis, dans le cadre du modèle de développement planifié adopté à cette période, des Unités Coopératives de Production (UCP[35]) sont créées et regroupent de petites structures d'exploitation autour d'un noyau domanial pour employer la main d'œuvre utilisée précédemment dans les domaines coloniaux (Cherif, 1991). Après l'échec de l'expérience de collectivisation qui n'a duré que quelques années (1963-1969), l'État s'est lancé de nouveau dans une politique foncière libérale, basée sur la privatisation des terres collectives pour atteindre les objectifs suivants :
    - Renforcer la sécurité alimentaire à travers l'amélioration et la diversification des productions agricoles,
    - Résoudre les problèmes de chômage, d'exode rural et de sous emploi.

  La privatisation des terres domaniales en Tunisie a commencé depuis leur nationalisation en 12 mai 1964 et a connu plusieurs étapes :
    - La première s'est déroulée sur cinq années pendant lesquelles ces terres ont constitué le noyau dur des coopératives de production agricole. Ce régime a intégré les lots coloniaux récupérés, avec leurs ouvriers, et les petites parcelles privées,
    - La deuxième étape de ces réformes a eu lieu entre 1970 et 1982, plusieurs terres privées ont retournés à leurs propriétaires et une bonne partie des terres domaniales a été donnée à des privés comme les domaines d'Ain Zeras et de Ben Hloua.
    - La troisième étape a commencé en aout 1982 et il y a eu la création de Sociétés de Mise en Valeur et de Développement Agricole. Les SMVDA restent exclusivement étatiques et les investisseurs les exploitent en tant que locataire, le cas des domaines de Jebibina et

[35] Unité Coopérative de Production.

de Ferniz. Ces coopératives sont spécialisées dans l'élevage des petits ruminants.

Plus récemment, dans le cadre de la confirmation de la propriété privée, l'État a attribué les domaines de Souar et de Jebibina à des techniciens et d'anciens ouvriers des ces domaines.

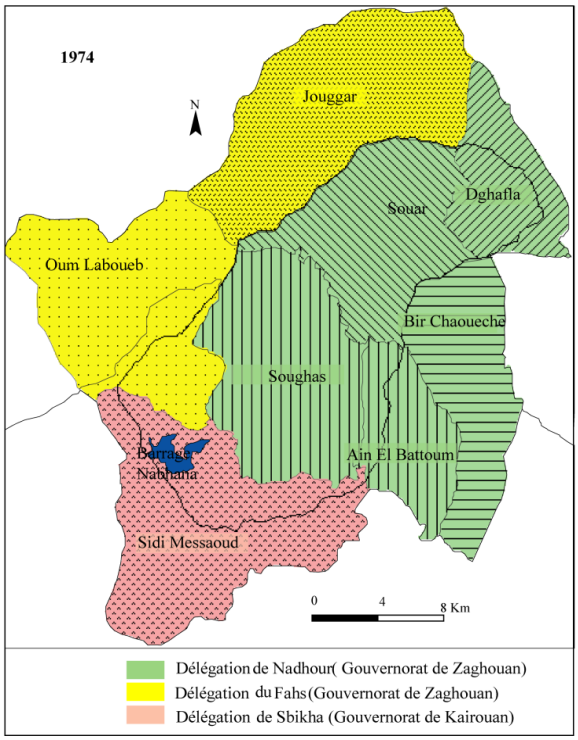
3.2. L'évolution démographique de la population

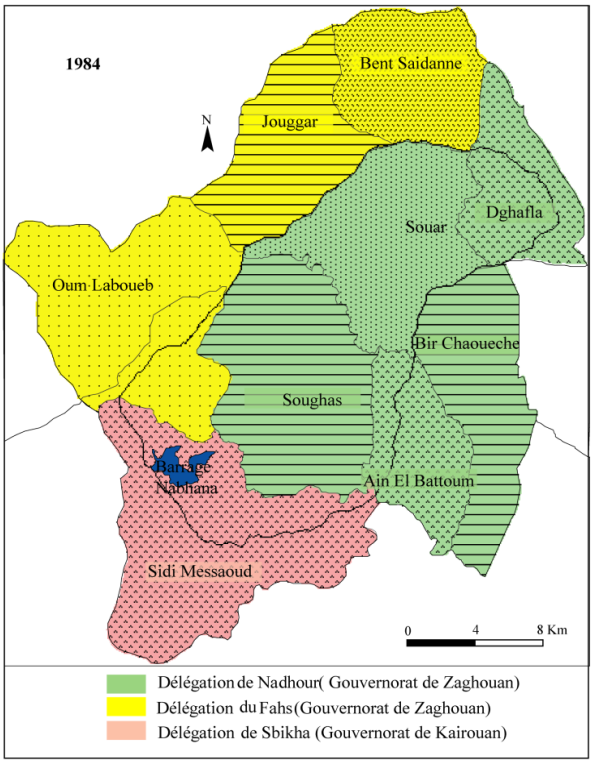
Le terrain d'étude qui s'étend à cheval entre les deux gouvernorats de Zaghouan et de Kairouan couvre entièrement les deux *Imada*[36] de Soughas et de Souar ainsi que des *Imada* partiellement inclus dans la zone d'étude (Ouled Zouabi, Dghafla ouest, Ain El Battoum, et Sidi Messaoud). L'étude de l'évolution récente de la population des marges arides du Tell oriental de Soughas à Souar pose deux difficultés majeures :

- les changements des délimitations administratives d'un recensement à l'autre rendent difficile l'étude de l'évolution de la population de la zone entre les dates de recensement ;
- la présence de secteurs partiellement inclus dans la région d'étude pose un problème pour le calcul du nombre d'habitants à chaque recensement. Pour mieux comprendre l'évolution de la population dans la zone d'étude, les limites administratives sont cartographiées depuis 1975, date du premier recensement par secteur en Tunisie (Figure 32). Les modifications des limites administratives dues à plusieurs mutations au cours des trente dernières années ont contribué à l'apparition de nouveaux *Imada* :
    - *Imada* d'Ain Battoum a été divisée en Ain Battoum et Soughas.
    - *Imada* de Dghafla a été divisée en Dghafla ouest et Dghafla est.
    - *Imada* d'Oum Labouab a été divisée en Oum Labouab et Ouled Zouabi.

La figure 31 permet de reconstituer les étapes de changement des limites administratives et de l'évolution du rythme de peuplement sur les marges arides du Tell oriental de Soughas à Souar.

[36] C'est la plus petite division administrative


1974
N
Jouggar
Souar
Dghafla
Oum Laboueb
Bir Chaoueche
Soughas
Barrage Nabhana
Ain El Battoum
Sidi Messaoud
0
4
8 Km
Délégation de Nadhour(Gouvernorat de Zaghouan)
Délégation du Fahs (Gouvernorat de Zaghouan)
Délégation de Sbikha (Gouvernorat de Kairouan)


1984
N
Bent Saidanne
Jouggar
Souar
Dghafla
Oum Laboueb
Bir Chaoueche
Soughas
Barrage Nabhana
Ain El Battoum
Sidi Messaoud
0
4
8 Km
Délégation de Nadhour(Gouvernorat de Zaghouan)
Délégation du Fahs (Gouvernorat de Zaghouan)
Délégation de Sbikha (Gouvernorat de Kairouan)

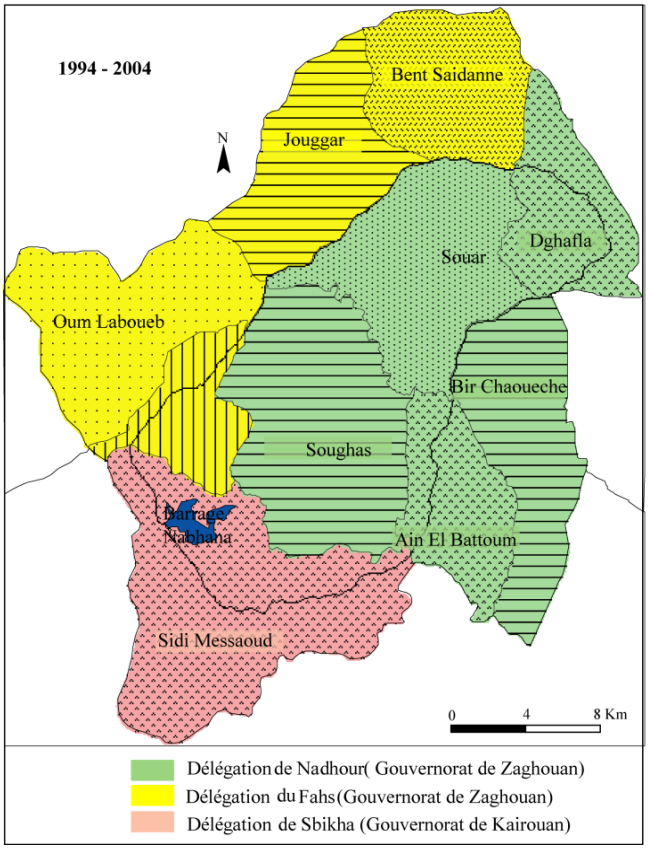


Figure31. Changement des limites administratives des Imada situées entièrement ou partiellement dans la zone d'étude entre 1974 et 2004

Pour évaluer le nombre d'habitants de la zone d'étude à chaque recensement est calculée la somme des habitants pour tous les *Imada* situées entièrement ou partiellement dans la zone d'étude selon la méthode suivante :

$$N = (ni*pi)$$

- N : Nombre total des habitants de l'*Imada i*
- ni : nombre d'habitants de l'*Imada i* vivant dans la région d'étude
- pi : pourcentage de la surface de l'*Imada* située dans la région d'étude (Fig. 25)

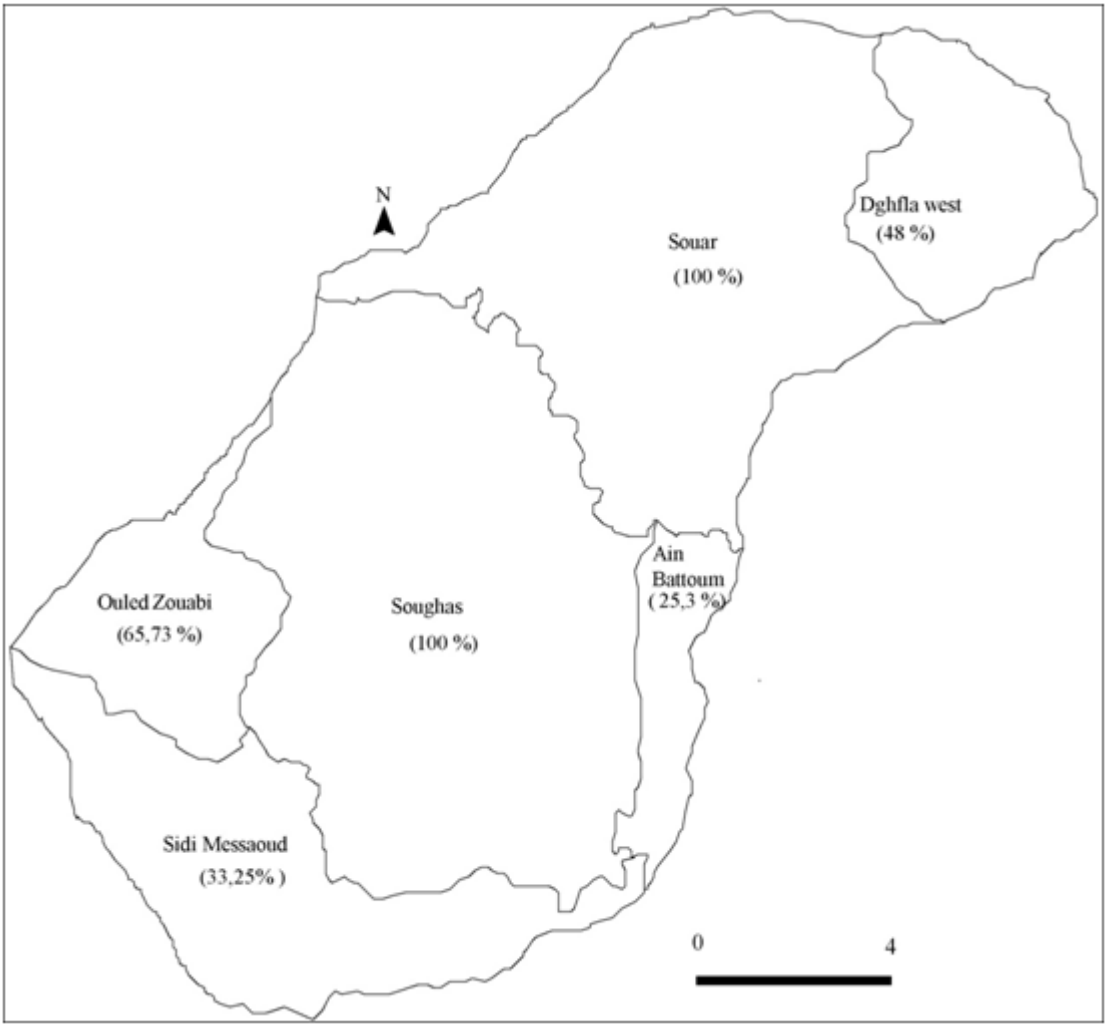


Figure 32 : les secteurs situés entièrement ou en partie dans la zone d'étude

Dans la mesure où cette région est exclusivement rurale, en l'absence des villes et des grands noyaux de peuplement qui peuvent fausser les résultats, la méthode de calcul basée sur le pourcentage de surface parait fiable pour estimer le nombre d'habitants des *Imada* qui se trouvent en partie dans la zone d'étude et ainsi fournir une évaluation assez représentative du nombre d'habitants de la zone d'étude.

Selon le recensement de 1975, la population résidente dans la zone d'étude s'élevait à 8169 habitants. Puis au cours de la période 1975 – 1984, elle s'est accrue de 7,78 %, avec un taux de croissance inférieur à la moyenne nationale de la croissance en milieu rural pendant la même période (12%). Le taux de croissance le plus élevé le long des trente dernières années a été enregistré au cours de la période 1984-1994 (18,05%). Ainsi, la population de la zone d'étude a connu une croissance de l'ordre de 13,28 % au

cours de la décennie qui sépare les deux derniers recensements (1994 et 2004). Selon le dénombrement de 2004 la zone d'étude compte 11776 habitants.

Cependant, la croissance du nombre total d'habitants de la région ne doit pas cacher les nuances entre les *Imada*, car l'étude du rythme d'évolution du nombre d'habitants par Imada révèle des variations importantes. En se basant sur le rythme de croissance des habitants des *Imada*, trois ensembles se distinguent :

- Zones à fort rythme de peuplement,
- Zones à faible rythme de peuplement,
- Zones à un rythme de peuplement régressif.

3.2.1. Les zones à fort rythme de peuplement

Cet ensemble caractérise les *Imada de* Soughas et d'Ain El Battoum qui englobent les plus anciens noyaux de peuplement sédentaire auxquels se rattachent des fractions tribales d'origine Ourazla. L'importance du rythme d'évolution de la population de ces deux Imada est expliquée par :

- Le fort attachement de cette population à son milieu,
- L'importance des revenus des familles proviennent à la fois de l'exploitation et de la migration temporaire pour travailler dans les villes (Tunis, Sousse, Nabeul…). Pour cette raison, les jeunes filles, les femmes et les enfants s'occupent souvent de l'exploitation tandis que les pères et les jeunes hommes travaillent dans les villes.

3.2.2. Les zones à faible rythme de peuplement

Cet ensemble qui regroupe trois *Imada (Souar, Dghafla ouest et Sidi Messaoud)* est caractérisé par un faible taux de croissance de la population dû à l'importance de l'exode rural vers les villes. Selon une enquête personnelle réalisée en 2008, la ville de Sbikha constitue la première destination des habitants de l'*Imada* de Sidi messaoud tandis que les villes de Nadhour et de Fahs constituent successivement les premières destinations pour les habitants de Dghafla ouest et de Souar. L'importance de l'exode rural de ce groupe d'*Imada* s'explique par le fait que la plupart des douars peuplant ces *Imada* ont fourni les ouvriers de la grande exploitation coloniale, puis coopérative et enfin privée. Mais aujourd'hui, à cause de la croissance démographique et la forte mécanisation des terres, ces anciens ouvriers se sont convertis en paysans sans terres,

ou ils sont partis vers les villes à la recherche du travail.

3.2.3. Zones à un rythme de peuplement régressif

Le rythme régressif de peuplement caractérise la population montagnarde des *Imada* d'Ouled Zouabi, Oum Labouab et Oued El Ksab[37]. Ces zones traditionnellement peuplées sont devenues moins attirantes que les steppes. L'amélioration des infrastructures des zones moins accidentées a augmenté les différences entre les douars montagnards et les douars steppiques et a encouragé l'exode rural.

Conclusion

L'étude du peuplement et des transformations des genres de vie a facilité la mise en valeur de faits importants pour la description du milieu humain et l'analyse des problèmes environnementaux des marges arides du Tell oriental. La contribution la plus intéressante de ce chapitre se remarque dans le suivi des dynamiques spatiotemporelles de peuplement et de l'usage de l'espace depuis la fin du XIXème.

Dès le début du XXème siècle le mode de vie nomade s'est opposé à la paix des colons français accélérant ainsi le rythme de la fixation paysanne et le passage de la société pastorale à la société paysanne. A partir des années 1920, les relations entre la population et le couvert végétal tendent à s'aggraver considérablement à cause de l'accélération de la sédentarisation renforcée par la confirmation de la colonisation foncière. La fixation des populations nomades a entraîné une modification profonde de leurs rapports à la terre. Les perspectives de privatisation leur ont fait attribuer à la terre une valeur pour elle-même, alors qu'elle n'en avait auparavant que comme support à l'alimentation du bétail.

La prédominance de l'activité pastorale était un facteur de dégradation de la végétation par le surpâturage, les incendies pastoraux, le charbonnage et les cultures sporadiques (Gammar 2004).

Depuis l'indépendance en 1956, la population de la zone d'étude connaît une croissance régulière importante, ce qui a abouti à la multiplication des douars et de l'habitat dispersé avec des rythmes de croissance très variables selon les localisations au sein de la zone étudiée.

37 Les deux Imadas, Oum Labouab et Oued El Ksab se situent en dehors de la zone d'étude. Elles sont citées à titre comparatif.

Chapitre IV :

Place de l'élevage dans l'économie des douars

Introduction

L'élevage joue un rôle essentiel dans l'économie paysanne de la zone d'étude. Il est donc utile de s'interroger sur la place qu'occupe cette activité dans l'économie des douars.

L'étude des sources de revenu des ménages est assez complexe : des combinaisons d'activités variées contribuent de manière plus ou moins régulière et importante au revenu des ménages. L'enquête socioéconomique montre que les revenus proviennent de trois sources : l'élevage, les activités hors de l'exploitation et les cultures. Mais l'importance des activités de ces sources varie selon les milieux, bien que dans toute la bande de transition entre le Tell et les Basses Steppes tunisiennes, l'activité de l'élevage occupe une place prépondérante dans les stratégies des ménages.

L'hypothèse centrale de ce travail consiste à dire que l'économie des douars des marges arides du Tell oriental est caractérisée par diverses combinaisons d'activités agricoles et non agricoles, dont l'élevage activité la plus génératrice de revenus et la plus adaptée aux conditions de l'environnemment.

Dans ce travail, nous essayons d'abord de définir la notion du *douar* comme unité de peuplement rural et d'avancer une contribution méthodologique permettant la délimitation spatiale de son territire. Dans un second temps, nous étudions la place de l'élevage dans la stratégie familiale, la façon dont il se combine avec les autres activités et leur part importante dans les revenus familiaux et donc leur pression sur la végétation. Nous avons enfin étudié le rôle des stratégies familiales et des conditions du milieu dans la détermination du mode d'occupation des sols.

Afin de comprendre le fonctionnement de l'économie des douars et de rendre compte du rôle des conditions du milieu dans l'agencement des activités agricoles et non agricoles au sein de chaque combinaison d'activités, une enquête socioéconomique conduite dans la zone d'étude en avril 2008 porte sur l'ensemble des activités

professionnelles exercées par les membres des ménages. L'échantillon comprend 150 ménages issues de 30 douars, soit environ 10 % du nombre total des ménages.

La corrélation entre l'ensemble des activités pratiquées par les chefs de ménages enquêtés et la place de chacune dans la stratégie familiale du douar fait apparaitre dans la région d'étude sept ensembles de douars (Figure 33).

L'analyse des réponses concernant l'aire d'action des ménages enquêtés permet de délimiter et de représenter sur une mosaïque de photographies aériennes orthorectifié (mission 2000) les territoires d'actions de l'ensemble des douars en question. Puis on a superposé la carte des territoires des douars et celle de l'occupation des sols réalisée préalablement. Ceci, nous a permis d'étudier l'occupation des sols à l'échelle du douar et de vérifier les rapports entre les stratégies familiales et les conditions du milieu d'une part et le mode d'exploitation des terres d'autre part (tableau 16).

1. Le douar et son territoire : définition, délimitation et application à l'espace pastoral

1.1. Population et groupe d'habitation au centre du douar

Le douar est un terme d'origine arabe qui désigne une étendue de terre où s'exerce l'autorité d'un groupe ethnique fonctionnel serait alors un groupe ayant les mêmes origines supposées (Berque 1978c). Selon Despois (1955), Le douar est un type de campement nomade, en particulier au Maghreb qui, disposé en cercle, permettait de grouper les troupeaux dans l'espace laissé libre au centre de celui-ci. Actuellement le terme douar désigne un groupe d'habitations rurales, un hameau, voir un village. Cette unité de peuplement n'est pas une entité figée, elle évolue sous l'impact de phénomènes internes et externes, son contenu social se modifie constamment, elle peut se rétrécir à moins d'une dizaine de maisons, ou s'élargir à plusieurs dizaines. Généralement, la dimension du douar dépend de sa population, son histoire, ses ressources et ses rapports avec l'espace extérieur, relayés par des liens familiaux ou de voisinage, par le marché des biens et du travail, par l'école, par les indispensables démarches administratives (...).

Trois niveaux de changement apparaissent depuis la fin du XIXème siècle. D'abord, la demeure est devenue relativement fixe, pour les habitants des tentes ou des gourbis.

Ensuite les matériaux de construction ont changé ; de la tente en poils de chameaux et de chèvres on passe au gourbi ou à la maison en briques d'argile et en pierres. Enfin le douar, dont les tentes cernaient autrefois une place où le cheptel est parqué le soir, devient hameau, où les demeures tendent à se disperser dans les vergers et les oliveraies (Lahmar, 1994, Abdallah, 2007).

1.2. Problème de délimitation du territoire du douar

Le territoire d'un douar est une étendue de terre continue, possédée ou exploitée sous d'autres modes de faire valoir (ex : *mgharsa*[38]*, association, location…)*, par les habitants de ce douar. Il implique aussi des rapports avec l'espace extérieur, relayés par des liens familiaux ou de voisinage, par le marché des biens et du travail. De fait, les activités paysannes débordent l'espace local car elles offrent des services à l'échelle nationale (maçonnerie, commerce…) et internationale (la migration périodique à l'étranger).

L'espace géographique des paysans ne peut donc être réduit à la notion de territoire qui, elle, renvoie à une qualité juridique liée à l'appropriation d'un espace physique. Cet espace physique fait appel à des pratiques, des représentations, des valeurs ; enfin, à tout un imaginaire relatif à cet espace (Bey, 1992).

Le territoire local d'un douar est la superposition des aires d'action des différentes pratiques paysannes. Il a une étendue de dimension variant en fonction de l'importance des pratiques et des usages qui y prennent place. Le flou qui entache la délimitation des territoires des douars entendus comme groupes parentaux s'explique par le fait que le groupe commence là où il y a parenté. Chaque douar ou maison définirait un espace familial au-delà duquel on constate l'annulation des effets de ce groupe social sur le milieu. Cet espace est formellement la propriété du groupe. Il sert au pacage, au labour, aux activités de coupe et de cueillette.

En effet, le territoire du douar ne possède pas une délimitation stable car il est en interaction continue avec les territoires des douars voisins. Cette interaction est animée par l'achat ou la vente des terres, l'exode rural, la déprise rurale… L'imprécision des

[38] *Mgharsa* : C'est un contrat qui permet au travailleur de planter un terrain nu d'un propriétaire. Il récupère les revenus de toute la plantation pendant la durée du contrat et récupère 50 % de la terre plantée à la fin du contrat

limites des territoires des douars réside dans le fait que certaines activités ne s'étendent pas sur un territoire clairement délimité, ou alors avec une intensité variable (pâturage des animaux, ramassage du bois, cueillette de câpre).

Cependant une délimitation approximative et instantanée des territoires des douars peut être réalisée en se basant sur la collecte d'informations socio-économiques. Des entretiens oraux tenteront de définir le support spatial de leurs activités. Cette méthode permet de délimiter dans l'espace, les aires des pratiques et des activités des familles enquêtées. La superposition de ces territoires familiaux fournira le rayon d'action de l'ensemble des habitants du douar.

Dans le présent travail je m'intéresse à la délimitation des territoires pastoraux des douars qui englobe en plus des unités pastorales[39], des parcours communs exploités par deux ou plusieurs communautés. La délimitation des territoires pastoraux est réalisée sur la base d'entretiens avec des éleveurs enquêtés dans chaque communauté paysanne. Nous avons demandé des éleveurs d'estimer la distance maximale habituellement parcourue par leurs troupeaux dans chaque direction (N, NE, E, SE, S, SO, O, NO,).

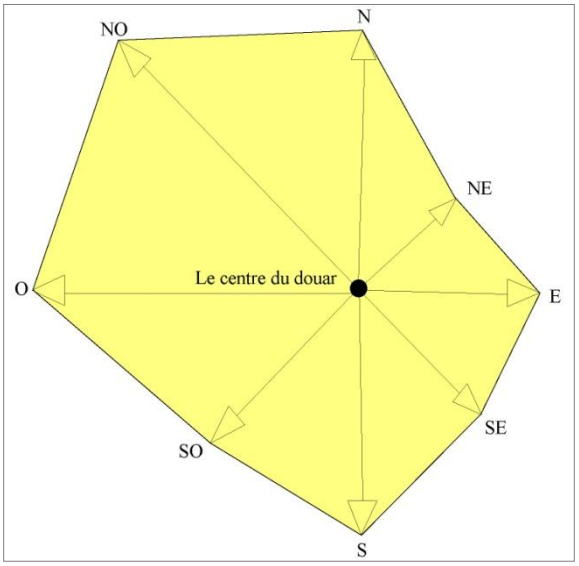


Figure 33. Délimitation schématique du territoire pastoral du douar

[39] Le territoire pastorale est définie comme unité d'exploitation pastorale c'est.à.dire un espace en principe d'un seul tenant pâturé par un même troupeau, ou par un même ensemble de troupeaux quelle que soit la nature des propriétaires du terrain » (GUET 1979)

2. Le douar et l'organisation de l'espace

2.1. Description des douars

La zone d'étude est délimitée par l'axe principal de la dorsale à l'Ouest, les reliefs gréseux (jebel Boumerra, Es-Srassif et jebel Bouslam). Elle est caractérisée par la présence de trois compartiments facilement repérables et caractéristiques de la zone de jonction entre le Tell et les Basses Steppes :

- la section centrale de l'axe principal de la dorsale à l'Ouest,
- l'alignement mineur de bande gréseuse à l'est
- entre ces deux compartiments se creuse un couloir dépressionnaire drainé par oued Nabhana, oued Saadine et oued Seïl.

Selon le dénombrement de 2004, elle compte 11776 habitants et couvre plus de 260 km², soit une densité de 45,29 hab. /km², relativement faible comparée à la moyenne des gouvernorats du Nord de la Tunisie. C'est une région exclusivement rurale. Cette densité moyenne est inégalement répartie sur le territoire de la région. La population des marges arides du Tell oriental est issue de 1470 ménages répartis dans 30 douars (Figure 34).

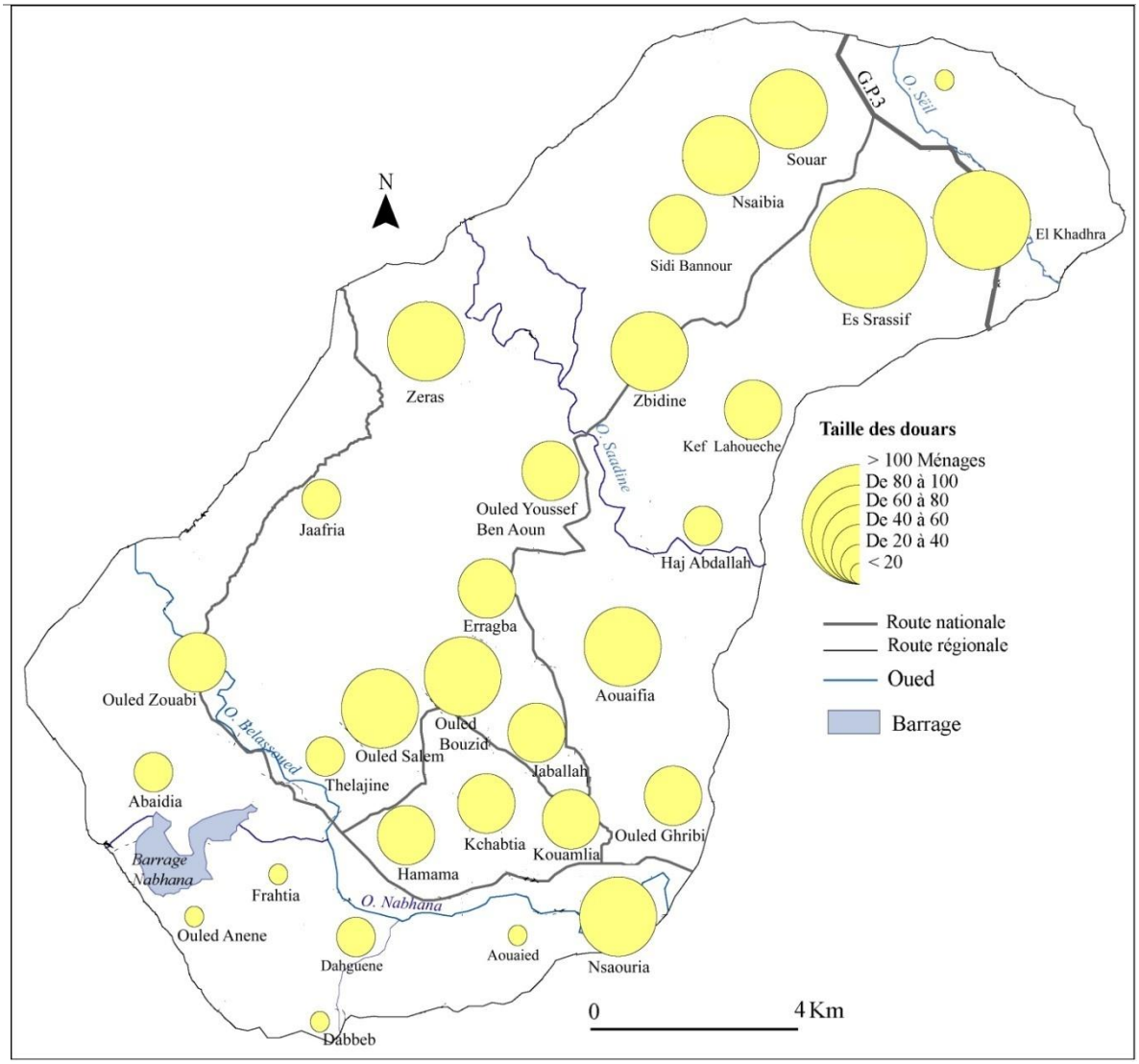


Figure 34. Les groupements ruraux (douars) des marges arides du Tell oriental

2.2. Usages de l'espace et des ressources naturelles des douars

L'étude de l'organisation spatiale des territoires des douars doit être centrée sur les interactions entre les habitants du douar et l'espace dans lequel se déroulent une ou plusieurs formes de l'activité d'un individu au groupe social dans lequel l'individu s'insère pour pratiquer cette activité, et aux relations qui se créent à cette occasion (Maurel, 1979). L'étude des interactions entre les douars et leurs territoires d'action a permis de montrer que ces rapports sont déterminés en premier lieu par le mode de production dominant qui varie en fonction de la stratégie familiale dominante dans chaque douar. Les terres privées sont des propriétés acquises par vivification, achat ou héritage. L'analyse de l'enquête laisse apparaître une majorité (75%) de petites exploitations de taille inférieure à 10 ha. La typologie présentée met en évidence la

diversité des usages de l'espace et des ressources naturelles. A partir des diverses informations ainsi rassemblées, il est possible de dresser le bilan de la situation actuelle de l'utilisation du sol dans cette région (tableau 15).

Tableau 15b : Usages de l'espace et des ressources naturelles des douars. Résultats obtenus à partir de l'enquête socioéconomique réalisée en 2008.

Catégorie des douars	Surface de l'arboriculture en %	Surface des cultures annuelles et jachères en %	Surface de forêts et steppes en %	Surface de cultures irriguées en %
I	28,9	47,2	21,9	2,1
II	22,1	44,1	19,6	14,2
III	30,9	45,8	22,2	1,1
IV	35,9	43,7	19,7	0,6
V	29,1	49,8	18,3	2,7
VI	36,4	41,4	21,2	.
VII	37,4	43,4	19,2	.

Le tableau 15 conduit à une première analyse de l'utilisation du sol ;

- *Les parcours :*

La fréquentation pastorale paysanne affecte toutes les formations pastorales et s'observe aussi bien sur les terres domaniales ouvertes devant les troupeaux (forêts, steppes, oueds et bad-lands), que sur les terres privées (jachères, chaumes, …) (Gammar 2010). Les ressources fourragères tirées des terres de parcours, constituent la base essentielle des systèmes d'élevage extensif, mais interviennent également, au moins pendant une partie de l'année, dans les systèmes d'élevage intensif, notamment dans les systèmes d'exploitation qui pratiquent l'engraissement des moutons de l'Aïd El Kebir. Généralement, la superficie des parcours domaniaux est souvent constante. Cependant, les surfaces de parcours associés aux terres de cultures demeurent très variables d'une année à l'autre. Qualitativement, les terres n'offrent pas les mêmes potentialités, ce qui peut expliquer les différences entre les types de parcours.

La part des jachères non travaillées est d'autant plus grande que le volume des pluies est faible et que les premières pluies d'automne sont irrégulières. En 2003-2004, année humide, la superficie des jachères ne dépassait pas 20 % de la surface de l'exploitation. Par contre, près de 33 % de la surface de l'exploitation a été réservée aux jachères en 2004-2005, année de pluviosité moyenne (Abdallah 2007). La mise en jachère est donc

souvent pratiquée par le paysan dans le but de minimiser le coût de semence et de labour, pendant une année qui s'annonce sèche. Du fait, l'agriculture dans le secteur de Soughas reste encore vivrière et traditionnelle et elle est fortement tributaire des pluies.

- *Les cultures irriguées*

Dans la catégorie II, les cultures irriguées sur les terrasses et les terres environnantes des cours d'eau occupent 14 % des terres cultivables. Par contre, dans les autres catégories, les superficies irriguées sont plus faibles toujours inférieures à 2 % de la surface de l'exploitation (tableau 17). L'insuffisance des ressources en eau constitue la principale cause de l'exigüité des périmètres irrigués.

- *L'arboriculture : une domination nette de l'oléiculture*

La comparaison des différentes générations des cartes topographiques et des photographies aériennes met en évidence l'extension tardive de l'arboriculture dans les marges arides du Tell oriental. Depuis les années 1950, les superficies consacrées à l'arboriculture en sec et, en particulier, à l'oléiculture, s'accroissent de façon constante. L'importance croissante de l'olivier traduit une mutation de la population des marges arides du Tell oriental. Cette société où le pastoralisme était dominant évolue rapidement vers une société paysanne (Attia 1977). L'extension de cette production a été le premier signe évident du changement du mode de gestion de l'espace en Tunisie centrale. De vastes étendues de bas-versants défrichés par les céréaliculteurs se sont couvertes en quelques années de jeunes plantations d'oliviers (Cherif 1991). Cette extension relativement récente de l'arboriculture caractérisa particulièrement le secteur le moins arrosé de la région d'étude. L'extension tardive de l'arboriculture est expliquée par le genre de vie pastorale qui caractérise cette région. L'arboriculture, couvre plus de 20 % des terres de cultures dans les différents milieux du secteur d'étude. Elle est caractérisée par la médiocrité du rendement et par la prépondérance des oliviers. Le rythme d'introduction des arbres fruitiers reste encore lent car il est bloqué par l'insuffisance d'eau disponible pour l'irrigation.

- *Une céréaliculture vivrière*

Les céréales (blé et orge) restent la base de l'alimentation quotidienne de la population des marges arides du Tell oriental. Ainsi la céréaliculture reste essentiellement vivrière.

Les données de l'enquête montrent que les quantités de céréales récoltées sont stockées pour alimenter les familles, souvent même, les chefs de ménage complètent leurs réserves par des achats de céréales. La céréaliculture occupe près de la moitié des terres cultivables, mais elle totalise moins de 10 % de la recette de l'exploitation. Les rapports de production restent essentiellement familiaux dans la mesure où la majorité des exploitations sont petites à moyennes (2 à 12 ha). Les déclarations des chefs de ménages montrent qu'au sud de la région les rendements sont très faibles (2 à 8 quintaux/ha/an) et ils risquent d'être souvent déficitaires. Par contre, dans le couloir de Zeras la production est assez régulière ; elle oscille entre 10 et 25 quintaux/ha/an.

Généralement, la céréaliculture reste fortement liée aux pluies. La production moyenne ne couvre pas les besoins des familles en blé et des troupeaux en fourrages secs. La situation s'aggrave dans le cas d'une succession d'années sèches.

3. Mutation du système d'activité

En moins d'un siècle, les marges arides du Tell oriental, à l'image de toute la Tunisie centrale, subissent des mutations socio-économiques. La pénétration coloniale, l'indépendance et la décolonisation, l'explosion démographique constituent autant de chocs qui transforment très profondément l'économie paysanne.

3.1. Du système de production traditionnel à la pluriactivité

Selon Lise Casaux[40] *« Plus qu'une situation qui s'acquiert brutalement, du jour au lendemain, la pluriactivité est le plus souvent le résultat d'évolutions progressives qui conduisent le professionnel à diversifier son activité au gré des évolutions techniques, des besoins nouveaux, de la concurrence,… de sorte qu'il se dirigera peu à peu, parfois sans en avoir réellement conscience, vers une situation de cumul »*

Les notions de système de production agricole ou de système d'exploitation, traditionnellement utilisées pour l'analyse micro.économique en milieu rural, s'avèrent le plus souvent insuffisantes pour rendre compte de la diversité des activités et des sources de revenus qui caractérisent les familles rurales (Gana, 1998). Aujourd'hui, le système d'activité est en relation avec un groupe familial composé de l'ensemble des personnes qui vivent et travaillent sur l'exploitation et à l'extérieur. La coexistence de ces deux types d'activités donne au système un aspect multi.ressources qui assure la régulation des revenus familiaux en atténuant les effets des fluctuations annuelles et

40 In Terres d'abandon. La population des montagnes françaises : hier, aujourd'hui, demain, Institut d'Études du massif central, 1988, éditeur, lieu d'édition.

interannuelles des ressources pastorales et agricoles. Ce système régule les aléas en recherchant une diversification des revenus des familles et des productions de l'exploitation (Elloumi et al 1991). Ces mécanismes de régulation sont en partie la réponse à une grande variabilité de la pluviométrie.

Cependant, malgré le recul important de sa part dans l'économie paysanne au cours des dernières décennies, l'activité pastorale demeure encore essentielle pour les paysans des marges arides du Tell oriental. Mais, cette activité constitue rarement l'activité unique du paysan. Elle est associée, de façon plus ou moins régulière, à d'autres activités comme les cultures, l'artisanat, le commerce… (Puig, 2003). En effet, l'analyse des enquêtes socio-économiques, montre que le système de production qui caractérise la zone d'étude est basé sur plusieurs types d'activités qui coexistent dans toutes les exploitations enquêtées.

3.2. Les formes de diversification

Le choix du type d'activités, et surtout la combinaison des activités, est l'une des principales décisions stratégiques à prendre par la famille. Ce choix porte sur un ensemble d'activités réalisées à l'échelle de l'exploitation et en dehors de celle-ci. Les activités extra-exploitation permettent d'obtenir rapidement un revenu qui couvre les besoins de la famille pendant les périodes critiques de l'année. La diversification se fait par l'intensification à l'échelle de l'exploitation (engraissement, irrigation, apiculture,…), l'exploitation des produits non agricoles de la région (coupes et cueillettes des produits forestiers) et par la pluriactivité d'un ou plusieurs membres de la famille (fonctionnaires, journaliers, commerçants).

Après L'analyse des données de l'enquête socioéconomique réalisée en 2008, une typologie des combinaisons d'activités dans la région a été effectuée. Cette typologie est fondée sur l'homogénéité des sources de revenus des groupes de douars. Cette logique identifie sept catégories de douars essentiellement différenciées par la place de l'élevage dans l'économie paysanne. La figure 35 résume les différentes combinaisons d'activités adoptées par les catégories des douars.

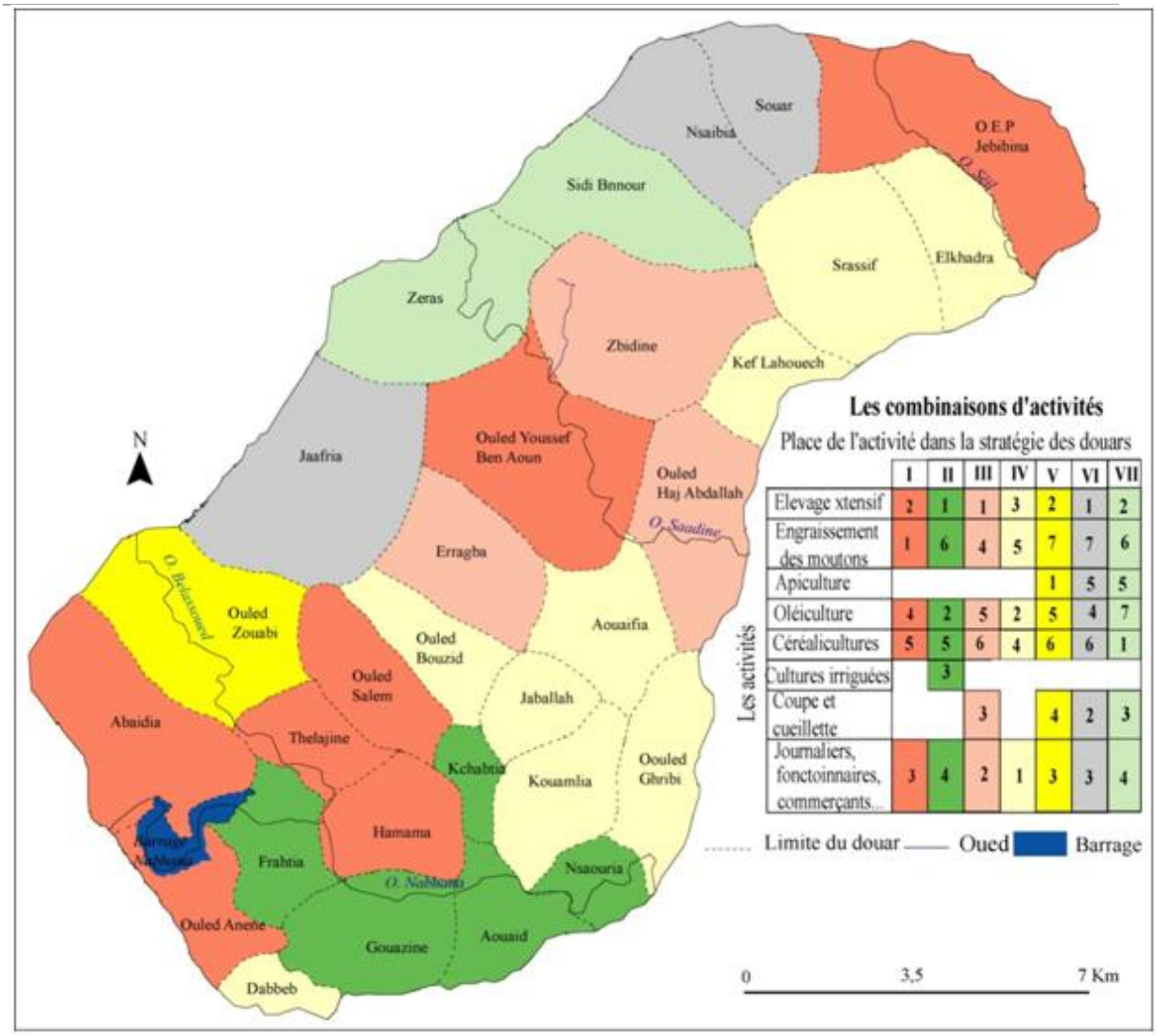


Figure 35. Typologie des douars selon les sources de revenu

- **Type I**

Ce type regroupe 6 douars (Ouled Anene, Abaidia, Thelajine, Ouled Salem et Ouled Youssef Ben Aoun), dont la majorité sont concentrés dans le sud de la région. Ces douars sont caractérisés par un système de production fondé essentiellement sur l'élevage, notamment des petits ruminants qui occupe une place importante dans les stratégies des ménages. Ils tirent l'essentiel de leurs revenus de l'engraissement des moutons autoproduits, de l'élevage extensif avec un complément budgétaire provenant du travail externe à l'exploitation et de la culture de l'olivier. L'engraissement des moutons de l'Aîd est pratiqué par la majorité des éleveurs.

La pratique de l'engraissement des agneaux autoproduits permet à ce type de producteurs de dégager une marge brute plus importante que celle enregistrée chez les éleveurs non engraisseur. Cette stratégie est une sorte d'adaptation face à la rareté des

parcours convenant à l'élevage des grands troupeaux ovins. Ce mode d'intensification fournit un complément important pour les revenus familiaux. 73 % des enquêtés de cet ensemble pratique l'engraissement des moutons. En plus de l'élevage, ce groupe de douars maintient une céréaliculture et une oléiculture vivrières peu rentables pour couvrir les besoins de consommation familiale, perçues comme un élément essentiel de la sécurisation de la famille (Gafsi 2007), (Figure 35).

- **Type II**

Ce type caractérise les douars implantés de part et d'autre de l'oued Nabhana (Frahtia, Gouazine, Aouaied, Nsaouria et El Kchabtia). Ces douars combinent l'élevage extensif, l'oléiculture et les cultures irriguées, auxquelles s'ajoutent d'autres activités agricoles de moindre importance (céréaliculture) ou non agricole (salarier, ouvrier, commerçant,…). Les revenus de cette catégorie proviennent essentiellement de l'exploitation et particulièrement de l'élevage extensif, des cultures irriguées et de l'olivier. Cet ensemble de douars détient presque la totalité des surfaces irriguées, 60 % du troupeau bovin et plus de 20% de l'effectif du troupeau ovin.

Cette catégorie de douars dispose d'un capital matériel important formé essentiellement des équipements agricoles (*tracteurs, camions, pompes à eau,...*). Les revenus des cultures irriguées, de l'olivier et de leurs résidus agricoles constituent un capital important permettant de mettre en place un élevage extensif. L'analyse de l'enquête socioéconomique montre que les douars de cet ensemble pratiquent un élevage mixte associant les différentes espèces animales élevées (ovin, bovin et caprin) au sein de grands troupeaux. La diversification des activités de l'exploitation conditionne la complémentarité entre les différentes productions. Le cheptel permet de valoriser les résidus agricoles. En année sèche, la reconversion d'une céréale destinée à la production de graines en fourrage limite la récolte de masse végétale et permet de sauver ainsi le cheptel (Elloumi et *al.* 1991) (Figure 37).

- **Type III**

Ce type regroupe 3 douars (Ouled Bouzid, Erragba et Zbidine). L'essentiel du revenu des ménages provient à part égale de l'exploitation (élevage extensif, engraissement des moutons et de l'olivier) et des activités effectuées en dehors de l'exploitation (commerce, maçonnerie et exploitation des produits forestiers).

Vu la modestie de la production céréalière, le rôle de l'élevage dans cet ensemble est très important puisque c'est lui qui fournit une part importante des ressources monétaires de la famille. De ce fait, la diminution des effectifs de cheptel au cours des dernières décennies due au rétrécissement des parcours peut contribuer à la baisse des revenus et l'augmentation du rythme de l'exode rural (Figure 38).

- **Type IV**

Dans cet ensemble formé de 9 douars (Dabbeb, Kouamlia, Ghribi, Jaballah, Bouzid, Aouaifia, Kef El Ahouech, Es-Srassif et El Khadhra), l'activité pastorale continue d'être pratiquée par la population des douars implantés à l'Est de la région, le long de l'alignement de la bande gréseuse de jebel Boumerra à jebel Bouslam. Mais l'amaigrissement prononcé des parcours et le morcellement de la propriété par le jeu des héritages et de la croissance démographique rendent cette activité de plus en plus aléatoire et ne permet que des troupeaux minuscules, de 10 à 20 têtes en équivalent ovin en moyenne. En effet, une forte régression du nombre des grands éleveurs et une nette diminution de la taille des troupeaux sont remarquées dans cet ensemble de douars au cours des dernières décennies.

Pour compenser la faiblesse des revenus tirés de l'exploitation essentiellement lié à l'élevage et l'activité agricole, plus de 80 % des chefs de ménage enquêtés dans cet ensemble de douars pratiquent des activités en dehors de l'exploitation (ouvrier, commerçant, fonctionnaire…). Ces activités externes à l'exploitation constituent un élément parmi les plus importants des stratégies familiales. Elles sont inscrites dans la mémoire collective des familles et des communautés comme une adaptation aux conditions du milieu ou une réaction à des transformations rapides de celles-ci. Dans ces situations de pénurie récurrente, la population de cet ensemble de douars a adopté des systèmes de migrations périodiques vers les grandes villes du pays (Tunis, Sousse, Nabeul, …) pour travailler dans des chantiers du bâtiment, dans le domaine du tourisme et dans le secteur industriel. Cette orientation qui a caractérisé les habitants de cet ensemble de douars au cours des dernières décennies permet d'opérer une soudure entre les bonnes et les mauvaises années.

L'enquête montre que la proportion des revenus externes à l'exploitation varie en fonction des caractéristiques de l'exploitation, de 27 % environ pour les exploitations qui pratiquent l'élevage, la céréaliculture et l'oléiculture à plus de 75 % pour celles qui

sont spécialisées dans la production de céréales. Mais généralement dans cet ensemble, l'activité agricole n'est qu'une source de revenus secondaire. Dans certaines exploitations de petite dimension, les revenus dégagés de l'activité agricole ne peuvent couvrir les besoins de la famille.

Au total, les revenus externes à l'exploitation permettent de réduire la baisse des rendements de l'exploitation au cours des années sèches et de donner du travail à un grand nombre d'habitants (Figure 39).

- **Type V**

L'apiculture représente la première activité génératrice de revenus monétaires pour le douar d'Ouled Zouabi qui forme une catégorie distincte dans la zone d'étude. Cette activité est une source de revenus importants pour les apiculteurs. Elle est pratiquée par la majorité des ménages. Le développement de l'apiculture à Ouled Zouabi peut être considéré comme une adaptation à l'exigüité des terroirs cultivés et à l'irrégularité des pluies mais il peut être aussi le résultat de la valorisation du savoir-faire local. L'existence de ce savoir-faire et la richesse du secteur d'étude en espèces mellifères (Romarin, Tamarix, Caroubier...) ont constitué un point d'appui pour développer une apiculture orientée vers le marché. Selon un inventaire personnel réalisé en 2005, les 46 familles constituant le douar d'Oued Zouabi disposent de 712 ruches, soit une moyenne de 15 ruches par famille (Abdallah 2007). L'analyse de la structure des revenus montre que cette activité génère plus du tiers du revenu global des ménages enquêtés. La majorité des apiculteurs possèdent d'autres sources de revenus provenant essentiellement de l'élevage, de l'oléiculture et des activités externes à l'exploitation (Figure 40).

- **Type VI**

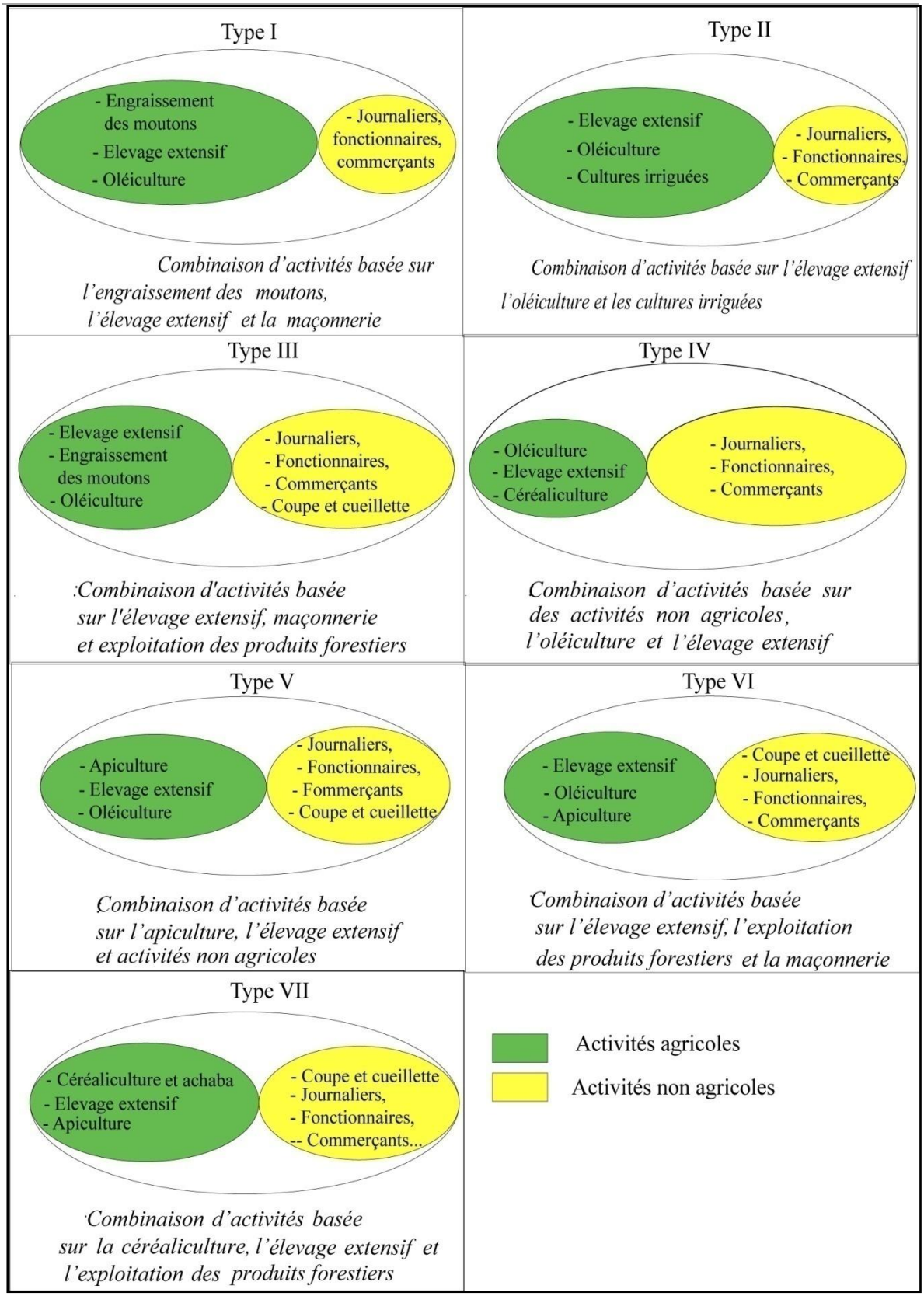
Trois douars montagnards (Jaafria, Nsaibia et Souar) représentent cette catégorie. L'extension des parcours forestiers explique la prédominance de l'élevage des chèvres dans cet ensemble de douars. L'importance de l'élevage caprin s'explique par l'aptitude d'adaptation de ces animaux aux zones montagnardes. Cependant les revenus provenant de cette activité restent faibles en raison de l'alimentation basée sur les parcours. L'exploitation des produits forestiers contribue significativement au revenu

des ménages. L'analyse de la structure du revenu global des ménages enquêtés dans cette catégorie de douars fait ressortir que :

- Le revenu de l'élevage des chèvres constitue la composante principale de la recette familiale. L'enquête socioéconomique montre que près de la moitié de ce revenu provient de l'élevage,
- Les produits forestiers apportent un complément monétaire important pour les familles des douars montagnards. Les revenus annuels forestiers sont estimés à plus de 25 % de la recette des ménages,
- Des revenus secondaires différents d'une famille à un autre selon les types d'activité exercée (apiculture, olivier, céréaliculture, maçonnerie, commerce,...). En moyenne, ces activités génèrent près de 25% du revenu total des familles (Figure 41).

Type VII

Dans le couloir d'Ain Zeras, qui englobe deux douars (Zeras et Sidi Bannour), le système de production est basé sur la céréaliculture et la location des pâturages (*achaba*). Le facteur agro-écologique influe fortement sur le choix du type d'activités. Les conditions pluviométriques sont appréciées par le volume et la variabilité des pluies annuelles et l'effet de sècheresse qui représente un risque pour les agriculteurs (Gafsi, 2007). L'importance des précipitations qui caractérisent le couloir d'Ain Zeras privilégie généralement la céréaliculture et la production des fourrages. Cependant, l'importance de cette activité ne doit pas cacher la grande diversité des activités dans cette catégorie de douars. En dehors de la céréaliculture, les ménages pratiquent l'élevage, l'apiculture, l'exploitation des produits forestiers, la maçonnerie, … En observant la carte présentée plus haut, des huit activités mentionnées sur la légende, sept sont pratiquées par les habitants du couloir de Zeras. La diversification des activités apparaît comme la solution pour faire face à une baisse du revenu de l'agriculture et l'élevage. Cette diversification est obtenue par le biais de la pluriactivité des membres de la famille (Figure 42).



Figue 36. Les combinaisons d'activités

Conclusion

Cette étude a montré que la mise en place d'un système d'activité est le résultat d'une stratégie familiale et que la variation des combinaisons d'activité entre les douars est expliquée par les conditions du milieu et l'héritage du savoir faire local. Dans le couloir de Zeras et la trouée d'Oued Bel Assoued situés à l'extrémité ouest de la région, sous un bioclimat semi-aride supérieur à moyen, la céréaliculture est une activité raisonnable ; elle reste possible dans le semi-aride inferieur. En allant vers l'est et vers le sud, au niveau du couloir d'Oued Nabhana et de la dépression d'Oued Saadine, la céréaliculture devient d'autant plus marginalisée. En effet, en raison de conditions climatiques défavorables aux cultures au sud et à l'est de la région d'étude, les paysans ont adopté des systèmes d'activité « *pluriactifs* » *où* l'élevage est l'activité principale. Cet aspect pluriactif des systèmes de production assure des revenus plus réguliers. Dans la majorité des exploitations, l'élevage est bien souvent le plus important moyen de subsistance pour la famille. Son importance varie en fonction de la stratégie familiale et du degré de diversification. Généralement, cette activité occupe les premières places (1, 2, 3) dans toutes les combinaisons d'activités étudiées. Elle constitue également une source d'emploi qui occupe les vieillards, les femmes et les enfants. Les revenus extra-agricoles provenant du travail d'un ou plusieurs membres de la famille en dehors de l'exploitation (commerce, bâtiment, industrie, tourisme…) constituent un complément vital d'emploi et de revenu dans les douars de faibles ressources agricoles.

Il parait que les douars occupant les territoires qui associent des terrains marneux céréaliers et des terrains montagneux couverts de forêt et de steppes. L'activité d'élevage reste prépondérante et repose en grande partie sur les parcours. Toutefois, la qualité de ces parcours au niveau de la bande des petits reliefs gréseux, déboisés (surtout des steppes rocailleuses) a justifié une régression du rang de l'élevage devant les plantations et les emplois non agricoles. Le dynamisme de l'élevage dans le reste du secteur repose sur la qualité des ressources fourragères provenant de la forêt à l'ouest et des terres humides au sud.

Il faut noter aussi, le dynamisme particulier des douars de Soughas de type I qui arrivent à développer l'engraissement et des douars occidentaux qui arrivent à diversifier leurs ressources grâce à la forêt (coupes, cueillette, apiculture…).

Conclusion de la première partie

La région est le territoire d'action d'une population d'origine bédouine parvenue à se sédentariser dès la deuxième moitié du XXème siècle. La topographie accidentée, l'exigüité des terroirs cultivés et les faibles quantités de pluies expliquent l'importance de l'élevage dans l'économie paysanne. Cette activité constitue le pivot des systèmes de production qui associent des activités agricoles et non agricoles. L'augmentation des effectifs de cheptel et l'extension des terres de cultures aux dépens des parcours forestiers et steppiques dans les marges arides du Tell oriental ont eu pour conséquence l'apparition des formes de dégradation liées à la surexploitation des parcours.

Le rythme et l'évolution de l'exploitation du bois sont ainsi étroitement liés aux conditions de vie de la population et de leurs mutations. Depuis les années 1920, cette population exploite la végétation forestière et steppique dans le but d'améliorer son existence et de s'adapter aux contraintes économiques et sociales de l'époque. Les coupes se sont intensifiées durant les années 1940, 1950,1960 et 1970 avec le charbonnage le goudronnage et l'installation des fours à chaux. C'est un épisode majeur de la pression anthropique qui a agrandi les clairières forestières à l'ouest et surtout à éliminer les ensembles de broussailles isolés à l'est du secteur, conduisant à la généralisation du paysage steppique.

Actuellement, la pression des coupes de bois a fortement baissé, à cause de l'amélioration de l'habitat et de l'équipement moderne des foyers. Par contre, le rythme de la pression pastorale reste relativement élevé. L'exemple de ce milieu montre que dans le contexte des marges arides du Tell oriental, caractérisé par un renforcement de la sècheresse qui ralentit la régénération forestière, la pression pastorale constitue le facteur déterminant de la dynamique du couvert végétal.

Sur les marges arides du Tell oriental, l'élevage tient le plus de place. Dans cette région, la céréaliculture vivrière est de faible rendement. L'analyse des combinaisons d'activités et de la structure du revenu parvient aux conclusions suivantes :

- L'activité d'élevage occupe les premières places (1, 2, 3) dans toutes les combinaisons d'activités étudiées,

- Le revenu de l'élevage varie d'une catégorie à une autre selon la place de cette activité dans la stratégie familiale et le degré de diversification,

- Le travail des membres de famille en dehors de la région ne fournit qu'un petit complément de revenu à l'exploitation qui n'augmente que très peu la recette familiale.

Partie II

Cartographie de la végétation des marges arides du Tell oriental en vue d'estimer leurs ressources pastorales

Chapitre V

Méthodologie adoptée pour évaluer le potentiel pastoral de la végétation

Introduction

Cette étude à pour objectif d'apprécier et d'évaluer le potentiel pastoral des formations végétales des marges arides du Tell oriental. Elle consiste à promouvoir une démarche méthodologique permettant d'évaluer les ressources fourragères de cette région. Cette démarche peut être décomposée en trois étapes inter-reliées (Figure 43) :

- Dans un premier temps, une analyse phytoécologique détaillée permet de mieux étudier la répartition spatiale des formations végétales dans notre région d'étude. Une carte détaillée des formations végétales est ainsi dressée.
- La deuxième partie consiste à déterminer le degré d'appétibilité des espèces végétales par les animaux domestiques. Il s'agit de lister les principales espèces fourragères dans la région d'études et de les répartir en classes en fonction de leur appétibilité[41].
- La troisième partie, comprend des fiches dans lesquelles les formations végétales sont décrites d'un triple point de vue : botanique, écologique et pastoral.

Le schéma ci-après présente la méthodologie adoptée pour cartographier les formations végétales et ses atouts fourragers.

[41] Selon ADAM (1995) «L'appétibilité est le choix, par l'animal, des plantes qui lui sont agréables et profitables pour les consommer avant d'autres. Placé dans un environnement à flore variée et abondante, il fera son prélèvement sur certaines espèces plutôt que sur d'autres sans que ce soit forcement les plus communes ou les plus apparentes qui soient absorbées ».

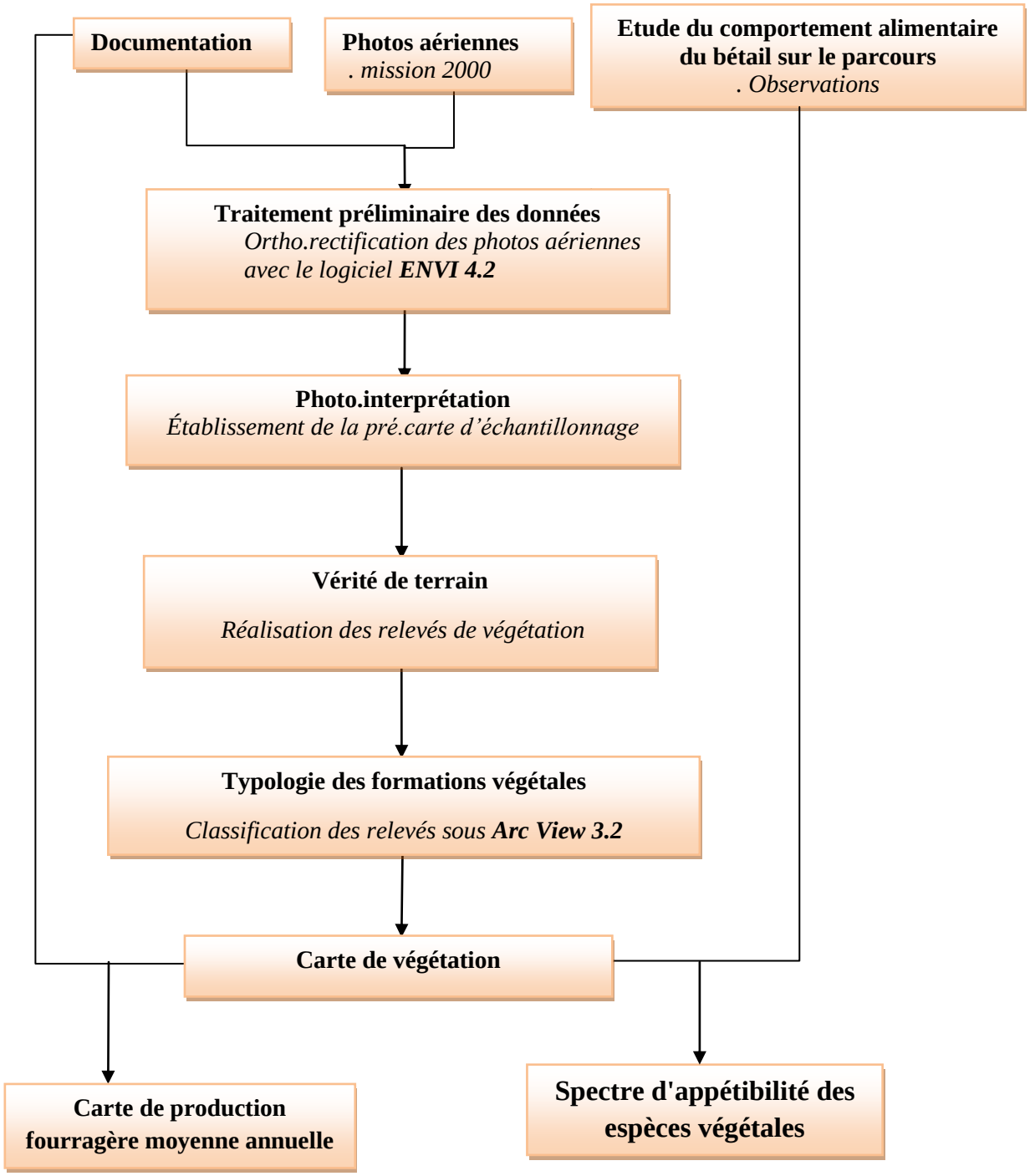


Figure 37 : Schéma méthodologique de l'évaluation des ressources fourragères des parcours

1. Cartographie de la végétation

Ce travail s'appuie sur de nombreux travaux qui ont activement participé à la réalisation des cartes biogéographiques (Long 1954[42] ; Gaussen 1961[43] ; Gounot et Schoenenberger, 1967 ; Gammar, 1979 et 2002 ; Abaza 2006 ; Hanafi 2008). La cartographie biogéographique intègre l'étude de la végétation et de son milieu écologique. Cette étude associe étroitement dans l'analyse et la synthèse les observations sur la végétation et le milieu. Notre carte représente les traits dominants de la végétation (structure, composition et agencement floristique) sur un fond cartographique au 1/50000.

1.1. Méthode

La méthode utilisée pour élaborer la carte de végétation des marges aride du Tell oriental comprend les différentes phases suivantes.

1.1.1. Echantillonnage

La méthode d'échantillonnage stratifié assure une bonne robustesse des résultats (Gammar, 1999 ; Gillet, 2000 ; ROSELT/OSS, 2008). Nous l'avons donc choisie pour étudier et cartographier la végétation de la face orientale de la Dorsale, de Soughas à Souar. Les photographies aériennes sont utilisées pour définir spatialement les strates selon une approche qui comporte trois phases distinctes : la première phase consiste à élaborer une « pré-carte de végétation » par photo-interprétation utilisée pour répartir les relevés.

- La deuxième phase est réservée aux travaux de terrain
- La troisième phase est réservée à la collecte des vérités terrain et la formulation d'une base de données informatique.

1.1.1.1. Phase de la photo.interprétation

La phase de la photo-interprétation demande de découper l'espace en sous-zones homogènes appelées *strates* en se basant sur un ensemble de critères images (niveau de

42 Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale, Ann. Serv. Bot. Et Agron. de Tunisie, 27 (1 et 2), 1954, p. 1388. Carte et tableaux.
43 L'emploi des couleurs dans la cartographie de la végétation in « Les méthodes de la cartographie de la végétation », Toulouse, 1961 p. 137.145.

gris, densité, texture, structure, forme, hauteur,…). Le nombre de relevés par strate (*nr*) est calculé proportionnel à la surface de cette strate (s) par rapport surface totale de la zone d'étude (S) :

$$nr = s / S * NR$$

- *nr :* nombre de relevés pour chaque strate
- *s :* surface de la strate (zone homogène)
- *S :* surface totale de la zone d'étude
- *NR :* nombre total de relevés à réaliser

Ce calcul fournit une information utile mais qui doit être validée en fonction des types de milieux échantillonnés afin de limiter les deux défauts inhérents à cette méthode :

- effectuer des relevés inutiles (surreprésentation de certaines strates : terres de cultures, plantation forestière),
- privilégier outre mesure les milieux les plus fréquents en ignorant certains milieux moins étendus mais très significatifs sur le plan écologique (haies, formations ripicoles, boqueteaux isolés, …).

En conséquence, si une formation végétale occupe une grande partie de l'espace, pour limiter le sur-échantillonnage de cette zone, il reste possible et important de diminuer le nombre de relevés dans ce type de strate.

1.1.1.2. Phase des travaux de terrain

Le choix de la date du relevé

Un relevé de végétation doit être situé précisément dans le temps. Dans le cadre de notre problématique, nous avons choisi de toujours effectuer les relevés au même moment de l'année quand la végétation est à l'optimum de son développement. C'est à dire au printemps quand la pluviosité permet le développement de la végétation. Il faut également être extrêmement prudent quand les relevés sont complétés à partir d'observations faites pendant une autre saison. Le risque de rassembler des espèces qui ne poussent pas ensemble à la même saison existe. Il est donc préférable de contrôler, si cela est nécessaire, les relevés d'une année sur l'autre pour conserver la signification de la date et des indices d'abondance dominance (Gammar, 1999 ; Gillet, 2000 ; ROSELT/OSS, 2008).

- *Protocole de collecte des données*

La collecte des données a concerné aussi bien la végétation ligneuse qu'herbacée. Les relevés ont été effectués au printemps 2009. Pour chaque relevé, sont recueillies les informations :

- Localisation du relevé (coordonnées géographiques, type de site, exposition). Les coordonnées des relevés sont lues sur une couverture topographique.
- Description du substrat et du sol
- Action humaine et aménagement
- Stratification de la végétation : herbacées (0 à 0.5m), arbustives basses (0.5 m à 2 m), arbustives hautes (2 à 7 m) et arborescentes (> 7 m) avec, pour chacune d'elle, une estimation empirique du recouvrement en fraction de la surface totale échantillonnée,
- Composition et richesse de la végétation par un relevé floristique exhaustif avec les coefficients d'abondance,
- Dominance pour chaque espèce de chacune des strates.
- Physionomie de la végétation (type de formation végétale et espèces dominantes, les signes d'intervention humaine, présente et passée, et de la dynamique actuelle de la végétation et de son environnement physique).
- Prélèvements pastoraux

Répartition des relevés

La répartition des relevés a été faite selon la méthode des transects de direction est-ouest recoupant les principaux reliefs. Les transects sont orientés dans le sens de variation des gradients latitudinaux et climatiques contrastés. Cette méthode consiste à se déplacer le long des monts et des vaux des transects échantillonnés, pour détecter les limites de variations de la végétation. La limite entre deux strates (zones considérées homogènes) est définie par le changement d'état d'un ou plusieurs descripteurs fondamentaux de la végétation (recouvrement, structure horizontale et verticale de la végétation, espèces dominantes et utilisation des sols). Il faut parfois parcourir plusieurs fois le secteur pour décider des limites, qui restent souvent liées à l'appréciation du chercheur. Le nombre de relevés par transect varie selon la longueur de ce dernier et selon la complexité des formations végétales qui varient en fonction de la topographie, de l'altitude, de l'exposition.

- *Aire minimale*

L'estimation de l'aire minimale des communautés envisagées, conditionnant la surface du relevé, reste une question délicate. Pour la Tunisie centrale, Ben Mhamed M. (1982)(44), utilise « une aire minimale égale à 100 m^2 pour l'ensemble de la Dorsale et des steppes tunisiennes.

18 transects sont ainsi analysés dans la zone d'étude. L'attention est portée principalement aux changements progressifs de la flore, comme reflets des variations graduelles du climat (Figure 38). 150 relevés de 100 m^2 chacun ont été placés le long de ces transects, en tenant compte de la topographie (bas de versant, mi-versant, haut de versant), de l'exposition, du type de formation végétale, du degré de recouvrement, du cortège floristique, du type du sol.

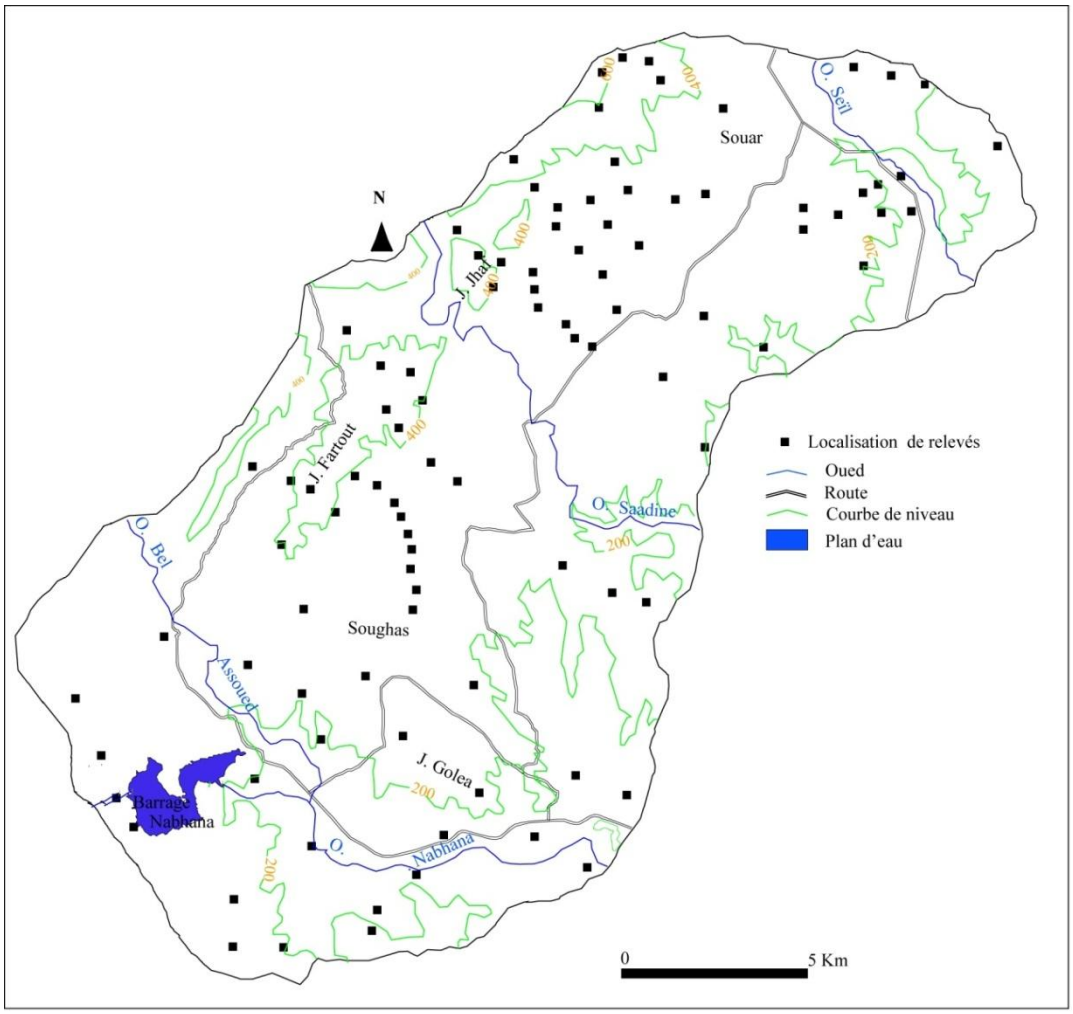


Figure 38 : Répartition des relevés

(44) Ben Mhamed M. (1982) – Bases phytoécologiques dans perspective de développement des ressources pastorales et anti.érosivedu bassin versant de Nabhana (Tunisie centrale) – Thèse, Tunis, 179

1.1.2. Saisie, traitement et analyse des données

Les données collectées sur le terrain à l'aide de fiches d'inventaire sont ensuite saisies en informatique. *Le Système d'Information Géographique, Arc view3.2*, permet de regrouper, de gérer les informations collectées sur le terrain et de les géolocaliser. La structuration de ces informations à l'aide de l'outil SIG établit une relation interactive entre un support cartographique géoréférencé et une table attributaire dont les champs sont répertoriés dans le tableau 16. Ce tableau englobe la liste des champs attributaires de la base de données regroupant les relevés de terrain. Cette opération consiste à attribuer à toute information recueillie sur les fiches des coordonnées géographiques (x, y, z). L'objectif de cette base de données est de gérer les informations collectées sur le terrain en vue de constituer l'échantillonnage de référence pour classer les relevés de terrain et produire rapidement des cartes des statistiques et des graphiques utiles à l'étude de la végétation.

Tableau 16. Exemple de tableau brut

Numéro de relevé	10	30	50	70	90	110	140
Lieu	Zarzouria	J.Touijine	J.Zeras	J.Bouslam	J. Es-Srassif	J.Boumerra	J.Bougatrane
Altitude (m)	300	360	330	360	350	470	380
Exposition	E	W	E	W	E	X	W
Type de site	MV	MV	BV	HV	BV	HV	MV
Pente (%)	F	F	F	F	M	M	F
Substrat	B. Dabbous	B. Dabbous	Abiod	Mar. Et cal.	Cal. et mar.	Fahdene	Cal. et mar.
Flore :							
Espèces ligneuses							
Ampelodesma mauritanicum	.	.	.	.	.	1	2
Arbutus unedo	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia campestris	.	.	.		.	.	.
Artemisia herba alba	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus albus	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus stipularus	.	.	.	.		.	.
Atractylis serratuloides	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex halimus	.	.	.	.	.	.	.
Calycotome villosa	1	1	.	.	.	.	.
Capparis spinosa	.	.	.	.	.	.	.
Ceratonia siliqua	.	.	.	1	.	1	1
Cistus libanatis	.	*	.	1	1	1	
Cistus creticus	.	.	.	.	.	.	.
Cistus monspeliensis	.	.	.	.	3	.	3
Cistus salviifolus	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus azarolus	.	.	.	.	.	.	.
Ephedra fragilis	.	.	.	.	.	.	.
Erica multiflora	.	.	.	3	1	.	3
Euphorbia dendroides	.	.	.	.	.	.	.
Globularia alypum	.	.		1	1	1	1
Hamada scoparia	.	.	.	.	.	.	.
Hyparrhenia hirta	.	.					
Juniperus phoenicea	2	3	3	1	2	1	2
Lycium arabicum	.	.	.	.	.	.	.
Lygeum spartum	.	.	.	.	.	.	.
Nerium oleander	.	.	.	.	.	.	.
Olea europaea	1	1	1	.	1	1	2
Periploca laevigata	1	.	.	.	.	.	.
Phillyrea angustifolia	.	*	1	2	1		2
Pinus halepensis	*	3	1	3	2	1	3
Pistacia lentiscus	.	*	1	2	1	2	2
Pistacia terebinthus	.	.	.	.	.	.	.
Quercus ilex	.	.	.	.	.		.
Ramnus lycioides	.	.	.	1	1	1	.
Retama raetam	.	.	.	.	.	.	.
Rhus pantaphylla	.	.	.	.	.	.	.
Rhus tripartitum	.	.		.	.	.	.
Rosmarinus officinalis	2	2	.	3	3	2	3
Stipa tenacissima	.	.	.	.	.	3	*
Tamaix africana	.	.	.	.	.	.	.
Tetraclinis articulata	.	.	.	.	.	.	.
Thymus algeriensis	.	.	.	.	.	.	.
Ziziphus lotus	.	.	.	.	.	.	.

1.2. Résultats

1.2.1. Croisement de deux approches pour décrire la végétation

Deux approches ont été privilégiées pour la description de la végétation des marges arides du Tell oriental :

– *L'approche physionomique*, par photo-interprétation des photos aériennes, basée sur l'analyse du taux de recouvrement des différentes strates et de la densité de la phytomasse. La photo.interprétation a été réalisée à l'aide d'une grille d'identification basée sur les critères images : contraste environnement, couleur, texture, structure, forme.

– *L'approche phytosociologique*, basée sur la caractérisation de la composition floristique d'une communauté végétale, en référence aux classifications phytosociologiques mentionnées dans les travaux précédents.

Cette approche s'appuie sur le croisement de l'approche physionomique et l'approche phytosociologique

1.2.2. Les formations végétales obtenues

Les formations végétales obtenues se répartissent en quatre grands ensembles de formations végétales :

- des forêts du pin d'Alep dégradée, avec un sous-bois très variable selon les étages bioclimatiques,
- des formations d'origine forestière où subsistent des arbustes ou arbrisseaux. Il peut y avoir aussi quelques pins d'Alep (matorral arboré). L'alfa envahit peu à peu le matorral au fur et à mesure que disparaissent les espèces reliques forestières et l'on passe à la steppe,
- des steppes caractérisées par une végétation basse et discontinue avec des graminées vivaces (*Stipa tenacissima, Lygeum spartum, Hyparrhenia hirta*…), des chaméphytes (*Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris, Atractylis serratuloides*) ou des chénopodiacées crassulescentes en zones salées (*Atriplex halimus, Hamada scoparia…*).
- la végétation des terres de cultures et des jachères épisodiques, les formations ripicoles et les reliques forestières occupent le plus souvent les zones de faibles pentes, les terrasses des oueds et les zones d'épandage.

En détail, la carte de végétation regroupe 9 faciès de forêts de pin d'Alep, 17 faciès de matorrals, un faciès de pelouse, 8 faciès steppiques, 3 faciès de végétation ripicole, 4 types reboisements, 4 types de terres de cultures, et 4 types de reliques des haies de cactus. Ces 50 faciès et types de formations végétales être rattachés à 15 alliances végétales. Cette diversité des formations végétales induit une variété importante des valeurs d'usage des communautés végétales en matière de ressources pastorales, de précocité et d'appétence (Daget et Poissonet 1969)[45].

La carte de végétation représente la synthèse des conditions du milieu et de l'intervention de l'homme et des animaux. Ainsi, ces facteurs peuvent agir soit de façon équilibrée, en donnant des types de formations végétales, qui associent à la fois plusieurs influences, soit ils sont alternativement dominants en donnant (Figure 45) :

- Dans un même étage bioclimatique le type de sol, la topographie et la pression anthropique sont à l'origine des variations de la végétation ;
- Sur le même type du sol le bioclimat, la topographie et l'action de l'homme jouent un rôle déterminant dans la variation spatiale de la végétation ;
- Dans la même tranche d'altitude d'un flanc, l'effet de la topographie est supposé égal, la variation spatiale de la végétation est donc expliquée par le bioclimat, le type du sol et l'action anthropique
- Aux environs des douars la pression humaine est souvent généralisée dans l'espace, dans ce cas, la variation spatiale de la végétation est dictée par les autres facteurs.

Les objectifs de notre étude sont d'étudier la variation spatiale de la végétation et de déterminer les rôles respectifs des gradients géographique et bioclimatique, du microclimat lié à l'exposition et l'altitude et des activités anthropiques.

Parmi les objectifs visés par ce travail, la production d'une carte de végétation détaillée, qui s'intéresse à l'étude du couvert végétal qui se caractérise par la hauteur, le volume, la stratification et la pérennité des plantes, en utilisant les techniques du Système d'Information Géographique (SIG). Ceci, nous a permis d'analyser la distribution, l'agencement de la végétation et de connaitre les potentialités fourragères de la région. La cartographie des types de végétation s'inspire des classifications

45 DAGET P., POISSONET J. (1969) : *Analyse Phytologique des prairies. Applicationsagronomiques*, Éd. Cnrs.Cepe Montpellier, doc 48, 67 p.

phytogéographiques et des modes de figuration cartographique de la végétation utilisées par Nabli (1981) et Gammar (2002). La carte a été élaborée à partir de photo-interprétation visuelle des photographies aériennes (mission 2000) complétée par des relevés de terrain. Elle intègre les données du climat, du sol, de végétation et de l'action humaine. Ozenda (1982) définit la « *série de végétation comme étant l'ensemble d'un climax, des groupements végétaux qui y conduisent par évolution progressive et de ceux qui en dérivent par dégradation* ». Il s'agit, en quelque sorte, d'ordonner les différents groupements végétaux définis en successions logiques suivant leurs degrés de dégradation et de déterminer les conditions écologiques de chacune d'entre elles.

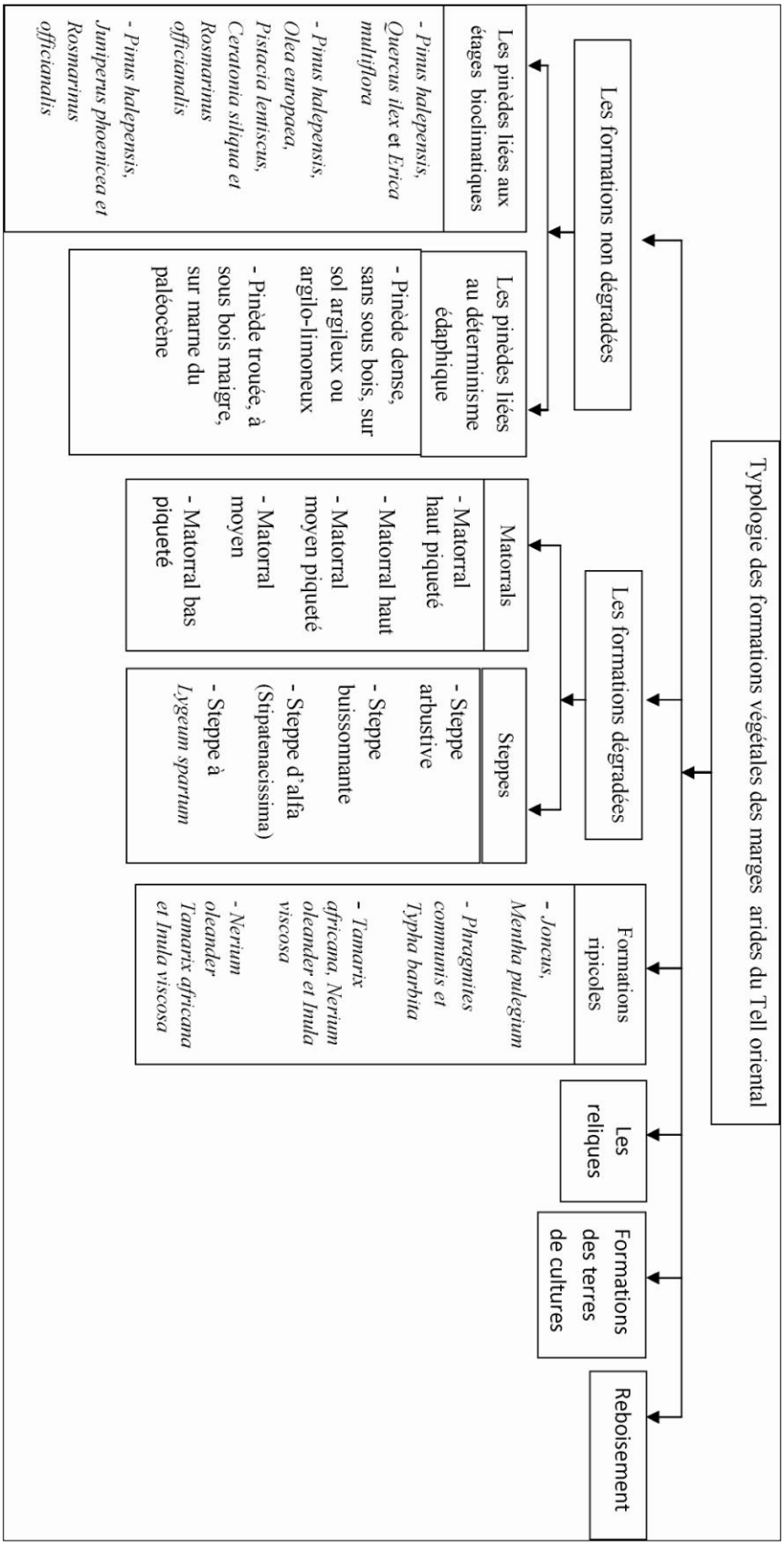


Figure 39 : Typologie des formations végétales

2. L'accessibilité aux fourrages

Le choix de l'animal est opéré par l'appétibilité et l'accessibilité des espèces végétales. L'accessibilité se traduit par la fraction de fourrage que peut manger le bétail compte-tenu de la hauteur à laquelle il se situe sur l'arbre ou l'arbuste (Breman et De Ridder, 1991)[46]. L'accessibilité peut être directe ou indirecte.

2.1. L'accessibilité directe

I1 s'agit de l'accès direct aux différents organes des arbres et des arbustes par l'animal. Seule la partie basale des formations végétales hautes située jusqu'à 1.5 à 2 m au dessus du sol est accessible aux animaux domestiques. Cette accessibilité dépend aussi de la forme du houppier et en particulier du système de branchage et de la hauteur du plant. D'autres caractères morphologiques favorisent ou non l'accès aux feuilles : la présence ou non d'épines, la forme des épines et la taille des feuilles. Les ligneux à rameau bas sont facilement accessibles aux animaux. Les espèces sans épines comme *Phillyrea angustifolia*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Arbutus unedo* sont plus accessibles que les ligneux épineux comme *Rhus pantaphylla*, *Ziziphus lotus*, *Lycium arabicum*, *Calycotome villosa* et *Asparagus albus.* Parmi ces dernières, certaines, très appétées, sont difficilement accessibles à cause de leur système épineux.

Photo. 6 : Fourré de tamaris à l'amont d'oued Nabhana

46 Breman H., De Ridder N., 1991. *Manuel sur les pâturages des pays* sahéliens. ACCT.CTAKARTHAL, A, 47lp

2.2. L'accessibilité indirecte

L'accessibilité au fouillage des formations hautes est rendue possible par l'intermédiaire des femmes et des bergers. Ceci permet d'augmenter l'accessibilité au pâturage aérien. La taille et la coupe des branchages par les femmes et des bergers contribuent à l'alimentation du cheptel.

Photo.7 : Coupe des branchages pour l'alimentation des animaux

3. Spectre d'appétibilité des espèces ligneuses et herbacées

L'appétibilité des espèces a été appréhendée par la méthode d'observation du comportement des différentes espèces animales domestiques sur le parcours, qui représente l'une des méthodes utilisées pour apprécier la valeur pastorale des espèces et des formations végétales.

Dans un premier temps, nous allons classer les principales plantes fourragères de la région en fonction de leur appétibilité et décrire et comparer les qualités pastorales des divers groupements végétaux et de leurs divers faciès en se basant sur la carte de végétation précédemment décrite. Cela va nous conduire à une analyse synthétique des intérêts pastoraux des diverses formations végétales. Les objectifs principaux sont :

- mettre en évidence l'intérêt alimentaire des types de végétation,
- quantifier l'appétibilité des principales espèces végétales.

Les principales questions auxquelles nous répondrons peuvent être énoncées :

- Comment chaque espèce animale se comporte.t.elle sur le parcours ?
- Les petits ruminants ont.ils les mêmes activités que les bovins sur le même type de parcours ?
- Pouvons.nous mettre en évidence des préférences alimentaires pour chaque espèce animale ?
- Les spectres floristiques du régime alimentaire des ovins, caprins et bovins sont.il identiques ?

3.1. Matériels et méthodes

La compréhension des mécanismes des choix alimentaires devient alors essentielle pour la valorisation des pâturages. La durée du pâturage quotidien dépend de nombreux facteurs parmi lesquels la durée du jour, la température maximale de la journée et bien sûr la disponibilité en herbe. Plus l'herbe sera rare et plus les animaux allongeront la période de pâturage (Bourbouze et Donadieu 1986)[47]. Dans ses prises alimentaires, l'animal sur le parcours fait une certaine sélection, un certain choix entre les différentes plantes présentes et aussi entre les différentes parties d ces mêmes plantes (Mezghani 1992).

Cette étude est basée sur l'observation directe du comportement alimentaire des différentes espèces animales domestiques (ovine, caprine, bovine et équidés) sur une sous-zone de végétation homogène et pendant une durée fixée préalablement à 25 minutes [(48)] (Abdallah 2007). Le problème rencontré réside dans le fait que la pression des animaux sur les espèces végétales n'est pas uniforme au cours d'une journée, en particulier entre le matin et le soir. C'est pourquoi il faut éviter d'effectuer des observations au début et à la fin de la journée de pâturage. Il s'agit en fait de suivre les comportements alimentaires du bétail sur le parcours. Durant 25 minutes, l'observateur inventorie les bouchées réalisées par l'animal sur chaque espèce végétale dans chaque zone homogène. Il est appelé aussi à énumérer les espèces végétales refusées par l'animal.

(47) L'élevage sur parcours des régions méditerranéennes.
(48) La durée de l'observation est le temps qui permet à l'animal observé de passer par la plupart des espèces végétales d'une unité de végétation homogène.

Ces observations sont complétées par des entretiens avec les bergers et les éleveurs qui sont considérés comme les observateurs les plus qualifiés, grâce à leur bonne connaissance des noms vernaculaires de la flore et du comportement des animaux. Les observations et les entretiens ont été réalisés en décembre 2002, en mai 2003, et mars 2008, ceux de l'hiver ont été effectués dans les parcours forestiers, steppiques et ripicoles, alors que celles du printemps ont été effectuées seulement dans les jachères, car la fréquentation des autres types de parcours devient rare pendant cette période.

Les sujets observés sont des têtes animales d'âge moyen et en bon état. L'observation du comportement des animaux sur le parcours constitue un paramètre important pour l'estimation de la valeur pastorale d'un parcours. A cet effet, elle peut être exprimée de façon qualitative. La qualité pastorale exprimée à partir d'un indice affecté à chaque espèce ainsi que de leurs importances dans le tapis végétal (Daget et Poissonet 1965)[49].

3.2. Résultats

Le comportement alimentaire peut se définir comme « *l'ensemble des actions de l'animal ayant pour finalité la recherche, le choix des aliments, et leur ingestion en quantité adaptée à la satisfaction des besoins en énergie et en nutriments de l'organisme* » (Desnoyers, 2008 et Jean Blain, 2002)[50]. L'alimentation du cheptel provient des espèces herbacées (Légumineuses, Graminées, Rosacées...) et des espèces ligneuses. L'observation du comportement des animaux sur le parcours et les entretiens avec les bergers nous ont permis de classer les différentes espèces selon leur degré d'appétibilité.

3.2.1. L'indice d'acceptabilité

L'appétibilité ainsi définie correspond à l'indice d'acceptabilité des végétaux (Leclerc et Lecrivain, 1979). Le calcul de cet indice nécessite dans un premier temps de répertorier toutes les plantes présentes dans le site observé. Un comptage en fréquence espèces végétales permet d'évaluer l'importance relative de chacune d'entre elles dans le site étudié. Dans un second lieu, l'observateur est appelé à dénombrer le nombre des bouchés effectuées par l'animal observé sur chaque espèce végétale présente dans le site étudié. Les espèces végétales observées sont affectées chacune d'un indice qui varie de 0

49 DAGET et POISSONET (1965). Expression de la valeur fourragère des herbages de la Margeride. Doc No. 20, CNRS.CEPE, Montpellier.
50 Introduction à la nutrition des animaux domestiques. Ed. Tec&Doc: p 205.209, 216, 224.

à 2, arrangeant les plantes en fonction de leur degré d'appétibilité. Cet indice est le rapport de la proportion dans le régime alimentaire des animaux domestiques d'une espèce végétale, sur leur proportion dans le recouvrement total.

$$\mathbf{Iap} = \frac{\left(\frac{\Sigma\, pa}{\Sigma\, PA}\right)100}{Tr\ (\%)}$$

- **Iap**. est l'indice de l'appétibilité de l'espèce
- **pa**. est la somme des prises alimentaires effectuées sur une espèce en équivalent ovin[51],
- **PA**. est la somme des prises alimentaires effectuées sur les espèces présentes sur le parcours en équivalent ovin,
- **Tr**. est le taux de recouvrement d'une espèce végétale en %.

En se basant sur cette équation, cinq classes d'appétibilités sont définies :

Tableau 17 : Les classes d'appétibilités

Valeur de l'indice de l'appétibilité (Iap)	**Appétibilité de l'espèce**
Iap = 0	**SVP** = Sans valeur pastorale
]0 < Iap < 0,4]	**TFVP** = Très Faible valeur pastorale
]0,4 < Iap < 0,8]	**FVP** = Faible valeur pastorale
]0,8 <Iap <1,2]	**MVP** = Moyenne valeur pastorale
]1,2 < Iap < 1,6]	**BVP** = Bonne valeur pastorale
Iap >1,6	**TBVP** = Très bonne valeur pastorale

L'indice d'appétibilité permet de situer une formation végétale à l'intérieur d'une échelle comprenant un certain nombre de niveau de qualité fourragère, et d'établir ainsi une hiérarchie entre les types de formations végétales.

L'alimentation du bétail provient en grande partie de la végétation naturelle. La caractéristique principale de l'élevage pastoral réside dans la proportion de nourriture prélevée directement par le bétail sur la végétation naturelle. Le niveau d'appétibilité des espèces végétales varie selon le type d'animaux et la composition des troupeaux (Waechter 1982[52]).

51 La somme des prises alimentaires effectuée sur chaque espèce végétale est calculée sur la base du système d'équivalence suivant : *1 bouché bovine = 3 bouchés équidés = 5 bouchés ovines = 5 bouchés caprines*

52 Waechter, P. 1982. Etude des relations entre animaux domestiques et la végétation dans les steppes

Une des principales différences entre les quatre espèces animales étudiées réside dans la grande variation des strates utilisées par chaque espèce animale ;

3.2.1.1. Choix alimentaire des caprins :

Les caprins consomment énormément de feuilles de ligneux, c'est l'animal le mieux adapté à consommer la végétation forestière. La dépendance des chèvres à la végétation forestière chez les douars montagnards dans la trouée de Bel Assoued et aux environs de jebel Jhaff rend ce bétail extrêmement sensible aux mesures de mise en défens qui peuvent être prises localement.

Les observations du comportement alimentaire chez les caprins sur les parcours ligneux, ont montré que (Figure 40) ;

- 10 espèces n'ont aucune valeur pastorale (SVP)
- 26 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 2 espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 3 espèces de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 3 espèces de bonne valeur pastorale (BVP),
- *2* espèces de très bonne valeur pastorale (TBVP).

Les observations du comportement alimentaire chez les caprins sur les parcours herbacés ont montré que (Figure 41) :

- 25 espèces n'ont aucune valeur pastorale (SVP)
- 18 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 5 espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 3 espèces de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 1 espèce de bonne valeur pastorale (BVP),
- 0 espèces de très bonne valeur pastorale (TBVP).

3.2.1.2. Choix alimentaire chez les ovins

Parmi les quatre espèces animales, les ovins ont un choix alimentaire intermédiaire entre celui des caprins et des bovins. Les prises alimentaires effectuées par les ovins touchent un cortège floristique diversifié et de nombreuses espèces consommées aussi par les bovins et les caprins. Les observations du comportement alimentaire chez les ovins sur les parcours ligneux ont montré que (Figure 47) ;

- 7 espèces n'ont aucune valeur pastorale (SVP)

- 28 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 4espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 1 espèce de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 3 espèces de bonne valeur pastorale (BVP),
- *2* espèces de très bonne valeur pastorale (TBVP).

Résultats des observations du comportement alimentaire chez les ovins sur les parcours (Figure 51) :

- 17 espèces n'ont aucune valeur pastorale (SVP)
- 25 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 6 espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 4 espèces de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 0 espèce de bonne valeur pastorale (BVP),
- 0 espèce de très bonne valeur pastorale (TBVP).

3.2.1.3. Choix alimentaire des bovins et des équidés

Les prélèvements sur les espèces arbustives par les ovins, les bovins et les équidés restent relativement moins importants que ceux des caprins. Les grands ruminants (bovins et les équidés) valorisent bien la strate herbacée et les graminées ligneuses (*Amplodesma mauritanicum et Stipa tenacissima) qui* sont très consommées pendant la saison hivernal.

Les observations du comportement alimentaire des bovins sur les parcours ligneux ont montré que (Figure 48) ;

- 20 espèces n'ont aucune valeur pastorale (SVP)
- 14 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 8 espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 1 espèce de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 2 espèces de bonne valeur pastorale (BVP),
- 0 espèce de très bonne valeur pastorale (TBVP).

Les observations du comportement alimentaire des bovins sur les parcours herbacés ont montré que (Figure 53) :

- 10 espèce n'a aucune valeur pastorale (SVP)
- 35 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 5 espèces de faible valeur pastorale (FVP),

- 0 espèce de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 2 espèces de bonne valeur pastorale (BVP),
- 0 espèces de très bonne valeur pastorale (TBVP).

Les observations du comportement alimentaire des équidés (Figure 49) ;

- 17 espèces n'ont aucune valeur pastorale (SVP)
- 20 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 4 espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 3 espèces de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 1 espèce de bonne valeur pastorale (BVP),
- 0 espèce de très bonne valeur pastorale (TBVP).

Les observations du comportement alimentaire des équidés (Figure 54) :

- 10 espèce n'a aucune valeur pastorale (SVP)
- 35 espèces ont une très faible valeur pastorale (TFVP),
- 5 espèces de faible valeur pastorale (FVP),
- 0 espèces de moyenne valeur pastorale (MVP),
- 1 espèce de bonne valeur pastorale (BVP),
- 0 espèces de très bonne valeur pastorale (TBVP).

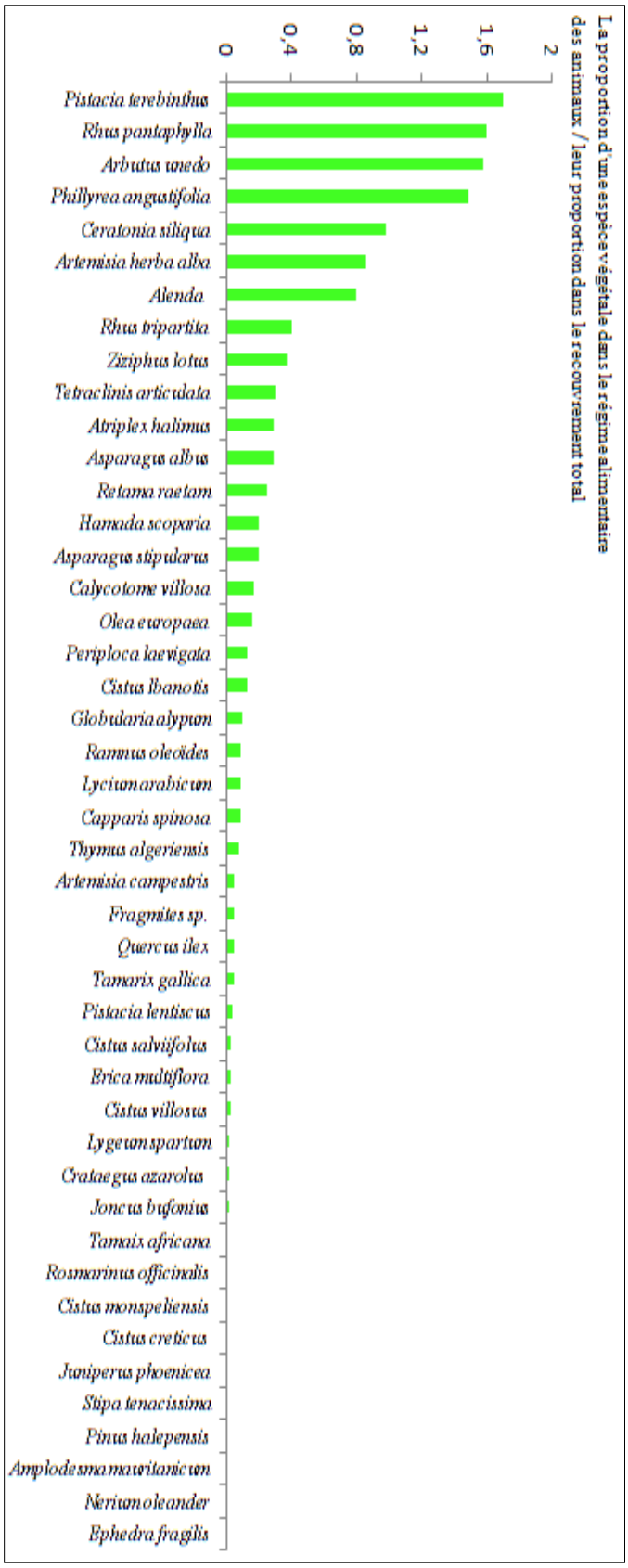


Figure 40. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les caprins

Figure 41. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les ovins

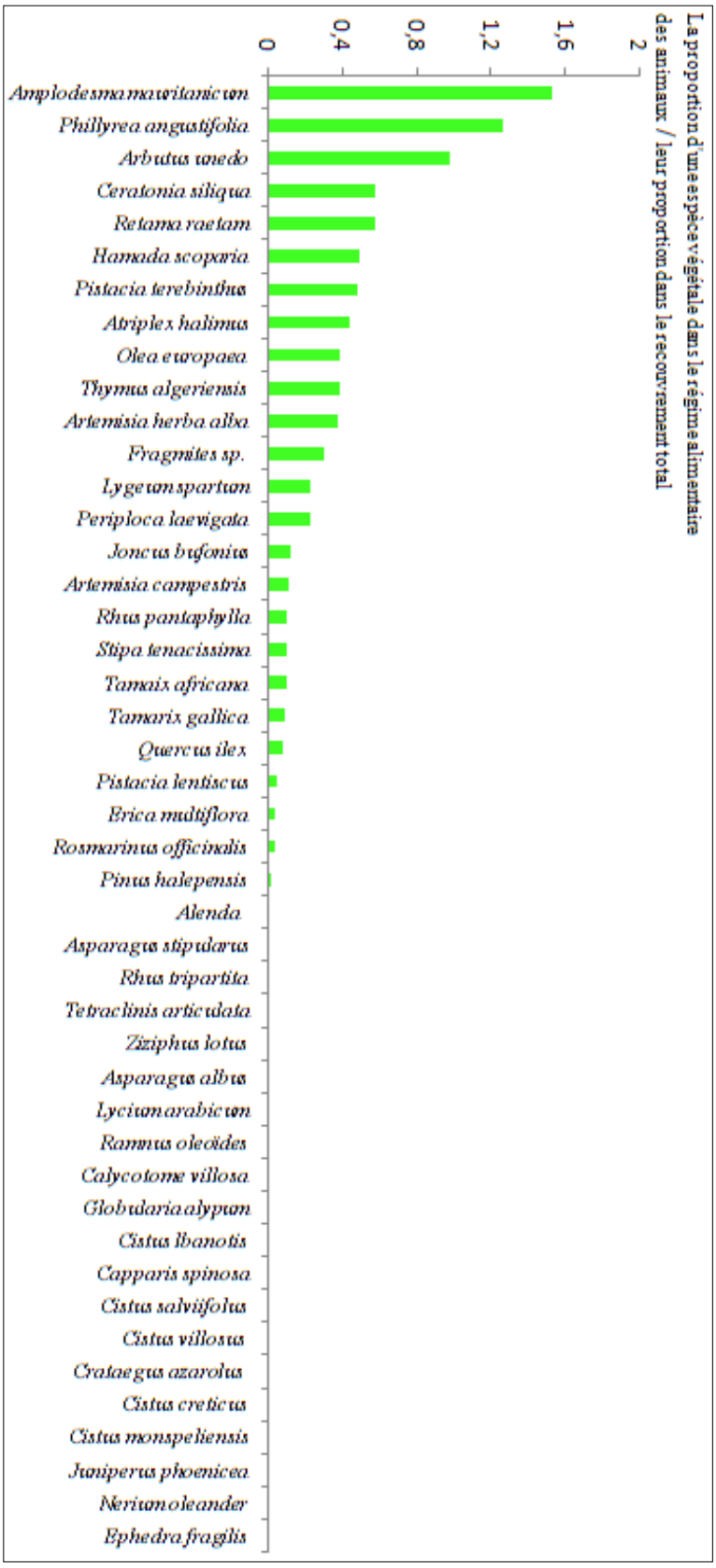


Figure 42. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les bovins

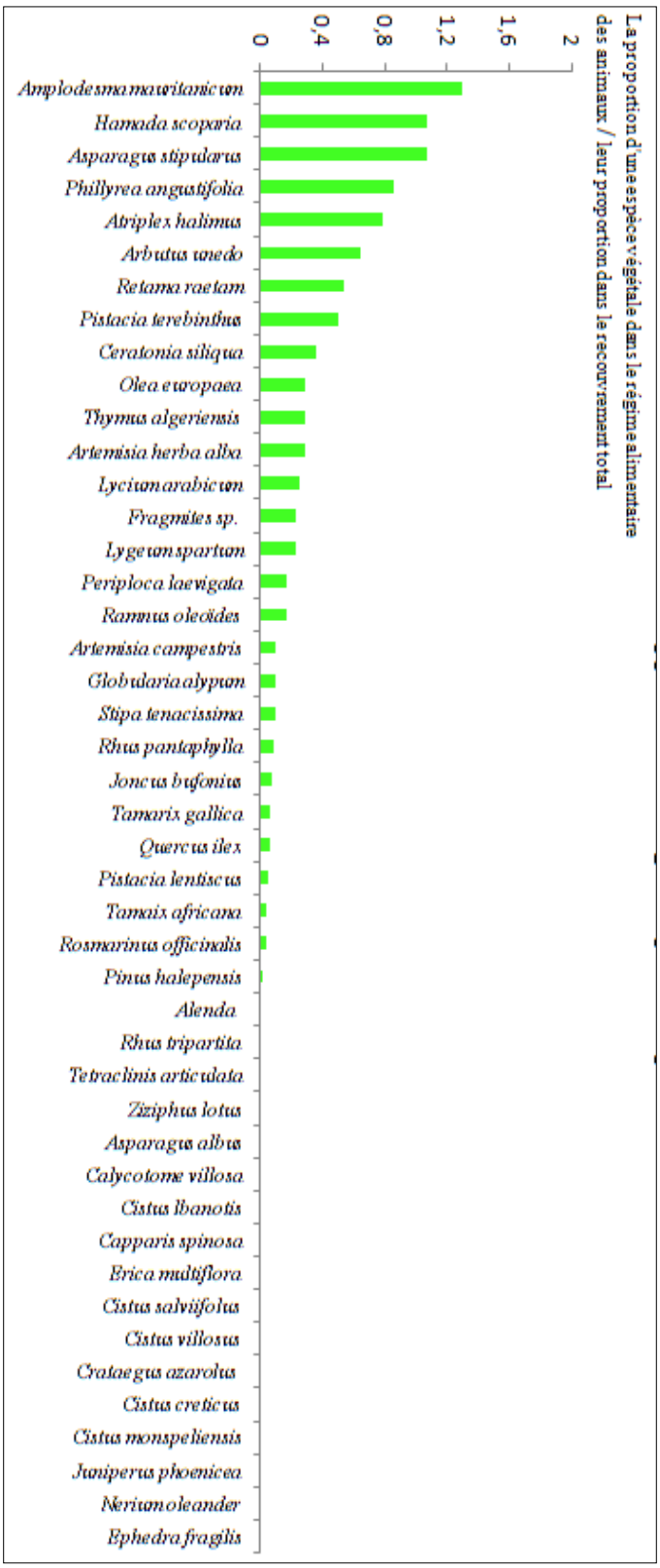


Figure 43. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les équidés

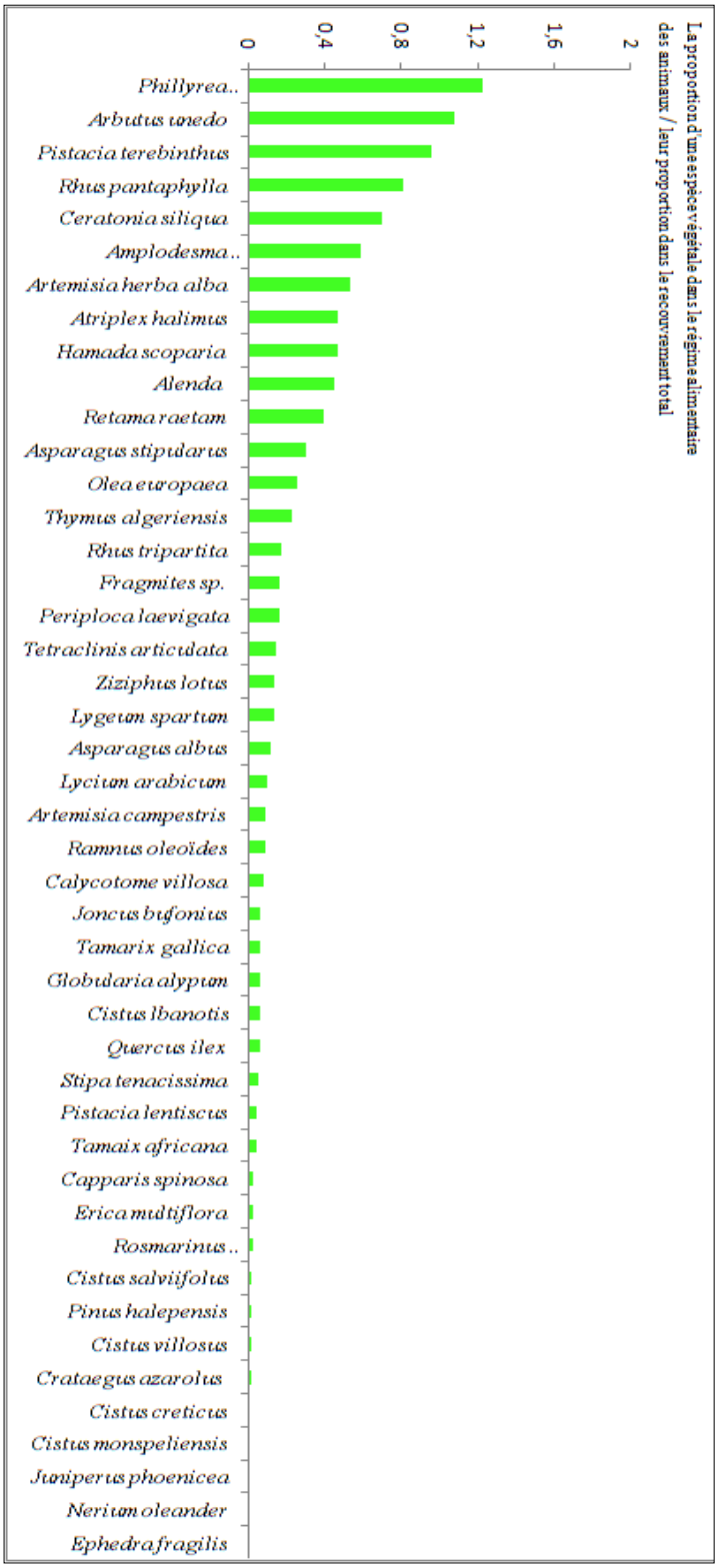


Figure 44. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les animaux domestiques

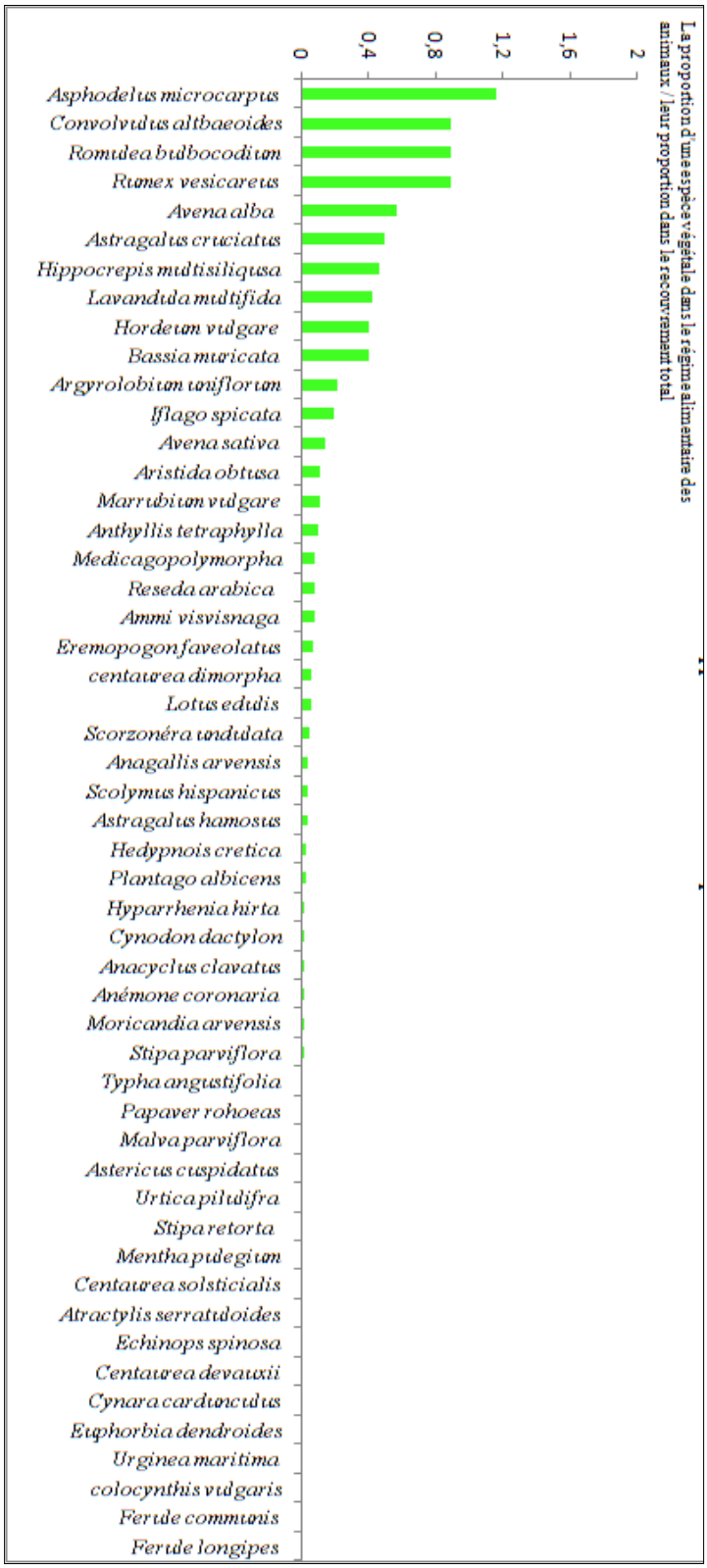


Figure 45. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les ovins

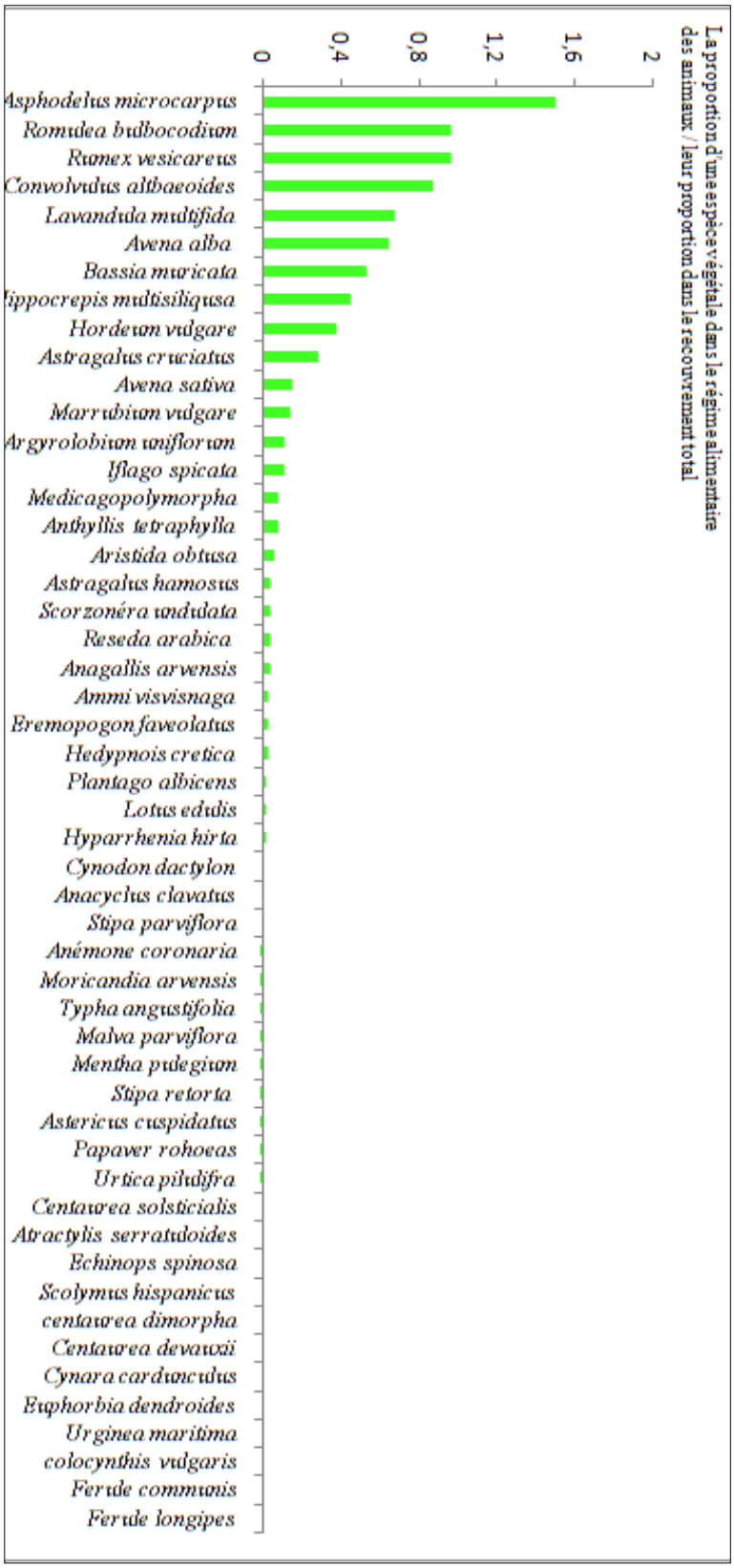


Figure 46. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les caprins

Figure 47. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les bovins

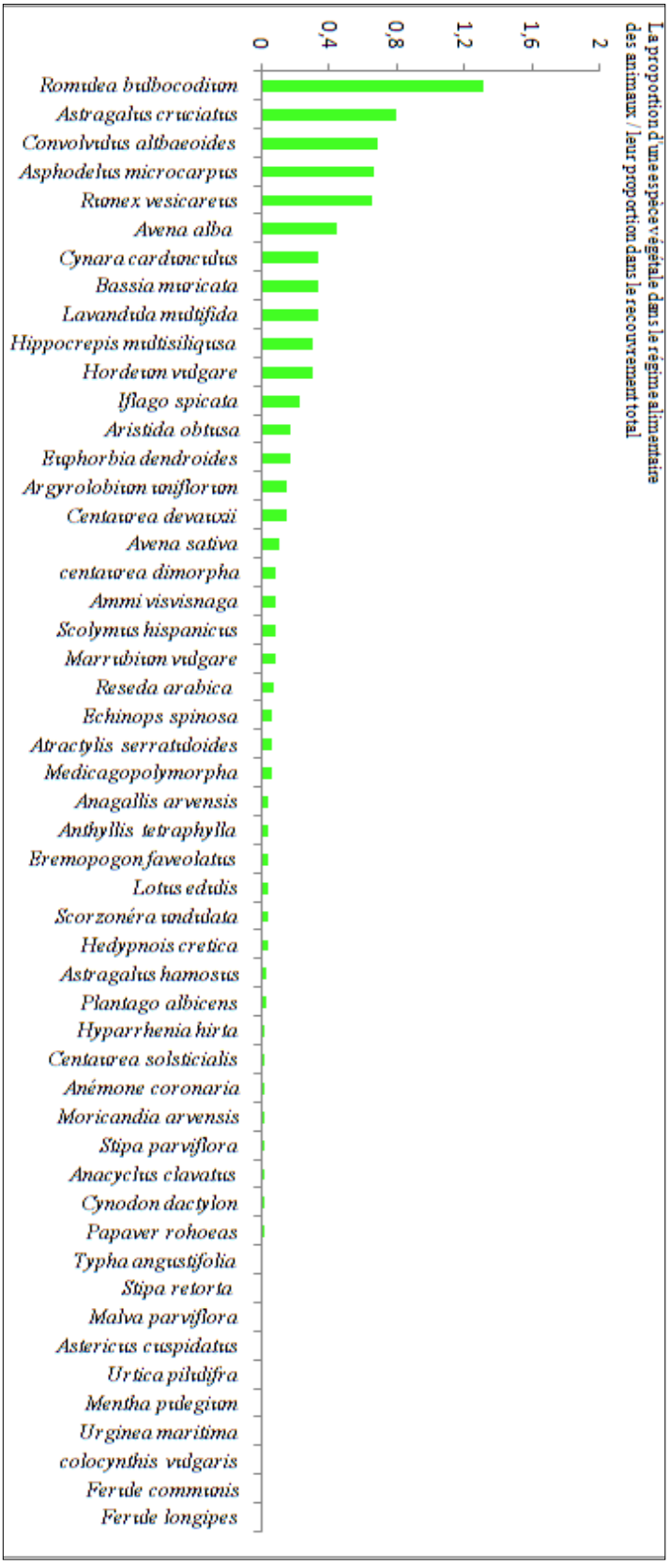


Figure 48. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les équidés

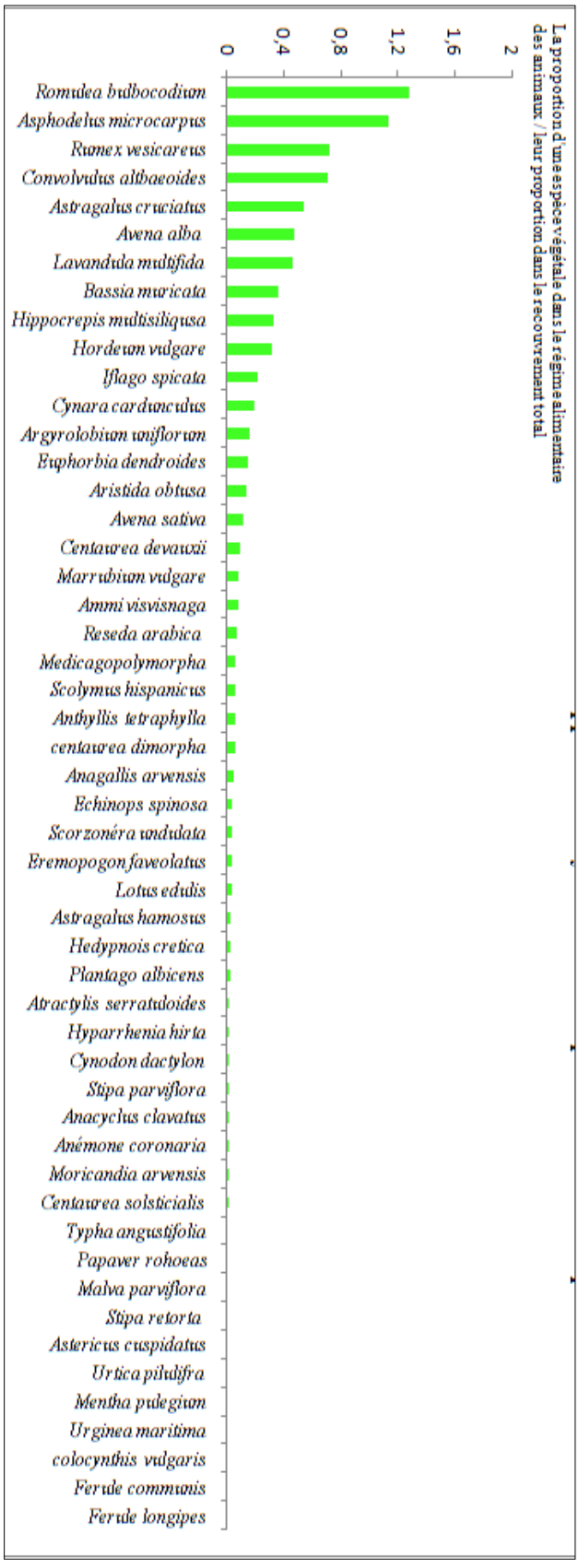


Figure 49. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les animaux domestiques

3. De la carte de végétation à la carte de production fourragère

En partant de la carte de végétation on peut dresser une carte de production fourragère moyenne annuelle en attribuant à chaque formation végétale sa production moyenne annuelle en fourrage en se basant sur les estimations de Le Houerou (1959, 1969, 1995) et les données du premier Inventaire pastoral National (1995)[53]. Nous nous intéresserons ici tout particulièrement aux interrelations entre l'exploitation pastorale, d'une part, et l'hétérogénéité et la variabilité spatiotemporelle des ressources fourragères, d'autre part.

53 Le premier Inventaire pastoral National en Tunisie est réalisé par la Direction Générale des forêts (D.G.F) en 1995.

Conclusion

La cartographie physionomique de la végétation, s'appuyant sur la photo-interprétation des photographies aériennes, les travaux du terrain et la documentation disponible. L'automatisation des relevés terrain par l'outil SIG permet de produire des cartes de synthèse par combinaison automatique de plusieurs couches d'information. La carte de végétation obtenue permet l'analyse spatiale de l'organisation des formations végétales et d'évaluer les ressources pastorales disponibles sur les parcours.

La comparaison de la composition floristique des parcours et le régime alimentaire des animaux domestiques montre que certaines plantes herbacées (*Romulea bulbocodium, Asphodelus microcarpus, Rumex vesicareus, Convolvulus altbaeoides)* sont plus appétées que d'autres. La composition du pâturage ne reflète donc pas celle du régime alimentaire des animaux domestiques. Cependant, les choix des animaux sont influencés par la composition floristique des parcours.

Si la consommation d'une plante par l'animal indique un choix, en revanche, la non consommation n'indique pas forcément le refus, mais éventuellement l'inaccessibilité (par exemple, feuilles appétibles mais hors de portée de l'animal).

Dans les chapitres 6 et 7 nous étudions la variation spatiale des formations végétales en mettant l'accent sur leur potentiel fourrager ;

- *Les pinèdes de pin d'Alep,*
- *Les formations de degradation,*
- *Les ripisylves, les cultigènes et les reliques*

Le chapitre 7 synthétise les résultats des trois chapitres précédents, il est consacré à l'étude de la variation spatiotemporelle des ressources pastorales des marges arides du Tell oriental et de leur mode d'exploitation.

Chapitre VI :

Types de végétation et leur potentiel fourragers

Introduction

La végétation de la Tunisie Centrale a été étudiée de manière détaillée par plusieurs auteurs Long (1954), Froment et Van Swideren (1966), Schoenenberger, Gounot, Le Houerou (1969) Gammar (1979), et El Hamrouni (1994), qui ont décrit différents groupements végétaux définis de manière phyto-sociologique et bioclimatique. Ces groupements végétaux se répartissent surtout en fonction du gradient altitudinal et présentent différents stades de dégradation.

Les marges arides du Tell oriental dont il est question se situent en situation d'abri face aux flux humides du nord ouest, ce qui induit une pauvreté des précipitations, le régime de pluie est de type bimodal, avec une grande période de sécheresse estivale. Dans ce contexte général, on note cependant une multitude de nuances d'ordre climatique, géologique et géomorphologique qui entrainent la présence de diverses séries de végétation. Cette diversité, qui se traduit par une richesse floristique et physionomique, marque les structures verticales et horizontales de la végétation.

En se basant sur la documentation et sur les travaux de terrain divers types de formations végétales (forestières, steppiques, ripicoles et cultigènes) ont été définis. Dans ce chapitre nous étudions, le matériel floristique des diverses formations végétales, leurs répartition et leur intérêt pastoral.

Rares sont les études sur l'évaluation de la production fourragère dans les parcours de la Tunisie centrale. Les données avancées dans ce chapitre ne sont que des estimations sommaires.

1. Végétation zonale

Placée biogéographiquement dans la bande de transition entre le Haut Tell et les Basses Steppes, la végétation des marges arides du Tell oriental appartient six séries de végétation :

- *Série de pin d'Alep et du chêne vert à Erica multiflora,*
- *Série de pin d'Alep,*
- *Série de Thuya de Berbérie et de l'Oléo-lentisque à caroubier,*
- *Série de Pin d'Alep et de Genévrier de Phénicie,*
- *Série présteppique de Thuya de Berbérie et de l'Oléastre,*
- *Série de Genévrier de Phénicie*

Les principales formations végétales rencontrées dans les zones d'étude sont généralement : la forêt de pin d'Alep, le matorral, la steppe et les cultures. Le potentiel pastoral de ces formations végétales varie en fonction des combinaisons de communautés végétales et selon les étages bioclimatiques.

1.1. Types de végétation de l'étage semi-aride supérieur

Les types de végétation de l'étage semi-aride supérieur couvrent une superficie estimée à 1972 ha représentant 35,44 % de la superficie totale de la zone d'étude. Ils regroupent des formations forestières et cultigènes.

1.1.1. Série de Pin d'Alep et du Chêne vert

1.1.1.1. Formations forestières

La série de Pin d'Alep et du Chêne vert correspond au groupement de *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora* de Gounot et Schoenenberger (1967). Ce groupement appartient à l'étage semi-aride, sous-étage supérieur, il comprend cinq grands types de végétation. De point de vue floristique, cette série est caractérisée par la prédominance de l'ensemble du pin d'Alep et chêne vert. Les espèces qui accompagnent habituellement le Pin d'Alep sont largement représentées : *Rosmarinus officinalis, Globularia alpypum, Bupleurum balansae, Fumana thymifolia, Avena bromoides, Phillyrea angustifolia…*

Selon Gounot et Schoenenberger (1967), le groupement de *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora* s'étend sur les versants ouest de jebel Jhaff, jebel Safsouf, jebel Zeras et le versant sud de jebel Fkirine. Ce couvert végétal est constitué par des formations végétales ligneuses, où nous remarquons l'abondance du pin d'Alep et du chêne vert, qui domine dans le matorral moyen et se mélange avec le pin d'Alep dans les forêts et le matorral haut.

La valeur pastorale est calculée en affectant une moyenne annuelle de production fourragère à chaque formation végétale en se basant sur les estimations existantes dans la documentation (Le Houérou, 1969 ; El Hamrouni, 1994 ; Kaabech, 1990 ; DGF, 1995…).

- *Forêt dense*

La forêt dense liée au groupement à *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora* de l'étage semi aride supérieur couvre une superficie estimée à 344,49 ha représentant 1,3 % de la superficie totale de la zone. Sur les versants exposés au nord-ouest, le couvert végétal est formé par des formations forestières fermées. La strate forestière est formée par de grands arbres de pin d'Alep dont la hauteur dépasse 7m. Le recouvrement total assuré par les différentes strates dépasse 80%. Le sous-bois est constitué de quatre strates :

- La strate haute (2 à 7) dominée par des arbres de pin d'Alep d'âge varié et d'un taux de recouvrement de l'ordre de 50%,
- La strate moyenne (0,6 à 2m), dominée par le chêne vert, la filaire et le dys avec l'intercalation de quelques pieds d'arbousier,
- La strate basse (moins de 0,6m) dominée par le romarin et des jeunes pousses de chêne vert,
- La strate herbeuse est claire, elle défavorisée par l'ombre du couvert ligneux.

Photo. 8. Photo d'ensemble de la pinède dense à l'étage semi-aride supérieur (jebel Touijine)

-

Photo. 9. Photo de détail de la pinède dense à l'étage semi-aride supérieur (amont d'oued El Aliliga)

Cette pinède de l'étage semi-aride supérieur colonise souvent des versants exposés à l'ouest et au nord ouest et situé loin des noyaux de peuplements ce qui lui assure une relative protection contre la pression humaine. L'abondance du dys dans la strate ligneuse basse représente une véritable richesse pastorale pour le troupeau bovin et pour les équidés des bûcherons et au ramasseurs du bois. Les ligneux de la strate moyenne sont appétés par les caprins et souvent par les ovins. L'accès à ce type de parcours est souvent difficile, notamment aux ovins et aux grands bétails à cause de la densité importante du sous-bois

La production fourragère annuelle de la forêt dense de *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora* est relativement élevée. Elle dépasse 300 UF/an. Cette formation est formée surtout par un couvert ligneux dominé par des feuillus et riche en dys qui assure une part importante de l'alimentation hivernale des bovins et des équidés. C'est un parcours favorable surtout aux caprins, bovins et équins. Ce parcours peut être encore amélioré par des travaux d'éclaircissement qui facilitent l'accès aux ressources pastorales.

- *Forêt trouée*

La forêt trouée occupe une superficie estimée à 389 ha soit 1,5% de la superficie totale de la zone. Elle a un recouvrement de 50 à 80%. Le sous-bois est comparable à celui de la forêt dense. Il peut atteindre 100% de recouvrement, c'est une strate riche en feuillus (chêne vert, filaire, lentisque…). Au sol, la strate herbeuse est assez riche avec la présence de *Lolium multiflorium, Centaurea devauxii, Reseda arabica, Aristida obtusa, Anagallis arvensis…*

La forêt trouée de l'étage semi-aride supérieur peuple généralement les versants exposés vers l'est et le sud et situé à l'écart des douars ce qui lui assure une relative protection contre la pression anthropique. C'est la strate supérieure trouée qui permet la pénétration de la lumière et favorise le développement des herbacés du sous-bois.

Photo. 10. Photo de détail du sous-bois lâche atténué par la pression pastorale (versant sud de jebel Zeras)

Les herbacés au sol représente une richesse pastorale certaine, notamment avec la présence des graminées appétées par le bétail. Les ligneux de la strate moyenne sont appétés par les caprins. L'utilisation de ces ressources pastorales est limitée par la densité élevée du sous-bois ligneux, notamment par les ovins et les bovins.

On peut attribuer à ce type de végétation une production fourragère relativement élevée de l'ordre de 300 UF/an. Cette formation est constituée essentiellement par un couvert ligneux dominés par des feuillus. C'est un parcours en bon état, favorable surtout aux caprins et qui peut être encore amélioré par des travaux de débroussaillement et d'ensemencement.

- *Forêt claire*

La forêt claire de pin d'Alep occupe une superficie estimée à 420 ha soit 1,6% de la superficie totale de la zone. Elle se distingue par un taux de recouvrement inferieur à 50%. Ce type de végétation associe le même cortège floristique ligneux qui caractérise les forêts dense et trouée ; La strate des phanérophytes (*Quercus ilex, Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia...*) est très claire. Ces espèces sont très demandées par les charbonniers car elles donnent un charbon de très bonne qualité. Par contre, les chaméphytes couvrent bien le sol avec l'abondance du romarin (*Rosmarinus officinalis), de la* bruyère multiflore (*Erica multiflora),* le ciste de Montpelier (*Cistus monspeliensis).* C'est une pinède très fréquentée par les hommes et le bétail. Des traces de coupes, des sentiers, des déchets de troupeaux sont fréquemment observées.

Photo. 11. Pinède claire à sous-bois couvrant riche en feuillus (rive droite d'oued Bel Assoued)

La forêt claire est une forme avancée de la dégradation des formations fermées sous l'action des diverses activités paysannes. Elle se trouve sur les marges sud de l'étage

semi-aride supérieur au voisinage des douars. Cette formation ouverte facilite le déplacement, la sécurité des troupeaux contre l'attaque des loups et fournit un parcours assez riche en feuillus, graminées et herbe.

La valeur pastorale des forêts claires de *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora* est élevée. Le sous-bois comme la couverture herbacée sont d'autant plus denses. Ce type de parcours joue un rôle important dans le maintien et la sauvegarde des troupeaux. Il offre des ressources fourragères importantes pendant les périodes de soudures.

La présence des sentiers d'accessibilité dans le sous-bois facilite l'utilisation de ces ressources pastorales par les différentes espèces animales domestiques élevées (ovins, caprins, bovins et équins)

La production fourragère annuelle de la forêt claire de *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora* est relativement élevée. Elle est de l'ordre de 350 UF/an. Cette formation est formée surtout par un couvert ligneux dominés par des feuillus et du dys et une strate herbacée couvrante entre les touffes ligneuses.

1.1.1.2. Formations dégradées

- *Matorral haut de pin d'Alep et de chêne vert à genévrier de Phénicie*

Le matorral haut de pin d'Alep et de chêne vert remplace la forêt sur les pentes fortes et dans les zones perturbées par la pression anthropique. Cette formation se distingue de la pinède à chêne vert par le faible taux de recouvrement de la strate forestière. Le recouvrement total assuré par les différentes strates dépasse 75%. Le sous-bois est formé de trois strates :

- La strate moyenne (0,6 à 2m), dominée par le chêne vert, la filaire et le dys avec l'intercalation de quelques pieds d'arbousier,
- La strate basse (moins de 0,6m) dominée par le romarin, des jeunes pousses de chêne vert, globulaire,
- Une strate herbeuse dense occupant les espaces entre les boules de lentisque et du chêne vert.

Photo. 12. Matorral haut de l'étage semi-aride supérieur (versant nord de jebel Touijine)

Le matorral haut de l'étage semi-aride supérieur colonise les clairières récemment incendiées, les terrasses des oueds et au voisinage des douars comme le cas de Ain Zeras, Sidi Bannour, Nsaibia. Ce type de végétation fourni des ressources fourragères importantes pendant l'hiver. La production moyenne annuelle en fourrages du matorral haut de pin d'Alep et de chêne vert varie de 350 à 400 UF.

- *Matorral moyen lié* au groupement de *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora*

Le matorral moyen lié à l'étage semi-aride moyen résulte de la substitution des pinèdes et du matorral haut du groupement à *Pinus halepensis, Quercus ilex* et *Erica multiflora*. Nos relevés par transect montrent, que sur le versant nord, le taux de recouvrement de la strate supérieur ne dépasse pas 40 %. Les chaméphytes assurent un recouvrement assez important qui peut atteindre 100 % dans les secteurs les mieux conservés. *Erica multiflora* et d'*Amplodesma mauritanicum* sont particulièrement abondants. De point de vue pastoral, ce cortège floristique constitue un parcours assez riche pour les bovins et les caprins.

Sur les versants sud et est, le chêne vert se raréfie. Le recouvrement du matorral moyen devient plus clair et la strate supérieure associe conifères et feuillus (*Olea europaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Rosmarinus officinalis Pinus halepensis, Juniperus phoenicea) à quelques* rares touffes d'alfa. La structure dispersée des ligneux favorise le développement des herbacées qui constituent la base de l'alimentation des

ovins. La production moyenne annuelle en fourrages du matorral moyen de pin d'Alep et de chêne vert est comparable à celle du matorral haut (350 à 400 UF).

1.1.1.3. Végétation des terres de cultures

L'analyse de la composition floristique des terres cultivées du couloir d'Ain Zeras permet de distinguer deux groupements végétaux :

- *Groupement à Scandix pecten.Veneris, Silybum eburneum et variante à Bifora testiculata*

Ce groupement colonise le couloir entre jebel Fkirine et jebel Zeras à l'amont d'oued Saadine. Il est caractérisé par la présence des groupes écologiques de *Turgenia latifolia, Rhagadiolus stellatus, Glaucium corniculatum,* ainsi que par les espèces indicatrice *Bupleurum lancifolium, Silybum marianum, Silybum eburneum, Launaea nudicaulis et Cynara cardunculus* Gounot et Schoenenberger (1967).

Ce groupement se développe sur des colluvions et glacis. Le sol est profond, de texture moyenne limono-argileuse à limoneuse. Les terres occupées par le Groupement à *Scandix pecten-veneris, Silybum eburneum et variante à Bifora testiculata* ne sont guère plus favorable à la production fourragère. On peut attribuer à ce type de parcours une production moyenne annuelle qui varie entre 100 et 200 UF/ha/an.

- *Groupement à Scandix pecten-veneris, Hirschfeldia incana ssp. Geniculata, Launaea nudicaulis et variante à Bifora testiculata*

Le Groupement à *Scandix pecten-veneris, Hirschfeldia incana ssp. Geniculata, Launaea nudicaulis et variante à Bifora testiculata* est largement répandu dans le sous.étage bioclimatique semi-aride supérieur. Il occupe les terrasses de l'amont d'oued Hadada, entre jebel Fkirine et jebel Touijine. Ce groupement est caractérisé par la présence des groupes écologiques de *Rhagadiolus stellatus, Hypericum crispum, Ghrysanthemum coronarium, Glaucium corniculatum,* ainsi que par les espèces indicatrices *Launaea nudicaulis, Papaver rhoeas, Euphorbia serrata (rare), Onopordon nervosum, Stipa parviflora, Eruca vesicaria* Schoenenberger (1967). Ce type de végétation se développe sur des glacis encroûtés à faible profondeur. Le sol est de texture limono-argileuse.

- *Groupement à Hedysarum coronarium, Picris echioides, Bupleurum lancifolium et vartiante à Cynara cardunculus*

Le groupement *à Hedysarum coronarium, Picris echioides, Bupleurum lancifolium et vartiante à Cynara cardunculus* occupe les terres de Henchir Ben Hloua entre jebel Zeras et jebel Jhaff qui font partie de l'étage semi-aride supérieur. Les espèces caractéristiques de ce groupement sont : *Picris echioides, Phalaris truncata, Ridolfia segetum, Turgenia latifolia, Rhagadiolus stellatus* et des espèces indicatrices *Bupleurum lancifolium, Silybum marianum, Caucalis leptophylla, Hedysarum coronarium, Daucus aureus, Convolvulus tricolor.* Ce groupement se développe sur les coteaux marneux et leurs colluvions caractérisés par un sol profond de texture fine.

Dans l'étage semi-aride supérieur, la production fourragère moyenne annuelle des terres de cultures est estimée à 200 UF/ha. L'un des problèmes majeurs que posent la gestion et l'utilisation des pâturages des terres de cultures est le faible étalement de la production herbacée, concentrée sur les mois de printemps. Cet handicape est expliqué par les caractéristiques du climat méditerranéen (sécheresse estivale, forte irrégularité saisonnière des précipitations). Ce problème est fortement accentué par la prédominance des plantes annuelles dans la composition du tapis herbacé. En effet, de par leur biologie, les pâturages des terres de cultures ne peuvent pas fournir une production utilisable importante avant le printemps. A l'inverse, les pérennes sont capables de se développer dès les premières pluies d'automne et de mieux résister aux fréquentes périodes de sècheresse.

1.2. Végétation de l'étage semi-aride moyen

Par rapport à l'ensemble du territoire étudié, 30 % de la surface totale se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride sous étage moyen. Gounot et Schoenenberger (1967) et Le Houerou (1969) ont signalé la présence de deux groupements végétaux caractéristiques de l'étage semi-aride moyen dans la région d'études ;

- Groupement à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis,*
- *Groupement* à *Callitris articulata, Olea europaea, Pistacia lentiscus, Rhamnus lyctoides ssp. Oleoides,*

1.2.1. *Série de pin d'Alep*

La série de Pin d'Alep correspond au groupement de groupement à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* de Gounot et Schoenenberger (1967). Ce groupement appartient à l'étage semi-aride, sous-étage moyen. Il est bien développé sur les versants sud de jebel Jhaff, jebel Fartout, jebel Safsouf et à l'amont d'oued Bel Assoued. Le groupement à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* regroupe des espèces calcicoles et thermophile *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis, Globularia alpyum, Fumana ericoides, Fumana laevipes.*

1.2.1.1. Les formations forestières

Six grands types de végétation sont distingués en fonction du niveau de dégradation du groupement à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* :

- *Forêt dense*

La forêt dense à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* occupe les versants exposés vers l'est. La strate forestière est formée par de grands arbres de pin d'Alep de plus de 7m de hauteur. Il s'agit dune pinède fermée formée de quatre strates bien individualisées :

- Une strate forestière de pin d'Alep à couronnes plus ou moins jointives de recouvrement qui varie de 65% à 90%.
- Une strate ligneuse haute de moins de 20% recouvrement. Elle est dominée par des pieds de pin d'Alep, dont la hauteur est inferieure à 7 m, avec l'intercalation des boules de lentisque et de rares pieds de genévriers de Phénicie,
- Une strate buissonnante composée de romarin, bruyère multiflore, genêt épineux, globulaire. Elle a un taux de recouvrement de l'ordre de 10% à 20%.

Photo. 13. Forêt dense à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis (jebel Jhaff)*

Les ressources fourragères de ces parcours sont fournies par les espèces des strates ligneuses (moyenne et basse) et les herbacées. Nous pouvons attribuer à la forêt dense à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* une production annuelle estimée à 220 UF/ha/an. La forêt dense à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* sont utilisées par les caprins et par les ovins, notamment pendant la période de soudure (fin d'octobre – début de février).

- *Forêt trouée*

La forêt trouée à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* se rencontre sur les jebels Touijine, Fartout, Zarzouria et au sud d'Elkhadhkhadha. Les expositions qui semblent favorable à ce type de végétation sont l'est, le sud et le sud-ouest. La forêt trouée représente cinq strates distinctes ;

- Le pin d'Alep constitue une strate forestière à recouvrement moyen (40% à 60%) et d'une hauteur comprise entre 7 et 10 m,
- Une strate haute formée essentiellement de pin d'Alep dont la hauteur est inférieure 7 m. Elle assure généralement un faible taux de recouvrement (10%),
- Une strate ligneuse associant des touffes de feuillus et des conifères (lentisque, oléastre et genévrier de Phénicie). Elle présente un taux de recouvrement moyen (40%),
- Une strate buissonnante de faible recouvrement formée essentiellement de romarin, ciste de Montpelier, genêt épineux, globulaire, bruyère multiflore.

- La strate herbacée est faiblement représentée, elle s'observe sous les touffes et dans les petites clairières entre les ligneux.

L'ensemble des strates de la forêt trouée à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* offre un potentiel fourrager de l'ordre de 220 UF/an/an. Ce type de parcours est exploité souvent par les petits ruminants (caprins et ovins). La présence des graminées palatables (dys et alfa) qui occupent le fond et les berges des ravins sur une très faible superficie attire les grands bétails (bovins et équidés).

- *Forêt claire*

Forêt claire à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* est composée par une partie ligneuse et une autre herbacée. La partie ligneuse se compose de trois strates :

- une strate arborée supérieure, 7 à 10 m de hauteur et atteignant parfois 15 m, composée essentiellement des grands arbres de pin d'Alep.
- une strate arborée moyenne, 5 à 7 m de hauteur, constituée principalement de pin d'Alep.
- une strate arbustive inférieure, 1,5 à 5 m de hauteur, composée d'espèces telles que *Olea europaea, Pistacia lentiscus, Ceratonia siliqua, Rosmarinus officinalis Pinus halepensis, Juniperus phoenicea.*

Photo 14. Forêt claire à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis (jebel Jhaff)*

On peut attribuer à ce type de végétation une production fourragère moyenne varie en fonction de la richesse de la strate herbacée (220 à 260 UF/ha/an). C'est un parcours en bon état, recherché surtout par les caprins et qui peut être encore amélioré par des travaux de débroussaillement et d'ensemencement.

1.2.1.2. *Les formations dégradées*

- *Matorral haut*

Dans le matorral haut lié à l'étage semi-aride moyen nous remarquons la présence des conifères et des feuillus (*Pistacia lentiscus, Olea europaea, Juniperus phoenicia* et *Pinus halepensis)*. Il s'étend principalement à l'ouest de l'alignement de Jebels Zbidine, Jebels Diour, Draa Chrichira. La strate des chaméphytes est dominée par le romarin (*Rosmarinus officinalis),* le ciste *(Cistus menspeliensis),* la bruyère multiflore (*Erica multiflora).* L'ensemble des ligneux assure un recouvrement proche de 80 %. Cependant les degrés de présence et de recouvrement de ces espèces varient selon le type de site (figure 51) :

- Sur les escarpements et les éboulis domine l'oléastre associé aux rares caroubiers. La hauteur des oléastres atteint souvent plus de deux mètres.

- A mi-versant, les deux espèces caractéristiques de ce groupement (*Olea europaea, Pistacia lentiscus)* couvrent à part égale le sol (40 à 50 %). Elles forment une strate ligneuse d'une hauteur comprise entre 1 à 1.5 m,

- Sur les replats, au bas versant et sur les terrasses dominent des boules de lentisques. Leur recouvrement est proche de 100 % et leur hauteur dépasse 2 m,

- A côté des espèces caractéristiques de l'ambiance forestière des pinèdes, une strate principalement herbacée occupe toutes les clairières et les espaces devenus vides après la disparition de la végétation forestière. Les principales espèces rencontrées sont *Stipa retorta, Astragalus hamosus, Avena sativa, Celcia ballii, Centaurea devauxii,…*

- Ce type de végétation fournit un apport de fourrage complémentaire au cheptel par le feuillage de certaines des espèces, notamment le lentisque, l'oléastre. La consommation de feuilles d'arbre par le bétail a été longtemps sous-estimée. Cependant, il a été établi que ce fourrage aérien procure aux animaux, pendant la saison sèche, des ressources fourragères non négligeables. Ce pâturage est acceptés par les ovins et caprins.
- Le matorral haut à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* a une production fourragère qui varie en fonction des totaux pluviométriques annuels. Nous pouvons attribuer à ce type de pâturage une production fourragère moyenne annuelle de l'ordre de 220 à 260 UF/ha/an Hiernaux et *al*, (à paraitre).

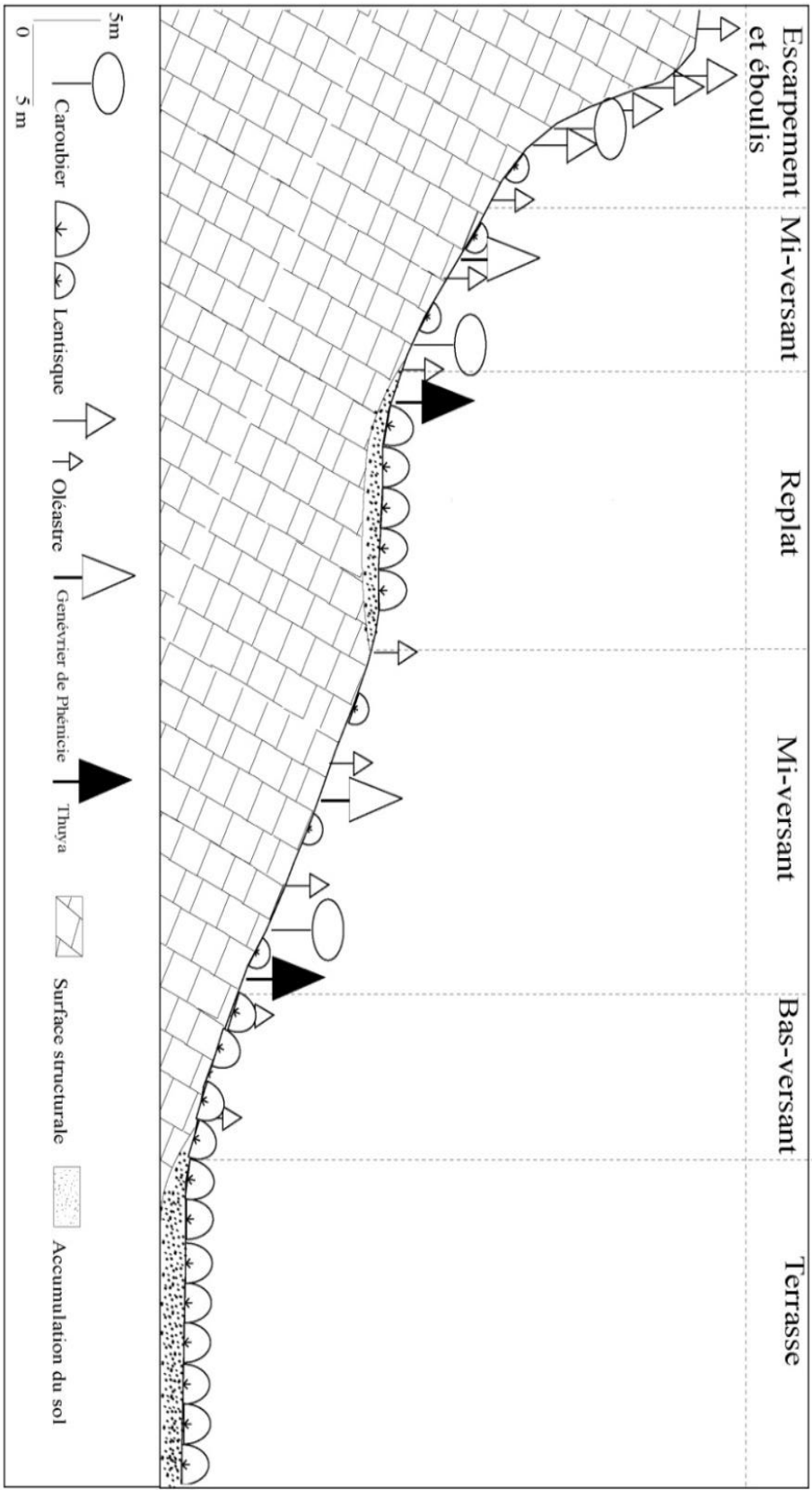


Figure 51. Coupe schématique illustrant l'agencement des feuillus et des conifères le long des versants calcaires

Photo. 15. Matorral haut couvrant lié à l'étage semi-aride supérieur (versant sud de jebel Fkirine)

- *Matorral moyen*

Le matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* couvre une superficie estimée à 538 ha soit 2% de la zone d'étude. Il à un recouvrement moyen de 25 à 50%. Cet ensemble est dominé par une strate arbustive de 1 à 2 m de hauteur formée essentiellement de *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, et *Juniperus phoenicea.* C'est un faciès de dégradation caractérisé par l'abondance de *Rosmarinus officinalis* et d'autres espèces observées dans les pinèdes (*Cistus libanotis, Erica multiflora, Pinus halepensis*). Ce type végétation s'observe souvent dans le couloir d'oued Bel Assoued sur des pentes moyennes à faibles. Il se localise souvent à proximité des terres de cultures et sur les collines de basses altitudes (200 à 250 m).

Le matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* est formé par quatre strates distinctes :

- Une strate arborée très claire ou clairsemée formée essentiellement de pieds âgés de pin d'Alep qui couvre moins de 10%,
- Une strate arbustive formée de touffes espacées de lentisque, genévrier de Phénicie et oléastre (15 à 20% de recouvrement),
- Une strate basse dégradée et claire constituée de romarin, globulaire, ciste de Montpelier et bruyère multiflore,

- Une strate herbacée formée essentiellement des gaminées annuelles (*Stipa retorta, avena sativa*).

Photo. 16. Matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis (jebel Touijine)*

Le matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus* est utilisé par les caprins et les ovins comme terrains de parcours. Ce type de pâturage est fréquenté durant cinq mois par an (d'octobre à février). L'aspect clair de la végétation facilite le déplacement des petits ruminants (ovins et caprins).

La production fourragère du matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus* lié à l'étage bioclimatique semi-aride moyen varie de 180 à 220 UF/ ha /an, ce qui correspond à une capacité de charge estimée à deux hectares / tête en équivalent ovin.

- *Matorral bas lié à l'étage semi aride moyen*

Le matorral bas à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* lié à l'étage semi aride moyen est une formation broussailleuse plus ou moins couvrante (30 à 70 %). Elle couvre mois de 1 % de la surface totale de la zone d'étude. C'est un faciès de dégradation caractérisé par l'abondance de Romarin et des espèces résiduelles forestières. Il couvre un substrat calcaire dur. Ce type de formation est caractérisé par l'absence des arbres et la rareté des arbustes. Ce faciès, n'est qu'un stade de la dynamique anthropique de la végétation. Il est le plus souvent observé aux environs des douars et sur les limites des clairières cultivées. Il est formé par une strate ligneuse basse et une strate herbacée :

- Une strate ligneuse basse (0,5 à 1 m), dominée par *Rosmarinus officinalis, Erica multiflor, Cistus monspeliensis, Globularia alpyum, Amplodesma mauritanicum, Calycotome villosa,*
- Les aires entre les touffes ligneuses sont colonisées par une strate herbacée claire formée par des espèces annuelles. Les principales espèces rencontrées dans ce type de végétation sont *Stipa retorta, Astragalus hamosus, Avena sativa, Celcia ballii, Centaurea devauxii.*

Photo. 17. Matorral bas assez couvrant, faciès à *Rosmarinus officinalis, Erica multiflor, Amplodesma mauritanicum Cistus monspeliensis (versant nord de jebel Touijine)*

La valeur pastorale du matorral bas à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* est variable ;

- Si le matorral est dense la couverture herbacée est réduite et le déplacement des ovins et des bovins est difficile. Ce type de pâturage est utilisé souvent par les caprins,
- Si le matorral est clair, la couverture herbacée entre les touffes est dense, ce type de parcours joue un rôle important dans le maintien et la sauvegarde de cheptel. Il fourni des ressources fourragères importantes pendant les périodes de soudure. Ce type de pâturage est utilisé par les caprins, les ovins et les bovins.

Le matorral bas à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis* offre un potentiel fourrager de l'ordre de 180 UF/an/an.

1.2.2. Série de thuya de Berbérie et de l'Olivier.Lentisque à Caroubier

1.2.2.1. Formations dégradées

La Série de thuya de Berbérie et de l'Olivier-Lentisque à Caroubier correspond au groupement à *Callitris articulata, Artemisia campestris* de Gounot et Schoenenberger (1967) et de Le Houerou (1969). Ce type de Tétraclinaie (ou Callitraie) s'étend localement sur le versant sud du jebel Bouslam, le piémont est de jebel Fkirine, les collines gréseuses d'Es-Srassif et le versant est de jebel Touijine. Les espèces qui accompagnent habituellement *le thuya de Berbérie* sont largement représentées, parmi les espèces suivantes : *Artemisia campestris, Artemisia herba-alba, Calycotome villosa, Stipa tenacissima, Marrubium alysson, Plantago albicans.* Ce type de Callitriaie appartient à l'étage semi-aride, sous-étage moyen, il se présente généralement sous forme de matorrals élevés, moyens et bas :

- *Matorral haut à Callitris articulata, Artemisia campestris*

Il s'agit d'un matorral haut plus ou moins arboré (40 à 60 % de recouvrement) qui présente deux types de faciès: d'une part, une *tetraclinaie* thermophile et calcicole à ciste de Monpellier correspondant à un complexe de *rosmarinaies* et de matorral dominé par le thuya de Berbérie et d'autre part, un oléolentisque hyperthermophile à romarin et thuya de Berbérie Gammar (2009).

Photo. 18. Matorral haut de genévrier de Phénicie et au thuya de berbérie (*jebel Bouslam*).

Ce type de végétation s'observe à jebel Bouslam et Es-Srassif, qui reçoivent un peu moins de 400mm/an. Plus au sud, ce type de formations s'observe localement dans deux stations isolées. La première se localise aux environs du site antique de Souar et la deuxième occupe le bas versant sud de jebel Touijine.

Le matorral haut *à Callitris articulata, Artemisia campestris* est particulièrement adapté à l'alimentation des chèvres et des moutons. La production pastorale de cette végétation peut être évaluée à environ 220 UF/ha/an. Ce pâturage peut être valorisé par la pratique de rotation et l'introduction des espèces fourragères telles que les cultures fourragères de Cactus inerme, Atriplex et acacia.

- *Matorral moyen à Callitris articulata, Artemisia campestris*

Le *matorral moyen à Callitris articulata, Artemisia campestris* conserve une certaine richesse floristique forestière. Le thuya de Berbérie est peu fréquent, il peut être accompagné par des arbustes caractéristiques du domaine semi-aride moyen (le lentisque, l'oléastre et la filaire). Il forme à lui seul ou avec d'autres espèces une strate moyenne. La strate basse est formée surtout par des touffes d'alfa, des buissons du romarin et d'autres chaméphytes méditerranéennes. La strate herbacée, généralement peu couvrante, présente des annuelles, et des plantes ligneuses de petites tailles (Gammar et Ben Rhouma, 2010).

Cette végétation à une productivité fourragère pouvant atteindre 180 UF/ha/an. Ce taux de production n'est pas donc très élevé. Or, dans les parcours améliorés en *Cactus inerme, Atriplex halimus* et *acacia*, la production fourragère est plus élevée. Elle peut atteindre souvent 800 UF/ha/a.

- *Matorral bas de romarin et de genévrier de phénicie à thuya de berbérie*

Le matorral bas de romarin et de genévrier de Phénicie à thuya de berbérie occupe une tranche d'altitude comprise entre 200 et 300 m. Son aire de répartition dans la région d'étude est très localisé, elle s'étend sur les collines gréseuses de Es-Srassif sur une superficie estimée à 317 ha soit 1,2% de la zone d'étude.

Cette formation est formée par trois strates. Une strate arborée à *Tetraclinis articulata*, une strate arbustive à Pistacia *lentiscus, Olea europaea* et une strate herbacée à ligneux bas constituée de *Rosmarinus officinalis, Cistus monspeliensis, Cistus salviifolus, Cistus villosus, Stipa tenacissima et Globularia alypum*. Le recouvrement total est en général de 25 à 50%.

Photo. 19. Matorral bas assez couvrant, faciès à *Rosmarinus officinalis et Erica multiflora* sur pente forte (aval d'oued Hadada)

Le matorral bas de romarin et de genévrier de phénicie à thuya de berbérie est très fréquenté par les ovins et les caprins. Sa production pastorale peut être évaluée à environ à 150 UF/ha/an. Ce parcours peut être encore amélioré par l'introduction des espèces fourragères (acacia, atriplex et cactus).

1.2.2.2. Végétation des terres de culture de l'étage semi-aride moyen

Les observations menées dans les terres cultivées sous bioclimat semi-aride moyen montrent une variation très nette des taux de recouvrement de la végétation, en fonction de la nature du sol et selon l'importance des dégradations subies. L'analyse des relevés de végétation réalisés dans les terres de culture sous un bioclimat semi-aride moyen permet de rattacher les espèces récoltées à divers faciès de deux groupements végétaux :

. Le groupement à *Phalaris truncata, Silybum eburneum, Cynara cardunculus* défini par Gounot et Schoenenberger (1967) se développe sur des sols profonds, de texture fine. Ce groupement a été observé à Henchir Ben Hloua au sud de jebel Zeras et dans le domaine de Souar. Il demeure dominé par une certaine espèce comme *Picris echioides, phalaris truncata, Ridolfia segetum, Silybum eburneum, Caucalis leptophylla, Convolvulus tricolor,*

- Le groupement de dégradation forestière du *pin d'Alep* : Les espèces identifiées lors des relevés réalisés dans les terres cultivées de Henchir Souar (piémont Est de jebel

Fkirine) appartiennent aux diverses associations végétales qui dérivent par dégradation du groupement de dégradation forestière du pin d'Alep décrit par Gounot et SchoenenbergeR (1967).

- Association à *Artemisia herba alba, Cynara carunculus et Phalaris truncata,* qui résulte d'une dégradation forestière avancée du groupement du pin d'Alep. Cette association se développe sur un sol brun steppique argileux, profond.

- Association à *Artemisia herba alba et Koeleria vallensiana.* Cette association caractérise les sols limoneux, bruns, steppiques souvent encroûtés. Les diverses associations dérivées du groupement de dégradation forestière du pin d'Alep sont accompagnées par des espèces caractéristiques des sols sableux dont de nombreuses graminées (*Hyparrhenia hirta, Eragrotis papposa, Stipa retorta…) et* plantaginacées (*Plantago albicans*...). Elles forment une pelouse de grande valeur pastorale pour les petits ruminants.

Photo. 20. Végétation des terres de cultures de l'étage semi-aride moyen (Souar)

1.2.2.3. Reboisement

Les grandes surfaces reboisées dans l'étage semi-aride moyen, s'observent au sud de jebel Bouslam et sur les collines gréseuses d'Es-Srassif. Les parcelles d'atriplex occupent les terres argilo-gypseuses du domaine de Saouaf. Sur les sols marneux et les

accumulations marneuses, les plantations d'acacia présentent une bonne conservation et un excellent état.

1.3. Végétation de l'étage semi-aride inférieur

Par rapport à l'ensemble du territoire étudié, 28 % de la surface totale se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride sous étage supérieur. Dans cet étage bioclimatique, Gounot et Schoenenberger (1967) et Le Houerou (1969) ont signalé la présence de plusieurs groupements végétaux caractéristiques de l'étage semi-aride inférieur.

1.3.1. Série de Pin d'Alep et de Genévrier de Phénicie, Diplotaxis harra

1.3.1.1. Formations forestières

La série de Pin d'Alep et de Genévrier de Phénicie est caractérisée par la prédominance de l'ensemble du pin d'Alep et genévrier de Phénicie. Elle correspond au groupement de *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra,* décrit par Gounot et Schoenenberger (1967). Ce groupement appartient à l'étage semi-aride, sous-étage inférieur. Les espèces qui accompagnent habituellement le pin d'Alep sont largement représentées, parmi ces espèces : *Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus Libanotis, Phillyrea angustifolia, Stipa tenacissima, Helianthemum cinereum rubellum, Dactylis glomerata.* Dans ce type de pinède, nous remarquons la raréfaction du dys (*Ampelodesma mauritanicum*) et du lentisque *(Pistacia lentiscus)*. Le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) devient plus abondant. Il surmonte une strate basse formée de chaméphytes, *Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis, Calycotom villosa, Stipa tenacissima, Globularia alypum, Rhamnus oleoïdes, Asparagus albus, Periploca levigata, Rhus tripartitum* (figure 52).

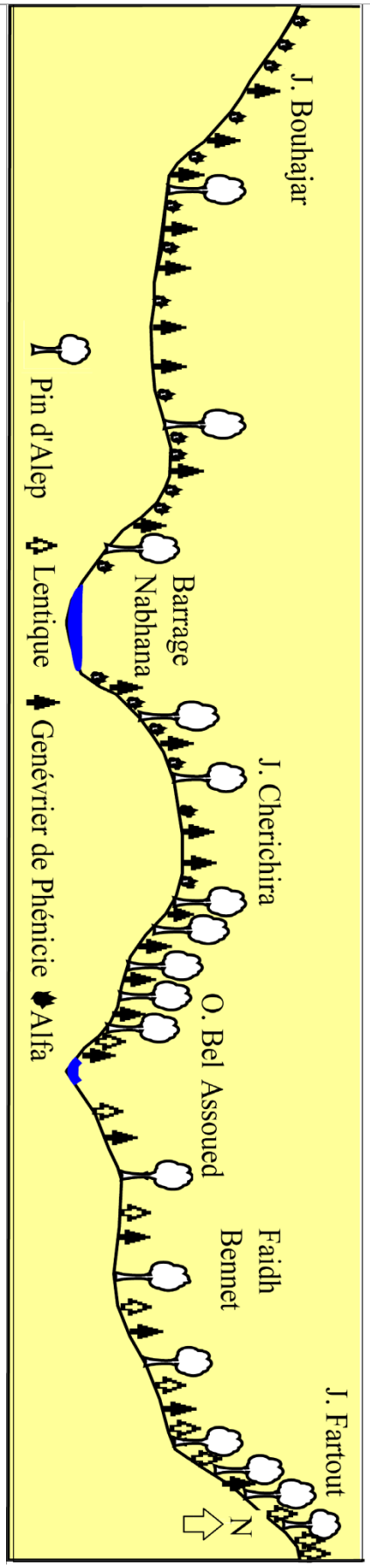


Figure 52. Coupe schématique transversale NE.SO qui synthétise la répartition des formations végétales dans le couloir de Nabhana.Bel Assoued

Le groupement de *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra* s'étend à l'aval de la trouée d'Oued Bel Assoued et aux alentours du Barrage Nabhana. Selon le degré de dégradation de ce groupement, sept types de formations végétales ont été déterminées dans la zone d'étude :

- *Forêt dense*

La forêt dense de l'étage semi-aride inférieur est dominée essentiellement par le pin d'Alep et le Genévrier de Phénicie, elle occupe environ 391 hectares (1,5 % de la surface totale de la zone d'étude). Cette formation végétale est caractérisée par un taux de recouvrement estimé à plus de 80 %.

L'étude de l'agencement vertical de la végétation permet de distinguer cinq strates bien individualisées :

- Une strate forestière supérieure à 7 m de hauteur et atteignant parfois 15 à 20 m, composée de pin d'Alep.
- Une strate ligneuse haute, dont la hauteur est supérieure à 2 m, constituée principalement de genévrier de Phénicie et des jeunes pieds de pin d'Alep.
- Une strate moyenne, dont la hauteur est inférieure à 2 m, constituée essentiellement de *Juniperus phoenicea, Olea europaea et de rares Pistacia lentiscus*.
- Une strate ligneuse basse inférieure 0.6 m de hauteur, composée d'espèces telles que *Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus Libanotis, Calycotome villosa, Stipa tenacissima*.
- La strate herbacée est peu couvrante, elle est formée principalement par *Helianthemum cinereum rubellum, Dactylis glomerata.* La strate herbacée à elle seule ne peut plus assurer l'alimentation des animaux des douars.

Photo. 21. La forêt dense de l'étage semi-aride inférieur (versant sud de jebel Fartout)

La forêt dense de l'étage semi-aride inférieur est régulièrement parcourue par les troupeaux de caprins. Elle a une potentialité pastorale moyenne à faible (120 à 160 UF/ha/an en moyenne). Toutefois, on note quelques contraintes à l'utilisation des fourrages ligneux. La contrainte majeure est l'accessibilité. L'utilisation de ces ressources pastorales est limitée par la densité élevée du bois et du sous-bois ligneux et la rareté des sentiers ce qui bloque les ovins et les bovins.

- *Forêt trouée*

La forêt trouée occupe une superficie estimée à 206 ha de la superficie totale de la zone d'étude. Elle a un recouvrement de 40 à 70%. La forêt trouée sous l'étage semi-aride inférieur colonise les endroits plus ou moins figés de la pression humaine. Elle présente une strate moyenne dispersée dominée par le genévrier de Phénicie. Le romarin domine la basse strate ligneuse qui présente un taux de recouvrement important. On note aussi la présence d'autres chaméphytes notamment *Cistus libanotis, Calycotom villosa, Stipa tenacissima, Globularia alypum, Rhamnus oleoïdes.*

Photo. 22. Pinède trouée sur un sous-bois assez couvrant (versant sud de jebel Fartout)

Le sous-bois est comparable à celui de la forêt dense. Il peut atteindre 80% de recouvrement, c'est une strate riche en romarin, ciste de Liban et alfa. Au sol, la strate herbeuse est assez riche avec la présence de *Stipa retorta et Hyparrhenia hirta.* Les herbacés au sol représente une richesse pastorale certaine, notamment avec la présence des graminées annuelles. La forêt claire forme un parcours très apprécié par les caprins. On peut attribuer à ce type de végétation une production fourragère de l'ordre de 140 à 170 UF/an. Cette formation est constituée essentiellement par un couvert ligneux dominé par des conifères. Pour faciliter l'accessibilité des forêts trouée et assurer une bonne utilisation des ressources pastorales existantes dans ce type de parcours, il est conseillé d'effectuer des travaux d'éclaircie qui permettent la propagation des troupeaux.

- *Forêt claire*

La forêt claire occupe les versants calcaires ensoleillés. Elle se caractérise par un sous-bois dispersé et par une strate herbacée discontinue. Par contre sur un substrat marno-calcaire, le sous-bois et la strate herbacée assurent un bon recouvrement du sol. La forêt claire de l'étage semi-aride est à dominance de pin d'Alep et de genévrier de Phénicie auxquels sont associés des groupes de plantes forestières qui subsistent dans les formations dégradées : *Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus Libanotis, Stipa tenacissima, Helianthemum cinereum rubellum, Dactylis glomerata.*

Photo. 23. Pinède claire sur un sous-bois assez pauvre (Draa Cherechira)

Les parcours des forêts claires sont fréquentés souvent par des troupeaux mixtes associant des caprins et des ovins. On peut attribuer à ce type de végétation une production fourragère moyenne de l'ordre de 180 UF/an. Cette formation est constituée essentiellement par un couvert ligneux dominé par des conifères.

1.3.1.2. Les formations dégradées de l'étage semi-aride inférieur

- *Matorral haut*

Dans l'étage semi-aride inférieur, le matorral haut de genévrier de Phénicie s'étend sur plus de 34 000 ha. Il s'observe souvent dans de petites étendues dans les forêts trouée et claires suite à la dégradation de la strate forestière, il s'observe aussi sur les marges des forêts denses, notamment sur les pentes fortes.

- La strate haute du matorral haut ne dépasse que très rarement trois mètres. Les plus belles formations à essence dominante unique (genévrier de Phénicie) sont celles des versants exposés vers l'ouest, elles s'observent à jebel Fartout et le long de la trouée d'oued Bel Assoued.
- La strate moyenne est relativement réduite elle se compose d'éléments méditerranéens tels que *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoïdes* et *Olea europaea Periploca laevigata*,
- La strate basse est dominée par *Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus Libanotis, Stipa tenacissima, Calycotome villosa.*
- La strate herbacée colonise les vides entre les ligneux, elle est formée par des graminées (*Avena bromoides, Dactylis glomerata, Bromus rubens, Phalaris*

tuberosa) et de nombreuse légumineuses très intéressantes au point de vue pastoral (*Medicago tunetna, hedysarum coronarium*).

Photo. 24. Matorral haut de genévrier de Phénicie piqueté par de rare pied de pin d'Alep (Ain Mkaberta)

Les espèces ligneuses jouent un rôle important dans l'alimentation des petits ruminants et en particulier les caprins. L'accessibilité au fourrage des parties hautes (au.dessus de 2 m) est rendue possible par l'intervention des bergers. Cette intervention permet d'augmenter l'accessibilité au fourrage. Ce type de parcours est fréquenté aussi par les moutons qui utilisent le tapis herbacé riche en espèces palatables mais seulement durant le printemps. Contrairement aux moutons, les vaches utilisent ce pâturage durant plus de six mois, elles consomment l'alfa pendant la période de soudure et le tapis herbacé pendant le printemps.

La potentialité fourragère moyenne des matorrals hauts de l'étage semi-aride inférieur est de l'ordre 200 UF /ha/an et peuvent.

- *Matorral moyen*

A l'échelle de la région d'étude, le matorral moyen de l'étage semi-aride inférieur couvre une superficie d'environ 30 ha. Les taux de recouvrement de la strate arbustive sont beaucoup plus élevés (60%) que ceux de la strate broussailleuse (20 à 30 %). Les caractéristiques physionomiques et les qualités pastorales du matorral moyen est comparable à ceux du matorral haut.

- *Matorral bas*

Le matorral bas de l'étage semi-aride inférieur occupe une superficie estimée à 483 ha de la superficie totale de la zone d'étude. Elle a un recouvrement de 25 à 50%. La où la forêt et les matorrals haut et moyen ont disparu, soit dans les clairières, soit vers le bas des versants, subsiste les formations ligneuses basses. On y trouve les différentes espèces ligneuses de la forêt de pin d'Alep : *Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus Libanotis, Stipa tenacissima, Calycotome villosa.* L'alfa prend plus d'extension sur les versants sud. La strate herbacée couvre le sol par un tapis contenus de graminées et légumineuses (*Avena bromoides, Dactylis glomerata, Bromus rubens, Phalaris tuberosa, Medicago tunetna, hedysarum coronarium*).

Photo. 25. Le matorral bas de *Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus libanotis (Kef Er Rkham*

L'importance de la strate herbacée entre les touffes ligneuses offre aux troupeaux ovins et bovins un parcours riche et accessible pendant la période de soudure et durant les mois de printemps. On peut attribuer à ce type de végétation une production fourragère moyenne de l'ordre de 120 UF/an. Cette formation est constituée essentiellement par un couvert ligneux dominés par des herbacés.

- *Steppes*

Située à l'est de la Dorsale tunisienne dans une situation d'abri par rapport aux flux pluvieux dominants venant du Nord.ouest, les steppes du semi-aride supérieur sont caractérisées par des moyennes pluviométriques annuelles modestes, entre 300 et 400mm/an (Gammar 2009). Elles couvrent une grande partie de la bande gréseuse de Ragoubet Essouidate à Es-Srassif. Ces formations basses sont issues de la dégradation du groupement *Callitris articulata, Artemisia campestris.* La composition floristique de cette callitriaie a de nombreuses affinités avec la flore steppique de la Tunisie centrale : *Artemisia campestris, Artemisia herba alba, Eragrotis paposa, Stipa tenacissima, Eryngium ilicifolium, Marrubium alysson, Asphodelus fistulosus (*Gounot et Schoenenberger, 1967).

Selon le substrat et le type du sol, différents types de steppes ont été cartographié : steppe d'alfa (*Stipa tenacissima*), steppe de sparte (*Lygeum spartum*), steppe d'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) et steppe d'armoise champêtre (*Artemisia campestris*)

- *Steppe d'alfa*

La steppe d'alfa (*Stipa tenacissima*) de l'étage semi-aride supérieur est caractérisée par un faible taux de recouvrement (mois de 20%). Elle occupe plus de 440 d'hectares, soit environ 2 % de la superficie totale de la région d'étude. L'alfa (*Stipa tenacissima*) forme avec le romarin (*Rosmarinus officinalis*) un groupement, qui dérive de la dégradation d'anciens peuplements dominés par le genévrier de Phénicie. Ce type de parcours se rencontre sur divers types de sols, il associe des espèces telles que *Thymus* sp., *Stipa parviflora, Atractylis seratuloides, Artemisia herba-alba*. Entre les touffes d'alfa, on observe des reliques forestières (*romarin, globulaire, ciste de Liban*). Parmi les espèces herbacées caractéristiques de la steppe d'alfa on peut citer *Atractylis serratulöides, Stipa parviflora, Stipa retorta et Hyparrhenia hirta.* Ce type de steppe s'étale sur la zone des collines gréseuses d'Es-Srassif et sur les terrasses d'oued Seïl, oued Saadine et oued Hadada.

Photo. 26. La steppe d'alfa de l'étage semi-aride supérieur (Hamedet Jerajif)

Les observations du comportement alimentaire des animaux sur le parcours alfatier ont montré que l'alfa est souvent brouté par les bovins et les équidés, notamment pendant l'hiver, alors que le troupeau ovin ne consomme que les parties tendres (jeunes feuilles) pendant la période hivernale. La valeur pastorale des steppes d'alfa de l'étage semi-aride supérieur est généralement moyenne à faible. Elle varie de 60 à 130 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique. Mais quoique la mauvaise qualité de ce parcours, il constitue une importante réserve fourragère pendant la période de soudure.

- *Steppes à sparte* (*Lygeum spartum*)

Le sparte (*Lygeum spartum*), est une autre espèce graminéenne, qui devient envahissante sur les marnes gypseuses. Elle occupe parfois un stade dynamique intermédiaire entre les steppes d'alfa et les terres de culture. La steppe à sparte localisée dans les étages semi-aride inférieur occupe 114 hectares. Elle est très pauvre en espèces vivaces, mais par contre assez riches en espèces annuelles. Parmi les espèces annuelles caractéristiques de la steppe à sparte dans l'étage semi-aride supérieur, on peut signaler la présence de *Erodium glaucophyllum, Anarrhinum brevifolium Plantago albicans, Scorzoneroides hispidula et Cynodon dactylon* Le Houérou (1990).

Photo. 27. Les steppes à sparte (Hamadet Es Srassif)

Le sparte est qualifié une espèce médiocre sur le plan pastoral comme l'alfa. Seules les jeunes pousses et ses inflorescences sont broutées par les ovins. En effet, la steppe à *Lygeum spartum* est peu productive, mais elle constitue cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique. La productivité, relativement élevée des espèces annuelles et petites vivaces, donne à ces types de parcours une production pastorale importante de 100 à 190 UF/ha/an (Djebaili, Djellouli et Daget 1989)[54].

- *Steppes à Artemisia herba alba ou à armoise champêtre (Artemisia campestris)*

La mise en culture des plaines et des piémonts a provoqué la disparition de la végétation naturelle, mais a favorisé l'installation de formations steppiques, dont les plus caractéristiques sont les différents groupements à base d'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) ou d'armoise champêtre (*Artemisia campestris*).

La steppe à *Artemisia herba-alba* est particulièrement liée aux zones où les eaux pluviales se concentrent plus ou moins longtemps (cuvettes et dépressions limono-argileuses et plaines alluviales). A une telle localisation correspond, souvent, un sol relativement profond à texture limono-argileuse. Elle couvre de petites étendues à l'intérieur de nappes alfatières. Quand les limons sont profonds et que l'alfa a été défriché, la steppe à *Artemisia herba-alba* est remplacée par une steppe d'armoise

54 Les steppes pâturées des Hauts Plateaux algériens

blanche (*Artemisia herba alba)* associée au cortège des plantes diversifiées dont *Stipa retorta, Erica sativa* (Nedjraoui, 1990)[55].

Photo. 28. La steppe à *Artemisia herba-alba (jebel Bouslam*

L'armoire blanche est consommée par les troupeaux ovins et caprins et constitue de ce fait un excellent parcours. La valeur pastorale de la steppe à *Artemisia herba-alba* est comprise entre 150 et 200 UF/ha/an. Utilisables durant toute l'année, les parcours à armoise blanche sont considérés comme de bons pâturages et représentent de ce fait des réserves importantes durant les périodes estivale et hivernale.

La steppe à armoise champêtre correspond à des communautés végétales à dominante thérophytique. Ce type de parcours au sein duquel figurent, de nombreuses espèces représentatives de milieux perturbés par l'action anthropique. Il se développe sur des sols sableuses à texture moyenne à grossière qui se caractérisent par une bonne capacité de rétention en eau. Les steppes à armoise champêtre se localisent sur les marges des terres cultivées. La composition floristique de la steppe à armoise champêtre associe plusieurs espèces steppiques : *Artemisia herba-alba, Atractylis serratuloides, Plantago albicans, Thymelaea hirsuta, Peganum harmala,*

55 Adaptation de l'alfa (Stipa tenacissima L) aux conditions stationnelles. Thése Doct. USTHB, Alger, 256p.

Photo. 29. La steppe à armoise champêtre (Oued El Ouja)

La steppe d'armoise champêtre constitue un stade transitoire et post-cultural participant à la dynamique des steppes à armoise blanche. Il est évident que les ressources pastorales de ce parcours sont extrêmement intéressantes, Selon les estimations de (Kaabeche, 1990), les steppes à armoise champêtre ont une valeur pastorale de l'ordre de 150 UF/ha/an.

1.3.1.3. Les groupements cultigènes rencontrés dans la région sous bioclimat semi-aride inférieur

Le recouvrement et la hauteur de la végétation des terres cultivées sous bioclimat semi aride inférieur est nettement moins important que celui des deux étages précédents :

- Le groupement à *Hedysarum coronarium, Echinops strigosus et* variante à *Cynara carduncus* s'observe dans des zones recevant plus de 300 mm/an. Il se développe sur des sols profonds liés à l'altération d'un substrat marno-gypseux. Ce groupement s'observe aux environs du barrage Nabhana et à l'ouest de jebel Soughas. Il est accompagné par des espèces liées aux sols gypseux (*Lygeum spartum, Daucus aureus…).*
- Groupement à *Artemisia herba-alba , Poa bulbosa, Bifora testiculata* rencontré sur des sols profonds d'apport colluvial de texture moyenne ;
- Association à *Scolymus maculatus et Centaurea nicaeensis, variante à Phalaris truncata* sur des sols bruns calcaires limono-argileux, à texture fine souvent gypseux ;

- Association à *Echiochilon fructicosum Cutandia divaricata et Lavandula multifida sur* sol brun steppique profond à texture grossière ;
- Association *à Launaea nudicaulis et Centaura calcitrapa* se développant sur des alluvions limoneuses hydromorphes sur encroûtement gypseux.

1.3.1.4. Reboisement

Pour optimiser l'équilibre entre fourrages herbacés et fourrages arbustifs dans l'alimentation du bétail, des centaines d'hectares d'arbustes fourragers ont été plantés, notamment des cactus non épineux, *Atriplex nummularia* et *Acacia cyanophylla*. Aujourd'hui, ces arbres et arbustes fourragers jouent un rôle important en tant que réserves de nourriture en particulier pendant les périodes de sécheresse.

1.4. Végétation de l'étage aride supérieur

Les travaux de terrain menés au sud-est de la zone d'étude, nous ont permis de constater que le thuya de Berbérie est totalement absent. Il ne figure pas dans la liste des espèces ligneuses reliques des steppes de Soughas, les individus les plus proches se retrouvent à Souar, près de 10 kilomètres au nord du secteur. D'autre part, on retrouve souvent dans les steppes de Soughas un groupe d'espèces (*Pergularia tomentosa*…) que Schoenenberger (1967) utilise pour caractériser un groupement végétal à *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartitum*, cartographié plus au sud du secteur de Soughas dans le plateau d'El Ala (groupement LW). Il rattache ce groupement à l'étage aride supérieur et à une série dynamique du genévrier de Phénicie (Abdallah et Gammar, 2010).

Par rapport à l'ensemble du territoire étudié, l'étage bioclimatique aride sous étage supérieur couvre 35 % de la surface totale de la zone d'étude. Dans cet étage bioclimatique, (Gounot et Schoenenberger, 1967 ; Le Houerou, 1969 ; Abdallah et Gammar, 2010), ont signalé la présence de plusieurs groupements végétaux présteppiques et steppiques.

Le groupement à *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartium* est localisé dans le sud de la région d'étude à jebel Hmama, jebel Boumerra, et les collines gréseuses de Dahguene. La présence des espèces suivantes *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartium, Olea europaea* permet de situer ce groupement

et le sud de la région dans l'étage de végétation aride. Dans la zone d'étude, le groupement à *Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartium* correspond principalement à des grès et des sables.

La perturbation de ce groupement par l'homme (coupes du bois, pâturage et labour) donne naissance à des formations préforestières (matorrals et steppes) :

1.4.1. Matorrals

A mesure que l'aridité croît, la strate arborescente disparaît, le couvert végétal se présente sous la forme des formations matorrals. La dégradation de ce milieu se marque d'une part par l'abondance de l'alfa qui devient alors largement dominant, d'autre part par des secteurs fortement occupés par le romarin et des espèces résiduelles forestières : *Rosmarinus officinalus, Cistus libanotis, Stipa tenacissima, Teucrium polium*.

1.4.1.1 Matorral haut et moyen *à Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis*

Dans l'étage aride supérieur, le matorral haut succédant à la forêt claire de pin d'Alep est envahie par l'alfa, le genévrier, romarin et cistes. Cette formation couvre environ 271 hectares soit près de 1% de la surface totale de la région d'étude. Elle se localise exclusivement dans les thalwegs et les escarpements rocheux à dominante gréseuse plus ou moins ensablés du secteur nord de jebel Boumerra et de jebel Hmama.

Le matorral haut *à Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis* correspond à une formation végétale naturelle préforestières. Le couvert arbustif associé au genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea)* reste marqué par la présence de l'oléastre, le *Rhus tripartum* et de rares *Rhus pentaphylla* tandis que les trois principales espèces broussailleuses sont *Rosmarinus officinalis, Stipa tenacissima et Cistus libanotis*. Au niveau de la strate herbacée domine les espèces graminéennes, notamment *Stipa retorta* et *Hyparrhenia hirta.*

Photo. 30. Le matorral haut à *Juniperus phoenicea et Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis (Draa Cherechira)*

Le potentiel pastoral du matorral haut *à Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis* reste variable : de 100 à 150 sous-zones fourragères par hectare (UF/ha) avec une moyenne en année normale de 125 UF/ha. Ces parcours sont utilisés par des troupeaux mixtes (ovins et caprins).

1.4.1.2. Matorral bas à *Rosmarinus officinalis, Cistus Libanotis, Stipa tenacissima, Globularia alypum*

- La disparition du *Juniperus phoenicea* et *Rhus tripartium* cède la place à un matorral bas de romarin, cistes et alfa. Cette formation est intéressante pour sa valeur pastorale. La strate herbacée est assez couvrante, elle est dominée par des espèces graminéennes (*Stipa retorta* et *Hyparrhenia hirta).*
- Sur les terrasses caillouteuses et les escarpements gréseux, le matorral bas est caractérisé par un recouvrement faible (20 à 30 %). Dans ce type de végétation, le romarin est accompagné par le *Calycotome villosa, Asparagus albus, Periploca laevigata.*

La strate herbacée présente un bon recouvrement, elle est formée essentiellement par l'*Atractylis serratuloides, Hyparrhenia hirta, Plantago albicans, Stipa retorta.*

Photo. 31. Le matorral bas à *Rosmarinus officinalis, Cistus Libanotis, Stipa tenacissima, Globularia alypum (au niveau du Pont d'oued Bel Assoued)*

Pendant la période hivernale, le matorral bas de l'étage aride supérieur riche en espèces graminéennes constitue un parcours fortement fréquenté par des troupeaux à dominance ovine. Le potentiel pastoral de ce parcours est variable en fonction de la richesse de la strate herbacée. En année normale, la production annuelle moyenne est de l'ordre de 80 UF/ha.

1.4.2. Steppes

Selon les travaux de Le Houerou, divers types de steppes sont identifiées :

- La steppe à *Atractylis serratuloides* et *Hyparrhenia hirta* couvrant une surface de 1639 hectares, elle occupe jebel Soughas, jebel Golea et les terrasses d'Oued Nabhana. Les steppes du secteur sud de la région d'étude sont dominées selon les situations par Lygeum spartum, *Atractylis serratuloides, Stipa retorta, Hyparrhenia hirta*…et localement par le romarin et le thym. La composition floristique de la steppe à *Atractylis serratuloides* et *Hyparrhenia hirta* est constituée par plusieurs espèces appétées (*Hyparrhenia hirta Plantago albicans, Stipa retorta*) et d'autres non appétées, *Atractylis serratuloides, Noaea mucronata Thymelaea hirsuta,*

- Steppe à *Artemisia campestris, Aristida plumosa, Atractylis serratuloides, Pallenis spinosa* se rencontre sur encroûtement calcaire ou calcaro.gypseux plus ou moins superficiel. Ce groupement est souvent accompagné par *Atractylis serratuloides* et

Pergularia tomentosa à *Artemisia herba alba et Centaurea aculis* variante à *Arthrophytum scoparium* sur sols limoneux, bruns, steppiques souvent encroûtés. Elle est accompagnée par d'autres espèces de haute valeur pastorale notamment *Cynodon dactylon* et *Pantago albicans, Eruca sativa, Ammi visnaga.* Sur les terres fines, la végétation est composée en grande partie d'annuelles : *Stipa retorta, Eruca sativa, Plantago ambicans, Diplotaxis erucoïdes.* Ces espèces annuelles de haute valeur pastorale constituent un bon pâturage de printemps.

Photo. 32. Steppe buissonnante à *Atractylis serratuloides (jebel Soughas)*

Sur les sols squelettiques, ce type de végétation se traduit par une végétation parsemée et une faible potentialité pastorale (50 à 80 UF/ha/an) : les parcours y sont composés en grande majorité d'espèces non appétées et les ressources fourragères sont limitées aux espèces annuelles qui sont elles-mêmes totalement dépendantes des précipitations.

1.4.2. Groupements cultigènes rencontrés dans la région sous bioclimat aride supérieur

La répartition des divers groupements végétaux des terres cultivées constitue une mosaïque déterminée par de nombreux facteurs édaphiques (humidité, salinité, texture). Les relevés réalisés dans le sud de la région d'étude classée dans l'étage aride supérieur rattachent le cortège floristique des terres cultivées à divers groupements végétaux décrits par Gounot et Schoenenberger (1967) et Le Houerou (1969) :

Sur les sols sablonneux profonds et entre les touffes de jujubiers, le *Plantago albicans* forme un tapis herbacé constitué par des touffes à feuilles fines, tendres très appréciées

par les moutons. Lorsque les terres de cultures restent en repos prolongé, après avoir été cultivées, le chiendent (*Cynodon dactylon*) colonise progressivement les anciennes terres cultivées, et au bout de plusieurs années, se constitue une pelouse de *Plantago albicans* et *Cynodon dactylon* qui a une haute valeur pastorale. Ces excellents parcours sont d'autant plus précieux qu'ils sont les premiers à s'enherber pendant les deux périodes de soudure : la fin de l'été et au début de l'automne.

2. Végétation azonale

L'élevage extensif dépend des disponibilités fourragères des zones humides et des terres cultivées durant le printemps et une partie l'automne. En effet, pendant toute la saison pluvieuse, les ressources fourragères sont abondantes. L'étude de la répartition spatiotemporelle des groupements ripicoles en fonction des facteurs écologiques est indispensable pour comprendre les pratiques agropastorales dans la région d'étude. Elle nécessite un grand nombre de relevés, d'observations et une excellente connaissance de l'écologie des espèces fourragères. Les terres humides qui bordent les différents oueds et les plans d'eaux (barrages et lacs collinaires) assurent une bonne nutrition hydrique à la végétation existante qui échappe ainsi aux dessèchements de la saison sèche. Les formations ripicoles bordent souvent les oueds et les retenues d'eau. Elles occupent de petites surfaces souvent linéaires. L'exigüité de ces espaces ne permet pas de cartographier les différentes formations ripicoles à l'échelle de notre carte.

Le réseau hydrographique est constitué par un oued principal à écoulement pérenne, Nabhana, se jetant dans la Sabka Kalbia en aval. Divers affluents alimentent l'oued Nabhana mais les plus importants sont ; oued Bel Assoued en rive gauche et oued El Hallouf en rive droite. Les sources et les précipitations constituent les principaux apports d'eau de ces oueds. La zone d'étude est drainée aussi par d'autres oueds à écoulement saisonnier notamment oued Saadine, oued Hadada et oued Seïl. La plupart de ces oueds sont barrés par des grands et petits barrages et par des lacs collinaires (barrage Nabhana, barrage oued El Hallouf, barrage oued Saadine).

Les groupements ripicoles varient selon le type des sédiments :

- Le groupement *Nerium oleander, Tamarix et Inula viscosa* se localisent dans le lit caillouteux des oueds. La présence d'une nappe assez proche ou d'écoulements pérennes localisés augmente la densité des lauriers roses (*Nerium oleander)* et des

tamaris (*Tamarix)*. Du lit de l'oued ou de la retenue vers l'extérieur plusieurs formations ripicoles se succèdent ; Une coupe transversale à l'amont d'oued Nabhana, entre la digue principale du barrage du même nom et le point de confluence avec oued Bel Assoued (Figure 53), synthétise les différents transects réalisés perpendiculairement au sens d'écoulement des oueds. Cette coupe donne la localisation schématique des principales formations ripicoles rencontrées. Partant du lit de l'oued jusqu'aux terrasses cultivées quatre formations végétales ripicoles sont distinguées (figure 53) :

- formation herbeuse basse formée de *Joncus, Mentha pulegium*
- formation herbacée haute de *Phragmites communis et Typha barbita*
- formation ligneuse haute, *de Tamarix africana, Nerium oleander et Inula viscosa*
- formation ligneuse haute, *de Nerium oleander Tamarix africana et Inula viscosa*

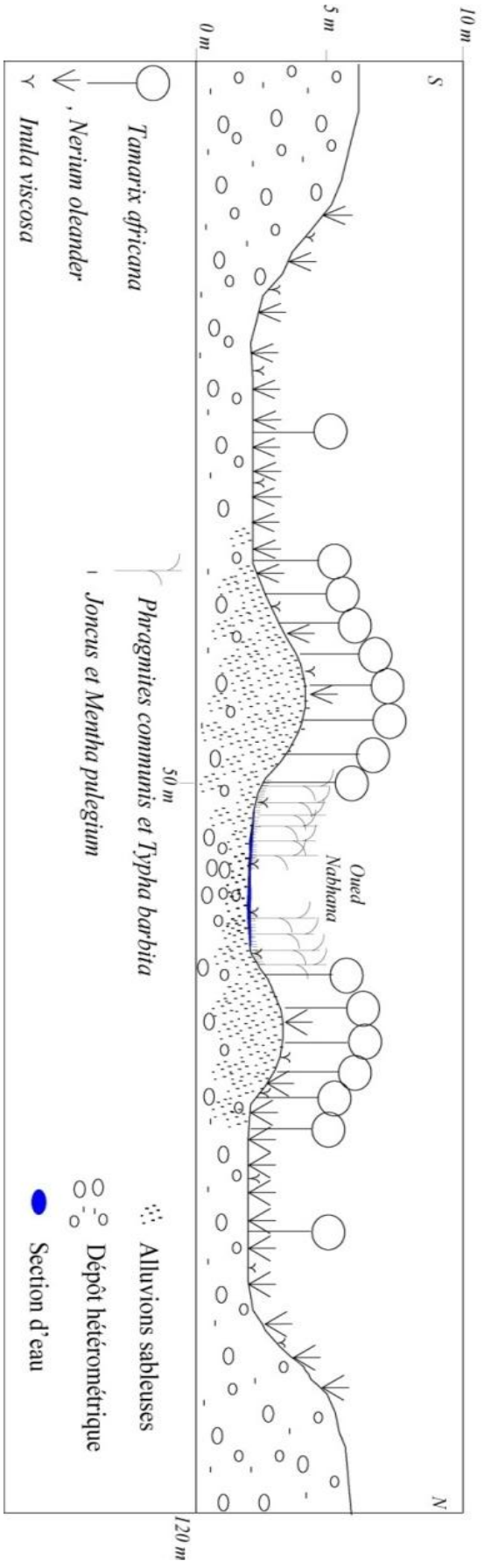


Figure 53. Toposéquence de succession végétale souvent observée dans les oueds de la région

2.1. Formation herbeuse basse formée de *Joncus ssp, Mentha pulegium*

Cette formation occupe une partie du lit mineur des oueds. Elle se développe les pieds dans l'eau et sur les 2 à 3 premiers mètres de part et d'autre du lit du cours d'eau. Elle est aussi observée aux bords des cours d'eau salée qui coulent sur des sols gypseux. Le jonc (*Joncus*) se présente seul, avec un taux de recouvrement souvent supérieur à 80 % et une hauteur comprise entre 0.2 et 0.5m. Cette espèce a une forte appétibilité pour les bovins (Abdallah, 2007). Par contre, aux bords des eaux douces, le jonc est souvent associé au *Mentha pulegium.* Cette espèce odoriférante d'eau douce atteint 30 à 40 cm de haut. Son taux de recouvrement dépasse souvent 80 % mais elle reste fortement dépendante de la présence de l'eau. Contrairement au *Joncus, Mentha pulegium,* cette espèce herbacée, présente une faible appétibilité chez les différentes espèces animales domestiques. L'abondance de cette espèce sur les parcours ripicoles traduit un signe de la médiocrité des pâturages. L'estimation de la valeur pastorale moyenne de la formation herbeuse basse de *Juncus ssp, Mentha pulegium* se situe aux environs de 500 à 600 UF/ha/an.

Photo. 33. Formation herbacée d'eau douce de *Joncus ssp, Mentha pulegium (Ain Seif)*

Photo. 34. Formation ripicole d'eau salée dominée par *Joncus ssp. (Fidh Ennakhla)*

2.2. Formation herbeuse haute de *Phragmites communis et Typha barbita*

Cette formation est formée essentiellement par des espèces semi aquatiques dominées par *Phragmites communis* et de *Typha barbita*. Dans les meilleures conditions, ces deux espèces peuvent atteindre 3 à 4 m de hauteur et un recouvrement total du sol. Cette végétation se développe autour des barrages, des lacs collinaires et dans les zones d'affaiblissement de la pente le long des oueds.

Photo. 35. Formation herbacée (Barrage oued El Hallouf)

2.3. Formation ligneuse haute, de *Tamarix africana, Nerium oleander et Inula viscosa*

C'est une formation fermée, dominée par une strate ligneuse haute, de 2 à 4 m de hauteur, formée essentiellement par deux espèces ripicoles *Tamarix africana* et *Nerium oleander*. La dominance de chacune des deux espèces varie selon la granulométrie des alluvions et la distance par rapport à l'eau :

– Groupement *Tamarix africana, Nerium oleander et Inula viscosa*

Les alluvions sableuses qui s'accumulent de part et d'autre du cours d'eau, en donnant naissance à deux bourrelets parallèles au sens d'écoulement sont souvent envahis par une strate ligneuse haute (2 à 4 m), dominée par le tamaris (*Tamarix africana*) recouvrant totalement le sol. Le sous-bois ligneux donne lieu à une strate moyenne formée par le laurier rose (*Nerium oleander)* et *Inula viscosa*. A l'ombre de cette couverture ligneuse dense se développent plusieurs espèces herbacées : l'arum à capuchon (*Arisarum vulgaris), la* luzerne cillée (*Medicago cilleris*), (*Onopordon nervosum*), la chicorée sauvage (*Cichorium endivia*) et le chiendent (*Cynodon dactylon*).

. Groupement *Nerium oleander, Tamarix africana et Inula viscosa*

Photo. 36. **Strate ligneuse formée essentiellement de tamaris à l'aval de Barrage Nabhana**

Au delà des bourrelets et sur un dépôt hétérométrique, le tamaris diminue en hauteur et densité pour céder la place à des touffes espacées dominée par laurier rose. La strate herbacée est peu diversifiée : de *Stipa retorta, Cynodon dactylon* et *Onopordon nervosum, colocynthis vulgaris.*

Photo. 37. **Strate ligneuse formée essentiellement de laurier rose *(Ain Mkaberta)***

Malgré leur exigüité, les formations ripicoles représentent une source d'affouragement importante, utilisable pendant toute l'année pour l'alimentation des différentes espèces animales élevées. Le développement de l'élevage bovin chez les douars implantés aux

environs des cours d'eaux témoigne de la richesse de ce type de parcours. En plus des formations végétales qui longent les oueds, d'autres sous-zones humides plus ou moins restreintes liées au jaillissement des sources sont présentes autour des points d'eaux. Un tapis de végétation toujours verte dominée par le *Joncus ssp* et *Cynodon dactylon* colonisent ces surfaces de terre plus au moins inclinées.

Conclusion

L'analyse floristique de la végétation forestière et pré-steppique conduit à distinguer cinq ensembles de végétation forestière et pré-steppique qui se succèdent dans l'espace suivant un gradient de continentalité orienté nord-sud

- Groupement *Pinus halepensis, Quercus ilex et Phillyrea angustifolia,* qui se développent dans la partie la plus septentrionale de la zone d'étude.
- Groupement *Pinus halepensis, Olea europaea, Pistacia lentiscus* et *Ceratonia siliqua,* qui caractérise l'étage semi-aride moyen.
- Groupement *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea,* qui coïncide presque avec l'étage semi-aride inferieur.
- Différents types de matorrals issus de la dégradation plus ou moins avancée des groupements précédents.
- Formations pré-steppiques qui constituent un stade ultime de la dégradation des pinèdes.

A ces ensembles, s'ajoutent d'autres groupements de végétation azonale liés à la présence de l'eau dans les oueds et/ou au déterminisme édaphique.

L'action de la pression anthropique sur ces différents groupements donne lieu à des faciès de dégradation (matorrals, steppes, pelouses…).

Par ailleurs, la description des qualités fourragères des formations végétales fournit une vision synthétique sur les atouts fourragers de la région et leurs intérêts pastoraux. Généralement, la valeur pastorale de ces faciès est variable. Par exemple, sur les versants calcaires les mieux arrosés les pinèdes denses sont caractérisées par un sous-bois ligneux riche en feuillus et en graminées pérennes et pauvre en herbacées annuelles.

Chapitre VII

De la carte de végétation à la carte des ressources fourragères : une synthèse sur les potentialités fourragères des marges arides du Tell oriental

Introduction

Les ressources fourragères des parcours naturels des marges arides du Tell oriental sont hétérogènes et dispersées dans l'espace. Elles sont fortement liées aux régimes pluviométriques saisonniers, globalement caractérisés par des conditions climatiques imprévisibles. Le cycle et l'état des ressources fourragères dépendent directement du rythme climatique saisonnier et de la variabilité interannuelle de la pluviométrie. Par ailleurs, la diversité des conditions édaphiques induit une hétérogénéité spatiale plus ou moins forte des disponibilités fourragères (Boudet, 1978 ; Carriere, 1989).

Pour évaluer les ressources pastorales de la région, nous avons réalisé une cartographie détaillée de la végétation en se basant sur la photo-interprétation des photographies aériennes et des relevés de terrain (figure 54). Les types de formations végétales sont identifiés et localisés dans l'espace.

La carte de végétation a été convertie en une carte des ressources fourragères en attribuant à chaque type de formation végétale une production fourragère moyenne. Les estimations de production fourragère des formations végétales sont tirées de la documentation existante (Le Houerou, 1959, 1959 et 1995 ; Kaabeche, 1990 ; El Hamrouni, 1978) et le Premier Inventaire pastoral National (1995). Nous nous intéresserons ici tout particulièrement aux interrelations entre l'exploitation pastorale, d'une part, et l'hétérogénéité et la variabilité spatiotemporelle des ressources fourragères, d'autre part.

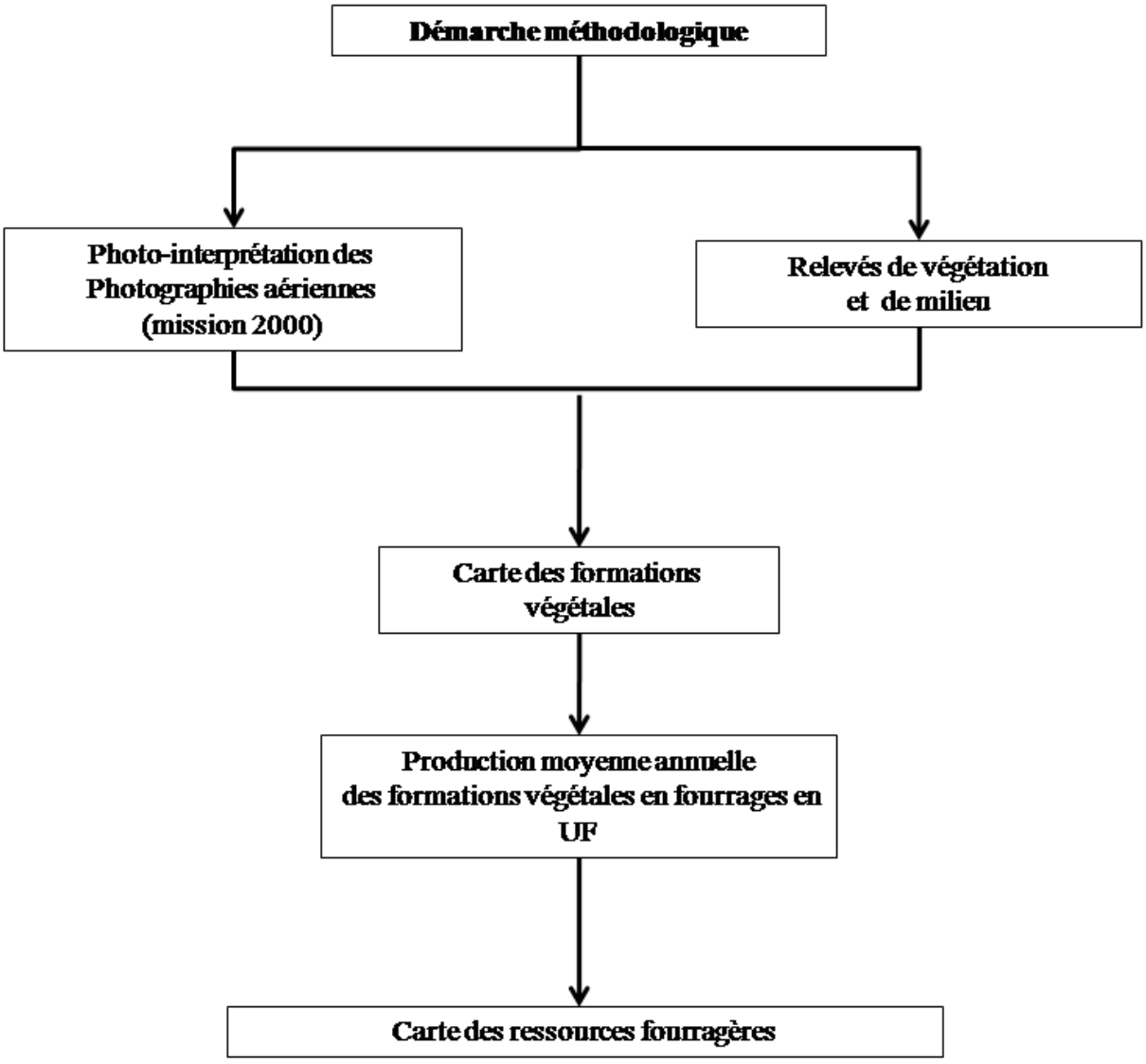


Figure 54 : Démarche méthodologique de l'élaboration de la carte des ressources fourragères

1. Répartition spatiale des ressources fourragères des parcours naturels

La zone d'étude se caractérise par une mosaïque de faciès de végétation éventrée par des clairières cultivées de tailles variables dont la production fourragère est grossièrement proportionnelle à la pluviosité moyenne annuelle. En effet, la répartition géographique des ressources pastorales des marges arides du Tell oriental est très déséquilibrée. Les meilleurs parcours de la région se trouvent dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur alors que les parcours les plus maigres se rencontrent au sud de la région. Généralement, la production fourragère varie selon les conditions du milieu de 65 à 350 UF/ha/an et elle peut dépasser 500 UF/ha/an dans les formations ripicoles les mieux drainées et les parcours améliorés. La valeur moyenne de la production fourragère totale dans la région d'étude est de l'ordre de 4227845 UF/an (figure 55).

L'étude des diverses formations végétales du terrain d'étude nous a permis de dresser une carte des ressources pastorales dont la lecture nous conduit à distinguer cinq classes de parcours :

1.1. Parcours de très bonne qualité fourragère (de 500 à 800 UF/ha/an)

Les parcours de très bonne qualité fourragère couvrent seulement 1031 ha, soit un peu moins de 4 % de la surface totale de la zone d'étude. Ils caractérisent les parcours ripicoles et les pâturages améliorés (acacia, atriplex et cactus).

- Les formations ripicoles fermées de *Typha barbata* et de *Phragmites communis* se développent dans les zones de stagnation des eaux des oueds et autour des lacs collinaires et des barrages. L'importance de l'élevage bovin chez les douars implantés de part et d'autre des oueds et près des retenues d'eau est un bon indicateur sur cette richesse fourragère de ces parcours.
- Les parcours améliorés apparaissent sur les photographies aériennes et les images satellitales comme des ilots sombres, fortement contrastés avec ses environnements steppiques. la production fourragère des parcours améliorés varie selon les quantités annuelles des pluies et selon le stade phrénologique et l'âge des plantations. Elle peut atteindre 800 UF/ha/an.

Malgré leur exigüité spatiale, le potentiel pastoral des parcours de très bonne qualité fourragère est estimé à 547300 UF/an, soit environ 13 % du potentiel fourrager total du terrain d'étude.

1.2. Parcours de bonne qualité fourragère (300 – 350 UF/ha/an)

Les parcours de bonne qualité fourragère caractérisent les formations riches en feuillus qui se caractérisent par l'absence ou le faible taux de recouvrement de la strate forestière. Ils regroupent les matorrals hauts et moyens et les pinèdes claires à strate arborée clairsemée qui dominent un sous-bois presque continu de feuillus avec encore de rares plages herbacées. Les parcours de bonne qualité fourragère couvrent 2103 ha, soit 8 % de la surface totale de la zone d'étude. Ils offrent 498625 UF/an (11,7% des disponibilités fourragères de la région).

1.3. Parcours de qualité fourragère moyenne (200 – 300 UF/ha/an)

Cet ensemble occupe 6061 ha (23% de la surface totale), il associe des formations végétales forestières et préforestières qui découlent de la dégradation du groupement à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis :*

- Forêt dense à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis,*
- Forêt trouée à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis,*
- Forêt claire à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis,*
- Matorral haut à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis,*
- Matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*

L'apport fourrager des ces parcours provient surtout des prélèvements effectués sur les espèces ligneuses. Il est de l'ordre de 1270620 UF/an (30 % des disponibilités fourragères de la région).

1.4 . Parcours de faible qualité fourragère (100 – 200 UF/ha/an)

Les parcours de faible qualité fourragère s'étalent sur 48 % du terrain d'étude (12609 hectares), ils regroupent les terres cultivées, les matorrals bas et les steppes à sparte :

- Les terres cultivées occupent couloirs dépressionnaires des oueds (Nabhana, Bel Assoued, Saadine et Seïl). Elles fournissent une production fourragère moyenne estimée à 194 UF/ha/an.

- Les matorrals bas couvrent environ 634 hectares. Ils offrent une production pastorale moyenne annuelle de l'ordre de 119 UF/ha/an. Les espèces les plus répandues dans ces formations sont : *Rosmarinus officinalis, Erica multiflora, Stipa tenacissima, Cistus libanatis et Cistus monspeliensis.*
- Les steppes à sparte (*Lygeum spartum*) Caractérisent les terrains gypseux fortement ravinés, les collines gréseuses et les dépressions salées. Elles couvrent 430 hectares. Cette espèce (*Lygeum spartum)* ne présente qu'un faible intérêt pastoral. Son attrait provient des autres espèces ligneuses et herbacées de bonne qualité pastorale qui l'accompagnent (*Rhus tripartitum, Lycium arabicum, Periploca laevigata, stippa retorta, Cynodon dactylon)*. La production moyenne annuelle des steppes de sparte est estimée à 110 UF/ha/an.

1.5 . Parcours de très faible qualité fourragère (>100UF/ha/an)

Cet ensemble couvre 4472 ha, soit 17 % de la zone d'étude, il regroupe les formations steppiques. Les plus importantes d'entre elles sont la steppe à alfa, la steppe buissonnante et la steppe à armoise :

- Les steppes buissonnantes sont formées par un champ de végétation buissonnante à base *Atractylis serrateloïdes et Hyparrhenia hirta*. Ces parcours sont dominés par les chaméphytes et les graminées annuelles recherchées par les ruminants pendant la période de soudure. Leur production ne dépasse pas 50 UF/Ha et ils sont essentiellement utilisés comme pâturage d'automne et d'hiver. Généralement, ces steppes présentent un intérêt assez faible pour les ovins, les caprins et les bovins mais elles constituent un bon pâturage pour les équidés et les camélidés.

- Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*) occupent une surface estimée à 223 hectares, elles présentent une forte amplitude écologique. Elles couvrent les collines gréseuses situées entre l'axe principal de la dorsale et le Kairouanais, sous bioclimats allant du semi aride inferieur à l'aride supérieur. La production pastorale moyenne de ce type de steppe est de l'ordre de 80 UF/ha. Du point de vue pastoral, les nappes alfatières ont toujours été fréquentées par les troupeaux. Dans ce type de parcours l'alfa constitue 77% de la production fourragère, le reste étant fourni par les feuilles, les espèces herbacées et les petits ligneux qui forment le cortège de l'alfa (El Hamrouni 1978).

Tableau 18 : Potentiel fourrager des formations végétales zonales

Etage bio.climatique	**Type de végétation**	**Surface (ha)**	**Production moyenne annuelle en UF/ha/an**	**Production moyenne annuelle en UF**
Semi aride supérieur	Forêt dense à *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora*	344	300	103200
	Forêt trouée à *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora*	389	300	116700
	Forêt claire à *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora*	420	350	147000
	Matorral haut à *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora*	130	375	48750
	Matorral moyen à *Pinus halepensis, Quercus ilex à Erica multiflora*	151	375	56625
	Végétation des terres de culture	472	200	94400
	Reboisement (pin d'Alep)	47	300	14100
Semi aride moyen	Forêt dense à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*	324	220	71280
	Forêt trouée à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*	806	220	177320
	Forêt claire à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*	1180	240	283200
	Matorral haut à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*	997	240	239280
	Matorral moyen à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*	538	200	107600
	Matorral bas à *Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis*	151	180	27180
	Matorral haut à *Callitris articulata, Artemisia campestris*	237	220	52140
	Matorral moyen à Callitris articulata, Artemisia campestris	137	180	24660
	Matorral bas *de Romarin et de Genévrier de Phénicie à Thuya de Berbérie*	317	150	47550
	Végétation des terres de cultures de l'étage semi-aride moyen.	2777	180	499860
	Parcours améliorés en *Cactus inerme, Atriplex halimus* et *acacia*.	99	800	79200

Suite du tableau 18

Etage bio.climatique	Type de végétation	Surface (ha)	Production moyenne annuelle en UF/ha/an	Production moyenne annuelle en UF/ha/an
Semi-aride inférieur	Forêt dense à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea,Diplotaxis harra.*	391	140	54740
	Forêt trouée à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra.*	206	150	30900
	Forêt claire à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra.*	530	180	95400
	Matorral haut à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra.*	616	200	123200
	Matorral moyen à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra.*	611	200	122200
	Matorral bas à *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis harra.*	483	120	57960
	Steppe d'alfa liée au groupement de *Callitris articulata, Artemisia campestris.*	444	85	37740
	Steppes à Lygeum spartum	115	145	16675
	Steppes à *Artemisia herba-alba*	75	175	13125
	Steppes à *Artemisia campestris.*	213	150	31950
	Végétation des terres de cultures	2889	120	346680
	Parcours améliorés en *Cactus inerme* et *acacia*.	543	500	271500
Aride supérieur	Matorral haut et moyen *à Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis*	271	125	33875
	Matorral bas à *Rosmarinus officinalis,* Cistus *Libanotis, Stipa tenacissima, Globularia alypum*	198	80	15840
	Steppe à *Atractylis serratuloides, Stipa tenacissima* et *Hyparrhenia hirta.*	1639	50	81950
	Steppe à *Artemisia campestris, Aristida plumosa, Atractylis serratuloides,Pallenis spinosa*	71	65	4615
	Végétation des terres cultivées	4906	100	490600
	Parcours améliorés en *Cactus inerme* et *acacia*.	371	500	185500

Tableau 19 : Potentiel fourrager des formations ripicoles (azonales)

Type de végétation	Surface (ha)	Production moyenne annuelle en UF/ha/an	Production moyenne annuelle en UF/ha/an
Fourré de tamaris (*Tamarix africana, Tamarix gallica*) et de laurier rose (*Nerium oleander*),	35	350	12250
Prairies à graminées des terrains marécageux (*Typha barbata* et *Fragmites sp.*)	7	800	5600
Prairies à *Juncus sp*. et *Mentha pulegium*	11	500	5500

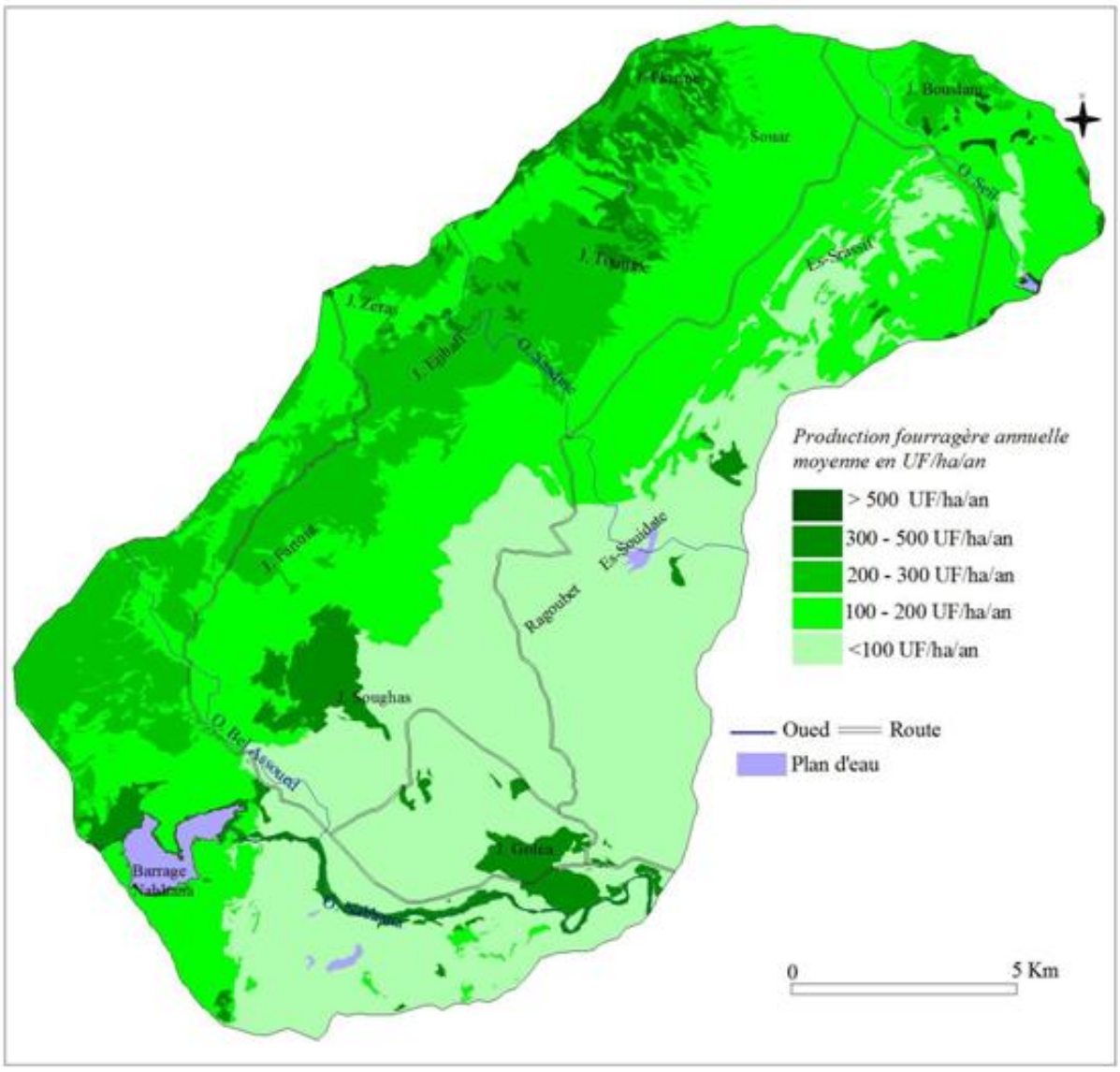


Figure 55. Carte des ressources pastorales

Tableau 20. Etendue spatiale et qualité pastorale des parcours

Qualité de parcours	Surface en ha	En % de la surface totale
Parcours de très bonne qualité fourragère	564	2,185284203
Parcours de bonne qualité fourragère	2103	8,148320353
Parcours de qualité fourragère moyenne	6061	23,48405595
Parcours de faible qualité fourragère	12609	48,85505056
Parcours de très faible qualité fourragère	4472	17,32728893

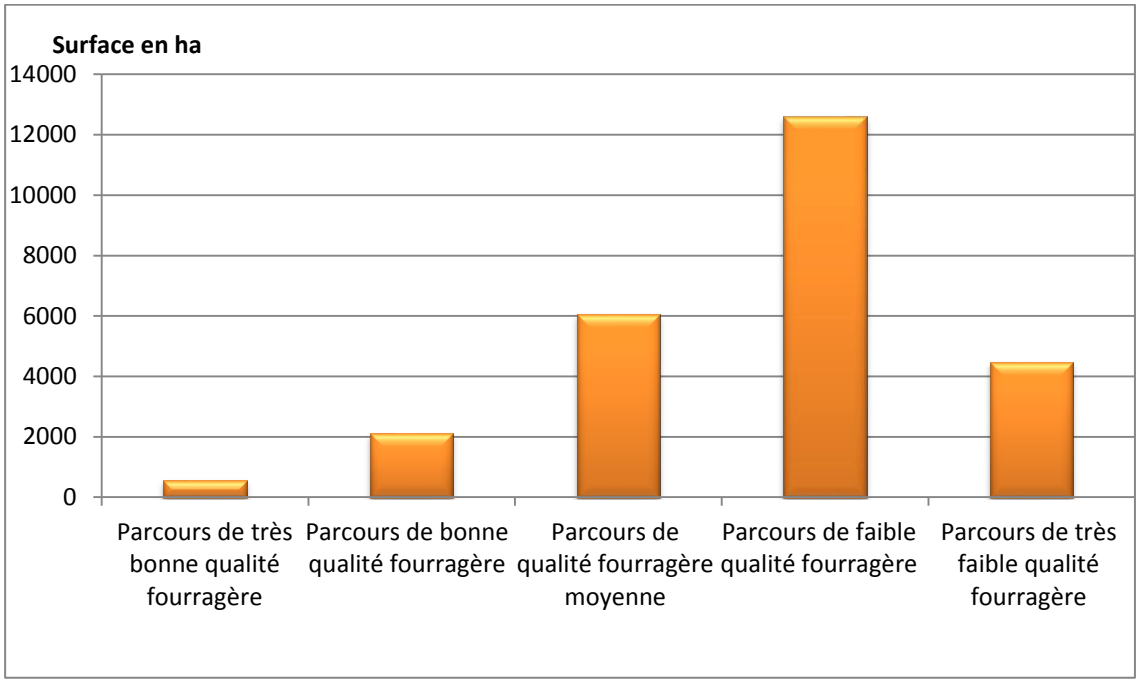


Figure 56. Variation spatiale des ressources pastorales

Tableau 21. Les qualités pastorales des parcours

Qualité de parcours	Production moyenne annuelle en UF/an
Parcours de très bonne qualité fourragère	547300
Parcours de bonne qualité fourragère	498625
Parcours de qualité fourragère moyenne	1270620
Parcours de faible qualité fourragère	1771155
Parcours de très faible qualité fourragère	140145

2. Exploitation des pâturages naturels

L'itinéraire des troupeaux varie en fonction de la variation saisonnière des ressources fourragères. La valeur pastorale d'un pâturage est variable au cours de l'année et dépend de la nature des plantes qui le composent, de leur stade phénologique ainsi que de la nature du sol. Ces pâturages naturels sont utilisés de façon extensive suivant la répartition spatiotemporelle de leurs ressources. Cette utilisation varie d'une zone à l'autre en fonction du type d'élevage et de pâturage. L'exploitation des pâturages des marges arides du Tell oriental est étroitement conditionnée par l'emprise des terres de cultures. Au printemps, les troupeaux fréquentent pendant le jour les parcours marginaux, (bords des oueds et des routes, bad-lands,…), les jachères riches en pâturages herbeux et les parcelles semées en orge vert. Ils reçoivent le soir un complément d'herbe verte ramassée par les femmes.

Bien que, d'une façon générale, les ressources ligneuses atteignent leur point culminant pendant la saison des pluies, c'est la disponibilité en fourrages ligneux en saison sèche qui joue le rôle le plus important en élevage. Pendant la saison sèche, le pâturage herbacé a séché et sa valeur pastorale est très faible. Les différents organes des plantes ligneuses (feuilles, jeunes rameaux, fleurs, fruits) constituent durant cette période une source de fourrage primordiale.

Le début de l'automne constitue souvent une période charnière pour l'alimentation du troupeau. Les premiers orages balaient les chaumes de leur foin et favorisent le démarrage d'un nouveau cycle végétal. En saison hivernale, le bétail suit les parcours forestiers et steppiques qui sont riches en ressources fourragères ligneuses. Ces parcours à végétation ligneuse sont très fréquentés, dans la mesure que les plantes pérennes constituent la base de l'alimentation du cheptel pendant l'automne et l'hiver. Pendant les années sèches, les éleveurs pour subvenir aux besoins des animaux, sont obligés d'utiliser les produits de la taille des espèces ligneuses (*sriaa*) en complémentation. L'exploitation de la strate ligneuse se fait par ébranchage. Cette technique est très couramment utilisée par 1es éleveurs des douars voisins des forêts. Les formations ligneuses fournissent un complément fourrager à certaines périodes. Ces ressources sont utilisées lorsqu'une bonne partie des terres est devenue inaccessible à cause de la mise en culture des terres. Mais ces ressources composées de

fourrages essentiellement ligneux sont exploitables surtout par les troupeaux caprins et localement par les bovins dans les zones riches en graminées pérennes.

Sans ces compléments extraits de la strate ligneuse, le bétail élevé en extensif ne pourrait survivre en saison sèche dans les zones arides et semi-arides (Le Houerou 1987). Il faut savoir également que l'importance du brout ligneux varie selon l'espèce animale élevée et en fonction des saisons :

- Les caprins broutent invariablement des ligneux en présence ou en absence des herbacées. La richesse des parcours fourragers en fourrage ligneux se traduit par une structure du cheptel dominée par les chèvres.
- Mise à part les graminées pérennes (*Amplodesma mauritanicum, Stipa tenacissima)* qui totalisent presque la majorité des bouchées réalisées par les bovins sur les parcours forestiers, les autres espèces ligneuses ne figurent que rarement sur la liste de préférence des bovins.
- Les ovins ont un comportement intermédiaire, mais ils préfèrent l'herbe sur les parcours qui regroupent les ligneux et les herbacés.

3. Variation saisonnière des ressources fourragères des pâturages locaux

Les pâturages de la région d'étude sont caractérisés par une diversité structurale et floristique. Pour une bonne alimentation du bétail l'éleveur considère le pâturage sous les trois aspects suivants la quantité, la qualité et la durée pendant laquelle il est vert. Cette diversité conduit l'éleveur à moduler la composition de son troupeau en fonction du type du parcours dominant. Ainsi nous allons décrire la diversité des pâturages et le mode d'exploitation. L'effet saison est le facteur principal agissant sur les possibilités fourragères des parcours et sur les paramètres du régime alimentaire. La consommation de ligneux marque la saison hivernale. Les fluctuations saisonnières de la production fourragère des parcours reportées dans les tableaux 22, 23, 24 et 25 semblent assez étroitement liées aux facteurs climatiques, aux types de végétation (forêts, matorrals, steppes, ripisylves et cultures) et à l'effet saison.

Selon l'offre fourragère des parcours de la région, l'éleveur est appelé à organiser la fréquentation des pâturages en les exploitant à telle ou telle période. Il distribue et gère les quantités et les qualités des prélèvements par des modes d'exploitation différents en fonction des saisons et leur importance varie selon les espèces animales élevées

tableaux 22, 23, 24 et 25**)**. Sur les parcours que les animaux pâturent toute l'année, de nombreuses espèces végétales participent à la ration. Les espèces ligneuses par exemple jouent un certain rôle en hiver et en été. Il faut donc prendre soigneusement en compte l'ensemble du cycle annuel dans la gestion d'un parcours et ne pas tout sacrifier à la recherche d'une forte production d'herbe de printemps sans se préoccuper du reste de l'année (Bourbouze 1995).

Le berger pilote ainsi le choix de l'itinéraire dans le temps et dans l'espace, de façon à assurer l'alimentation de son troupeau de la manière qui lui semble la plus satisfaisante. Il privilège la fréquentation de certains parcours à certaines périodes, en mettant d'autres en réserve. Il fréquente ces parcours en fonction des variations saisonnières de la richesse des pâturages.

3.1. Variation saisonnière des pâturages herbacés

Chez les herbacées, le cycle annuel comporte un maximum de production fourragère pendant le printemps correspondant aux mois de mars-avril-mai, une chute brutale pendant la saison estivale (juin, juillet et aout) à laquelle succédée une remontée relative de la biomasse herbacée lié aux orages de l'automne et une chute hivernale intense. Les pâturages de printemps riches en herbacées occupant les jachères, les bad-lands et les formations ligneuses ouvertes constituent la période le plus favorable au cheptel. Ces pâturages sont utilisés par toutes les espèces animales élevées (ovin, caprin, bovin et équin). Pendant les années pluvieuses ces parcours sont envahis au printemps par une végétation couvrante, d'une abondance assez importante, étonnant par la soudaineté de son apparition et de sa disparition. Ce sont des annuelles à cycle végétatif très court qui se dessèchent dès les premières vagues de chaleur de l'été. Sur les jachères, dans les haies de cactus et aux bords des routes, la végétation est composée alors en grande partie d'annuelles (*Stipa retorta, Eruca sativa, Plantago ovata, Diplotaxis erucoides) (*Attia 1977). Ces espèces herbacées annuelles devront être consommées pendant leur courte période de croissance.

L'amaigrissement automnal et hivernal des terres de parcours herbacés se traduit par l'envahissement des zones forestières par les chèvres et les bovins, mais aussi par les

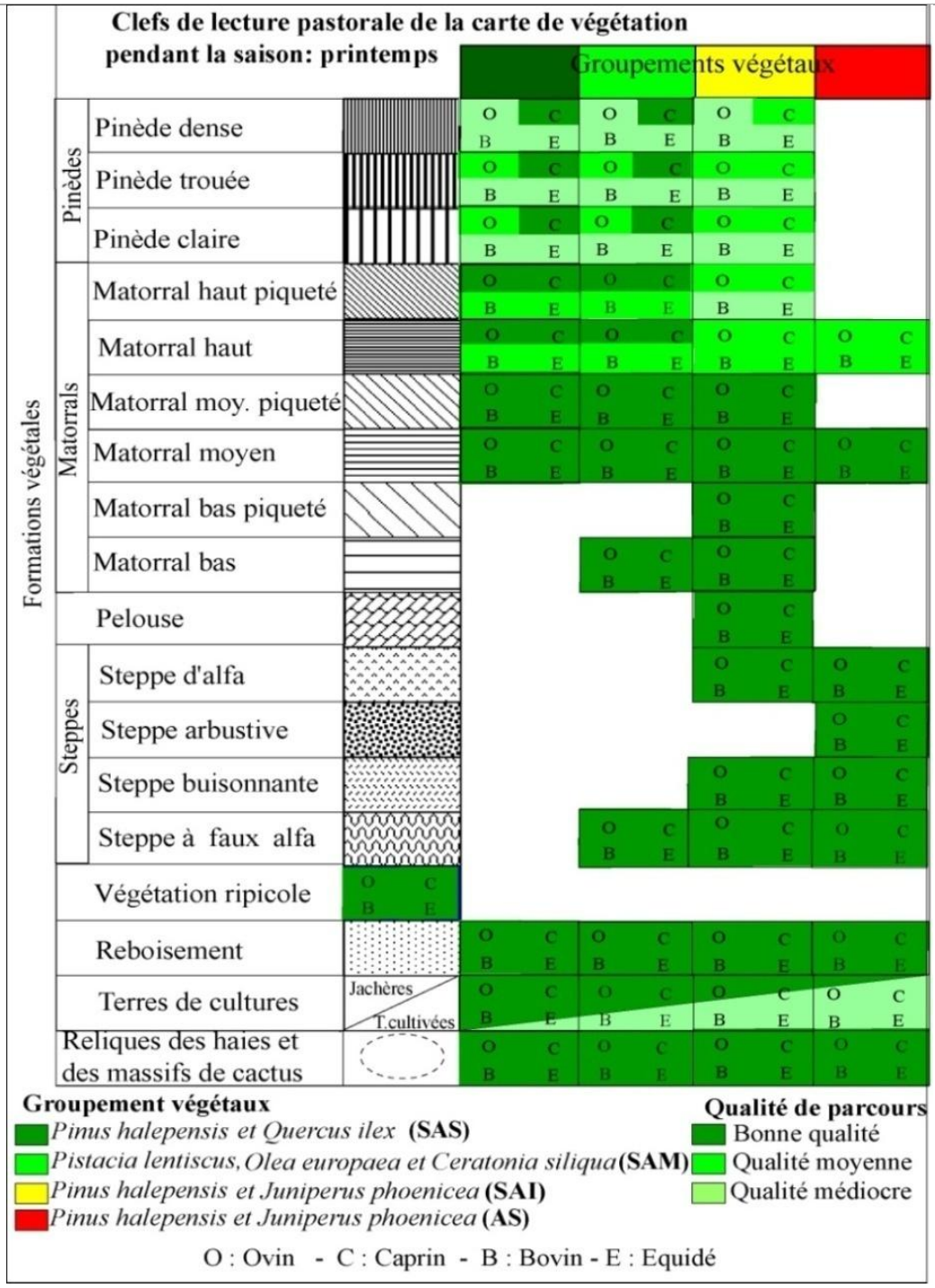
brebis pendant les périodes les plus critiques de l'année, en particulier de novembre à janvier.

3.2. Variation saisonnière des pâturages ligneux

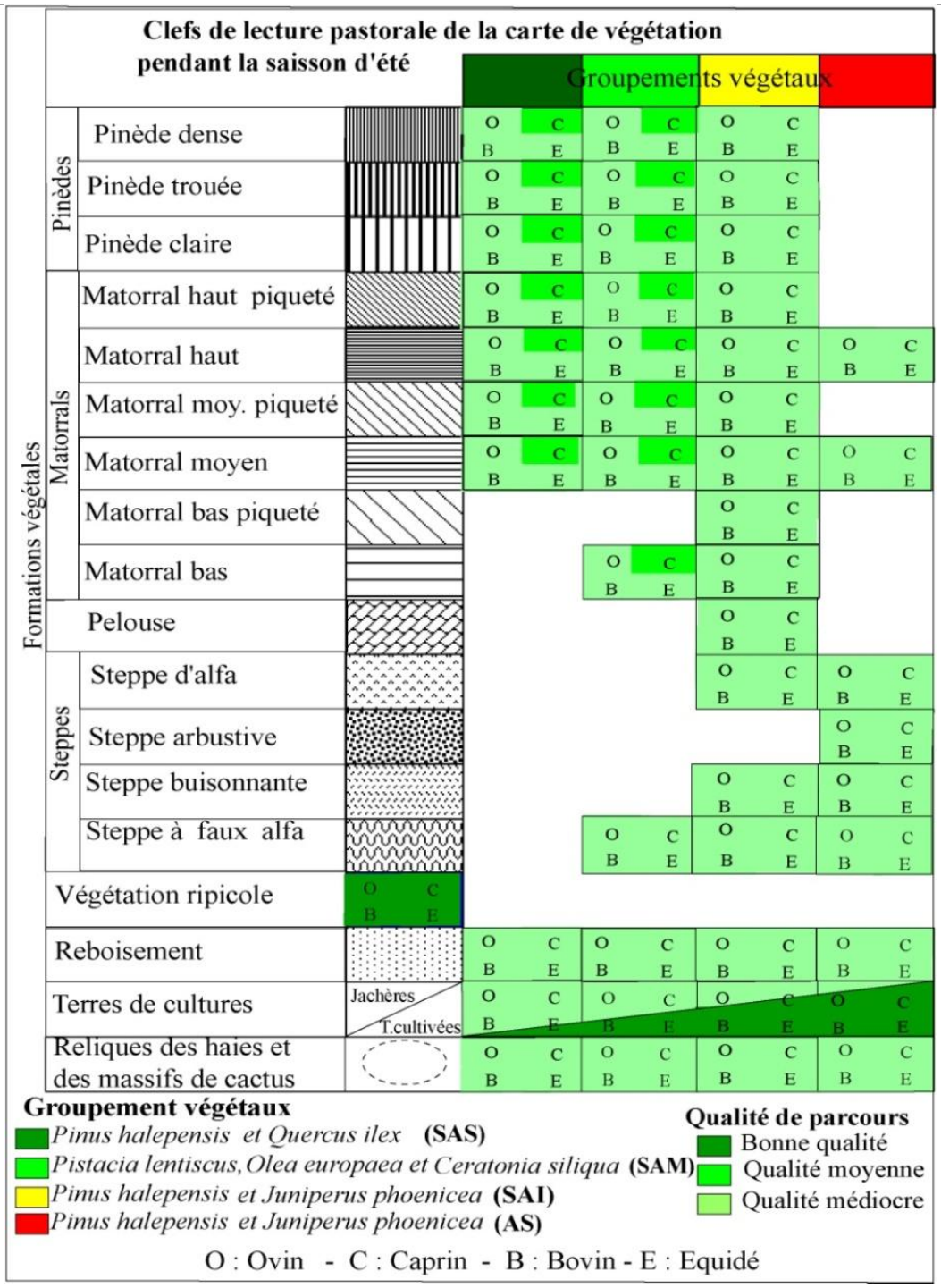
Les observations sur le comportement des animaux sur le parcours permettent d'apprécier la place des ligneux dans le calendrier alimentaire. Mais, il est indispensable de connaître les apports issus des différentes strates de la végétation avant de s'interroger sur la place qu'il faut réserver aux ligneux dans les séquences du calendrier alimentaire (Bourbouze, 1986). Les ressources ligneuses atteignent leur point culminant pendant la saison des pluies bien que ce soit la disponibilité en fourrages ligneux en saison sèche qui joue le rôle le plus important en élevage. Pendant la saison sèche, le pâturage herbacé se desséché et sa valeur pastorale est très faible. Durant cette période, les différents organes des plantes ligneuses (feuilles, jeunes rameaux, fleurs, fruits) constituent une importante source de fourrage, sans laquelle le bétail élevé en extensif ne pourrait survivre dans les zones arides et semi-arides (Le Houerou, 1987). Il faut savoir également que l'importance du brout ligneux varie selon l'espèce animale élevé et en fonction des saisons :

- lorsqu'ils ont le choix, les caprins préfèrent les espèces herbacées et leur prédilection marquée pour les ligneux n'est observée que lorsque les disponibilités de la strate herbacée sont faibles ou d'une qualité nutritionnelle médiocre (Narjisse, 1989).
- mise à part les graminées pérennes (*Amplodesma mauritanicum, Stipa tenacissima),* qui totalisent presque la majorité des bouchées réalisées par les bovins sur les parcours forestiers, les autres espèces ligneuses ne figurent que rarement sur la liste de préférence des bovins.
- Les ovins ont un comportement intermédiaire mais ils préfèrent l'herbe sur les parcours qui regroupent les ligneux et les herbacés.

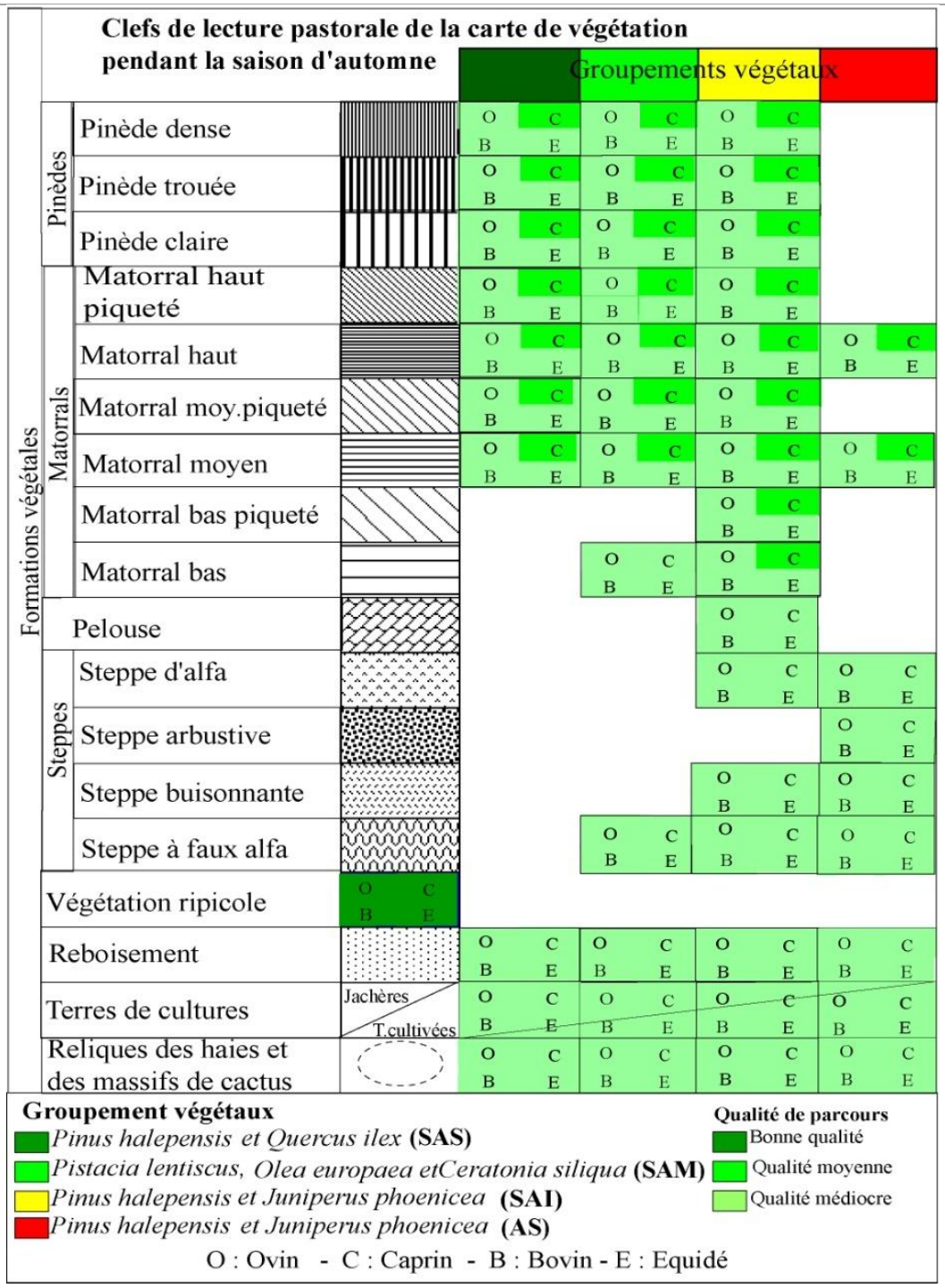
Ceci, se traduit sur les parcours riches en ressources fourragères ligneuses dans les régions montagnardes dont le cheptel est naturellement dominé par les chèvres.


Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation
pendant la saison: printemps
Groupements végétaux
Formations végétales
Pinèdes
Pinède dense
Pinède trouée
Pinède claire
Matorrals
Matorral haut piqueté
Matorral haut
Matorral moy. piqueté
Matorral moyen
Matorral bas piqueté
Matorral bas
Pelouse
Steppes
Steppe d'alfa
Steppe arbustive
Steppe buisonnante
Steppe à faux alfa
Végétation ripicole
Reboisement
Terres de cultures
Jachères
T.cultivées
Reliques des haies et des massifs de cactus
Groupement végétaux
Pinus halepensis et Quercus ilex (SAS)
Pistacia lentiscus, Olea europaea et Ceratonia siliqua (SAM)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (SAI)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (AS)
Qualité de parcours
Bonne qualité
Qualité moyenne
Qualité médiocre
O : Ovin - C : Caprin - B : Bovin - E : Equidé

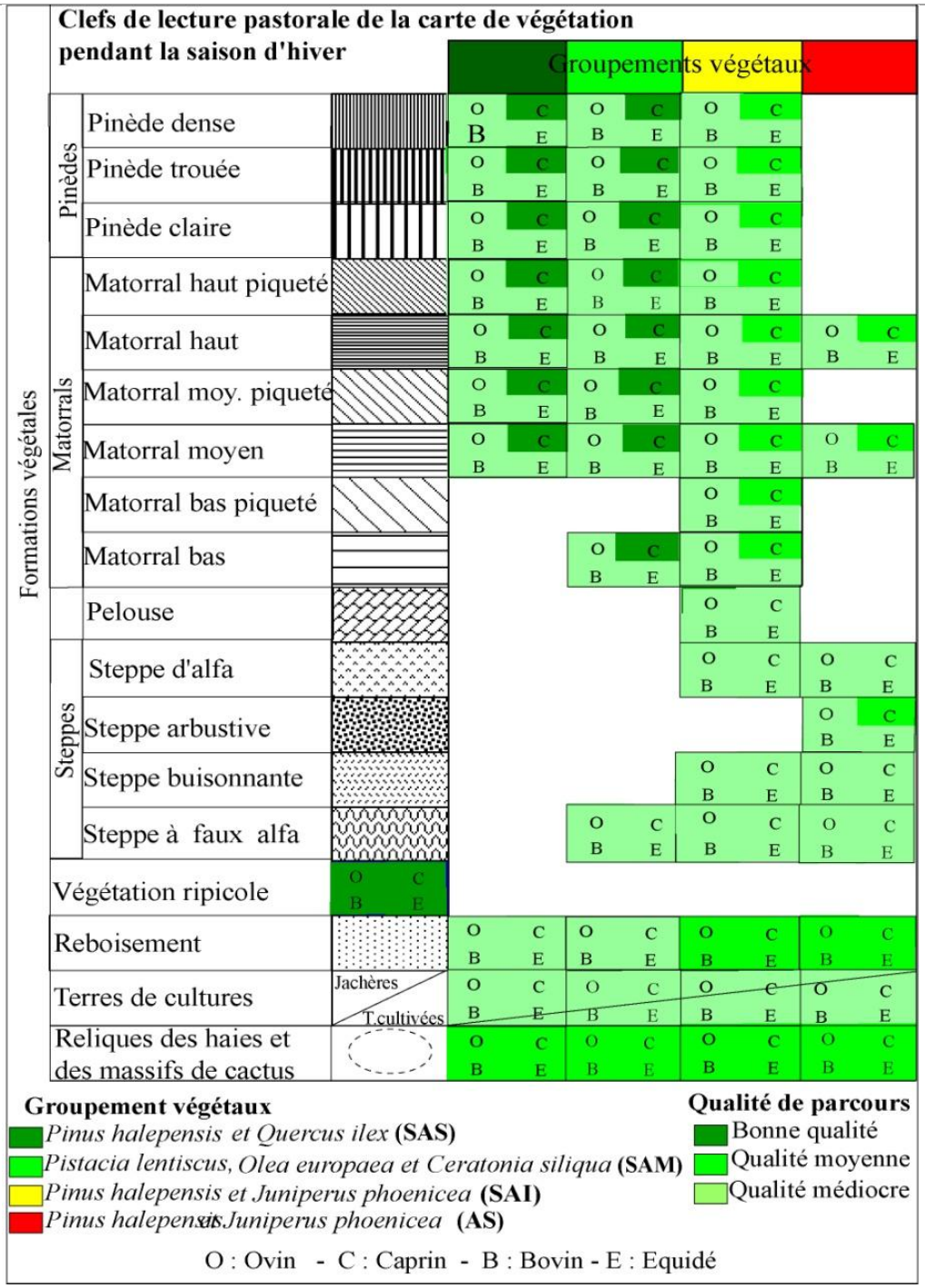
Tabl.22


Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation pendant la saisson d'été
Groupements végétaux
Formations végétales
Pinèdes
Pinède dense
Pinède trouée
Pinède claire
Matorrals
Matorral haut piqueté
Matorral haut
Matorral moy. piqueté
Matorral moyen
Matorral bas piqueté
Matorral bas
Pelouse
Steppes
Steppe d'alfa
Steppe arbustive
Steppe buisonnante
Steppe à faux alfa
Végétation ripicole
Reboisement
Terres de cultures
Jachères
T.cultivées
Reliques des haies et des massifs de cactus
O C B E
Groupement végétaux
Pinus halepensis et Quercus ilex (SAS)
Pistacia lentiscus, Olea europaea et Ceratonia siliqua (SAM)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (SAI)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (AS)
Qualité de parcours
Bonne qualité
Qualité moyenne
Qualité médiocre
O : Ovin - C : Caprin - B : Bovin - E : Equidé

Tabl.23


Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation pendant la saison d'automne
Groupements végétaux
Formations végétales
Pinèdes
Pinède dense
Pinède trouée
Pinède claire
Matorrals
Matorral haut piqueté
Matorral haut
Matorral moy.piqueté
Matorral moyen
Matorral bas piqueté
Matorral bas
Pelouse
Steppes
Steppe d'alfa
Steppe arbustive
Steppe buisonnante
Steppe à faux alfa
Végétation ripicole
Reboisement
Terres de cultures
Jachères
T.cultivées
Reliques des haies et des massifs de cactus
O C B E
Groupement végétaux
Pinus halepensis et Quercus ilex (SAS)
Pistacia lentiscus, Olea europaea etCeratonia siliqua (SAM)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (SAI)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (AS)
Qualité de parcours
Bonne qualité
Qualité moyenne
Qualité médiocre
O : Ovin - C : Caprin - B : Bovin - E : Equidé

Tabl.24


Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation
pendant la saison d'hiver
Groupements végétaux
Formations végétales
Pinèdes
Pinède dense
Pinède trouée
Pinède claire
Matorrals
Matorral haut piqueté
Matorral haut
Matorral moy. piqueté
Matorral moyen
Matorral bas piqueté
Matorral bas
Pelouse
Steppes
Steppe d'alfa
Steppe arbustive
Steppe buisonnante
Steppe à faux alfa
Végétation ripicole
Reboisement
Terres de cultures
Jachères
T.cultivées
Reliques des haies et des massifs de cactus
Groupement végétaux
Pinus halepensis et Quercus ilex (SAS)
Pistacia lentiscus, Olea europaea et Ceratonia siliqua (SAM)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (SAI)
Pinus halepensis et Juniperus phoenicea (AS)
Qualité de parcours
Bonne qualité
Qualité moyenne
Qualité médiocre
O : Ovin - C : Caprin - B : Bovin - E : Equidé

Tabl.25

Conclusion

L'analyse des formations végétales des marges arides du Tell oriental conduit à dresser une carte de répartition des valeurs pastorales dont la lecture fournit quelques observations de synthèse :

Les parcours de bonne qualité fourragère caractérisent les formations végétales dominées par les ripisylves et les feuillus. Par contre, les pâturages steppiques possèdent de faibles potentialités fourragères (< 100 UF). Ainsi, la différence en terme de production fourragère apparait nettement entre les formations végétales dominées par les feuillus et celles dominées par les conifères. Cette différence apparait également chez les groupements cultigènes placés sur de faibles pentes à basses altitudes qui se développent sur des sols continus. La qualité fourragère de ces derniers les fait plus apprécier que ceux situés sur de fortes pentes.

Pour un groupement donné les formations forestières ouvertes présentent de meilleures qualités pastorales que les formations forestières fermées. Ce fait se vérifie entre les pinèdes denses et les formations de dégradation.

La fréquentation des types de parcours varie suivant les périodes de l'année :

- les parcours ligneux sont essentiellement fréquentés d'octobre à janvier,
- les parcours herbacés sont exploités pendant les mois du printemps et le début de l'automne,
- les chaumes sont utilisés de juin à août.

L'utilisation des pâturages dépend également de la composition du troupeau. Les parcours ligneux sont surtout exploités par les caprins et localement par les bovins alors que les ovins préfèrent plutôt les parcours herbacés. L'éleveur joue également un rôle dans le choix du parcours en fonction des critères complexes liés à la socio-économie de son exploitation.

Conclusion de la deuxième partie

L'analyse floristique de la végétation forestière et pré-steppique des marges arides du Tell oriental délimite dans l'espace les différents groupements végétaux et conforte nos connaissances bioclimatiques. La démarche est basée sur le croisement de l'approche physionomique (*formations végétales*) et l'approche phytosociologique (*groupements végétaux*). Elle conduit à distinguer cinq ensembles de végétation forestière et pré-steppique qui se succèdent dans l'espace suivant un gradient de continentalité orienté nord-sud

1) Groupement *Pinus halepensis, Quercus ilex et Phillyrea angustifolia,* qui se développent dans la partie la plus septentrionale de la zone d'étude.
2) Groupement *Pinus halepensis, Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Ceratonia siliqua,* qui caractérise l'étage semi-aride moyen.
3) Groupement *Pinus halepensis, Juniperus phoenicea,* qui coïncide presque avec l'étage semi-aride inferieur.
4) Différents types de matorrals issus de la dégradation plus ou moins avancée des groupements précédents.
5) Formations pré.steppiques qui constituent un stade ultime de la dégradation des pinèdes.

A ces ensembles, s'ajoutent d'autres groupements de végétation azonale liés à la présence de l'eau dans les oueds et/ou au déterminisme édaphique.

L'action de la pression anthropique sur ces différents groupements donne lieu à des faciès de dégradation (matorrals, steppes, pelouses…).

Par ailleurs, la description des qualités fourragères des formations végétales fournit une vision synthétique sur les atouts fourragers de la région et leurs intérêts pastoraux. Généralement, la valeur pastorale de ces faciès est variable. Par exemple, sur les versants calcaires les mieux arrosés les pinèdes denses sont caractérisées par un sous-bois ligneux riche en feuillus et en graminées pérennes et pauvre en herbacées. Ce parcours est rarement fréquenté par les ovins, mais il joue un rôle important dans le maintien des troupeaux caprins, bovins et équins. Par contre, au niveau des terrasses et aux bordures des terres de cultures, les faibles valeurs des pentes rendent difficile le transport de la litière qui s'accumule souvent sur place en formant un horizon de débris végétaux mal décomposé. Ceci empêche le développement et la maturité des jeunes

pousses ligneuses et herbacées. Ce parcours est médiocre car le sous-bois ligneux et herbacé est réduit et rarement fréquenté par le cheptel. L'abaissement du taux de recouvrement de la strate forestière favorise le développement d'un sous-bois riche en feuillus et conifères avec une strate herbacée qui occupe les vides entre les ligneux. Les formations ligneuses fournissent un complément fourrager à certaines périodes, en saison des pluies, lorsqu'une bonne partie des terres est devenue inaccessible à cause de l'agriculture. Mais ces ressources constituent des fourrages essentiellement ligneux exploitables surtout par les troupeaux caprins et localement par les bovins dans les zones riches en graminées pérennes.

Partie III :

Le cheptel et les parcours

Chapitre VIII :

Coexistence et complémentarité des systèmes d'élevage

Introduction

Dès la première moitié du XXème siècle, le système pastoral, considéré comme l'héritier du nomadisme, a connu une situation de crise conditionnée par la paix des colons et des grandes exploitations coloniales (Despois, 1936 et 1955). La régression des organisations coutumières et les déséquilibres sociaux, les changements de statut foncier sur l'espace pâturé par le passage du collectif au privé, la régression de la mobilité et la sédentarisation conduisent à une nouvelle manière de faire de l'élevage (Bourbouze, 1987). Ainsi la fixation des anciens pasteurs dans la région, sur les terres marginales a donné naissance au système agropastoral qui associe l'élevage à d'autres activités comme l'oléiculture et la céréaliculture.

La reconstitution de l'évolution des effectifs du cheptel et des modalités d'utilisation des pâturages par les troupeaux au cours du XXème siècle, permet d'étudier les transformations des systèmes d'élevage sur les marges arides du Tell oriental, entre les Basses Steppes et le Tell. Ces transformations dues notamment à la croissance démographique rapide et à l'extension des surfaces agricoles aux dépens d'anciennes terres de parcours ont entrainé une évolution importante au niveau de l'occupation des terres et une forte pression sur les ressources naturelles. Pourtant, l'évolution des effectifs de cheptel est loin d'avoir suivi le rétrécissement croissant des terres de parcours au cours de la deuxième moitié du XXème siècle. En effet, depuis 1957, le cheptel a augmenté de 570 % pour les ovins, de 375 % pour les caprins, de 333 % pour les bovins et de 62 % pour les équidés. Pour s'adapter à ces évolutions, l'élevage dans la région d'étude a connu plusieurs mutations (Figure 57).

Cette croissance importante des effectifs des troupeaux n'a pas été accompagnée par un fort recul du couvert végétal, ce qu'on peut l'expliquer par le recours des éleveurs à la transhumance et à l'achat des suppléments fourragers.

1. Les systèmes d'élevages : de la succession dans le temps a l'émergence des systèmes intermédiaires

Avant d'aborder l'étude des systèmes d'élevage, il nous parait intéressant de rappeler la définition du concept de système d'élevage. Gibon (1981) a défini le système d'élevage, comme « l'ensemble des éléments qui interviennent dans la production animale de l'exploitation (cheptel, ressources fourragères, bâtiments d'élevage, main d'œuvre et ressources financières). Cette démarche repose sur la notion classique de système d'élevage défini comme « un ensemble de pratiques et de techniques mises en œuvre par l'homme afin d'obtenir des produits, des services ou des satisfactions, provenant d'animaux domestiques et ce, dans un contexte écologique, culturel et socioéconomique donné (Alzerreca et Genin, 1992).

Le système d'élevage est une composante du système d'exploitation. Il fonctionne selon l'ajustement de deux cycles principaux :

- **le cycle de l'offre en fourrage** dépendant du territoire de l'exploitation agricole, de son équipement, de ses achats de fourrages éventuels et du climat,
- **le cycle de la demande en fourrage** dépendant de l'importance du cheptel, des calendriers de reproduction, des types de produits, des bâtiments d'élevage, des achats d'animaux éventuels et de la mobilité *« achaba »*.

1.1. La succession dans le temps des systèmes d'élevage

Le long du siècle dernier, les systèmes d'élevages ont connu des mutations profondes sous l'effet de l'évolution des modes de vie des sociétés pastorales, du contexte économique global et des politiques agricoles et rurales (Hanafi, 2010). La reconstitution de l'évolution socioéconomique dans la zone d'étude au cours du XXème siècle à partir de la documentation et des témoignages permet de repérer dans le temps la succession des systèmes d'élevages. Généralement trois phases ont été distinguées :

Jusqu'à la fin de la période coloniale, le système de production dans la zone d'étude est basé essentiellement sur l'élevage. Les premières tentatives de plantation des oliviers datent des années 1950. Par contre, l'introduction du cactus dans la région paraît plus ancienne. Ainsi la carte topographique de Jebibina à 1/100.000 réalisée en 1893 montre

de vastes massifs de cactus couvrant les reliefs gréseux à l'est de la zone d'étude entre jebel Boumerra et jebel Bouslam (voir chapitre 3). Cette espèce a été introduite au XVIème siècle en Tunisie et tout au long du bassin méditerranéen (Le Houerou, 1995). Pendant cette période, le système d'élevage était essentiellement pastoral, basé sur les prélèvements sur le parcours locaux en adoptant la pratique de rotation : la mobilité vers les jebels en hiver, vers les basses terres en été et vers les massifs de cactus en automne. Pendant les années sèches, les pasteurs font recours à la mobilité en dehors de la région au printemps et en été (voir la première partie).

De l'indépendance aux années 1980, l'élevage extensif restait encore dominant. La transhumance a fortement diminué suite au rétrécissement des parcours. La régression de la transhumance et des parcours a obligé les éleveurs à recourir aux fourrages achetés **(**Hajji, 2000). Ceci aboutit à l'éclatement des grands troupeaux et à l'extension de terres de culture.

A partir des années 1980, le système purement pastoral a totalement disparu. Les revenus tirés du troupeau ont fortement diminué suite au recul important de la taille du troupeau. En conséquence, les anciens pasteurs se sont convertis en agropasteurs qui associent l'élevage aux activités culturales (céréaliculture, arboriculture) et aux revenus provenant du travail en dehors de l'exploitation. Le système est basé sur les parcours situés aux alentours des habitations avec une disparition presque complète des pratiques de rotation. Cette situation n'a fait qu'augmenter la charge animale et la surexploitation des parcours (Abdallah 2007).

1.2. Typologie des systèmes d'élevage en fonction des sources d'alimentation

Actuellement, les systèmes d'élevages intermédiaires entre le pastoralisme purement extensif et l'élevage à l'étable sont les plus nombreux. Dans la plupart des cas, l'éleveur pratique l'allotement en divisant le troupeau en deux lots :

- Lot des naisseurs, dont l'alimentation est basée sur les prélèvements sur les parcours (locaux et /ou en dehors de la région « la mobilité »), la complémentation (produits de l'exploitation et /ou acheté),

- Lot d'engraissement en stabulation permanente dont l'alimentation est basé sur des produits fourragers souvent achetés.

Généralement, trois sources d'alimentation de cheptel peuvent être distinguées : les prélèvements sur le parcours, la complémentation avec des produits achetés et les produits de l'exploitation. Les données de l'enquête permettent de quantifier la part de chaque source de fourrage dans la ration du cheptel de chaque douar.

Il est possible donc, de faire une typologie des systèmes d'élevage selon l'origine des produits fourragers utilisés.

La représentation graphique des données de l'enquête dans un graphique triangulaire permet de mettre en évidence les groupes de douars qui ont des caractéristiques d'élevage communes.

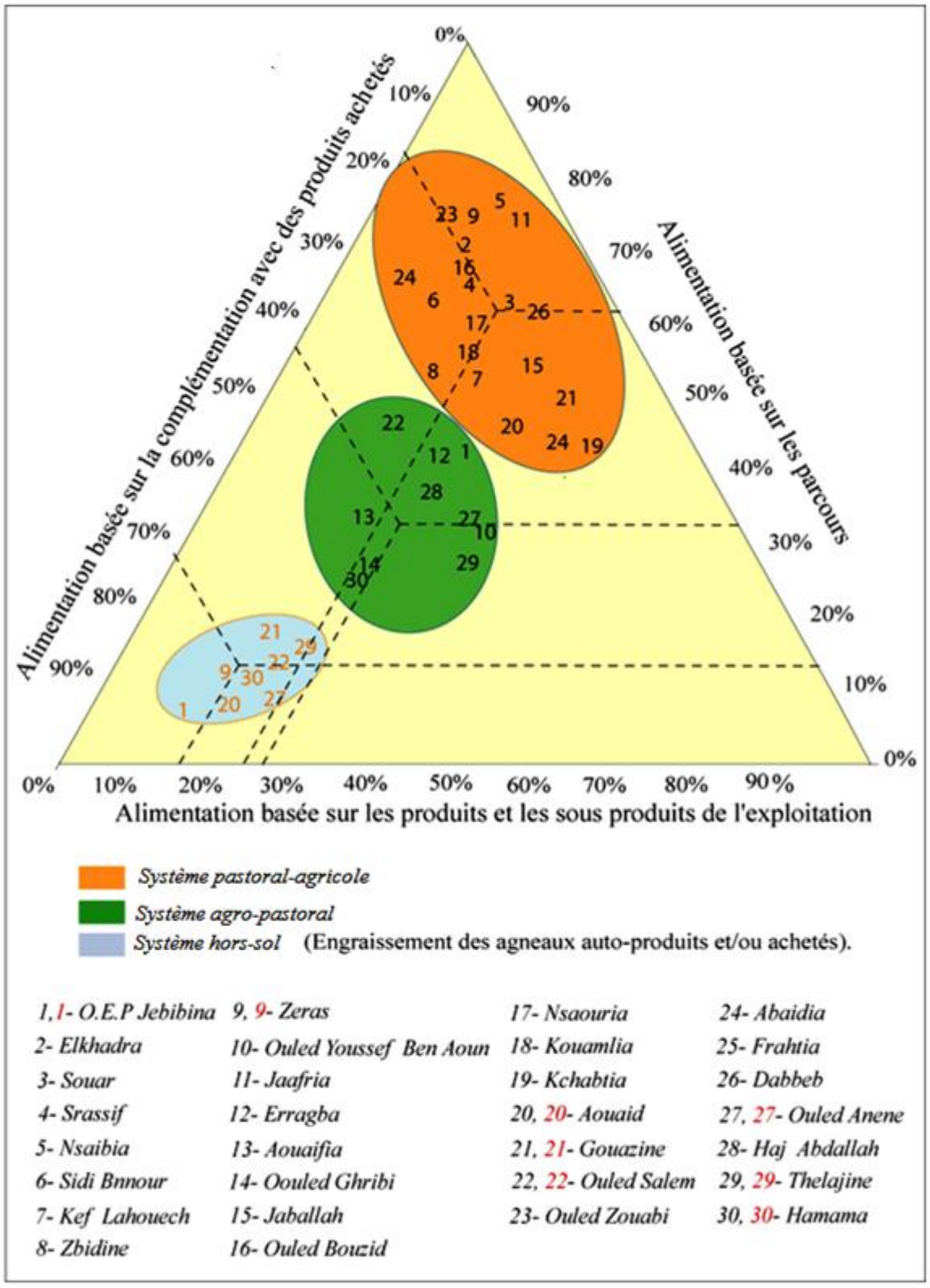


Figure 57. Caractérisation des systèmes d'élevage

La figure 63 représente les différents les types de systèmes d'élevage et les dominantes de l'alimentation du cheptel en se basant sur la contribution fourragère des

parcours naturels, des produits fourragers de l'exploitation et des suppléments fourragers achetés sur les marchés, reporté sur un graphique triangulaire. Selon la part de chaque source d'affouragement dans l'alimentation du cheptel, trois systèmes d'élevages différents sont distingués :

- *Système pastoral-agricole* : les animaux tirent l'essentiel de leurs besoins nutritionnels des parcours naturels et ne reçoivent pas un supplément de fourrage important.

- *Système agro-pastoral* : c'est un système intermédiaire entre le système extensif et le système intensif : les animaux sont conduits sur les parcours naturels et reçoivent un supplément de fourrage et de sels minéraux.

- *Système hors-sol* : En stabulation permanente, les animaux reçoivent uniquement des aliments concentrés et des sels minéraux. Pour ce système, l'éleveur a une aptitude relativement élevée à la prévision et à la gestion en plus des connaissances techniques d'élevage. Ce système est pratiqué pour la production des moutons de la fête de l'Aïd Elkbir, des veaux et des génisses.

Tableau 26 : Typologie des systèmes d'élevage (Enquête personnelle 2008)

Système d'élevage	**Apport moyen des parcours naturels dans l'alimentation du cheptel en %**	**Apport moyen de l'exploitation dans l'alimentation du cheptel en %**	**Apport moyen des achats de fourrage dans l'alimentation du cheptel en %**
Système pastoral-agricole	61 %	22 %	17 %
Système agro--pastoral	32 %	27 %	41 %
Système hors-sol	13 %	17 %	70

1.3. La répartition spatiale des systèmes d'élevage

Quatre types de système d'élevage coexistent dans la zone d'étude

- Système d'élevage hors sol,
- Système d'élevage steppique semi-extensif à dominante ovine,
- Système d'élevage forestier extensif à dominante caprine,
- Système d'élevage des lits des oueds semi-extensif à structure équilibrée (bovin, ovin et caprin).

1.3.1. Système d'élevage hors sol

Dans les différents douars de la région d'étude, les éleveurs entretiennent des troupeaux composés de quelques vaches pour obtenir des veaux qu'ils destinent à la vente après un léger engraissement, et des génisses qui sont, soit vendues, soit gardées pour remplacer les vaches réformées. Dans la plupart des douars et plus particulièrement à l'est de la région, les disponibilités fourragères sont très limitées. En effet, la production des bêtes maigres est une conséquence du mode et des conditions d'alimentation des vaches (Kassab, 1983).

Ce système d'élevage à pour objectif de :

- produire et d'alimenter les villes environnantes de la zone d'étude en moutons de la fête de l'Aïd El Kebir,
- Produire des chevreaux pour alimenter les boucheries locales en viande pendant le mois de Ramadan,
- Produire des veaux et des génisses destinés à la production de viande pour approvisionner les abattoirs et pour commémorer les fêtes.

L'engraissement commence directement après le sevrage à l'âge de 8 à 10 mois. Cet élevage est une sorte d'adaptation à l'exiguïté des parcours et aux fluctuations climatiques. Il est fortement tributaire dans son approvisionnement

alimentaire à des achats fourragers sur le marché. Il s'agit d'une dépendance alimentaire presque totale de l'extérieur.

Ce nouveau type d'élevage sans rapport direct avec les parcours ne se développe pas aux dépens du pastoralisme. Même, il favorise le pastoralisme en augmentant la demande sur les jeunes à engraisser qui reste encore un produit exclusif de l'élevage pastoral extensif ou semi-extensif.

1.3.2. Les systèmes d'élevage pastoraux

La répartition et les dominantes régionales, parfois même la spécialisation dans tel ou tel type d'élevage marque la zone d'étude. Ainsi, les douars voisins des oueds connaissent un élevage mixte où les bovins, les ovins et les caprins s'équilibrent, tandis que les douars de la steppe ont un élevage ovin prépondérant qui s'oppose à celui du milieu montagnard où l'effectif des caprins est important.

1.3.2.1. Système d'élevage steppique semi-extensif à dominante ovine

L'enquête a montré que l'élevage ovin est pratiqué dans 82 % des exploitations enquêtées et que la majorité des troupeaux ovins sont de petite à moyenne taille (<100 têtes). La race ovine la plus répandue est la barbarine. Elle est recherchée pour sa bonne rusticité, son adaptation à la transhumance et aux conditions naturelles (Hammami *et al.* 2007). C'est un élevage orienté à la production des moutons de l'Aïd Elkebir. Les éleveurs des marges arides du Tell oriental pratiquent souvent l'allotement56 en divisant le troupeau en deux lots : les naisseurs et les agneaux.

- Les naisseurs : ce lot regroupe les femelles et les agnelles destinées à renouveler le troupeau quelques beliers. Pendant le printemps, l'été et une partie de l'automne, les naisseurs tirent l'essentiel de leurs besoins des parcours naturels, des surfaces mises en jachère et des résidus des cultures (chaumes, paille, feuilles et bois de taille). Alors que, pendant la période d'amaigrissement des

56. l'allotement: c'est une pratique qui consiste en une mise en lots temporaire ou définitive du troupeau afin de mieux exploiter les ressources dans le temps et dans l'espace et aussi répondre à certaines exigences de l'exploitation.

parcours, les éleveurs font souvent recours à une légère complémentation pour entretenir l'état corporel de ce lot.

- Les agneaux qui sont en partie achetés sur le marché forment un deuxième lot conduit selon un système d'élevage intensif dont l'alimentation est basée sur l'orge, le foin et l'aliment concentré. Tous ces aliments sont le plus souvent achetés.

Chez les communautés de la steppe, quelques chèvres sont souvent associées aux troupeaux à dominance ovin. La taille des troupeaux est petite, de 5 à 20 têtes et l'alimentation est basée sur les prélèvements sur le parcours, avec un supplément fourrager pendant la période critique de l'année. Cet élevage est considéré comme semi-extensif.

Les territoires pastoraux steppiques s'étendent sur 36.3% des surfaces totales des sous-zones pastorales et 40.5%. Cet ensemble est caractérisé par l'exiguïté des parcours surtout pendant la saison de semence. Pour s'adapter à la pénurie des pâtures pendant la période hivernale, 47.1 % de l'effectif total sont déplacées à l'extérieur du secteur d'étude dans le cadre de l'*Achaba* en 2005, pendant une durée moyenne évaluée à 53 jours. Les éleveurs avaient aussi recours aux suppléments fourragers achetés pour répondre aux besoins de leurs effectifs, le taux de complémentation dans cet ensemble est estimé selon l'enquête personnelle auprès des éleveurs à 0.230 kg/tête/jour.

1.3.2.2. Système d'élevage forestier extensif à dominante caprine

La prédominance des caprins peut s'expliquer par leur adaptation au relief accidenté de la zone d'étude. La plupart des éleveurs enquêtés possèdent des troupeaux mixtes dominés par l'espèce caprine. La taille des troupeaux varie de 5 à 120 têtes. La dominance de l'élevage caprin dans le parcours forestier est expliquée par la forte appétence des ligneux par les chèvres. Dans le milieu montagnard, nous notons l'importance de la végétation forestière dans l'élevage, sur elle seule repose l'alimentation d'un cheptel à dominante caprine. Le fait que l'alimentation du cheptel des douars montagnards est basée essentiellement sur les prélèvements directs sur le parcours forestier est une des causes principales de la dégradation forestière.

Les disponibilités fourragères sont assez importantes en zone de montagne. Elles couvrent une bonne partie des besoins du cheptel caprin au cours de la période hivernale. Au printemps, les troupeaux caprins sont conduits dans les champs en jachère qui leur fournissent une alimentation suffisante, puis pendant l'été dans les terroirs montagnards cultivés. Malgré l'absence de complémentation, le système extensif d'élevage caprin chez les communautés montagnardes est principalement destiné à approvisionner les boucheries en viande pendant l'été et le mois de *ramadan.*

Dans le milieu montagnard, nous notons l'importance de la végétation forestière dans l'élevage, sur elle seule repose l'alimentation d'un cheptel à dominante caprine. Le fait que l'alimentation du cheptel des douars montagnards est basée essentiellement sur les prélèvements directs sur le parcours forestier est une des causes principales de la dégradation forestière.

1.3.2.3. Système d'élevage des lits des oueds semi-extensif à structure équilibrée

Les territoires pastoraux drainés par Oued Nabhana et Oued Bel Assoued sont composés par les sous-zones pastorales dont le rapport **caprins/ovins** est inférieur à 1 et le rapport **bovins /ovins** est supérieur à 0.15. Il s'agit des sous-zones drainées par Oued Nabhana et Oued Bel Assoued et qui s'étend sur 27.41 % de la surface totale des sous-zones pastorales et 24.12 % des parcours communs (Abdallah 2007).

Dans cet ensemble on a dénombré 56.08 % de bovins, 34.29 % d'ovins et 31.63 % de caprins. Les statistiques obtenues dans les sept communautés de ce groupe montrent que pour une population regroupée en 166 familles, le troupeau comprend 4136 ovins, 1929 caprins, 186 équidés et 189 bovins, soit, pour un éleveur, environ 25 ovins, 12 caprins, un âne et une vache. Contrairement aux territoires montagnards, les moutons et les chèvres dans cet ensemble forment un troupeau unique, tandis que les vaches sont toujours séparées. Les pâturages ripicoles sont très inégalement distribués entre les exploitants de cet ensemble. Les plus favorisés sont ceux qui occupent les environs des Oueds, leurs terres s'étendent sur les terrasses inondables et sur des pentes douces. La bonne qualité de la végétation des lits des oueds justifie un élevage bovin important, car les vaches exigent une herbe abondante et de bonne qualité. Les disponibilités fourragères importantes de parcours ont encouragé ces éleveurs à développer l'élevage

bovin, c'est là, en fait où on peut rencontrer des troupeaux bovins de 3 à 7 têtes. L'alimentation du bétail dans ce groupe de sous-zones pastorales est basée aussi bien sur les prélèvements direct et indirect sur le parcours, que sur les suppléments fourragers et les déplacements en dehors du secteur d'étude. Les quantités de lait produites sont faibles, elles sont destinées aux veaux et à une autoconsommation familiale.

L'étude de l'élevage dans la zone d'étude a montré une diversification des systèmes d'élevage, dont la répartition spatiale est fortement liée aux types de milieux et aux types d'occupation des sols.

2. Les grandes périodes dans l'évolution du cheptel de l'élevage pastoral

L'absence des recensements périodiques des effectifs du cheptel constitue l'une des contraintes majeure pour l'étude de l'évolution de la taille et de la composition des troupeaux en Tunisie et particulièrement sur les marges arides du Tell oriental au cours du XXème siècle. En absence des recensements officiels, nos sources de données sont basées sur les dénombrements fiscaux du Cheikha de l'Ourazla et sur les campagnes sanitaires de vaccinations du cheptel.

Au cours de la période coloniale (1881-1956) et la première décennie de l'indépendance des statistiques sont issues des séries fiscales du Cheikha de l'Ourazla sous la forme de déclarations individuelles de chacun des éleveurs réunies par le Cheikh. Ce dernier effectue par la suite des redressements dans tous les cas où le soupçon de sous-déclaration existe (Attia 1977). Malgré ces contrôles, ces statistiques ne doivent pas être prises comme l'effectif réel du cheptel. Pour corriger ces chiffres, nous avons appliqué le système de correction adopté par (Boudy, 1952), en multipliant les chiffres déclarés par 1,4.

Cependant, en l'absence de recensement, ces données restent riches d'enseignement malgré leur imprécision connue. Depuis les années 1970 une autre source de données existe : les campagnes périodiques de vaccination. Ces statistiques sous-estiment la taille du cheptel pour plusieurs raisons : transhumance, non participation à la campagne de vaccination,... Ce problème peut être corrigé en comparant les listes des noms des éleveurs de deux compagnes de vaccination successives. Cette approche mise en œuvre

dans le cadre de mon mémoire de mastère en 2007 a permis de reconstituer l'évolution du cheptel de la zone d'étude depuis l'installation du protectorat à nos jours. L'évolution des effectifs dépend fortement des conditions climatiques de l'année. Durant les années de sècheresse, les troupeaux se sont reconstitués lentement. La courbe représentant l'évolution du cheptel de la région d'étude depuis la fin du XIXème siècle permet de décomposer l'histoire de l'élevage en trois périodes (Figure 64).

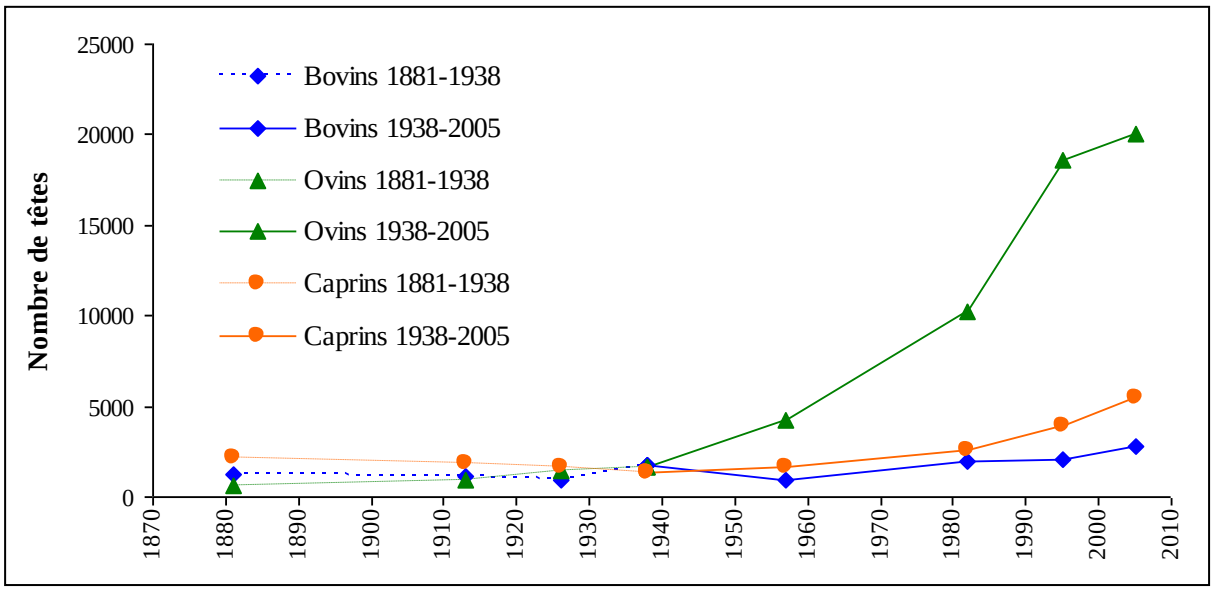


Figure 58. Evolutions des effectifs des ruminants depuis 1881

Sources : Archives du Cheikha de l'Ourazla (de 1881 à 1938), Centres de vaccinations (1957 à 1995) et inventaire personnel (2005).

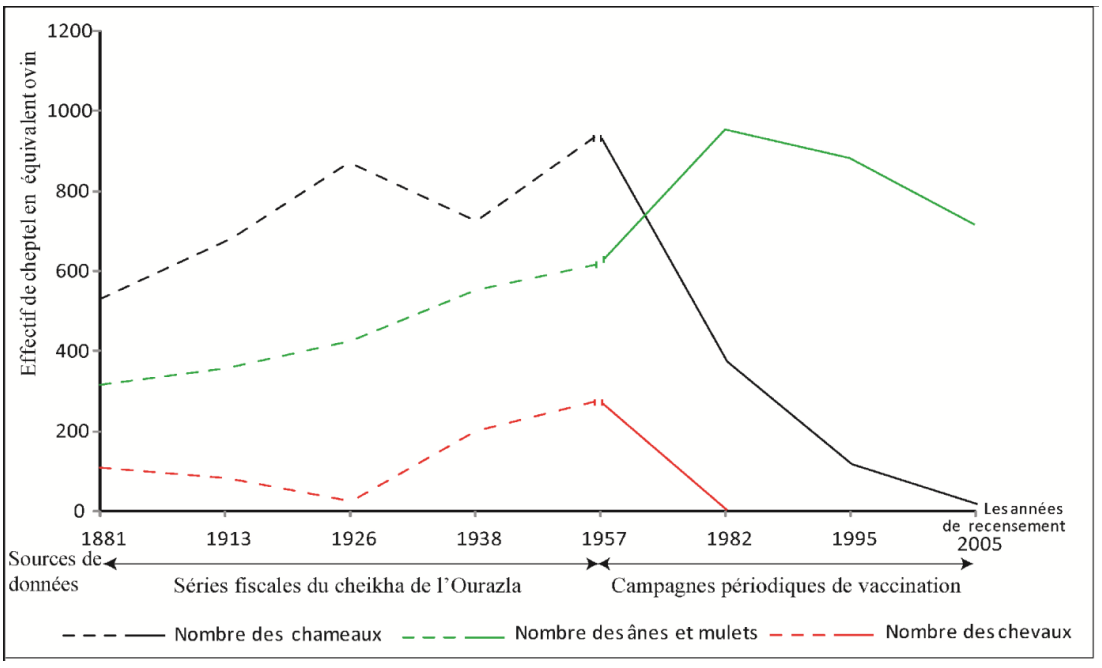


Figure 59. Evolutions des effectifs des animaux de trait depuis 1881

2.1. De 1881 à la fin de la première guerre mondiale : stagnation des troupeaux ruminants et progression des effectifs des bêtes de trait

Les systèmes de production au cours de la première moitié du XXème siècle sont fondés sur l'élevage très extensif. Le pâturage était libre sur des parcours plus étendus que les parcours actuels. Les éleveurs transhumaient chaque année depuis les basses terres de Nabhana et d'oued Saadine occupées au printemps et en été vers les parcours forestiers exploités pendant l'automne et l'hiver. Cette rotation permettait à la fois au cheptel de s'alimenter exclusivement au pâturage et au parcours de se régénérer.

Au début du XXème siècle, les effectifs du cheptel étaient dominés par les caprins. La taille des troupeaux était très variable suivant les familles. Le fait marquant concerne la proportion des grands troupeaux beaucoup plus importante qu'aujourd'hui. Selon les données de l'archive du Cheikha de l'Ourazla, les effectifs des troupeaux au début de la période coloniale étaient de l'ordre de 407 têtes ovines, 1538 têtes caprines, 175 têtes bovines, 75 têtes camelines et 100 têtes d'équidés.

La courbes de l'évolution des effectifs des différentes espèces animales élevées montre que la chèvre est l'animal le plus répandu dans toute la Cheikha de l'Ourazla jusqu'aux milieux des années 1920.

2.2. De la fin de la première guerre mondiale à l'indépendance du pays : fluctuation des effectifs

A partir des années 1930, l'effectif du troupeau ovin a dépassé celui de caprin. Ce changement est expliqué par l'accélération du rythme de fixation des bédouins propriétaires de grands troupeaux ovins après la première guerre mondiale. Pendant cette période un grand brassage entre les Ourazla et les bédouins d'origine Hamama et Jlass fortement attachés à l'élevage ovin explique probablement le recul de l'élevage caprin. Ces changements de mode de vie et des pratiques pastorales sont des aspects de steppisation qui ont caractérisé les marges arides du Tell oriental dès la fin de la deuxième guerre mondiale.

Durant la première moitié du XXème siècle, la courbe d'évolution des effectifs des petits ruminants présente une lente progression. Cependant, une baisse sensible des effectifs bovins a été enregistrée entre 1938 et 1957. La stagnation du rythme d'évolution du cheptel pourrait être l'effet de la fréquence des années sèches et du rétrécissement des parcours suite à l'affirmation de la colonisation foncière sur les marges orientales du Tell. Mais elle pourrait être causée par l'absence prolongée de certains troupeaux transhumants.

L'évolution des effectifs ovins, caprins et bovins présente un aplatissement jusqu'aux années 1950 tandis que celles des effectifs camelins et équidés montrent une augmentation assez importante au cours de la même période. L'importance du rythme d'évolution des effectifs des animaux de trait a été dictée par la fixation paysanne des anciens pasteurs. Ces animaux très adaptés au mode de vie semi-nomade ont caractérisé la zone d'étude au cours de la première moitié du XXème siècle. L'augmentation de l'effectif des bêtes de trait durant cette période est liée à la forte demande sur les marchés. Le besoin en force de traction dictée par la diversification des activités paysannes s'est alors traduit par l'accroissement du nombre des camelins et des équidés. Ces animaux servaient à tirer l'araire et à transporter la récolte pendant les années pluvieuses ou à transporter le bagage des *Hattaya* et des transhumants pendant les années sèches.

2.3. De 1957 à 1982 : Progression rapide des troupeaux ruminants

De 1957 à 1982, à l'exception des camelins, le rythme d'augmentation des effectifs du cheptel de l'ensemble des espèces est fort. L'élevage ovin occupe le premier rang en terme d'effectif suivi du caprin, du bovin et enfin d'équidé. L'effectif ovin passe de 2997 têtes en 1957 à 10256 têtes en 2001 (soit 242% d'augmentation en 25 ans). Les effectifs caprin et bovin ont évolué avec un rythme plus lent que celui des ovins. Le troupeau caprin est passé de 1146 têtes en 1957 à 2534 têtes en 1982 et l'effectif bovin est passé de 129 à 386 durant la même période.

Pour les camélidés une forte diminution de l'effectif est observée depuis les années 1950. Le nombre des camelins passe de 134 têtes en 1957 à 74 têtes en 1982 en raison

de l'abandon de cet élevage par les exploitants suite au progrès des moyens du transport et de la mécanisation agricole.

2.4. De 1982 à 2005 Ralentissement du rythme d'augmentation des effectifs du cheptel

Depuis le début des années 1980, la vitesse de l'augmentation du cheptel diminuait. Au cours de la période 1982 à 2005, une augmentation estimée à 65 % est constatée pour les ovins, 53% pour les caprins et 69 % pour les bovins. Cependant, au cours de la même période une importante régression au niveau de l'effectif des équidés et une disparition totale de l'espèce cameline est attestée. Globalement, le cheptel a progressé de 19000 têtes en 1982 à plus de 31000 têtes en 2005, soit un accroissement de 63%. Le ralentissement de l'évolution des effectifs des ruminants est expliqué par la croissance démographique, la hausse de la demande sur les terres de culture et le rétrécissement des parcours tandis que la régression des effectifs équins et la disparition des camelins sont plutôt dictées par le recul important du rôle des bêtes de trait comme force de travail et le recours croissant des paysans à la mécanisation.

Face à l'exigüité des parcours et la surcharge pastorale des parcours dans certaines zones du secteur de Soughas, une autorégulation du système d'élevage est en train de se développer au cours des dernières années.

D'une manière générale, et notamment dans les territoires pastoraux de fortes charges pastorales, à savoir les parcours d'el *Hamama, Dahguene* et *Ouled Farhat*, on a remarqué au cours des dernières années une orientation très nette des paysans vers la production de moutons de l'Aïd El Kbir et des veaux dont l'alimentation est basée essentiellement sur les fourrages achetés. Dans l'ensemble de la zone étudiée, la tendance à la production des moutons de l'Aïd El Kbir semble-est-il une pratique plus ancienne que celle des veaux. L'importance de ces effectifs laisse supposer cependant qu'une partie de l'effectif engraissé mis à l'élevage dans l'étable est acheté à l'extérieur de la paysannerie. Cette nouvelle mutation de l'élevage explique l'apparition des abris en dur destinés à abriter les veaux.

L'importance prise récemment par ce type d'élevage est expliquée aussi bien par la surcharge pastorale des parcours que la diminution de la main d'œuvre familiale, en particulier féminine à cause de la scolarisation des filles.

3. La stratification des éleveurs : diminution croissante de la taille des troupeaux

Sur les marges arides du Tell oriental, l'augmentation du nombre d'éleveurs liée à l'accroissement de la population, s'accompagne d'un recul important de la taille moyenne des troupeaux. Cette diminution de la taille des troupeaux a entraîné une évolution des pratiques.

3.1. Diminution croissante de la taille des troupeaux au cours du XXème siècle

Les figures 60, 61 et 62 montrent une diminution régulière des troupeaux de grandes et moyenne taille des différentes espèces élevées et une augmentation des troupeaux de petite taille. De multiples facteurs expliquent l'éclatement des grands troupeaux en troupeaux de petite taille (de 1 à 50 têtes). La fixation paysanne, le rétrécissement des parcours et l'extension des terres de culture sont les facteurs les plus déterminants de la diminution régulière des troupeaux au cours XXème siècle. Les revenus de l'activité d'élevage ont ainsi diminué par rapport à d'autres activités. Les problèmes de main d'œuvre liés à la scolarisation des enfants, à la migration des jeunes et à la priorité donnée à d'autres activités plus directement rémunératrices, moins pénibles et moins dévalorisées que l'élevage ont également joué un rôle (Bouju, 2000).

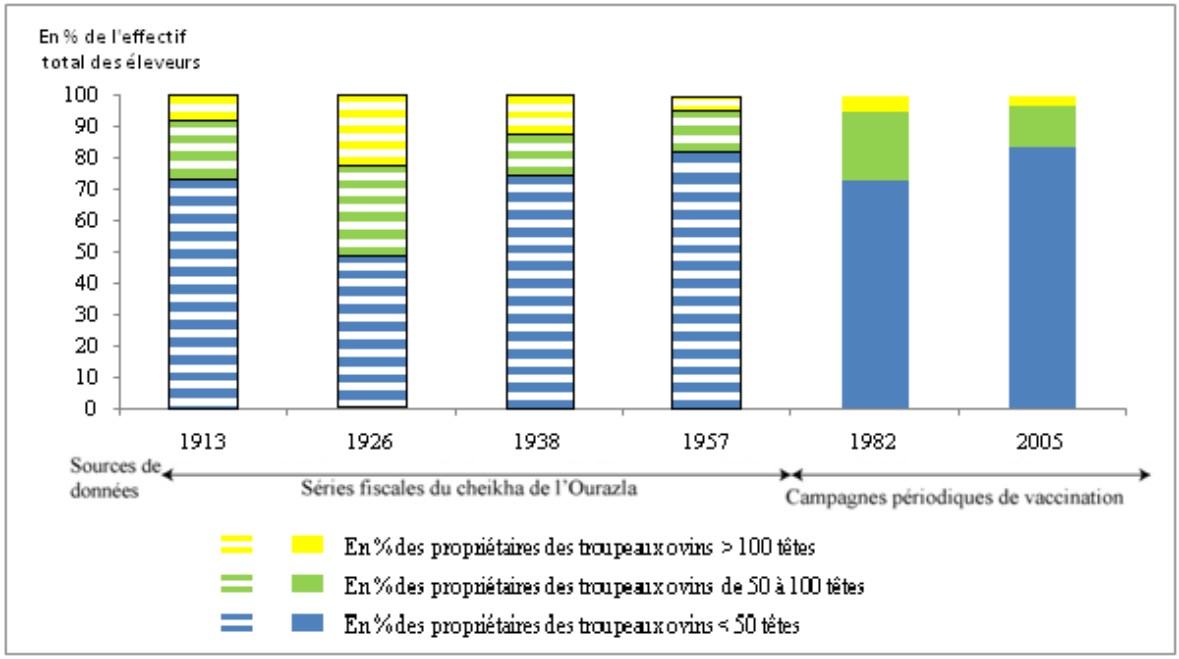


Figure 60. Diminution de la taille des troupeaux ovins au cours du XXème siècle

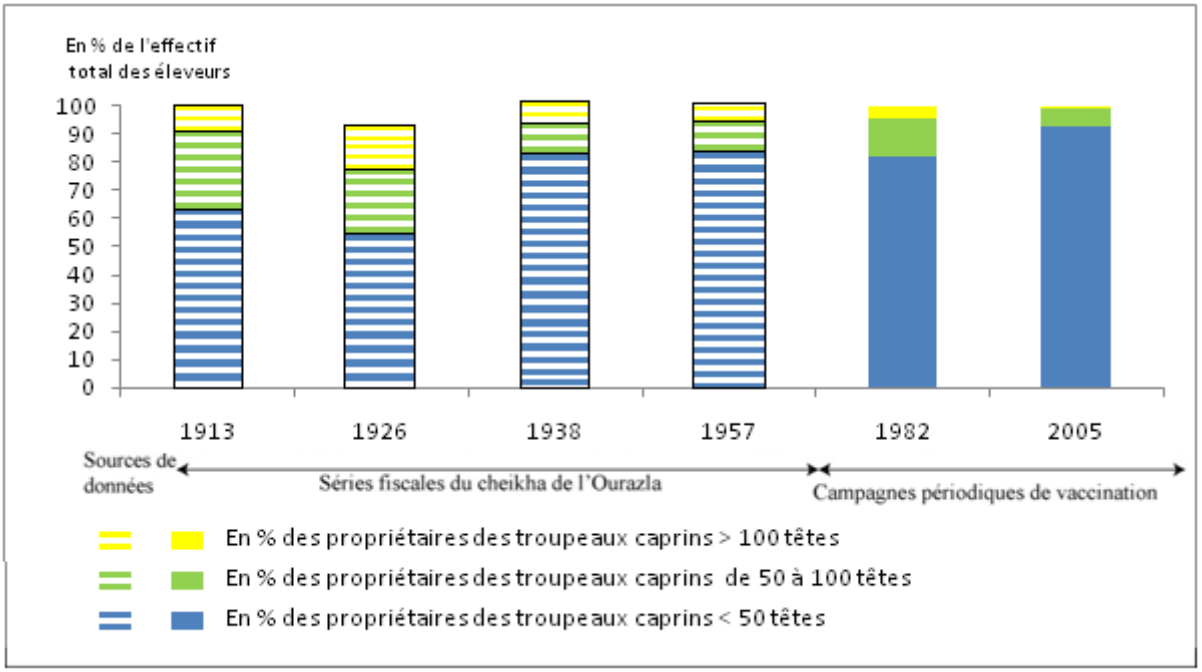


Figure 61. Diminution de la taille des troupeaux caprins au cours du XXème siècle

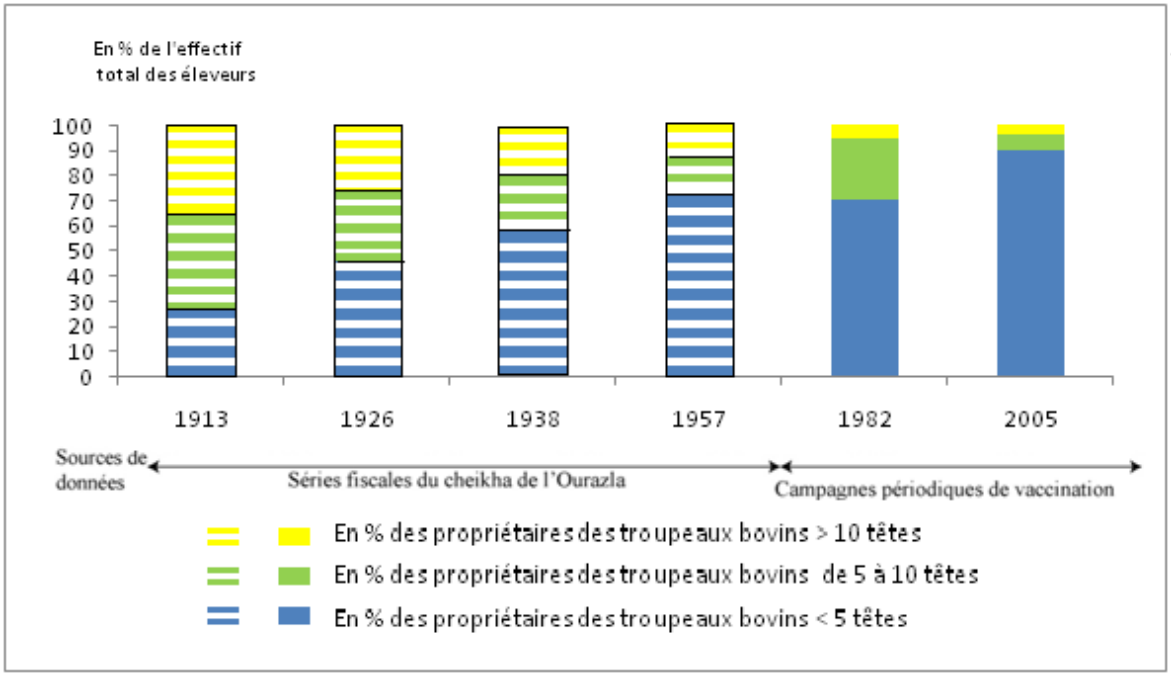


Figure 62. Diminution de la taille des troupeaux bovins au cours du XXème siècle

3.2. La stratification des éleveurs

Les données de l'enquête personnelle, ont montré que les troupeaux des marges arides du Tell oriental sont généralement de petites tailles et que les grands troupeaux de 500 têtes et plus, assez fréquents dans le passé, sont devenus très rares. Le tableau 27 montre une forte inégalité d'appropriation du cheptel selon trois groupes d'éleveurs :

- Les petits éleveurs possédant des troupeaux de taille comprise entre 1 et 50 têtes en équivalent ovin représentent 84 % des éleveurs. Ils détiennent presque la moitié de l'effectif total du cheptel. Dans ce groupe, le gardiennage et la main d'œuvre est d'origine familiale.

- Les moyens éleveurs propriétaires des troupeaux de taille comprise entre 51 et 100 têtes en équivalent ovin représentent seulement 13 % des éleveurs qui détiennent 20 % du cheptel de la région.

Les grands éleveurs dont la taille du cheptel dépasse 100 têtes représentent 4% du nombre total d'éleveurs. Ils détiennent 31 % de l'effectif total du cheptel. Ils disposent d'un certain capital, sous forme de camions, de citernes et de main d'œuvre.

Tableau 27 : Structuration des éleveurs

Taille moyenne du troupeau en équivalent ovin	**En % de l'effectif total des éleveurs**	**En % de l'effectif total du cheptel**
Petits troupeaux (< 50 têtes)	83,8	48.7
Moyen troupeaux (de 50 à 100 têtes)	12,95	20.1
Grands troupeaux (> 100 têtes)	3,23	31.2

Conclusion

Le passage de la société pastorale à la société paysanne, qui se traduit par la transformation du pasteur en paysan, constitue un évènement important dans l'histoire du monde rural. Cette évolution se traduit en particulier par un déclin régulier du nomadisme et semi-nomadisme, surtout depuis l'affirmation de la colonisation foncière dans la Tunisie centrale au milieu des années 1930. Ce changement socioéconomique a été dicté par l'autorité coloniale. La transhumance et le nomadisme sont les pratiques traditionnelles d'exploitation des parcours naturels des marges arides du Tell oriental. Elles assuraient jusqu'au milieu du XXème siècle des périodes de repos nécessaires à la régénération de la végétation. Cependant, les mutations socio-économiques survenues depuis le début la colonisation se sont traduites par la transformation du système pastoral, reposant sur la mobilité des troupeaux vers un système agro-pastoral.

La sédentarisation de l'activité pastorale a entrainé une diversification des ressources fourragères locales : cultures fourragères, résidus des terres de cultures, des achats limités sur les marchés et une surexploitation des parcours. La sédentarisation s'accompagne de défrichement et de steppisation avec prépondérance des ovins sur les caprins. Les données de l'enquête montrent que le domaine forestier est resté relativement figé à cette évolution (ovinisation). Le secteur des oueds se distingue par la place des bovins

Depuis le début de la fixation paysanne au milieu du XXème siècle, les espaces pastoraux qui étaient valorisés par un élevage extensif se sont réduits. Le défrichage des parcours répondait à l'origine à la nécessité pour les agropasteurs de produire les céréales nécessaires pour la consommation humaine (blé dur et orge). Ainsi, la substitution d'une gestion collective à une gestion individuelle a conduit à une dégradation des parcours et a mis en danger la pérennité des ressources pastorales en zone aride.

Ces mutations socio-économiques qui ont caractérisé les marges arides depuis les années 1930 ont contribué à l'accentuation des processus de la steppisation et du rythme des défrichements, en particulier aux dépens des terrains forestiers.

Au total, l'élevage des marges arides du Tell oriental, constitue une sorte de transition entre la Tunisie steppique et la Tunisie tellienne. De nombreuses caractéristiques le montrent : proportion élevée des ovins et faiblesse du cheptel bovin, importance du troupeau caprin, extension des pâtures donnant une médiocre alimentation à un cheptel de faible rendement.

Chapitre IX :

Le troupeau : répartition, conduite et commercialisation

Introduction

La définition d'une politique cohérente de l'élevage, du point de vue zootechnique et du point de vue économique, exigerait que les effectifs du bétail, leur répartition dans l'espace et leur évolution soient connues avec assez de précision ; il serait alors possible de planifier réellement le développement de la production animale. Une analyse de la répartition et de la taille des troupeaux puis de leur mode de conduite doit être conduite en liaison étroite avec les comportements des différents acteurs assurant la production et la commercialisation des animaux Dans cette logique, plusieurs sources d'information sont exploitées : un inventaire complet des animaux une enquête socioéconomique touchant 12 % des éleveurs, et des entretiens avec des bergers, des éleveurs et des maquignons.

1. Effectifs du cheptel et stratification des éleveurs

1.1. Les effectifs du cheptel

Pour calculer l'effectif total du cheptel, on a converti les effectifs des différentes espèces élevées en équivalent ovin selon le système d'équivalence suivant :

- 1 tête bovine = 5 têtes ovines,
- 1 tête équine = 3 têtes ovines,
- 1 tête camélidé = 3 têtes ovines,
- 1 tête caprine = 1 tête ovine

Le cheptel actuel dans la région d'étude est composé principalement d'ovins, de caprins, de bovins et d'équins. Selon ce système d'équivalence l'effectif total du cheptel dans la zone d'étude est de l'ordre de 31544 têtes en équivalent ovins. Actuellement, L'élevage ovin est l'activité dominante de l'élevage dans la zone d'étude, le troupeau ovin est estimé à 22034 de têtes représentant 70% des effectifs en équivalent ovin. Pour les autres espèces animales élevées on a dénombré 5929 têtes

caprines, 616 têtes bovines (3080 têtes en équivalent ovin), 240 têtes équines (720 têtes en équivalent ovin) et seulement 4 têtes camelines (12 têtes en équivalent ovin). Ces chiffres traduisent bien l'importance de l'élevage dans les marges arides du Tell oriental. Il est possible d'expliquer cette importance par les faibles rendements des cultures. La constitution d'un troupeau est une forme d'épargne. La plupart des paysans possèdent des ovins et des caprins, ces petits ruminants qui jouent un rôle important dans l'économie paysanne.

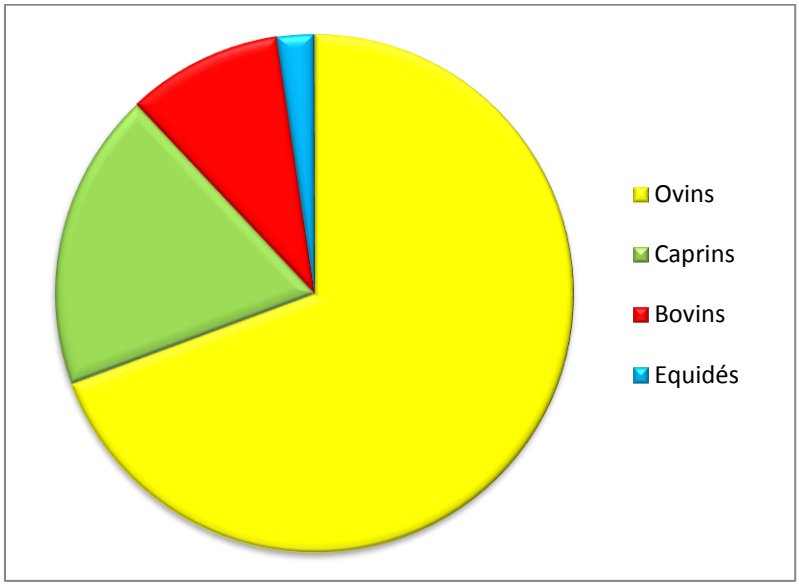


Figure 63. Composition et structure du cheptel en équivalent ovin en 2008 (L'inventaire personnel et les données du centre de vaccination de la délégation du Nadhour)

1.2. Répartition des effectifs

La répartition et la composition des effectifs du cheptel dans la région d'étude dépendent des étages bioclimatiques, des types de parcours et des communautés paysannes.

1.2.1. Répartition des effectifs du cheptel selon les étages bioclimatiques

La confrontation de la carte des bioclimats et celle de la répartition des effectifs communautaires du cheptel en équivalent ovin, montre que le couloir de Nabhana qui correspond à la partie la plus sèche de la région d'étude (aride supérieur) détient 49% du cheptel. Les zones classées dans les étages bioclimatiques semi-arides moyens et semi-arides inférieur détiennent successivement 29% et 19% de l'effectif total du cheptel. Par contre, la zone d'Ain Zeras situé au nord ouest de la région d'étude qui

présente les moyennes pluviométriques les plus élevées (> 450 mm/an) compte seulement 3% du cheptel. C'est la zone des grandes exploitations spécialisées en céréaliculture. Elle constitue la première destination des éleveurs qui remontent pendant les années sèches du couloir de Nabhana et de la dépression d'oued Saadine avec leurs troupeaux à la recherche des sous-produits céréaliers (chaumes, paille et jachère).

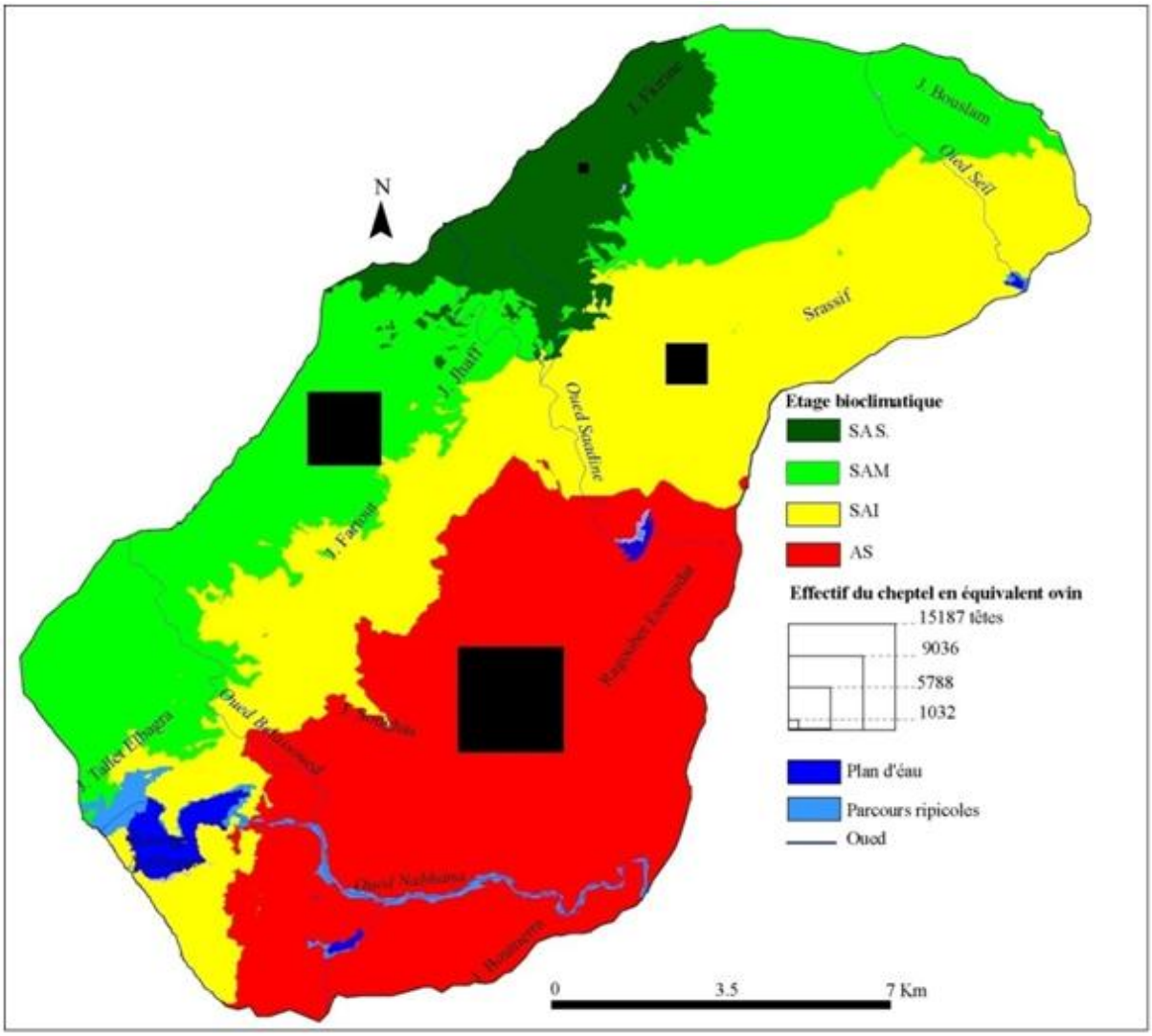


Figure 64. Répartition des effectifs du cheptel selon les étages bioclimatiques

1.2.2. Variation de la composition du cheptel selon les étages bioclimatiques

Il ressort de la figure XX que 50% des ovins, plus de 30% des caprins et plus de 60% des bovins sont concentrés dans l'étage bioclimatique aride supérieur. Les parcours caractérisés par un bioclimat semi-aride moyen à semi-aride inférieur détiennent 50% des ovins, 56% des caprins et 33% bovins. Par contre, les parcours

situés dans le nord ouest de la région qui reçoivent des moyennes pluviométriques qui dépassent 450 mm/an, comptent seulement 2% des ovins, 7 % des caprins et 3 % des bovins.

La composition du troupeau est fortement liée aux conditions de pâturages offertes. Ainsi, le cheptel de montagne est caractérisé par l'importance de l'effectif caprin qui augmente de l'est vers l'ouest. Le cheptel ovin augmente du nord vers le sud, dans le sens l'aridité. Il domine chez les communautés des steppes et des dépressions alluviales d'oued Nabhana, d'oued Saadine et d'oued Seïl. La répartition des bovins présente une nette concentration chez les communautés implantées de part et d'autre des oueds à écoulement pérenne, notamment à oued Nabhana et son affluent oued Bel Assoued. La carte suivante montre la répartition spatiale des effectifs.

1.2.2.1. Répartition spatiale des différentes espèces animales élevées

- *Répartition des ovins*

La majorité du troupeau ovin dans les marges arides du Tell oriental appartient à la race barbarine à grosse queue bien adaptée au secteur d'étude en raison de sa rusticité (figure 64). Ce sont des moutons de petite taille (40 cm à 50 cm). Le format est réduit avec un poids variant entre 20 et 30 kg en moyenne (Ben Dhia, 1995). Le système extensif de l'élevage ovin dépend très étroitement de l'état des parcours et de ses variations saisonnières. Ce type d'élevage est une sorte d'adaptation des habitants de la steppe aux conditions du milieu naturel (DESPOIS, 1955 ; Kassab, 1983).

Le cheptel des marges arides du Tell oriental est dominé par les ovins, qui représentent 71% des effectifs. La proportion des moutons varie cependant considérablement d'une communauté à l'autre. Les pourcentages les plus forts ont été enregistrés au niveau des communautés des steppes à savoir el Hamama (79%), el Kouamlia (78%) et Aouaifia (75%). Les pourcentages les plus faibles ont été observés dans les communautés montagnardes (Jaafria 17 %, Abaidia 23% et à Ain zeras 27 %).

- *Répartition des caprins*

La race caprine la plus rencontrée dans la région d'étude est la race locale. D'une façon générale elle est bien adaptée au milieu montagnard de toute la Dorsale tunisienne. Leur élevage ne pose pas les difficultés observées pour les bovins. Selon les sources précédemment mentionnées, les caprins constituent 19% de l'effectif total du cheptel (en équivalent ovin). Ce type d'élevage domine très nettement dans la partie

montagnarde caractérisée par l'exigüité des terroirs cultivés. Sur ce type de parcours se concentre 72 % des effectifs caprins.

Par contre, l'extension de l'arboriculture sèche aux dépens des terres de cultures et des parcours steppiques à l'est de la dorsale a contribué à la réduction de l'effectif des chèvres car cette espèce animale est jugée nuisible à la croissance des jeunes olivettes. Nos observations sur le comportement des chèvres sur le parcours montrent que cette idée mérite d'être révisée (Abdallah, 2007). En effet, il est maintenant démontré que lorsqu'ils ont le choix, les caprins préfèrent les espèces herbacées et que leur prédilection marquée pour les ligneux n'est observée que lorsque les disponibilités de la strate herbacée sont faibles ou d'une qualité nutritionnelle médiocre (Narjisse, 1989). En conséquence, la chèvre doit être plutôt perçue comme un consommateur intermédiaire comme cela a été suggéré par (Dement et Longhurst, 1987).

- *Répartition des bovins*

D'après les dossiers de vaccination et l'inventaire du bétail réalisé en 2005, le cheptel bovin compte 616 vaches la plupart de race locale. Cette espèce est rustique et peu productive. L'effectif moyen reste cependant faible, soit 0.54 tête par éleveur (Abdallah, 2007). L'élevage de bovins est pratiqué dans toute la région d'étude avec une inégale répartition des effectifs entre les zones. Les parcours ripicoles sur les rives d'oued Nabhana et aux alentours des retenues d'eau (barrages et lacs collinaires) alimentent les 60% de l'effectif bovin tandis que la steppe et la forêt pourvoient 29% et 14% des bovins (Abdallah, 2007).

Tableau 28 : Répartition des espèces animales élevées par douar et par zone bioclimatique

Etage bioclimatique	Douar	Effectif ovin en équivalent ovin	Effectif caprin en équivalent ovin	Effectif bovin en équivalent ovin
semi-aride supérieur	Ain Zeras	505	432	95
	Zbidine	1203	111	60
	Nsaibia	442	280	95
	Souar	1193	136	115
	Sidi Bannour	400	192	30
	Jaafria	438	977	115
	Ouled Zouabi	527	122	100
semi-aride moyen	O.C.E. Jebibina	2500	0	0
	Youssef.Ben.Aoun	1034	265	40
	Abaidia	430	600	205
	Ouled Anene	639	327	100
	E l Khadhra	510	81	35
	Kef Lahouech	465	77	20
semi-aride inférieur	Es-Srassif	741	119	100
	Ain Dabbeb	225	114	50
	Gouazine	993	121	295
	Hamama	1250	178	230
	Thlajine	655	231	95
	Erragba	656	88	35
	Frahtia	423	380	245
	Aouaied	846	148	195
	Nsaouria	552	120	95
	Ouled Salem	911	205	110
	Kchabtia	442	28	45
	Bouazdia	452	150	55
	Jaballah	569	58	30
	Aouaifia	712	43	45
	Ouled Ghribi	678	44	85
	Haj Abdallah	694	169	120
Aride ***supérieur***	Kouamlia	949	133	240

1.2.3. Répartition et des effectifs du cheptel selon les communautés

La carte de répartition des effectifs par communauté (figure 65) montre une répartition inégale des effectifs du cheptel au niveau des communautés. Ainsi la plus forte concentration des animaux se rencontre dans le couloir de Nabhana et sur les basses terres d'oued Seïl pour des raisons historiques. L'importance de l'effectif du cheptel dans le couloir de Nabhana est expliquée par le rattachement des douars dispersés dans cette zone à des fractions d'origine bédouine (*Hamama et Jlass*) qui ont établi le long des siècles une étroite relation avec l'élevage. L'importance de l'effectif sur la

dépression d'oued Seïl est expliquée par l'implantation d'une grande ferme spécialisée dans l'élevage (O.E.P. de Jebibina) au milieu du XXème siècle. Par contre, les faibles effectifs se rencontrent chez les communautés montagnardes (Abaidia, Ouled Zouabi, Jaafria, …).

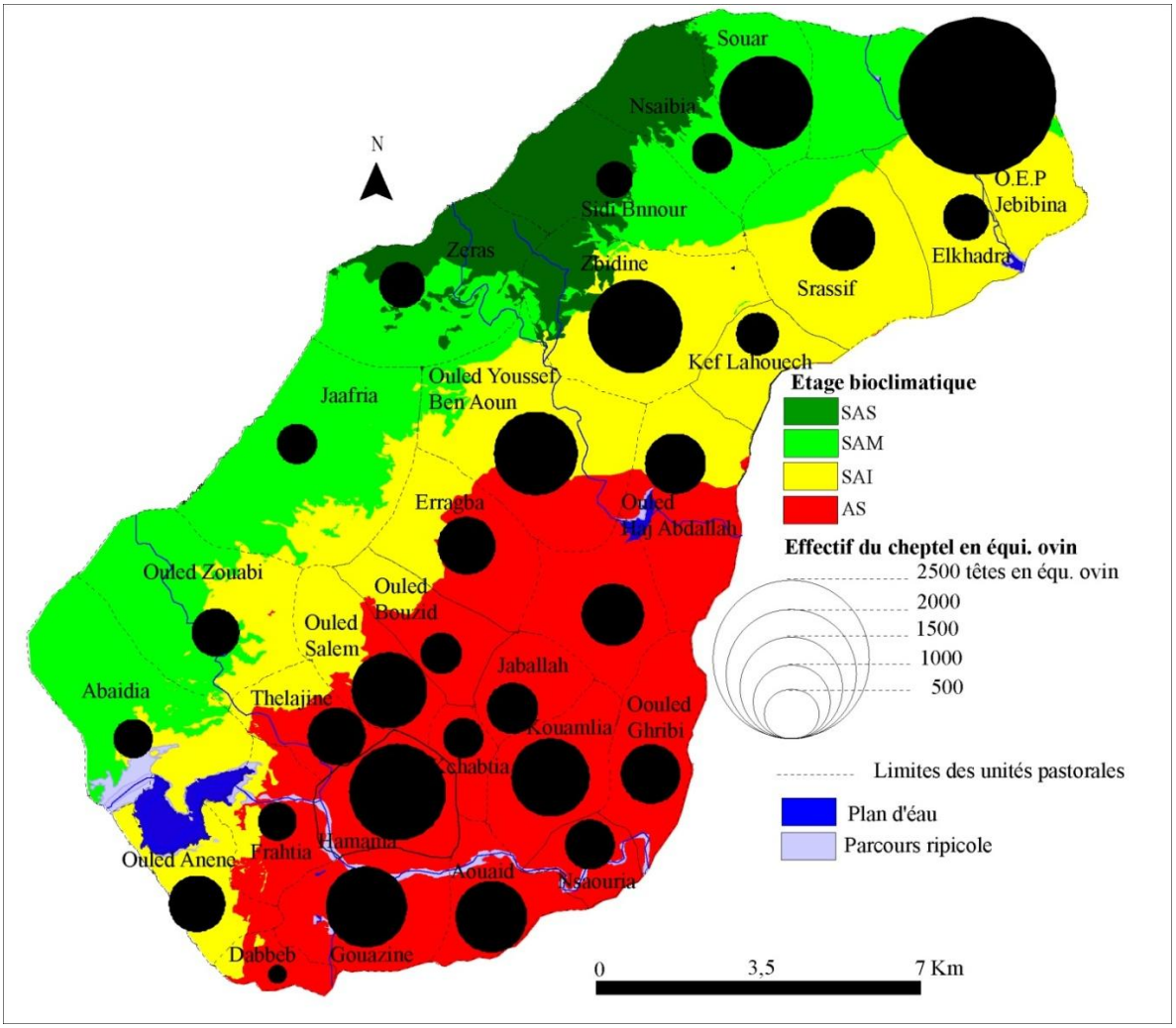


Figure 65. Répartition des effectifs du cheptel selon les douars

2. Conduite des animaux

Le système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées ou pour répondre à des objectifs (Landais, 1994). Tel que défini, le système d'élevage, l'éleveur prend un certain nombre de décisions concernant la conduite du système, décisions qui seront mises en œuvre à travers un ensemble d'activités finalisées. Ces activités constituent les pratiques d'élevage.

La conduite des animaux est l'étude des pratiques et des techniques des éleveurs (reproduction, allotement, alimentation et commercialisation), qui constituent un ensemble d'opérations ayant une finalité de production animale. Sur la base des enquêtes menées dans la zone d'étude, nous proposons une réflexion sur les pratiques et les techniques de la conduite des animaux.

2.1. Renouvellement et conduite de la reproduction

Le système de reproduction chez les ruminants reste encore traditionnel, ce système est adopté dans le système de production extensif fortement dépendant du parcours. La reproduction est conduite en une seule lutte principale en octobre/novembre. Il ressort de la figure ci-dessus que le maximum d'agnelage a toujours lieu en automne. Cette période est recherchée par les petits éleveurs pour que le sevrage des agneaux, non encore vendus, coïncide avec la présence de la verdure dans les parcours. Contrairement à la vache qui à une activité reproductive continue sur toute l'année, la brebis a une saison reproductive bien déterminée. En effet, la concentration de la mise-bas chez les brebis et chèvres sur une courte période fait que les agneaux et les chevreaux sont prêts à la vente pendant le même période.

Généralement, la mise-bas chez les ruminants est principalement répartie sur l'automne et l'hiver, pendant cette période, les parcours sont maigres et l'affourragement du cheptel est basé surtout sur les fourrages achetés. Ceci pose des problèmes d'alimentation du cheptel surtout pendant les années sèches qui agissent profondément sur les prix des fourrages.

2.2. Pratiques d'allotement pour le pâturage

l'allotement est une pratique qui consiste en une mise en lots temporaire du troupeau afin de mieux exploiter les ressources dans le temps et dans l'espace et aussi répondre à certaines exigences de l'exploitation. Les entretiens avec les éleveurs et les bergers de la région d'étude montrent que la conduite du troupeau ovin se fait souvent en un seul lot, et que les éleveurs font recours à l'allotement au cours de la période d'agnelage (automne hiver) et celle de sevrage (printemps) :

2.2.1. Allotement hivernal :

Les éleveurs pratiquent l'allotement du troupeau *pendant* la période des agnelages pour deux raisons :

- la première réside dans le fait que, la mise-bas dans les marges arides du Tell oriental coïncide avec la période d'amaigrissement des parcours. Il s'agit donc, d'isoler les brebis suitées du reste du troupeau.
- la deuxième s'explique par la nécessité d'assurer aux agneaux une croissance convenable avant le sevrage, il faut bien nourrir les brebis, on les gardé à proximité, sous bonne surveillance et sur des pacages de bonne qualité notamment l'orge vert (*Gsil*), ou on les retient à l'étable avec un affouragement basé sur le *foin, le gort, l'orge...*

2.2.2. Allotement de printemps : (sevrage des agneaux)

Le sevrage est un allotement permettant à l'agneau de passer d'un régime exclusivement lacté à celui d'un ruminant adulte avec utilisation d'herbe ou de fourrages récoltés, complémenter ou non par des aliments concentrés. Ce type d'allotement est généralement réalisé en fin de printemps, lorsque la croissance de l'herbe diminue. Il permet alors de réduire les besoins globaux du troupeau puisque les mères ne sont plus en lactation. A 4 mois, les agneaux sont sevrés, placés dans des troupeaux différents. Après 2 mois de sevrage, les agneaux qui ont atteint 6 mois rejoignent le troupeau.

2. 3. Conduite de l'alimentation

L'alimentation du cheptel est un facteur déterminant pour la production animale. L'analyse des données de l'enquête personnelle, permet de caractériser, à l'échelle de l'année, le calendrier d'alimentation du cheptel qui varie selon les saisons :

- Au printemps, l'alimentation du cheptel est tirée essentiellement des parcelles laissées en jachère, des bords des terres cultivées, des haies de cactus et des terres ravinées,
- En été, les chaumes et les résidus agricoles constituent la principale source d'alimentation du cheptel,
- En automne l'alimentation du cheptel est basée sur le stock des résidus agricoles et sur les prélèvements directs sur le parcours de chiendent dont le développement est lié aux orages d'automne,
- En hiver, le pâturage se fait dans les parcours forestiers, steppiques et ripicols avec une complémentation en foin, en herbes desséchées et en concentrés.

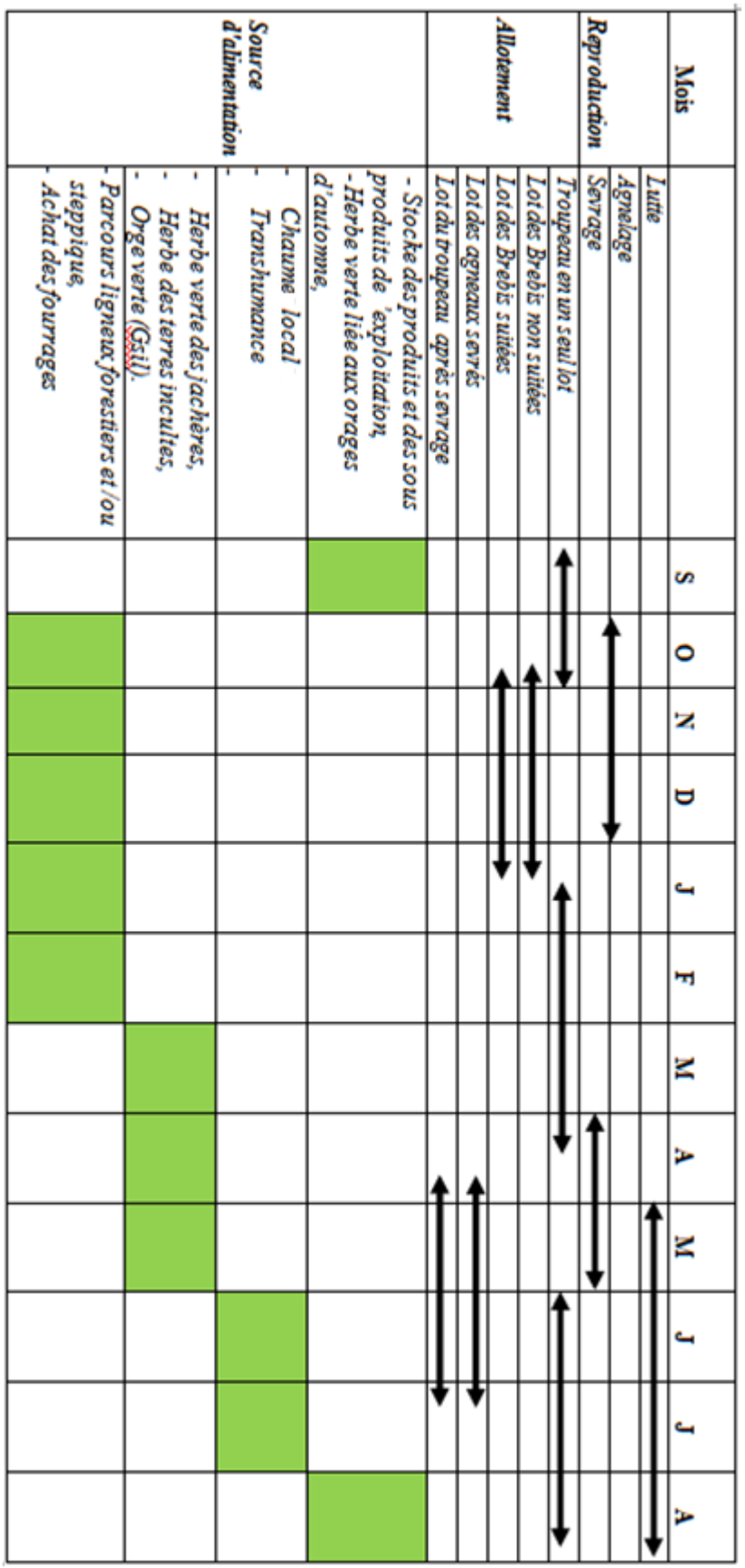


Figure 66 : Schéma de la conduite de la reproduction, l'allotement et l'alimentation chez les brebis et les chèvres.

2.4. Conduite de la commercialisation des animaux

Sur les marges arides du Tell oriental, la production de viande ovine occupe une place importante. Cette région constitue un lieu d'approvisionnement pour les grandes villes (le grand Tunis, Nabeul et Sousse). C'est une zone de passage vers le Centre et le Sud du pays. La ville de Fahs (à laquelle elle rattache administrativement une grande partie de la zone d'étude) est un carrefour et un marché important, animaux, fourrages et pâturages se négocient à des prix variables selon les années et les saisons (Hammami, 2007).

Les données de l'enquête présentent à la fois les composantes des structures de production, les circuits de commercialisation des agneaux et des moutons choisis par les producteurs de viande ovine. Nous avons également réalisé plusieurs entretiens auprès des éleveurs et maquignons. L'analyse de ces données a permis d'identifier trois types de producteurs de viande : les naisseurs, les naisseurs.engraisseurs et les engraisseurs non éleveurs

2.4.1. Éleveurs-naisseurs

Ce type représente 63 % des éleveurs enquêtés dont la majorité sont de petits éleveurs qui produisent et vendent les agneaux et des brebis non engraissés. Ces éleveurs pratiquent un élevage essentiellement extensif basé sur les parcours naturels, l'herbe sèche stockée, les résidus des cultures (chaumes, paille, feuilles et bois de taille) et une légère complémentation. Ce type d'élevage domine dans les douars qui font partie des catégories II, III, IV, V, VI et VII (Voir chapitre IV).

La commercialisation des produits ovins chez ce type de producteurs se fait selon un calendrier presque le même dans toute la région. Ainsi, nous distinguons trois périodes de vente : une en automne, pour les repoupets, l'autre au printemps pour les têtes de réforme et le reste en été pour agneaux sevrés non engraissés.

- *Automne et hiver : Vente des repoupets (nouaquiaa)*

Les repoupets (mâles et femelles), ce sont des agneaux généralement vendus pendant la période des agnelages de l'automne et l'hiver à moins de 2 semaines, pour être

remis sous une mère adoptive. Le revenu tiré de la vente des repoupets[57] permet aux éleveurs de s'approvisionner en fourrages achetés pour alimenter le reste du troupeau.

- *Printemps : vente des têtes de réforme, et certains agneaux et agnelles sevrés*

Selon les données de l'entretien avec les éleveurs, après six agnelages, une brebis doit être réformée. Généralement, les brebis sont réformées entre 5 et 6 ans mais parfois plus. Elles sont vendues pour ravitailler les mariages en viande. Les femelles naisseurs les mieux conformées et les agnelles de bon gabarit sont gardées pour remplacer les têtes réformées.

Les agneaux ne sont pas complémentés lorsque l'herbe est abondante sur le parcours au printemps, certains agneaux seront vendus au sevrage. Après le sevrage qui a lieu entre début avril et fin mai, certains agneaux et agnelles sont vendus à 3 ou 5 mois. La sélection des agneaux pour l'Aïd El Kebir est une pratique de courte durée. Elle concerne le plus souvent des moutons de sexe mâle, âgés de plus de six mois. La période de stabulation a lieu pendant 3 à 5 mois précédant la date de la commémoration de l'Aïd El Kebir.

- *Été : Vente des agneaux sevrés non engraissés*

Les agneaux sont vendus aux maquignons et aux engraisseurs à un poids vif qui varie de 12 à 18 kg et dépend de l'âge de l'agneau au moment de sa vente**.** Le choix du lieu de commercialisation se fait selon le mode de vente (regroupé ou échelonné), l'effectif total à vendre et la disponibilité des moyens de transport. Ainsi, pour les petits éleveurs les plus éloignés des souks en particulier, la vente se fait sur l'exploitation à des maquignons et bouchers ; elle leur permet d'économiser les frais de transport, les impôts et les taxes (HammamI 2007). Les ventes qui concernent un nombre limité d'animaux se font dans les souks environnants (Sbihka, Nadhour, Enfida, Kairouan), alors que les ventes regroupées se font le plus souvent, dans le souk du Fahs qui représente l'un des souks de bétail les plus connus dans la Tunisie du nord.

Selon les déclarations des éleveurs, l'élevage naisseur qui produit et vend des animaux non engraissés, paraît relativement moins rentable que les animaux engraissés pour l'Aid El Kebir. Ceci s'explique par l'amaigrissement des parcours et d'incapacité financière pour l'achat des aliments de bétail.

57 Un repoupet est un « agneau à remettre ». Généralement vendu à moins de 2 semaines, non sevré, pour être remis sous une mère adoptive.

2.4.2. Naisseurs-engraisseurs

Ce type regroupe les éleveurs spécialisés dans la production et l'engraissement des agneaux, des chevreaux et des veaux. Ce type d'élevage caractérise les éleveurs des douars classés dans la catégorie I (Hmama, Anene, Abaidia, Thlajine, Youssef Ben Aoun). Selon l'origine des animaux engraissés, deux sous groupes ont été distingués ;

- Le premier sous groupe concerne les éleveurs qui pratiquent l'engraissement des animaux autoproduits et qui représentent 79% des éleveurs de cet ensemble,
- Le second sous-groupe représente 21 % et concerne les éleveurs mettant à l'étable d'engraissement des animaux autoproduits et d'autres achetés sur le marché.

La durée d'engraissement varie d'un éleveur à un autre de 3 à 5 mois après sevrage selon la période de vente et le stock d'orge grain disponible (Hammami, 2007). Au cours de la période d'engraissement, les animaux mis à l'engraissement s'alimentent d'orge et de foin.

Contrairement aux veaux et les chevreaux qui sont vendus sur toute l'année avec des pic assez importants pendant la saison de mariage et le mois de Ramadan, les agneaux engraissés sont vendus pendant l'Aïd el Kébir.

Photo. 38. Sélection des agneaux destinés à l'engraissement.

2.4.3. Engraisseurs non naisseurs

Ils sont ceux qui achètent puis revendent des animaux après un léger engraissement durant une période qui varie en fonction de la date de l'Aïd el Kebir, le mois de Ramadan et la saison des mariages. Ce type d'éleveurs représente 23 % des enquêtés, ils agissent ainsi sur l'état corporel de l'animal, dans le but de réaliser un bénéfice :

- Les engraisseurs-naisseurs des moutons de l'Aïd peuvent jouer sur les variations saisonnières de prix, en achetant sur les marchés locaux des agneaux jeunes, maigres d'âge et de poids différents, pour les engraisser pendant une période de 3 à 5 mois au début de la saison estivale puis ils les vendent lorsqu'ils auront pris du poids.
- Les éleveurs-engraisseurs des taurillons achèteraient des veaux de moins d'un an, qu'ils feraient garder à l'étable.

La stratégie des éleveurs spécialisés dans l'engraissement et la vente des agneaux et des veaux est de maximiser la marge de profit de l'élevage et assurer sa viabilité à long terme. L'engraissement des animaux en abris avec des fourrages souvent achetés (*foin, gort, concentré, orge*…). Les agneaux sont conservés jusqu'à quelques semaines avant la fête de l'Aïd El Kebir, pendant cette période, le marché est particulièrement favorable, certains éleveurs comptent sur cette période pour écouler leurs produits. L'enquête a montré qu'en 2010, les agneaux vendus au cours de cette période ont environ 11 à 14 mois et pèsent 25 à 40 kg. La différence de prix entre l'achat des moutons maigres et leur vente après engraissement est assez importante ; la valeur d'un mouton ainsi traité passe par exemple, en 4 mois, de 1 80 DT à 350 DT.

Photo. 39. Engraissement des génisses

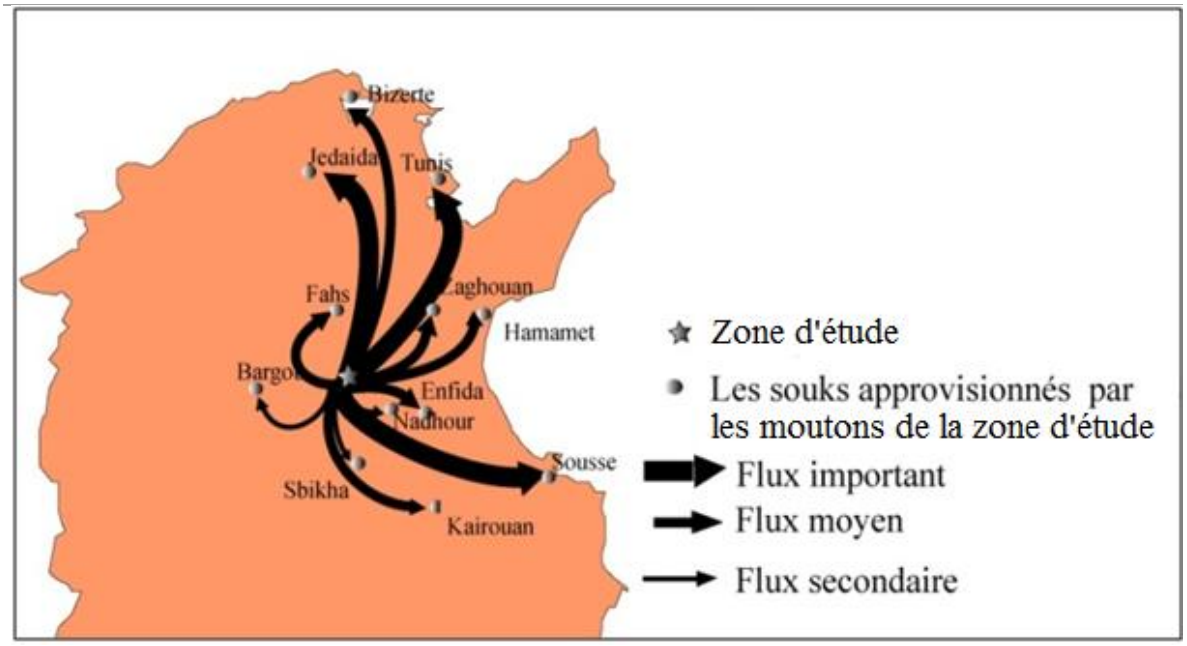


Figure 67 : Les flux des moutons de l'Aïd El Kebir vers les villes de la Tunisie nord orientale.

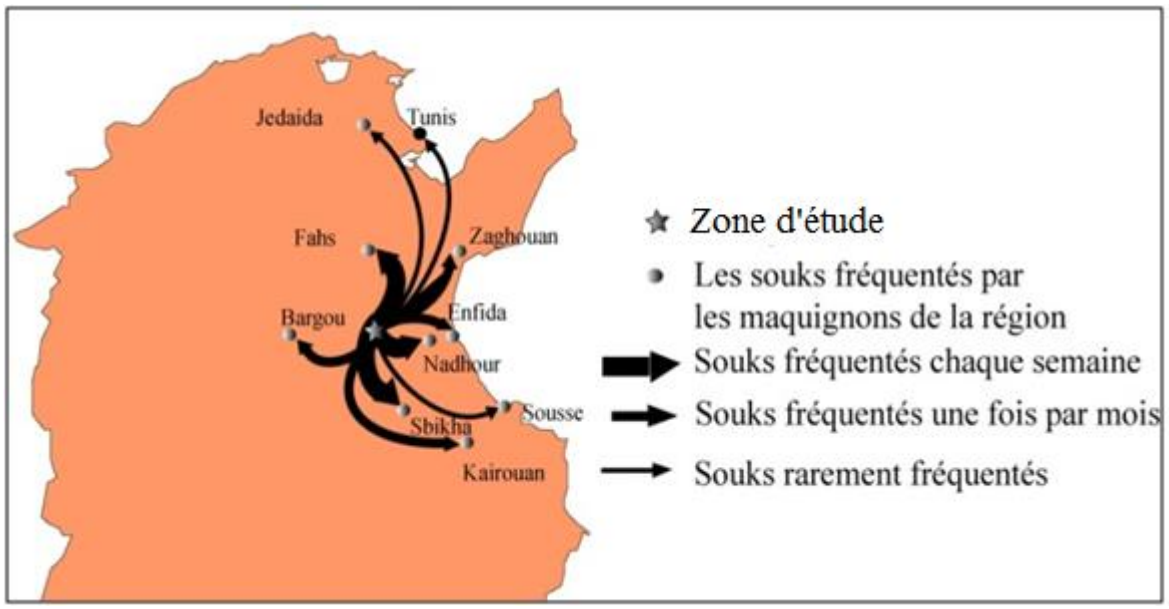


Figure 68 : Les souks fréquentés par les éleveurs et les maquignons de la région en dehors de la période de l'Aïd El Kébir.

3. Mode de faire valoir

L'élevage dans le secteur de Soughas est caractérisé par deux types de mode de faire valoir :

- Mode de faire valoir direct
- Mode de faire valoir indirect

3.1. Mode de faire valoir direct

Chez les petits et moyens éleveurs, le gardiennage est exclusivement assuré par des membres de la famille. Même les scolarisés y participent pendant leur temps libre. Les filles et les femmes viennent souvent en secours lorsqu'on n'arrive pas à trouver un berger (Hajji 2000). Ce mode de faire valoir direct intéresse 97% des éleveurs enquêtés. Ces derniers pratiquent généralement un élevage familial mixte (ovins, caprins, bovins) à finalité régulatrice et sécuritaire des revenus familiaux (Cherif, 1998). Les troupeaux sont de taille moyenne souvent inférieure à une centaine de têtes en équivalent ovin. 33% de ces éleveurs possèdent entre 50 et 100 têtes. Les troupeaux des autres éleveurs ont moins de 50 têtes. Le gardiennage des bêtes sur le parcours est assuré par un membre de la famille (enfant, fille, homme, femme). Les déplacements sont limités à deux ou trois kilomètres aux alentours des lieux d'habitation. Ce mode de faire valoir provoque une pression pastorale forte et localisée autours des hameaux. Il bloque la régénération des espèces végétales et il aboutit à une répartition inégale du fumier entre les auréoles de pâtures.

3.2. Mode de faire valoir indirect

Généralement, les gros éleveurs possédant plus que 100 brebis ont l'habitude de recourir à des bergers expérimentés. Certains font même employent 2 bergers. On ne peut cependant pas compter uniquement sur le berger si on veut élever un effectif important de bêtes. En effet une seule personne ne peut toute seule assurer toutes les tâches qu'exige la conduite du troupeau. La participation des membres de la famille au gardiennage, même chez les gros éleveurs, est donc inévitable (Hajji, 2000). Ce mode de faire valoir est pratiqué seulement par les propriétaires des grands troupeaux ovins composés de plus de cent têtes. Ils ne représentent que 3% seulement des éleveurs enquêtés (Abdallah, 2007) mais ils détiennent près de 20 % des effectifs ovins. Le gardiennage et l'entretien du troupeau sont assurés par un véritable berger, connaisseur d'élevage ovin, qui établit avec le propriétaire un contrat généralement verbal. La rétribution annuelle du berger est le plus souvent en nature. Elle est évaluée à 10 agnelles, 10 sacs de céréales (5 sacs de blé, 5sacs d'orge), et 100 Dinars Tunisiens pour un troupeau de 100 têtes. Avec l'extension de l'arboriculture dans le secteur de Soughas, les surfaces de parcours se sont réduites considérablement et les éleveurs sont

obligés de déplacer leurs troupeaux en dehors du secteur d'étude en automne et en hiver dans le cadre de la *pratique* de l'*achaba.*

Conclusion

Les traits les plus remarquables de la répartition géographique du cheptel sont les spécialisations partielles dictées par les contrastes biophysiques des milieux, qui montrent une corrélation positive entre le type du milieu et la composition du troupeau. Par conséquence les ovins se concentrent dans les douars des plaines et les basse terres aux environs des oueds où les pâturages sont favorables au déplacement du cheptel ovins, les caprins dominent dans les montagnes et le bovins se cantonnent le long des couloirs drainés. Ce travail met en relief le mode de conduite du troupeau et son impact sur la production de la viande. La combinaison de ces éléments aboutit à l'émergence d'une diversité de stratégies chez les éleveurs. La recherche d'une sécurité par la régulation des dépenses familiales, chez les petits naisseurs en particulier, à la recherche du profit et de la rentabilité chez les engraisseurs. Mais malgré ces grands rôles, l'élevage reste marqué par son caractère extensif et pastoral, du fait qu'il est mal associé aux cultures et donc soumis aux aléas climatiques.

En fait l'élevage des naisseurs est de type pastoral et reste soumis à l'irrégularité climatique. Ce type d'élevage à un potentiel d'expansion limité et son développement qualitativement et quantitativement aggrave la pression sur la végétation par rapport à un équilibre recherché qui doit assurer la durabilité de l'activité et des ressources locales.

L'élevage des engraisseurs se libère du parcours et de ces contraintes, comme l'irrégularité climatique, la réduction des surfaces de parcours. Par contre il est soumis au variation du marché et des prix (achat du fourrage, vente de la production…). L'élevage des engraisseurs à un potentiel d'expansion plus rapide et peut constituer un horizon de développement local tant que la demande et les prix le permettent.

Chapitre X

Les systèmes fourragers et leur impact sur le cheptel et les parcours

Introduction

Un diagnostic détaillé de l'offre et de la demande en fourrage permet de suivre les fluctuations spatiotemporelles des ressources fourragères. Il permet d'évaluer l'importance du déficit fourrager et son impact sur le parcours et l'évolution de l'état corporel du cheptel. La perception de l'éleveur sur l'état corporel de son cheptel est un outil simple pour identifier les moments critiques dans l'alimentation du bétail et comparer les effets des fluctuations des taux de couverture des besoins alimentaires au cours de l'année. Cette méthode est basée sur les connaissances de l'éleveur et son attachement à son troupeau

Ce travail à pour objectif d'étudier la situation actuelle du système fourrager et de proposer des voies d'adaptation aux aléas climatiques. II s'agit donc d'une opération finalisée qui doit permettre de connaître les principales contraintes au développement de l'élevage dans la zone d'étude. Pour l'établissement d'un bilan pastoral, nous avons procédé au calcul de l'offre fourragère et du besoin fourrager. Une base de données spatiale a été mise en œuvre sous *Arc View 3.2.* Pour estimer l'offre fourragère des parcours naturels nous avons utilisé la carte de végétation et les estimations de la production fourragère par sous-zone végétale homogène.

1. La demande fourragère

L'alimentation constitue, incontestablement, l'une des contraintes majeures à l'essor de l'élevage. Le bilan fourrager consiste à évaluer les ressources fourragères et à les comparer aux besoins du troupeau. Cet examen détaillé de la structure des ressources fourragères permet d'évaluer le taux de couverture des besoins du cheptel.

1.1. Évaluation des besoins des animaux

L'estimation des besoins de l'ensemble du cheptel de la région d'étude est basée sur la composition du cheptel local inventorié auprès des éleveurs. Le cheptel total est évalué à 31544 têtes animales en équivalent humain dont 70 % sont des ovins, 19 % des caprins, 10 % des bovins et un peu plus de 1 % des équins. Les besoins journaliers de ces animaux, par sous-zone zootechnique, selon le système d'équivalence utilisé par plusieurs auteurs (El Hamrouni 1994, Ben M'hamed 1981, Nsibi 2006) sont : 1 UF pour les ovins, 1 UF pour les caprins et les ovins, 5 UF pour les bovins et 2 UF pour les équidés. Selon ce système d'équivalence, les besoins du cheptel des marges arides du Tell oriental s'élèvent à 11331060 UF/an. La taille du troupeau n'est pas constante car elle est temporellement régulée en fonction des ressources pastorales. Les saisons très contrastées conditionnent le cycle de la végétation, le régime des eaux superficielles, et par conséquent les conditions de vie du bétail. Une régulation s'effectue ensuite par ajustement à la durée d'utilisation des parcours. La réforme des adultes pendant les mois d'hiver des années sèches pour ajuster la taille du troupeau aux ressources, vente des animeaux maigres avant le début des périodes de forte chaleur car les structures ne permettent pas d'accueillir tous les jeunes jusqu'aux périodes de vente à forte valeur ajoutée (*ramadan, Aïd el Kebir*) (Cialdella, 2005).

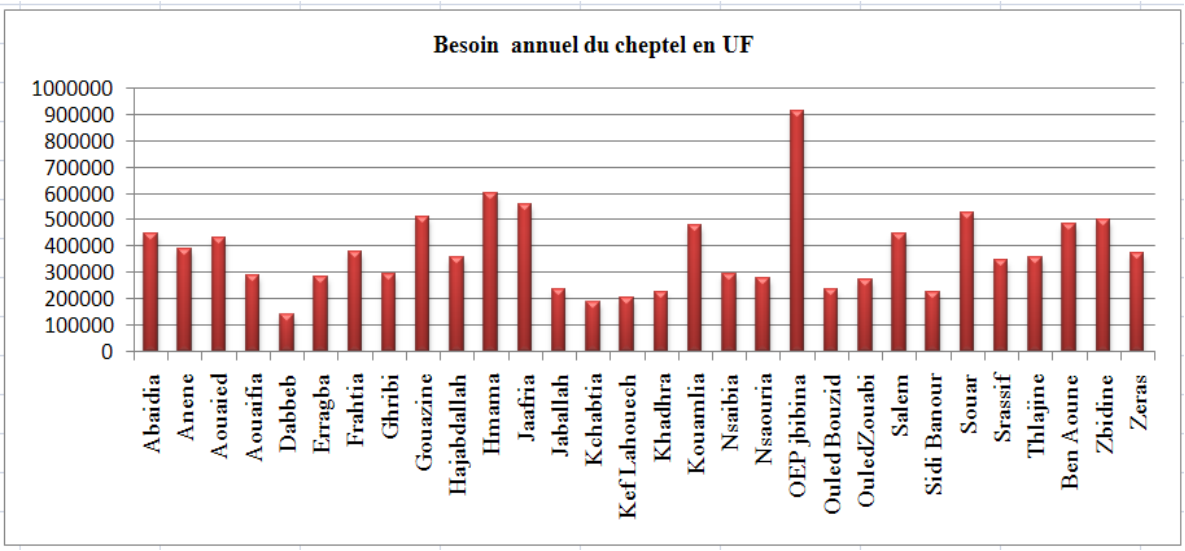


Figure 69. Besoin annuel du cheptel en UF

2. L'offre fourragère

L'alimentation du bétail de la région de Soughas-Souar provient des ressources fourragères locales (parcours naturels et résidus agricoles) et des ressources fourragères provenant des régions voisines (achat de fourrages et transhumance « *achaba* »).

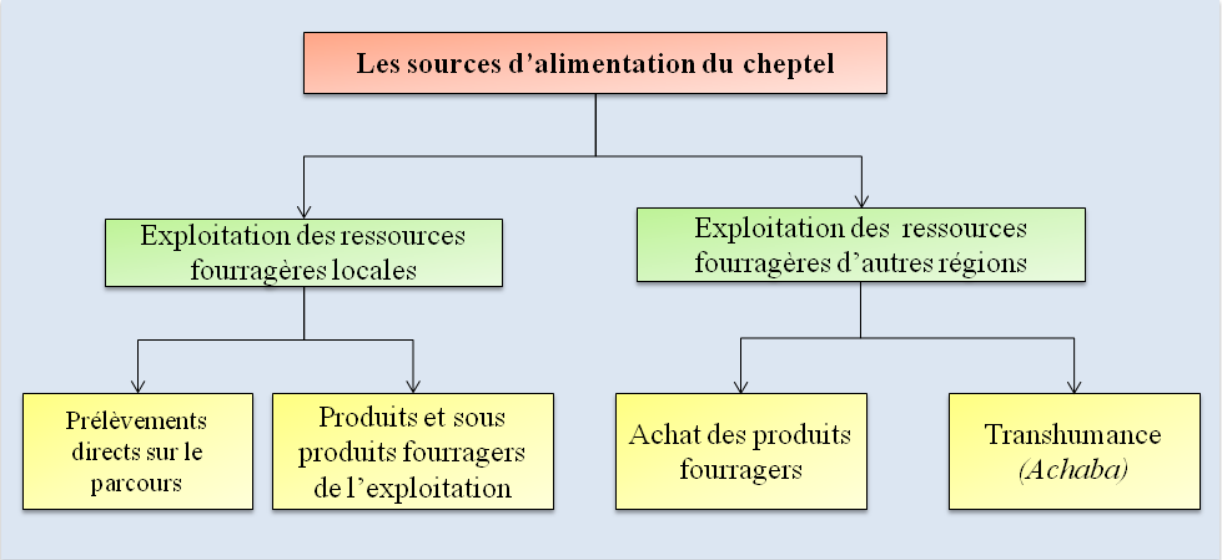


Figure 70 : Les sources d'alimentation du cheptel

2.1. Les achats : Contribution des achats fourragers à l'alimentation du cheptel

L'alimentation du cheptel pendant la période hivernale s'appuie essentiellement sur les produits fourragers achetés, notamment le foin, l'orge et les aliments concentrés. Les fourrages achetés fournissent 2317980 UF/an. Ces fourrages représentent 20,45 % des besoins du cheptel. Durant les périodes hivernales, l'appauvrissement des parcours engendre une augmentation d'utilisation aussi des produits fourragers achetés. Les fourrages achetés sont destinés à combler le déficit des besoins du cheptel. En dehors des douars où l'alimentation du cheptel est basée essentiellement sur la production locale de fourrage (Zouabi, Jaafria, Zeras et Sidi Bannour), les suppléments fourragers achetés constituent la base de l'alimentation des animaux. Dans le sud de la région, les fourrages achetés peuvent contribuer de façon significative aux besoins nutritionnels du cheptel (Hmama, Anene, Thlajin, Aouaied...). La stratégie de constitution de stocks permet d'atténuer l'impact de la période de pénurie fourragère sur l'état corporel de l'animal

Photo. 40. Commercialisation du foin

2.2. Les ressources fourragères locales

Les ressources fourragères proviennent des parcours naturels locaux, des terres agricoles, des céréales (orge), des résidus de cultures (paille, chaumes), du cactus, des produits de la taille et du grignon d'olive.

2.2.1. Contribution de l'exploitation à l'alimentation du cheptel

L'autonomie fourragère est la part des ressources fourragères issue de l'exploitation (les produits et les sous produits agricoles, le cactus inerme).

- Les chaumes et les résidus agricoles riches en épis de blé et d'orge constituent la base de l'alimentation estivale du cheptel. Les appréciations des éleveurs montrent que ces ressources fourragères présentent une valeur alimentaire assez complète. Elles couvrent les besoins des animaux pendant les mois de juin et juillet que nous avons évalué à 16 % des besoins des troupeaux.
- L'herbe (*hachich*e) que les femmes arrachent au printemps dans les champs cultivés et dans les jardins et donnent le soir, aux animaux.
- Le cactus, le grignon et les produits de la taille d'olivier et d'autres espèces forestières (*Lentisque, Genévrier de Phénicie, Filaire, Dys*), sont utilisés comme aliment pour le bétail pendant le période hivernale. Nous pouvons retenir pour ces ressources fourragères une valeur fourragère inferieure à 0,5 UF par kg de MS. (Nefzaoui 1991). Selon nos observations concernant le comportement alimentaire des animaux, ces produits sont consommables par toutes les espèces animales élevées. Globalement, l'apport fourrager du cactus, du grignon d'olive

et des produits de la taille restent faible par rapport aux besoins du cheptel en fourrage.

Photo. 41. Ramassage de l'herbe par les femmes

Photo. 42. Stock d'herbe ramassée par les femmes

Photo. 43. Préparation du foin destiné à nourrir les animaux

Photo. 44. Stockage de foin

2.3. Contribution de l'*achaba* à l'alimentation du cheptel

Achaba, semble bien adoptée à la variabilité climatique intra et interannuelle. Ce système de production est basé sur la mobilité saisonnière des troupeaux. L'*Achaba* est un système de régulation destiné à atténuer les inégalités de la répartition des pâtures en donnant la possibilité d'utiliser les pâturages d'autres régions (Abdallah 2007). A l'est de la Dorsale, l'*Achaba* est une pratique annuelle pour les grands éleveurs, surtout ceux qui ne disposent pas de parcours suffisants pour leurs troupeaux. Pour les éleveurs de petits troupeaux, cette pratique ne concerne que les années sèches. L'intérêt de l'*Achaba* est inversement proportionnel à l'accroissement des quantités saisonnières de pluies.

2.3.1. Les effectifs transhumés

Selon les données de l'enquête personnelle, les déplacements externes dans le cadre d'*Achaba* ont touché 23 % de l'effectif du cheptel en 2009, année agricole moyenne, mais au cours des années sèches ce pourcentage sera plus élevé. L'effectif déplacé peut appartenir à un seul propriétaire ou bien rassembler les animaux de plusieurs éleveurs. Dans un même troupeau peuvent être mêlées des bêtes appartenant à différentes personnes, au chef de famille, à ses parents... Ce confiage qui conduit à réunir des animaux appartenant à plusieurs propriétaires dans un même troupeau est appelée "*Khlâta*" **(**Nasr, Ben Salem et Mehrez, 2000). Le plus souvent, les propriétaires sont membres d'une même famille, et vivent ensemble dans le même douar. Chaque propriétaire marque ses moutons d'une tache colorée qui facilite la distinction de ses bêtes. Les troupeaux partent ensemble sous le gardiennage de plusieurs bergers vers un terrain de pâture loué préalablement par les propriétaires (Abdallah, 2007).

2.3.2- Calendrier de la transhumance

Les dates de départ en transhumance dépendent étroitement des quantités des pluies. A mesure qu'on s'éloigne vers le sud de la région, la saison sèche devient de plus en plus longue. Les premiers parcours se dégradent dès le début de mai. Dès les premières pluies d'octobre, les troupeaux quittent les douars vers les pâtures de chiendent aux alentours de Sbikha et el Alem où ils passent l'automne. Pendant l'hiver, les troupeaux gagnent les étables, leur alimentation est basée essentiellement sur le fourrage sec.

A partir de février, ou plus tard selon les années, ces troupeaux transhument vers le Haut Tell où ils trouvent nourriture. Ils se dirigent vers les plaines d'oued Miliane (Bargou, Sidi Amara, Fahs, Zaghouan) et vont jusqu'aux plaines d'oued Siliana (Gaafour, Aroussa). Durant le printemps, les animaux ne s'abreuvent pas quotidiennement à partir des points d'eau. Ils trouvent dans l'herbe la quantité d'eau suffisante. Par contre, au cours des mois de l'été les déplacements des troupeaux sont commandés par la répartition des puits et des cours d'eau qui influent même sur le prix de *l'achaba*.

La variabilité interannuelle des pluies, la répartition inégale des parcours et la fréquence des grands troupeaux sont les principaux facteurs déterminants des effectifs transhumés chaque année dans le cadre *d'Achaba* (figure 71). L'enquête personnelle a

montré que les mouvements de transhumance sont souvent pratiqués par les grands propriétaires des troupeaux, alors que le petit élevage nécessite peu de déplacements en dehors du secteur de la région.

Dans les dernières décennies, l'enquête a montré un recours accru aux achats de compléments acheminés par camions du Haut Tell. Le transport des fourrages se substitue au transport des moutons.

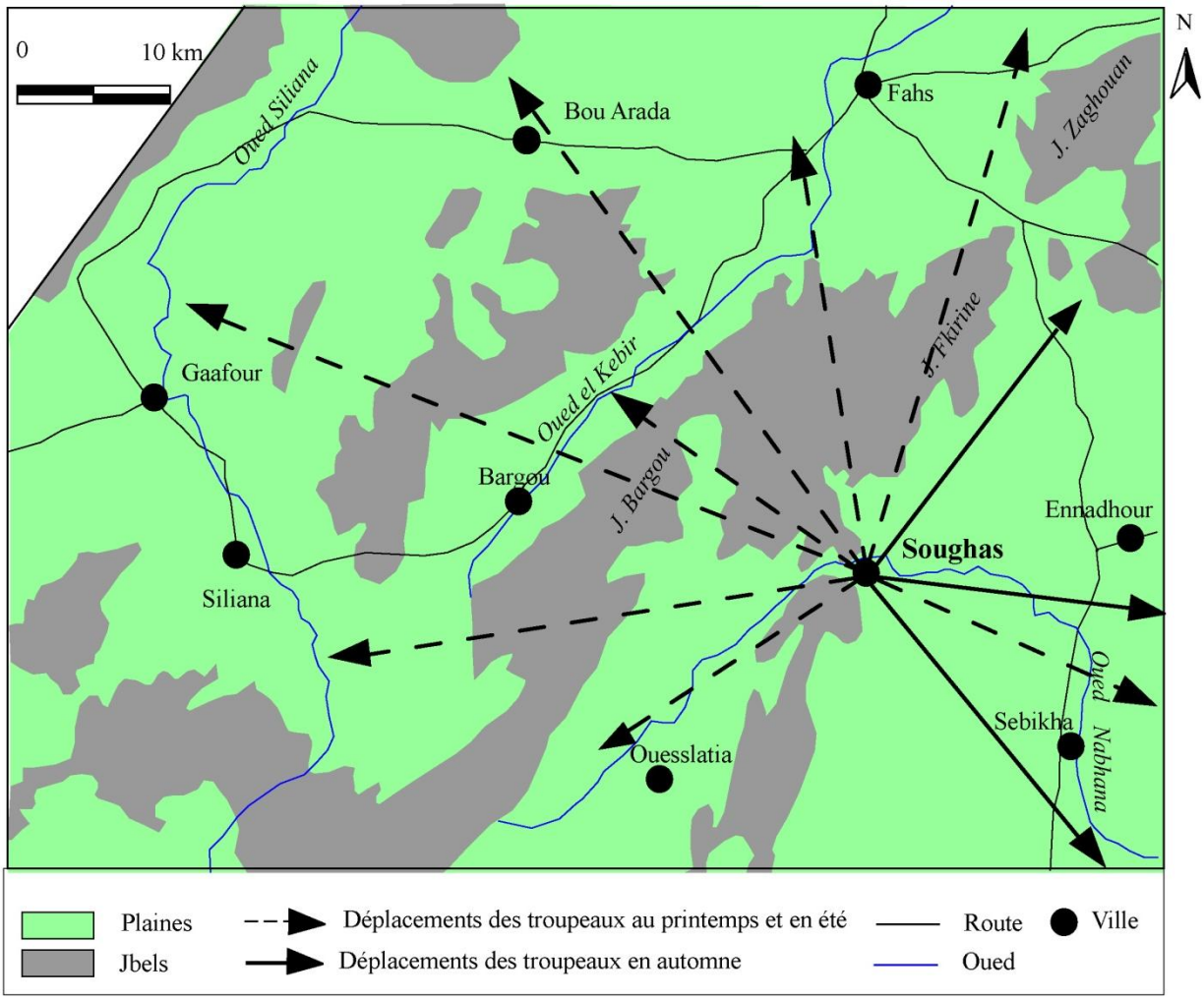


Figure 71. Calendrier de transhumance selon les déclarations des éleveurs (2005)

Photo. 45. Campement de deux grands troupeaux de la région Soughas sur la rive droite d'oued Khaled

2.3.3. Demande faite aux parcours

La production fourragère annuelle des parcours des marges arides du Tell oriental varie selon les conditions climatiques et la nature du couvert végétal. Elle est estimée selon la carte des ressources fourragères présentée dans la deuxième partie à 4574762 UF par an. Signalons que la production fourragère des parcours naturels ne couvre que 40,4% des besoins du cheptel. La superposition de cette carte à celle des étendues des douars permet d'estimer la part des parcours naturels dans l'alimentation du cheptel. La production fourragère des parcours varie selon les douars :

- D'après la carte des disponibilités fourragères, les ressources pastorales des parcours naturels des sous-zones pastorales des douars montagnards (Zouabi, Jaafria, Zeras et Sidi Bannour) couvrent plus de 70 % des besoins du cheptel. Malgré l'importance des effectifs de cheptel dans ce groupe de douar, les animaux sont mieux nourris à partir des parcours naturels, des chaumes et des résidus agricoles stockés. Ainsi, jusqu'au début des années 1970, les agriculteurs de ces douars vendaient sur place les sous-produits agricoles (chaumes, paille, et jachère) à des éleveurs qui remontaient du sud de la région d'étude avec leurs troupeaux. Le recul qui a caractérisé la transhumance au cours des dernières décennies a été compensé par un transfert de fourrages profitant de l'essor des moyens de transport.
- Les disponibilités fourragères des parcours naturels des douars situés sur les marges des forêts (*Erragba, Es-Srassif, Abaidia et Nsaibia*) couvrent entre 50 et

64 % des besoins du cheptel. Dans ce groupe de douar, le cheptel se nourrit en grande partie sur des parcours libres en dehors de l'exploitation.

- Dans la plupart des douars du sud-est de la région d'étude, la part des pâturages naturels dans l'alimentation du cheptel varie entre 25 et 50 % des besoins totaux des troupeaux. Ces douars possèdent un cheptel important. Dans d'autres douars (Hmama, Souar, Anene…), la part des parcours naturels ne dépasse pas 25 % des besoins alimentaires des troupeaux. Ces douars sont caractérisés par l'importance des effectifs du cheptel et l'exiguïté des parcours.

Tableau 29. Contribution des différentes sources d'affouragement dans l'alimentation

Douar	Production des parcours en UF /an[58]	En % des besoins du cheptel	Part de l'achaba dans l'alimentation du cheptel en UF /an[59]	En % des besoins du cheptel	Part de la complémentation dans l'alimentation du cheptel en UF /an[60]	En % des besoins du cheptel	Part des chaumes, des produits et des sous.produits produits en UF61	En % des besoins du cheptel
Abaidia	243 419	54	4 508	1	67 616	15	74 107	16
Anene	81 709	21	46 691	12	116 727	30	63 966	16
Aouaied	95 477	22	4 340	1	169 254	39	71 347	16
Aouaifia	99 280	34	35 040	12	61 320	21	48 005	16
Dabbeb	36 916	26	5 679	4	24 137	17	23 342	16
Erragba	147 854	52	28 434	10	36 964	13	46 745	16
Frahtia	179 784	47	15 301	4	53 553	14	62 886	16
Ghribi	85 421	29	29 456	10	38 292	13	48 425	16
Gouazine	144 000	28	72 000	14	123 428	24	84 548	16
Haj Abdallah	118 402	33	35 880	10	71 759	20	58 986	16
Hmama	108 931	18	205 758	34	121 034	20	99 490	16
Jaafria	424 422	76	16 754	3	61 430	11	91 809	16
Jaballah	57 553	24	38 369	16	59 951	25	39 424	16
Kchabtia	31 956	17	15 038	8	71 431	38	30 903	16
Kef Lahouech	45 129	22	18 462	9	51 283	25	33 723	16
Khadhra	98 251	43	4 570	2	57 123	25	37 564	16
Kouamlia	130 283	27	130 283	27	72 380	15	79 328	16
Nsaibia	190 851	64	59 641	20	26 838	9	49 025	16
Nsaouria	72 788	26	11 198	4	61 590	22	46 025	16
O.E.P Jebibina	292 000	32	27 375	3	319 375	35	150 015	16
Ouled Bouzid	91 126	38	16 786	7	19 184	8	39 424	16
Ouled Zouabi	273 385	100	16 403	6	21 871	8	44 944	16
Salem	165 571	37	93 973	21	58 174	13	73 567	16
Sidi Banour	240 652	106	11 352	5	24 973	11	37 324	16
Souar	105 412	20	68 518	13	94 871	18	86 649	16
Es-Srassif	175 200	50	28 032	8	87 600	25	57 606	16
Thlajine	89 516	25	57 290	16	146 807	41	58 866	16
Ben Aoune	190 607	39	92 860	19	63 536	13	80 348	16
Zbidine	215 649	43	75 227	15	105 317	21	82 448	16
Zeras	301 636	80	3 770	1	30 164	8	61 986	16

58. D'après la carte de végétation
59. D'après l'enquête (2008)
60. D'après l'enquête (2008)
61. D'après l'enquête (2008)

3. Bilan fourrager

3.1. Rappel sur la production des parcours

La zone d'étude se caractérise par une mosaïque de faciès de végétation éventrée par des clairières cultivées de tailles variables dont la production fourragère est grossièrement proportionnelle à la pluviosité moyenne annuelle. En effet, la répartition géographique des ressources pastorales des marges arides du Tell oriental est très déséquilibrée. Les meilleurs parcours de la région se trouvent dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur alors que les parcours les plus maigres se rencontrent au sud de la région. Généralement, la production fourragère varie selon les conditions du milieu de 65 à 350 UF/ha/an et elle peut dépasser 500 UF/ha/an dans les formations ripicoles les mieux drainées et les parcours améliorés. La valeur moyenne de la production fourragère totale dans la région d'étude est de l'ordre de 4227845 UF/an.

3.2. Les apports et les besoins du cheptel

La comparaison des besoins du cheptel et des quantités de fourrage disponibles dans la zone d'étude montre un déficit fourrager annuel moyen de 1 359 727 UF. Ce déficit constitue le problème majeur de l'élevage dans la zone d'étude. La répartition des ressources fourragères et des besoins du cheptel montre que le maximum du déficit annuel moyen se situe en automne et en hiver. Pendant cette période, l'alimentation du troupeau est basée essentiellement sur des suppléments fourragers achetés (foin et aliments concentrés) et sur des prélèvements directs sur les parcours ligneux des zones accidentées à *(jebels, Hamada, Es-Srassif…)*.

L'analyse du bilan fourrager met en évidence un déficit fourrager estimé à 12 **%**. Mais cette moyenne cache des différences importantes entre les douars. En effet, l'analyse selon les types de milieux (forêt, steppes, oued, terres de cultures…) montre que dans les douars montagnards (Zeras, Jaafia et Sidi Bannour), l'élevage reste largement tributaire des pâturages sur les parcours naturels, des résidus agricoles, tandis qu'une partie importante du fourrage est souvent utilisée par les troupeaux d'autres douars de la région. En fait, une grande partie d'orge, du foin et d'herbe verte est transférée vers les douars qui enregistrent un déficit fourrager. Les déficits sont beaucoup plus prononcés dans les douars situés dans le sud et à l'est de la région. Ce déficit fourrager qui caractérise la période hivernale de l'année coïncide avec la période d'agnelage et de

lactation. Il provoque la dégradation corporelle des têtes allaitantes et le ralentissement de la croissance des agneaux. La qualité et la quantité de fourrage disponible sont optimales pendant la saison de printemps et les deux premiers mois de l'été. Généralement, le cheptel de la région est bien nourri à partir de l'herbe verte pendant les mois de printemps (mars, avril et mai) et à partir des produits et des sous produits agricoles pendant les deux premiers mois de l'été (juin et juillet).

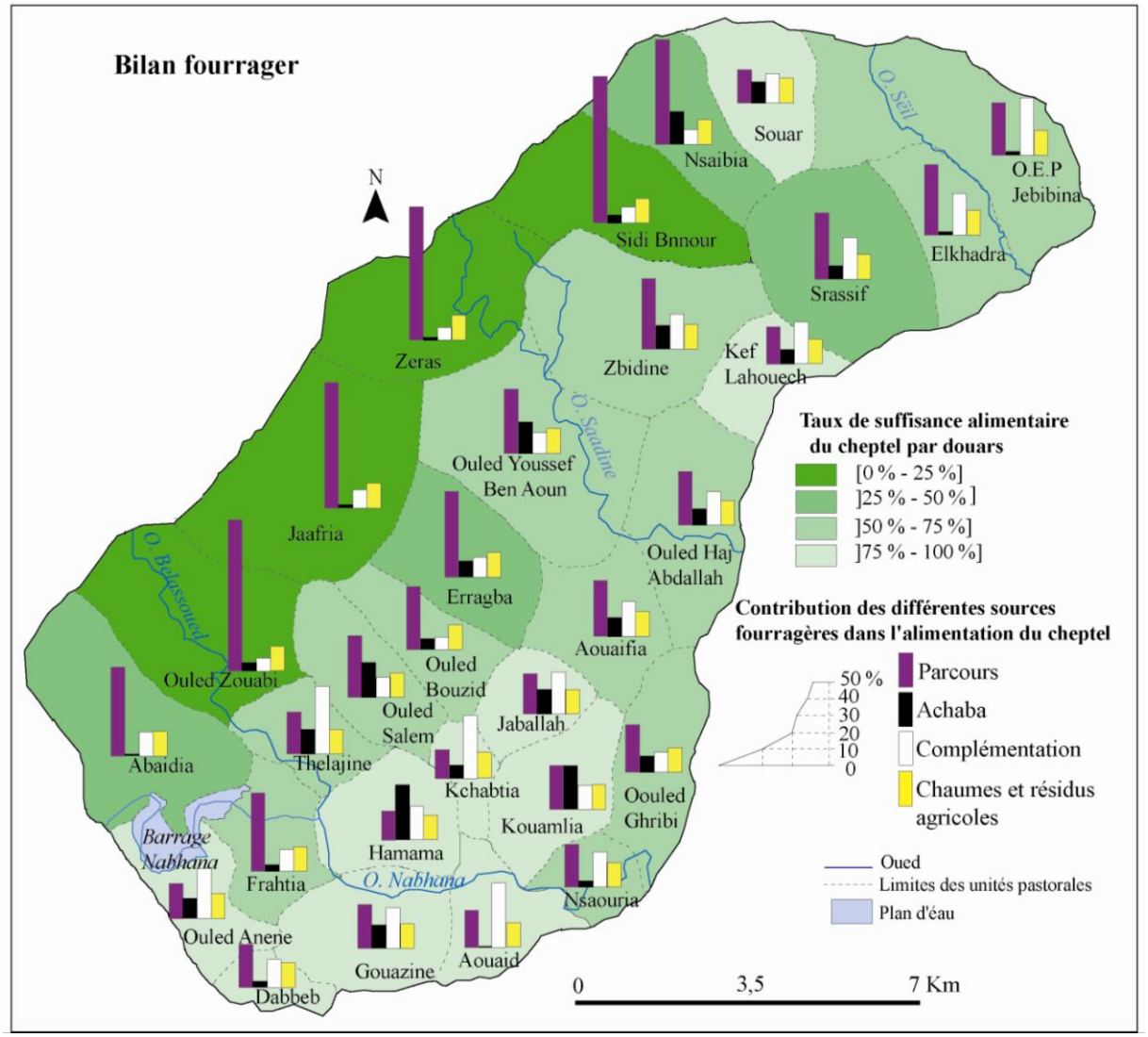


Figure 72. Le bilan fourrager

3.3. Commentaires sur l'état des parcours et la dynamique de la forêt et des steppes

La notion de capacité de charge en bétail n'a pas un sens précis lorsqu'on ne maîtrise pas parfaitement la surface pâturée, le nombre d'animaux et la production de fourrage. Les parcours sont habituellement des espaces ouverts, hétérogènes, que les animaux

exploitent irrégulièrement et imparfaitement, au gré de leurs déplacements. Utiliser la notion de capacité de charge présente néanmoins l'avantage de donner un ordre de grandeur du nombre d'animaux susceptibles d'être affouragés, dans les limites raisonnables d'une exploitation ménageant à peu près les productions à venir (FAO, 1997). La capacité de charge peut s'exprimer indifféremment en têtes par ha ou en hectares nécessaires pour nourrir une tête.

3.3.1. Répartition de la charge pastorale réelle

Pour étudier la répartition de la charge pastorale réelle dans la région d'étude, le rapport effectif du troupeau communautaire / surfaces de parcours fréquenté est calculé. Les effectifs du cheptel sont estimés en équivalent ovin selon le système d'équivalence mentionné plus haut. La délimitation des territoires pastoraux des douars est évaluée, lors de l'enquête auprès des éleveurs, à partir des distances maximales habituellement parcourues par les troupeaux dans chaque direction.

La carte de la charge brute animale[62] montre une répartition inégale des animaux comprise entre 0.5 tête en équivalent ovin/ha et 2.38 têtes en équivalent ovin/ha. Des ensembles de territoires pastoraux de charges animales comparables se dégagent de cette carte. Les charges les plus faibles (<1 tête en équivalent ovin/ha) caractérisent toute la frange ouest et la partie centrale de la région d'étude (*Jaafria, Ouled Zouabi, Ain Zeras, Sidi Bannour Nsaibia Erragba, Haj Abdallah*…). Les charges les plus élevées (> 2 têtes en équivalent ovin/ha) se rencontrent dans le sud-est de la région au niveau du couloir d'oued Nabhana, à l'extrême nord ouest de l'amont d'oued Seïl et aux anciennes voies de transhumance.

62. La charge pastorale réelle : Effectif du troupeau en équivalent ovin / Surface de parcours

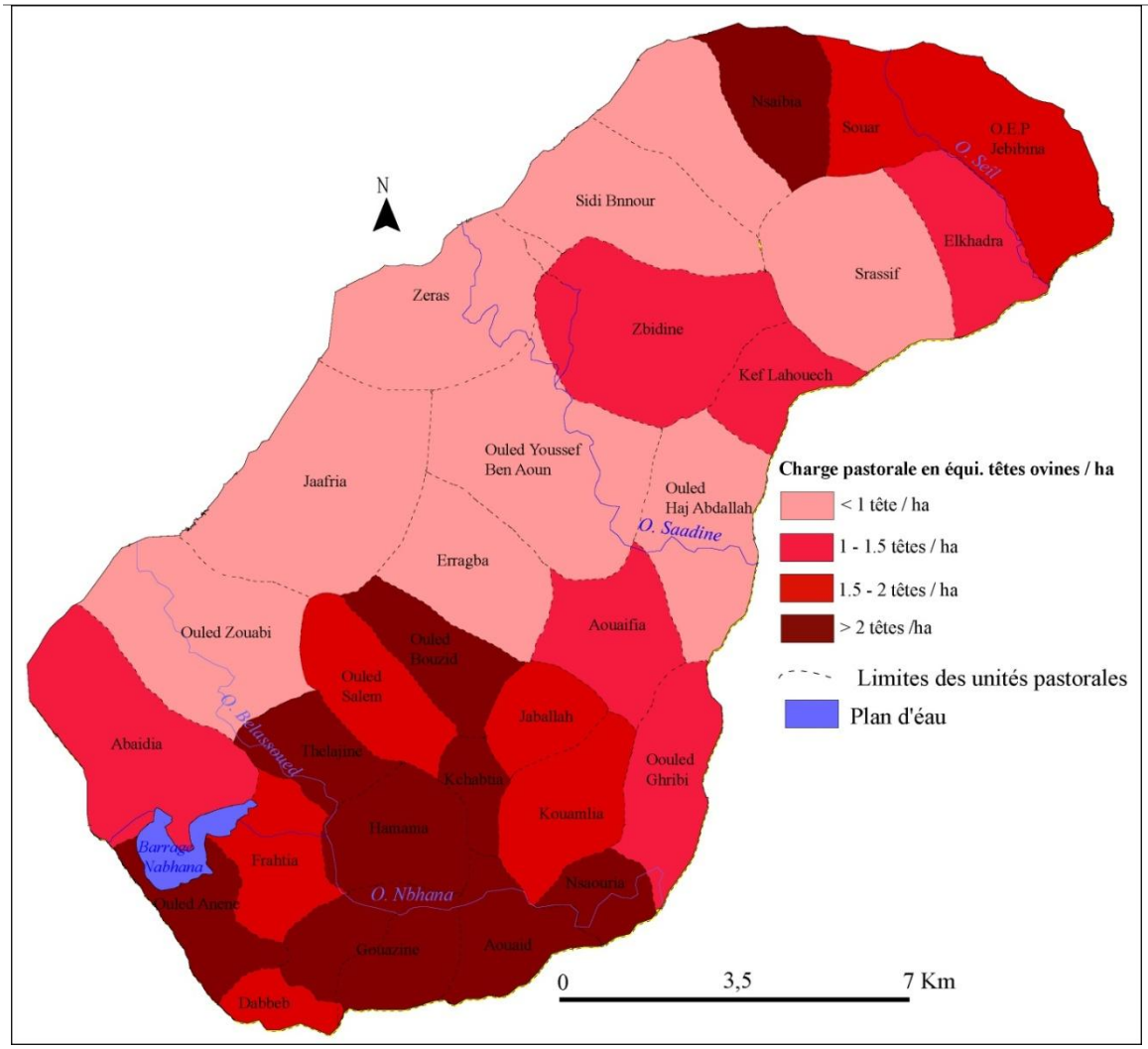


Figure 73. Répartition de la charge pastorale brute

3.3.2. Niveau d'exploitation des parcours fortement contrasté

Le niveau d'exploitation des parcours est fortement contrasté à l'échelle des sous-zones pastorales et au sein de la même sous-zone pastorale

3.3.2.1. Variation du niveau d'exploitation des parcours à l'échelle des sous-zones pastorales

La morphologie des silhouettes des plantes fournit des appréciations sur l'impact du pâturage, la structure, la composition et la dynamique de la végétation. Le niveau d'exploitation de chaque territoire pastoral est cependant déterminé en comparant la charge potentielle des parcours et la charge réelle. Selon, Les charges moyennes annuelles de végétation dans la Tunisie centrale varient en fonction des étages et des sous étages bioclimatiques et selon les types de végétation.

La confrontation de la charge pastorale réelle et la capacité de charge réelle qui tient compte de l'état de la végétation permet d'apprécier et de cartographier le niveau d'exploitation des parcours (figure 74). Dans notre région d'étude, le niveau d'exploitation des parcours est fortement contrasté. Généralement on peut distinguer trois niveaux :

- *Parcours sous-exploités*

La capacité de charge pastorale réelle dépasse la charge animale réelle dans les parcours des communautés montagnardes (*Jaafria, Ouled Zouabi, Ain Zeras, Abaidia*) et dans quelques communautés steppiques (*Kef Lahouach, Es-Srassif et Elkhdhra*). La sous-exploitation des disponibilités fourragères dans ces parcours conduit, de point de vue environnemental, à la conservation du cortège floristique, à la restauration de la végétation forestière et à la stabilité du milieu. Mais, elle représente, de point de vue socioéconomique, des possibilités importantes pour le développement de l'élevage. Avec le sous-pâturage, l'effet du tri exercé par l'animal devient prépondérant. Les espèces les plus appétibles (*Pistacia terebinthus*, *Rhus pentaphylla, Arbutus unedo, Phillyrea angustifolia, ceratonia siliqua, Ceratonia siliqua...*) sont consommées préférentiellement (voir chapitre 5). Au contraire, les espèces les moins appétibles sont délaissées et forment des refus dont les composantes sont placées en position privilégiée pour intercepter l'énergie lumineuse, réaliser complètement leur cycle reproducteur et constituer leurs réserves glucidiques et minérales. De ce fait, elles prolifèrent par extension de leurs touffes et/ou par dissémination et germination de leurs graines. Progressivement, la parcelle pâturée devient une mosaïque d'éléments diversifiés, les uns étant pratiquement non ou peu consommés par le bétail, les autres étant au contraire sur consommés dès lors que les modalités du pâturage ne sont pas modifiées (Joffre et *al* 1991).

- *Charge d'équilibre*

Sous une pression normale de pâturage, le prélèvement par l'animal favorise relativement les espèces qui sont les plus aptes à reconstituer rapidement de nouveaux organes assimilateurs. La charge des animaux sur les parcours des communautés implantées dans les dépressions d'oued Saadine (*Erragba, Ouled Youssef, Ouled Haj Abdallah et Aouaifia*) et d'oued Seïl (O.E.P de Jebibina) est voisine du potentiel estimé de ces parcours.

- *Parcours surexploités*

Au niveau de la dépression d'oued Nabhana et ses environs steppiques, la charge pastorale dépasse de loin la charge potentielle des parcours. Dans ces parcours la pression du bétail entraine la dégradation du couvert végétal et accentue l'instabilité du milieu. Les fortes charges animales provoquent une pression intense et sélective sur les parcours qui conduit à la disparition rapide des espèces les plus appétées présentant une bonne valeur fourragère et l'abondance des espèces faiblement recherchées par le bétail.

La comparaison des photos aériennes de 1974 à la situation actuelle souligne une multiplication des arbres et des arbustes épineux (*sumac, jujubier, asperge, genet épineux, Atractylis serratuloides ...)*, qui constituaient la base de l'alimentation du troupeau camelin *qui a récemment disparu.* Par conséquence la régénération actuelle des espèces épineuses est expliquée par la disparition du troupeau camelin qui a caractérisé la fin des années 1980. La comparaison de ces deux missions aériennes a montré aussi une dégradation avancée des parcours herbacés sous l'effet du pâturage répété par de grands troupeaux formés essentiellement d'ovin.

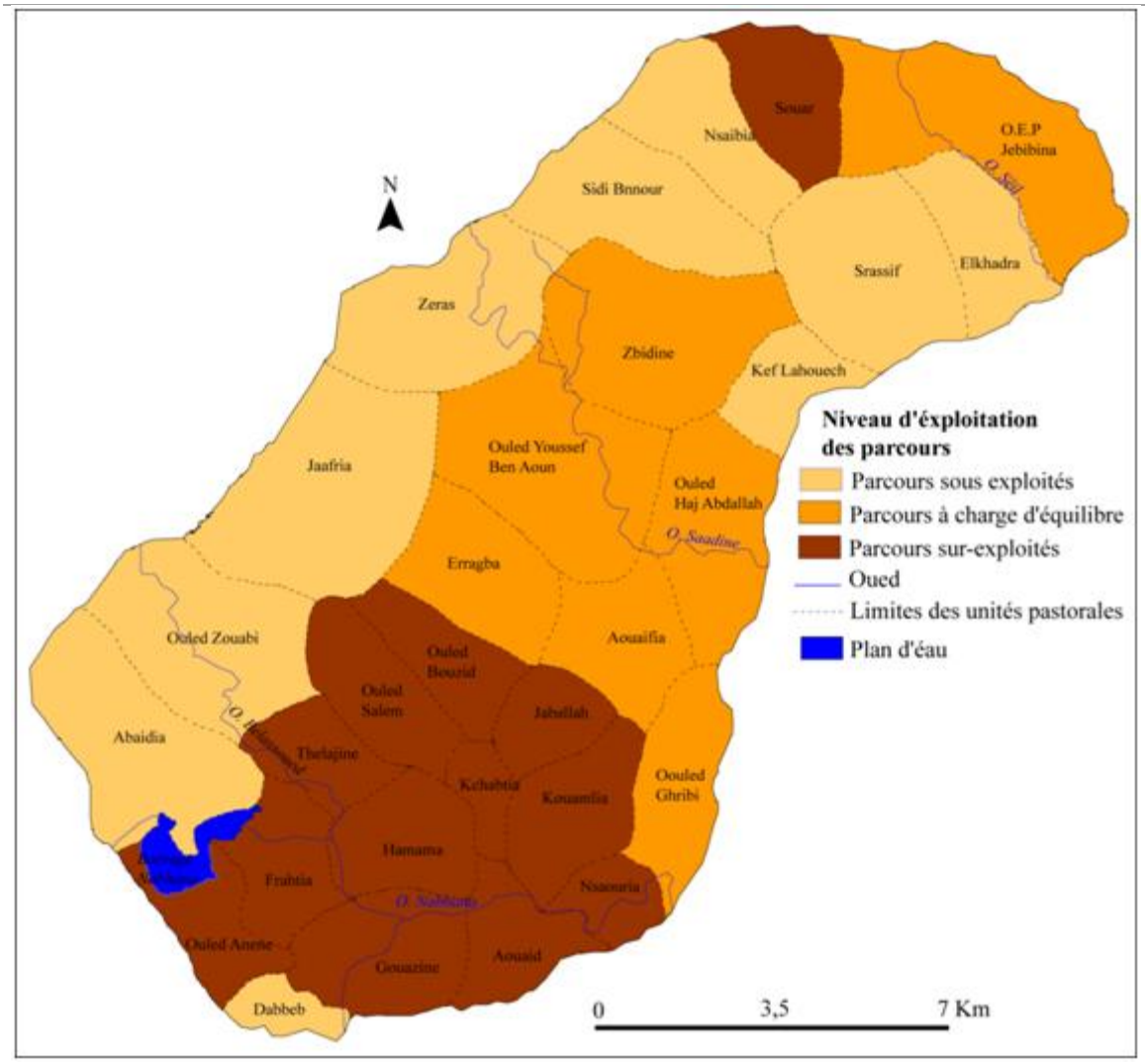


Figure 74. Répartition et intensité de la pression pastorale sur les parcours

3.3.2.2. Variation du niveau d'exploitation des parcours au sein des territoires pastoraux

Cette étude a fait l'objet de la deuxième partie de mon mémoire de Master qui a été soutenu en mars 2007. Elle a intéressé seulement le secteur de Soughas.

3.3.2.2.1. Méthodologie

Pour affiner l'étude de la répartition de la charge pastorale au sein de chaque territoire pastoral, nous avons fractionné l'effectif du troupeau de chaque douar en quatre sous-effectifs égaux selon la méthode des quartiles. Puis, nous avons calculé l'aire de parcours maximale fréquentée par chaque sous-effectif en partant toujours du centre du douar. Cette dernière information a été recueillie auprès des propriétaires du cheptel lors de l'enquête personnelle. On leur demandait d'estimer la distance maximale

habituellement parcourue par leurs troupeaux dans chaque direction. Ceci nous a permis de fractionner le territoire pastoral en quatre auréoles emboîtées de différentes surfaces (figure 75).

Les territoires pastoraux se recoupent à leurs périphériques en donnant naissance à des zones de forte charge pastorale.

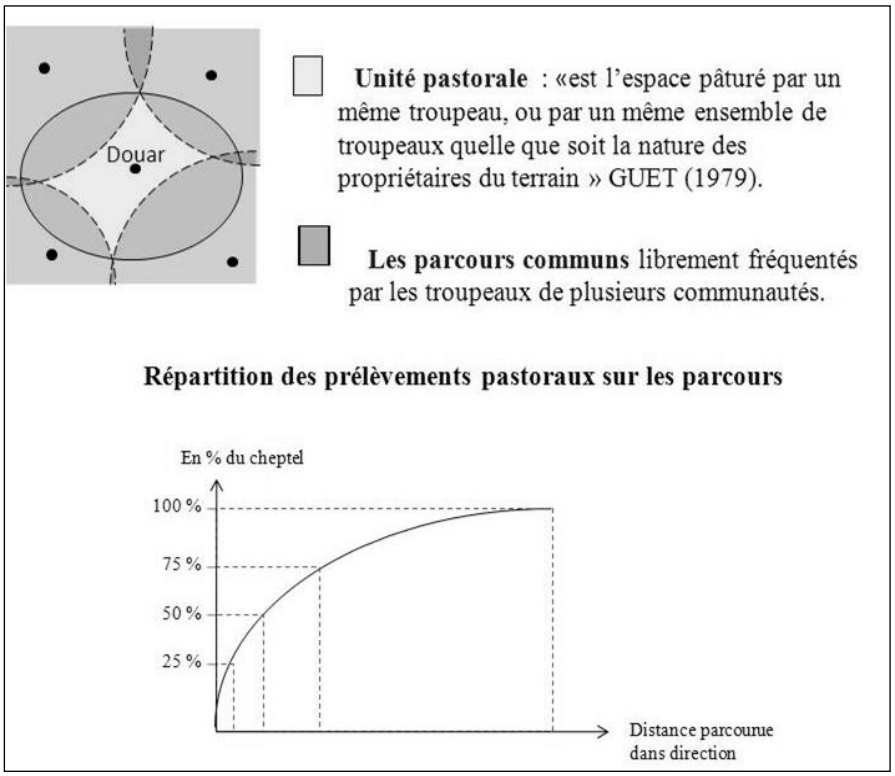


Figure 75. Les composantes des territoires pastoraux

Les prélèvements dans chaque auréole pastorale sont calculés en partant de l'effectif total du bétail du douar et selon la méthode des quartiles expliquée par La démarche suivante :

* ***Première étape :*** on calcule les **P**rélèvements **A**nnuels de chaque **q**uartile de l'effectif du cheptel **(PAq**) dans son aire de pâture sans tenir compte d'autres quartiles

- $PAq_{1\ (UF/ha)} = ((Et\ /4 \times 365_{jours} \times 1UF) – (Et\ /4 \times 365_{jours} \times 1UF \times C_{1\ UF}) – (D_{1jour} \times 1_{UF}))\ /c_1$ en ha

- $PAq_{2\ (UF/ha)} = ((Et\ /4 \times 365_{jours} \times 1UF) – (Et\ /4 \times 365_{jours} \times 1UF \times C_{2\ UF}) – (D_{2jour} \times 1_{UF}))\ /c_2$ en ha

- $PAq_{3\ (UF/ha)} = ((Et/4 \times 365_{jours} \times 1UF) – (Et\ /4 \times 365_{jours} \times 1UF \times C_{3\ UF}) – (D_{3jour} \times 1_{UF}))\ /c_3$ en ha

- $PAq_{4\ (UF/ha)} = ((Et/4 \times 365_{jours} \times 1UF) - (Et/4 \times 365_{jours} \times 1UF \times C_{4\ UF}) - (D_{3jour} \times 1_{UF}))/c_4$ en ha

Et : effectif total du cheptel en équivalent ovin, **1UF** : besoins journaliers d'une tête ovine, **C** : quantité de fourrage acheté en UF/tête/jour, **D** : la part des déplacements dans l'alimentation du cheptel, **c** : cercle.

Deuxième étape : puisque les cercles s'emboîtent autour d'un même centre, en donnant lieu à quatre auréoles (a_1, a_2, a_3 et a_4) :

- la première auréole (a_1) est fréquentée par 100% du cheptel ;
- la deuxième auréole (a_2) est fréquentée par 75% du cheptel,
- la troisième auréole (a_3) est fréquentée par 50% du cheptel ;
- la quatrième auréole (a_4) est fréquentée par 25% du cheptel.

Le calcul des **P**rélèvements **A**nnuels dans les différentes auréoles est possible en appliquant les formules suivantes :

$PA\ (a_1)_{(UF/ha)} = Paq_1 + Paq_2 + Paq_3 + Paq_4$

$PA\ (a_2)_{(UF/ha)} = Paq_2 + Paq_3 + Paq_4$

$PA\ (a_3)_{(UF/ha)} = Paq_3 + Paq_4$

$PA\ (a_4)_{(UF/ha)} = Paq_4$

3.3.2.2.2 Résultats

Tableau 30 : Superficie des auréoles pastorales

Types de territoire pastoral	Unité pastorales	S1 : Surface pâturée par 100 % du cheptel en ha	S2: Surface pâturée par 75 % du cheptel en ha	S3 : Surface pâturée par 50 % du cheptel en ha	S4 : Surface pâturée par 25 % du cheptel en ha
Territoires pastoraux montagnards	Essid	325	541	935	1332
	Houamed1	520	1189	1514	1869
	Jaafria	337	658	1070	1526
	Naoui	494	1041	1402	1726
	Houamed2	273	538	656	872
Territoires pastoraux du couloir Nabhana- Bel Assoued	Abeydia	146	371	774	1167
	Anane	162	303	397	668
	Zouabi	237	493	914	1658
	Aouaid	116	232	305	432
	Dahguene	85	172	258	352
	Farhat	110	205	350	576
	Nessaouria	103	210	337	497
Territoires pastoraux steppiques	Aifa	185	331	481	853
	Hamama	121	239	448	696
	Jaballah	71	179	271	465
	Kechabtia	57	130	189	305
	Kouamlia	144	370	582	955
	Thelajine	106	217	450	783
	Boukhari	147	284	513	1047
	Bouzid	251	533	785	1366
	S.Salah	381	747	1005	1392

Les mesures sont effectuées en utilisant les options du logiciel Arc View).

Tableau 31 : Calcul des prélèvements en UF/ha sans tenir compte des zones de chevauchement entre les territoires pastoraux

Type de itoire toral	Territoire pastoral	P_1 : Intensite de prélèvement dans le sous-territoire I en UF/an	P_2 : Intensite de prélèvement dans le sous-territoire II en UF/an	P_3 : Intensite de prélèvement dans le sous-territoire III en UF/an	P_4 : Intensité de prélèvement dans le sous-territoire IV en UF/an
Territoires pastoraux montagnards	Essid	259,154	153,14	78,2595	34,36
	Houamed 1	584,161	339,24	208,824	97,89
	Jaafria	239,619	138,73	76,3766	33,83
	Naoui	120,325	71,45	44,2998	21,18
	Houamed 2	734,572	454,64	281,593	126,5
Territoires pastoraux du couloir Nabhana- Bel Assoued	Abeydia	404,453	224,38	120,197	54,28
	Anane	377,003	286,36	180,262	76,13
	Zouabi	265,1	167,82	84,1328	34,42
	Aouaid	716,139	466,52	298,211	137,1
	Dahguene	800,293	567,18	360,095	172
	Farhat	721,361	453,14	250,394	104,6
	Nessaouria	406,433	249,62	138,511	60,9
Territoires pastoraux Steppiques	Aifa	180,3	115,18	63,6307	25,94
	Hamama	749,28	663,38	374,024	162,9
	Jaballah	534,024	261,9	142,193	55,22
	Kechabtia	609,621	441,35	263,328	111,2
	Kouamlia	613,629	342,73	185,402	75,61
	Thelajine	692,286	352,12	161,213	61,94
	Boukhari	449,558	249,89	117,882	41,81
	Bouzid	492,017	270,5	148,905	57,79
	S.Salah	188,936	120,75	69,7792	33,07

Cette approche a montré que l'intensité de prélèvement diminue à mesure qu'on s'éloigne du centre du territoire pastoral vers ses marges, puis elle peut redevenir forte dans les zones de chevauchement des territoires pastoraux. En effet, les prélèvements intenses dépassant 650 UF/ha/an se rencontrent dans les premières auréoles de pâture

des territoires pastoraux d'El Houamed 2, d'El Hamama, de Thelajine et Dahguene et dans les zones de chevauchements des parcours, notamment à Faidh el Bennet et Jebel Golea. Par contre, les plus faibles intensités de prélèvement se rencontrent aussi bien dans les territoires pastoraux nord du secteur d'étude, comme c'est le cas d'Ouled Naoui et Sidi Salah, que dans les quatrièmes auréoles du reste des communautés du sud.

3.3.3. Sélection alimentaire et dynamique de la végétation

L'étude de la pression pastorale sur les espèces végétales est basée sur l'observation directe des comportements alimentaires des différentes espèces animales élevées (moutons, chèvres, vaches et ânes), dans différents types de parcours et pendant les différentes saisons. Les observations ont été faites en accompagnant les bergers qui nous ont fait bénéficier de leur bonne connaissance des noms vernaculaires de la flore et du comportement des animaux. La méthode consiste à compter pendant 15 minutes, le nombre des bouchés effectuées par les bêtes observées sur les espèces végétales rencontrées sur le parcours. L'observation doit être réalisée pendant le grand repas de l'animal qui a lieu selon la perception des éleveurs et des bergers de 9h et 11h de matin.

L'objectif visé est d'estimer la préférence alimentaire des bêtes qui est le rapport entre l'abondance de l'espèce végétale et sa contribution dans le régime alimentaire de l'animal.

Parmi les facteurs de la sélection alimentaire intervient l'espèce animale, mais aussi la possibilité de choix. L'analyse du comportement alimentaire de troupeaux sur parcours fait apparaître trois catégories d'espèces qui sont consommées suivant des stratégies de prise alimentaire bien distinctes (voir tableau):

- des espèces préférentielles recherchées quelles que soient l'époque de l'année et la disponibilité d'autres espèces sur le parcours ;
- des espèces indifférentes quelle que soit la disponibilité sur le parcours de la journée, la proportion ingérée reste la même, régulière et faible ;
- des espèces à consommation variable ; leur taux de broutage est en fonction de la richesse du parcours et, notamment, de la présence ou de l'absence d'espèces plus recherchées. Elles sont négligées en période de disponibilités fourragères

importantes et variées et peuvent devenir la base de la ration en période de sècheresse ;

- des espèces acceptées par certaines espèces animales refusées par d'autres.
- des espèces refusées par toutes les espèces animales élevées quelle que soit la disponibilité sur le parcours (voir chapitre 5).

La caractérisation de ces différentes catégories d'espèces permet d'apporter des éléments d'appréciation sur le rôle du choix alimentaire dans le devenir d'un parcours. Au contraire, dans le cas des espèces préférentielles, il est nécessaire de contrôler que la reproduction et la survie des groupements végétaux soient assurées. Enfin, dans le cas d'espèces à consommation variable, plus que pour les autres espèces, l'action du berger ou des clôtures peut se révéler déterminante dans l'évolution de leur présence sur le pâturage (Joffre et *al* 1991).

Le tableau 20 montre que 48,1% des espèces peu abondantes sont systématiquement broutées ou très souvent broutées et 45,6 % des espèces abondantes sont jamais broutées ou très peu broutées. La régression des espèces fourragères au profit de plantes non recherchées ou très peu recherchées entraîne une chute de l'intérêt pastoral des parcours.

Tableau 32. Variation de la préférence chez l'animal

	Abondance	
Préférence	***Espèces abondantes***	***Espèces peu abondantes***
Espèces préférentielles	17.1%	25.5 %
Espèces indifférentes	22.8 %	22.6 %
Espèces à acceptabilité variable selon la période de l'année	14.2 %	20.4
Espèces acceptées par certaines espèces animales refusées par d'autres	21.4 %	18.3 %
Espèces refusées	24.2 %	13.2 %

Source : Observations du comportement des animaux sur le parcours 2005 et 2009

La concentration du cheptel autour des habitations, près des points d'eaux et des lieux de stationnements provoque une forte pression sur les parcours. Le surpâturage

empêche la régénération des espèces appétées, à l'inverse, il favorise les espèces non consommées qui tendent à coloniser les parcours très fréquentés.

Photo. 46. Indicateur de l'intensité de surpâturage au sud de jebel Soughas : touffe de *Hyparrhenia hirta rasée*

Photo. 47. Prélèvements intenses effectués sur un arbuste steppique *Periploca laevigata* à jebel Golea

Photo 48. Parcours envahi par des espèces refusées

La comparaison de l'évolution de la silhouette de *Juniperus phoenicea, sur* un parcours fréquenté par les troupeaux, avec celle de la même espèce qui se développe à la faveur de la mise en défens et qui illustre l'état le plus proche de la forme idéale du *Juniperus phoenicea* souligne l'impact de surpâturage et du piétinement sur la morphologie des plantes ligneuses et arbustives.

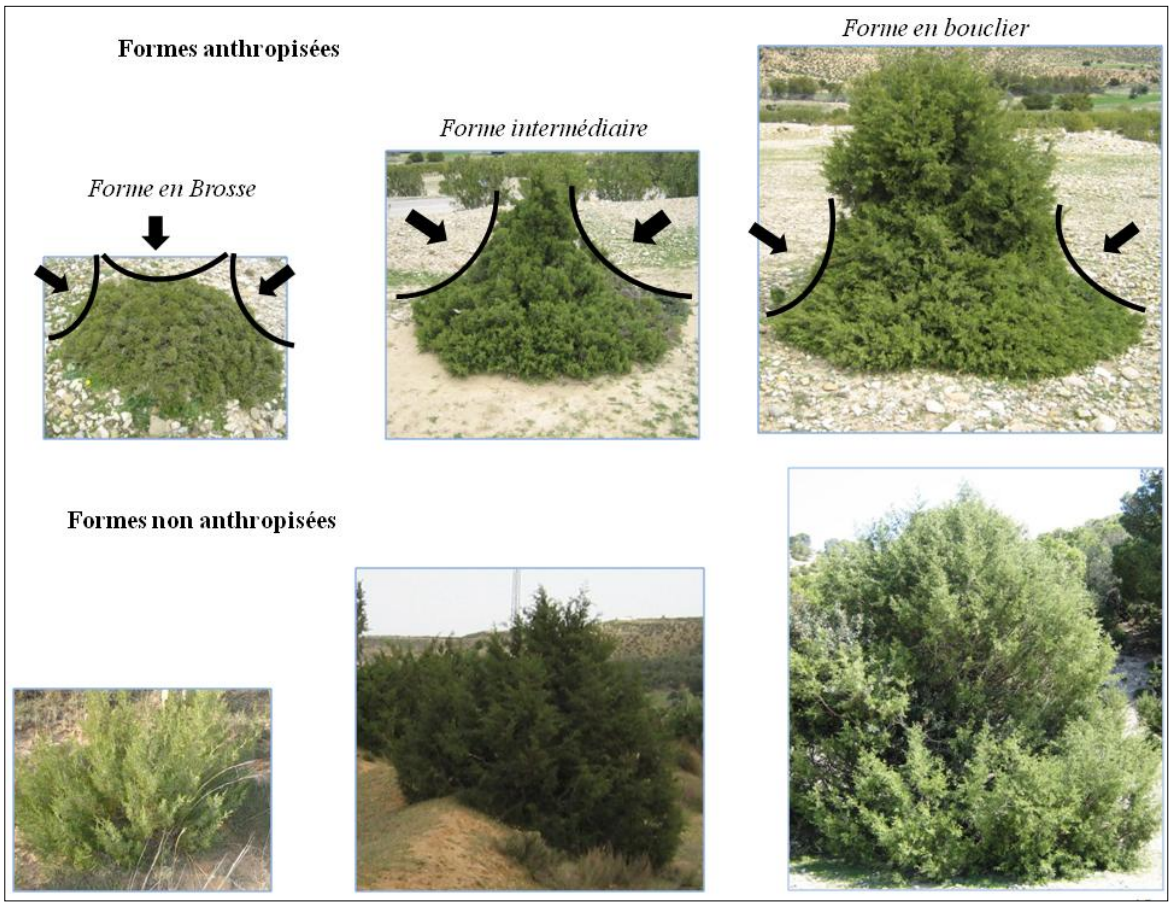


Photo. 49. Influence de surpâturage et du piétinement sur la morphologie des arbustes

3.4. Commentaires sur l'état corporel de l'animal

3.4.1. Méthodologie d'extraction de l'information

Pour étudier l'évolution de l'état corporel du cheptel, une grille des échelles de notes corporelles définies à partir de critères morphologiques précis est élaborée. Cette méthode, appelée « méthode du score », est inspirée du système de notation français à 5 points (Russell *et al*. 1969 ; INRA, 1989 ; Houghton *et al*. 1990). Les notes apprécient l'état corporel. Elles varient de 1 pour un troupeau très maigre à 5 pour un troupeau très gras. La grille de notation avec les critères décisifs de détermination est illustrée par

des photographies qui illustrent les différents états corporels possibles des différentes espèces animales élevées.

Lors des enquêtes, l'éleveur procède lui-même à l'estimation de l'état corporel de son troupeau au cours de la saison selon une échelle variant de 1 à 5 comme l'illustre le tableau 33.

Cette enquête a été réalisée auprès de 50 éleveurs répartis dans l'espace d'étude. L'échantillon recueilli qui s'appuie pour la sélection des éleveurs sur l'enquête socioéconomique de 2008 est composé de 2023 ovins, 1028 caprins, 71 bovins et 55 équidés.

La perception des éleveurs sur l'état corporel moyen de leurs troupeaux est un bon indicateur sur le taux de couverture des besoins alimentaires du cheptel et le niveau des prélèvements pastoraux. Elle permet également de repérer les moments critiques de l'alimentation des troupeaux au cours de l'année et de dégager une typologie selon le niveau de satisfaction des besoins des troupeaux (alimentation équilibrée toute l'année ou une partie de l'année).

Cette enquête a pour objectif d'estimer l'état corporel moyen des troupeaux échantillonnés à des moments correspondant aux principaux changements de conduite alimentaire (tableau 33). Le système de conduite est caractérisé par l'utilisation des parcours herbacés pendant le printemps. Au cours des premiers mois de l'été, le pâturage s'effectue sur des chaumes riches des céréales. A la fin de l'été et au début de l'automne les animaux tirent l'essentiel de leurs besoins du stock de grains d'orge et des résidus des cultures de l'exploitation. En automne et en hiver, les troupeaux fréquentent les parcours ligneux et reçoivent une complémentation basée sur du foin, du concentré et de l'orge.

Grille illustrée de Notation d'état corporel (NEC), inspirée de celle de Russel 1969

Elaborée par : ABDALLAH H. (2010)

Note d'état corporel moyen du troupeau	Illustration			
	Ovin	Caprin	Bovin	Equin
(1) Très maigre				
(2) Maigre : aspect général assez maigre				
(3) Bon : un bon aspect général				
(4) Très bon : un aspect général bien couvert				
(5) Très gras : un aspect général gras et lisse				

Tableau 33.

A partir des résultats des 50 enquêtes spécifiques réalisées nous avons représenté de manière graphique l'évolution de l'état corporel des différentes espèces animales élevées dans la région d'étude.

3.4.2. Variation intra-annuelle des besoins énergétiques du cheptel et ses répercutions sur l'évolution de l'état corporel de l'animal

Le suivi de l'évolution de l'état corporel des troupeaux échantillonnés montre que l'alimentation du cheptel des petits éleveurs est basée sur les prélèvements sur les parcours avec une légère complémentation pendant la période difficile de l'année. En effet, l'état corporel de l'animal varie beaucoup au cours des saisons et des années, en fonction de la richesse des parcours. Cette variation met en évidence les effets de fluctuation saisonnière des disponibilités fourragères. L'état corporel moyen des troupeaux dont l'alimentation est basée sur les parcours naturels locaux est maigre pendant l'automne et l'hiver. La dégradation de l'état corporel des troupeaux au cours de cette période est expliquée par l'augmentation des besoins fourragers du cheptel. Cette augmentation est liée aux dépenses énergétiques dictées par l'élévation des besoins énergétiques totaux de l'animal qui sont la somme de besoin d'entretien strict, besoin d'entretien supplémentaire et besoin de production Daget 1995.

3.4.2.1. Variation intra-annuelle des besoins énergétiques de l'animal

Le besoin énergétique total de l'animal est la somme de besoin d'entretien strict, besoin d'entretien supplémentaire et besoin d'allaitement.

3.4.2.1.1. Le besoin d'entretien strict

Le besoin d'entretien strict constitue la plus grande partie du besoin des animaux. Il est lié au maintien du métabolisme de base utile au fonctionnement des différents organes de l'animal. Le besoin d'entretien strict varie en rapport avec le poids de l'animal.

3.4.2.1.2. Le besoin d'entretien supplémentaire

Le besoin d'entretien supplémentaire est lié à la chute hivernale de la température, la fréquentation des parcours accidentés et l'allaitement chez les ruminants.

- *Besoins énergétiques des animaux liés la chute hivernale de la température*

Dans ce système purement extensif, les troupeaux sont en permanence sur les parcours. Ils sont exposés aux influences climatiques, notamment la chute de la température qui

caractérise la saison hivernale. Pour le maintien de la température corporelle l'animal a des besoins énergétiques supplémentaires par rapport au besoin d'entretien.

– *Besoins énergétiques des animaux liés à la fréquentation des parcours accidentés*

Durant le printemps et l'été, le cheptel se concentre, le plus souvent sur les jachères et les chaumes qui se trouvent généralement aux alentours des étables et des lieux de stationnement estival. La topographie généralement plane des terres de cultures et la courte distance quotidiennement parcourue par les troupeaux pendant cette période de l'année agissent sur les besoins énergétiques liés aux déplacements des animaux.

Vers mi-octobre, le déclenchement de la saison de labour annonce la fermeture des terres agricoles devant les troupeaux et les jachères sont mises en défens, c'est la pratique du *gdel*[63]. Les troupeaux doivent parcourir quotidiennement de longues distances afin d'atteindre les parcours forestiers, steppiques et ripicoles qui sont généralement assez accidentés. Les estimations de NRC[64] (1984) ont montré que « *le besoin énergétique net d'entretien des animaux augmente d'environ 2.1 Mcal par jour pour 3.2 km, parcourus quotidiennement lors du pâturage* ».

- *Besoins énergétiques des animaux liés à l'allaitement*

Après la mise-bas des troupeaux ovin et caprin qui a lieu souvent entre octobre et décembre, les besoins énergétiques liés à l'allaitement augmentent considérablement chez les brebis et les chèvres suitées. La période de lactation qui s'étale sur 3 à 4 mois coïncide avec l'amaigrissement des parcours. Elle est relativement coûteuse pour l'éleveur car il est obligé de pratiquer *l'allotement hivernal. L*es brebis suitées *(hallaba)* sont gardées à proximité des lieux d'habitation sur des pacages de bonne qualité notamment l'orge vert (*gsil*) ou sont gardées à l'étable avec un affouragement basé sur *foin, gort, orge.* Le reste du troupeau *(jled)* fréquente souvent les parcours ligneux des jebel et des steppes.

63 Les paysans utilisent le mot *gdel* et parfois *znigua,* pour désigner la partie de l'exploitation (cultivable ou inculte), mise en défens de l'automne jusqu'au printemps destinés à fournir du fourrage herbacé.

64. National Research Council (NRC), 1984. Prediction equations for estimating nutrient requirements and feed intake. In : Nutrient requirements of beef cattle. National Academy Press, Washington, D.C. : 113.132.

L'évolution des besoins énergétiques du cheptel varie selon les pratiques d'élevage adoptées dans les marges arides du Tell oriental. Le pic annuel des besoins énergétiques du cheptel coïncide avec la période de rétrécissement des parcours et il contribue à la dégradation de l'état corporel de l'animal au cours de la période hivernale. Pour atténuer les pertes corporelles du cheptel, les éleveurs avaient souvent recours à la complémentation dont les taux d'affouragement complémentaire varient selon la stratégie de l'éleveur.

3.4.2.2. Évolution de l'état corporel du cheptel au cours de l'année

L'évolution de l'état corporel du bétail est fonction des fluctuations de la productivité fourragère des parcours des marges arides du Tell oriental au cours de l'année. La mise en concordance des résultats de l''état corporel au calendrier d'alimentation des troupeaux permet de repérer les périodes pendant lesquelles les besoins du cheptel sont couverts et les périodes critiques de l'année. La qualité des parcours fréquentés et des suppléments fourragers offertes au cheptel peut également être estimée pour quatre périodes :

- L'enrichissement des parcours herbacés d'une masse importante d'herbe verte pendant le printemps (mars, avril et mai) permet la reconstitution des réserves corporelles du cheptel ce qui se traduit par une nette amélioration de l'état corporel du cheptel.

Photo. 50. Le printemps est la saison de stockage de réserves corporelles

Pendant les deux premiers mois de l'été (juin et juillet), les chaumes riches en paille et en épis d'orge et de blé sont utilisés librement. Ils assurent la couverture des besoins

alimentaires du cheptel et maintiennent son état corporel (photo 51). Les animaux accumulent des réserves corporelles pour la période de la mise-bas et de la lactation.

Photo. 51. Les chaumes riches en céréales assurent une bonne alimentation pour le cheptel

Au cours des mois d'août et septembre, les premiers orages d'automne vannent le foin libre sur les chaumes et dégradent la qualité des résidus agricoles encore sur pied. Cependant, le bon état corporel du bétail est conservé grâce aux résidus agricoles stockés (foin acheté, foin local, orges).

Photo. 52. Les résidus agricoles de l'exploitation assurent le maintien de l'état corporel des ruminants pendant la fin de l'été et le début de l'automne

Le déclenchement des travaux agricoles à mi-octobre provoque le rétrécissement des parcours. La situation est aggravée par l'augmentation des besoins alimentaires du cheptel liés à la baisse de la température, à la fréquentation des parcours accidentés et à

l'allaitement. Au cours de cette période, l'état corporel du cheptel se dégrade considérablement.

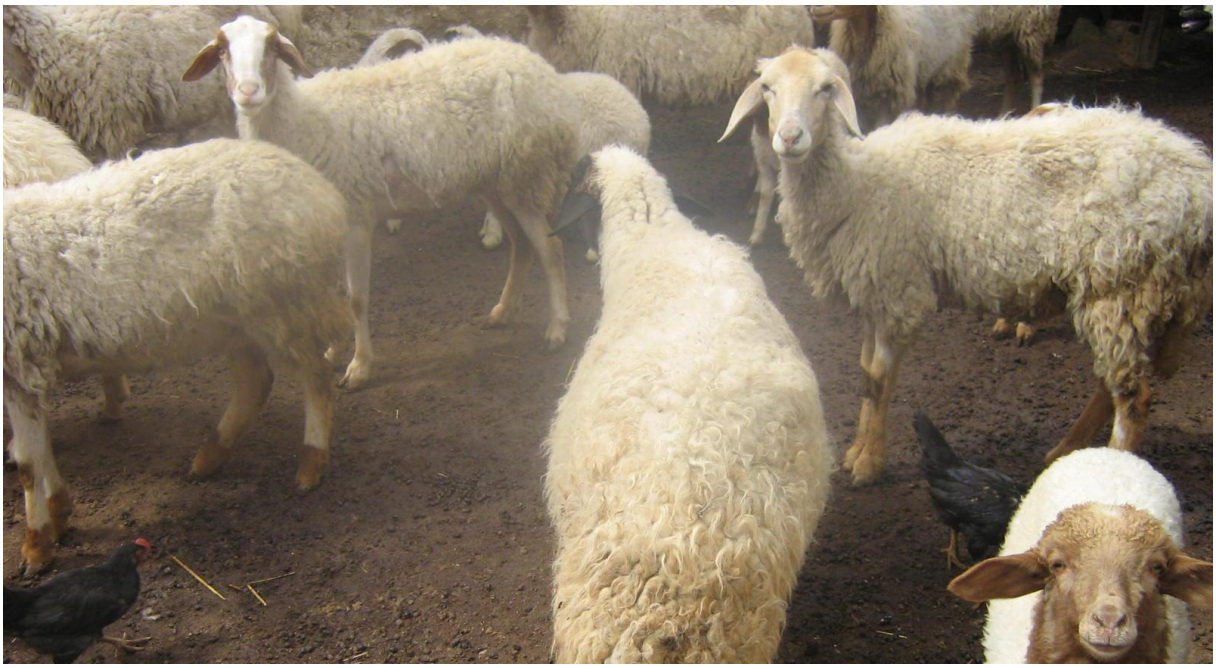


Photo. 53. Dégradation de l'état corporel de l'animal pendant la période hivernale

Pour l'ensemble du cheptel étudié, la note 3 domine largement de mars à septembre (figures 76). Le maintien de l'état corporel du cheptel au cours de cette période est expliqué par :

- l'abondance de l'herbe verte au printemps,
- la richesse des chaumes en épis d'orge et de blé pendant les deux premiers mois de l'été (juin et juillet) et
- l'importance de la provision en fourrage issue de l'exploitation (foin, orge, herbes desséchées).

L'examen du diagramme de l'évolution de l'état corporel des différentes espèces animales étudiées (figure 78), montre que pour l'ensemble de l'année, la proportion des notes inférieures au seuil d'alerte (2,5) reste faible pour les ruminants et les équidés (4 % des ovins, 2% des caprins, 3% des équidés) alors qu'elle est assez élevée pour les bovins (19 %). Entre le début de mars et la mi-octobre, les notes estimées par les éleveurs dépassent le seuil d'alerte (2,5) bien que la proportion des troupeaux en très bon état pendant cette période soit très faible (8 % des ovin, 12% des caprin, 17% des bovin et 6% des équidés). Entre octobre et mars, les courbes d'état corporel présentent

une baisse assez importante qui correspond à une dégradation rapide de l'état corporel du cheptel. Au cours de cette période la proportion de bonnes notes (>3) diminue rapidement et le pourcentage de notes inférieures au seuil d'alerte dominent nettement et dépassent la barre des 80 % pour les ovins, les caprins et les bovins. Mais, il reste assez élevé pour les équins. Le maintien de l'état corporel de cette espèce animale au cours de la période hivernale réside dans le fait que les équidés disposent encore de parcours de forte appétibilité et de compléments aux étables.

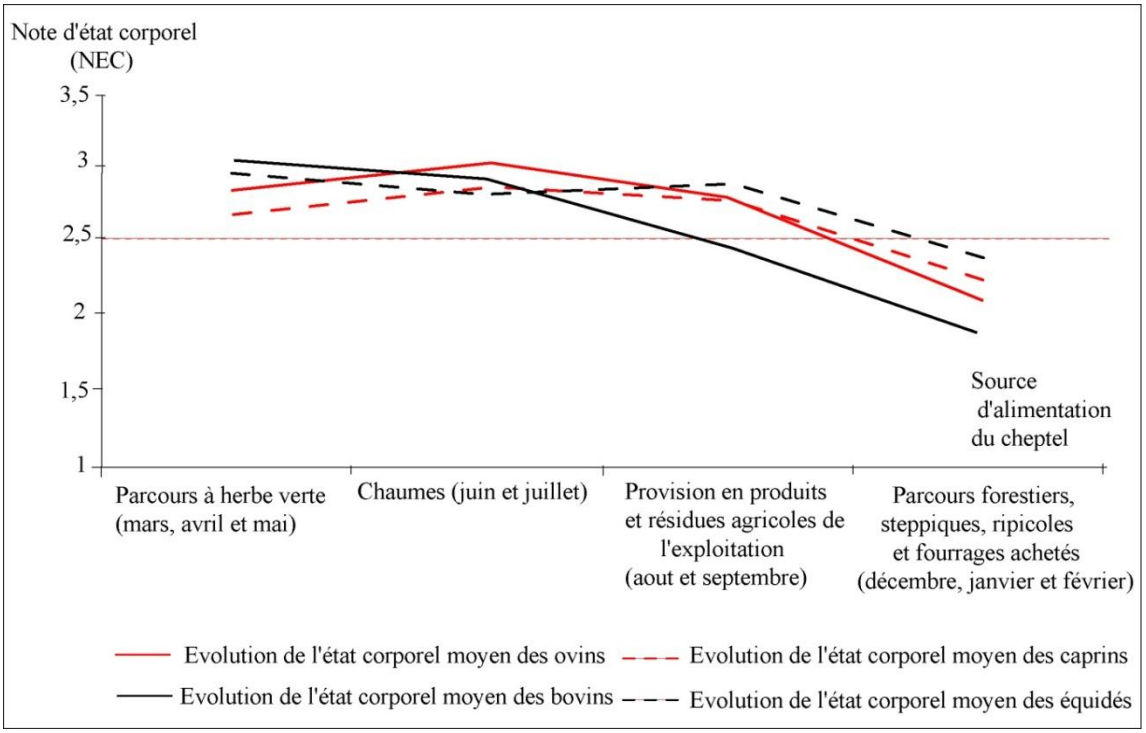


Figure 76. Evolution de l'état corporel moyen du cheptel

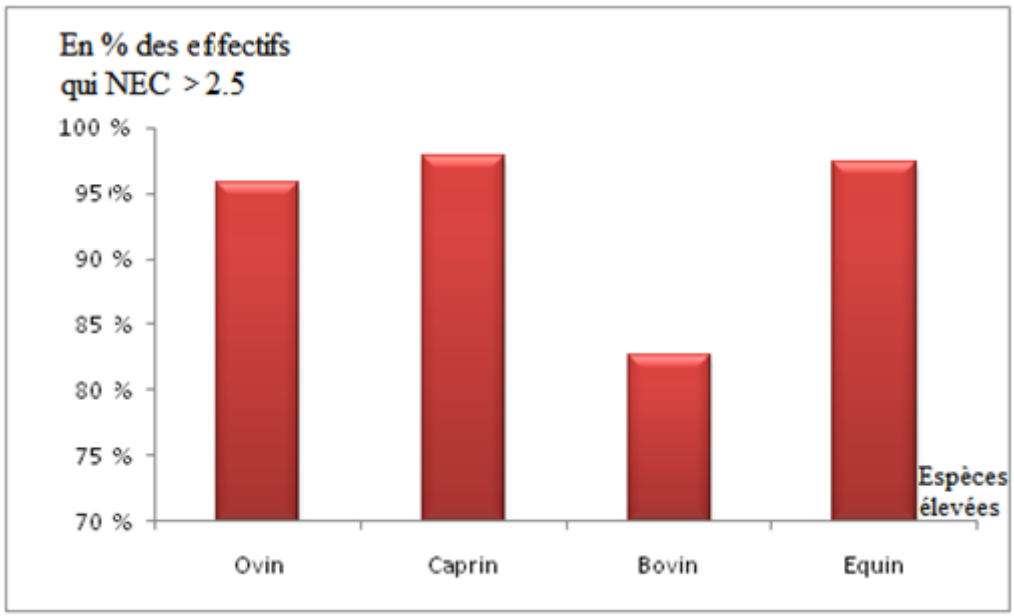


Figure 77. La proportion des animaux qui ont une note d'état corporel supérieure à celle du seuil d'alerte pendant la période qui s'étale entre mars et septembre

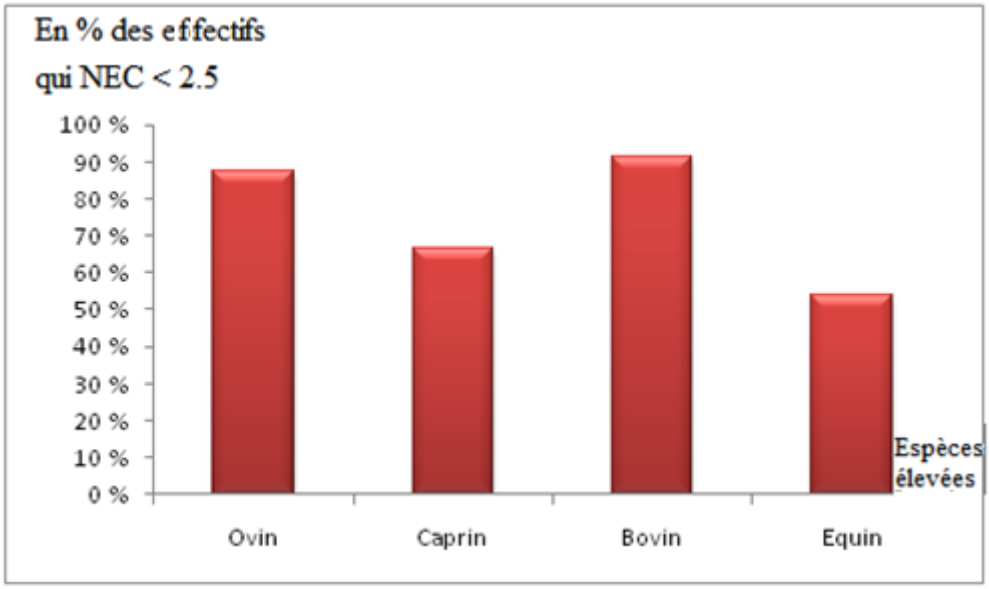


Figure 78. La proportion des effectifs qui ont une note d'état corporel inférieure à celle du seuil d'alerte pendant la période hivernale (octobre.février)

Durant la période critique, la dégradation de l'état corporel est plus forte chez les troupeaux de taille petite ou moyenne (moins de 50 têtes et de 50 à 100 têtes) que chez les troupeaux de grande taille (plus de 100 têtes). Elle est également plus forte dans les troupeaux gérés par les paysans que dans ceux gérés par les grands éleveurs. Plus de 60% des troupeaux gérés par les paysans passent sous le seuil d'alerte (2,5) tandis que cette proportion est seulement de 34% chez les grands éleveurs.

Ces différences au niveau de l'évolution de l'état corporel des ovins s'expliquent par le fait que les grands éleveurs possèdent les moyens et l'habitude de stocker de grandes quantités de fourrages et de transhumer en dehors de la région. L'alimentation des petits troupeaux est fortement liée aux parcours locaux avec une légère complémentation hivernale. Selon la perception des éleveurs enquêtés, l'état corporel des petits troupeaux mixtes qui regroupent autant ovins que de caprins est étroitement lié à la production fourragère des parcours locaux. Pendant la période comprise entre mars et septembre, les notes corporelles estimées par les enquêtés dépassent souvent le seuil d'alerte (2,5). Puis de la période de mise-bas qui débute en octobre, les besoins énergétiques des ruminants augmentent significativement, engendrant un important déficit alimentaire insuffisamment atténué par la complémentation.

Contrairement aux troupeaux ovins, la dégradation de l'état corporel des caprins est plus forte chez les grands et les moyens éleveurs que chez les petits propriétaires. L'alimentation des grands et moyens troupeaux caprins est d'avantage basée sur les prélèvements directs sur le parcours. Cette espèce animale apprécie la diversité de l'alimentation, consomme un nombre d'espèces végétales qui est fonction de leur disponibilité sur le parcours. Ce système d'élevage purement extensif caractérise les douars montagnards où il est fortement lié au parcours forestier. L'état corporel des têtes ovines associées aux grands troupeaux caprins est souvent médiocre car le berger ne les tient pas en considération lors du choix du parcours. Au contraire, les petits effectifs caprins associés aux grands troupeaux ovins sont bien alimentés et leurs réserves corporelles sont moins mobilisées pendant la période critique de l'année.

La corrélation entre l'évolution de l'état corporel du cheptel et le calendrier fourrager montre que les produits de l'exploitation couvrent les besoins du cheptel de mars à septembre. Pendant les trois mois du printemps (mars, avril et mai), le cheptel est alimenté sans complémentation fourragère, uniquement avec de l'herbe verte prélevée directement sur le parcours. Puis, au cours des deux premiers mois d'été (juin et juillet), l'essentiel des besoins des troupeaux provient des chaumes. Ensuite, les produits de la céréaliculture (orge et foin) produits dans l'exploitation et la repousse de l'herbe verte suite aux orages d'automne couvrent les besoins du cheptel durant les deux mois d'aout et de septembre.

Le problème d'alimentation du cheptel se pose dès le début du mois d'octobre qui constitue une date charnière dans le calendrier d'affourragement. Car à partir du mois d'octobre s'achève les provisions en fourrage de l'exploitation et débute la saison des semis. Elle annonce la fermeture des terres agricoles aux troupeaux. La période de la mise-bas des troupeaux ovins et caprins commence (Abdallah, 2007).

Le problème du rétrécissement des pâturages est aggravé par l'augmentation des besoins énergétiques du cheptel. Les disponibilités fourragères des parcours pendant cette période ne suffisent pas pour subvenir aux besoins énergétiques des animaux qui doivent nécessairement mobiliser leurs réserves corporelles. Ce déficit alimentaire est à l'origine de la dégradation de l'état corporel du cheptel le long de la période hivernale. Pour atténuer les pertes corporelles du cheptel la complémentation devient nécessaire.

Tableau 34. Le calendrier fourrager

Période	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Source d'alimentation du bétail	- Parcours ligneux forestiers et /ou steppique, - Achat de fourrages					- Herbe verte des jachères et des terres incultes			Chaumes		- Stock des produits fourragers et des sous produits de l'exploitation, - Herbe verte liée aux orages d'automne *(Gsil).*	
Niveau d'entretien du bétail	Mal entretenu					Bien entretenu			Bien entretenu		Bien entretenu	
Appréciation sur la ration	Ration déséquilibrée					Ration équilibrée			Ration équilibrée		Ration équilibrée	

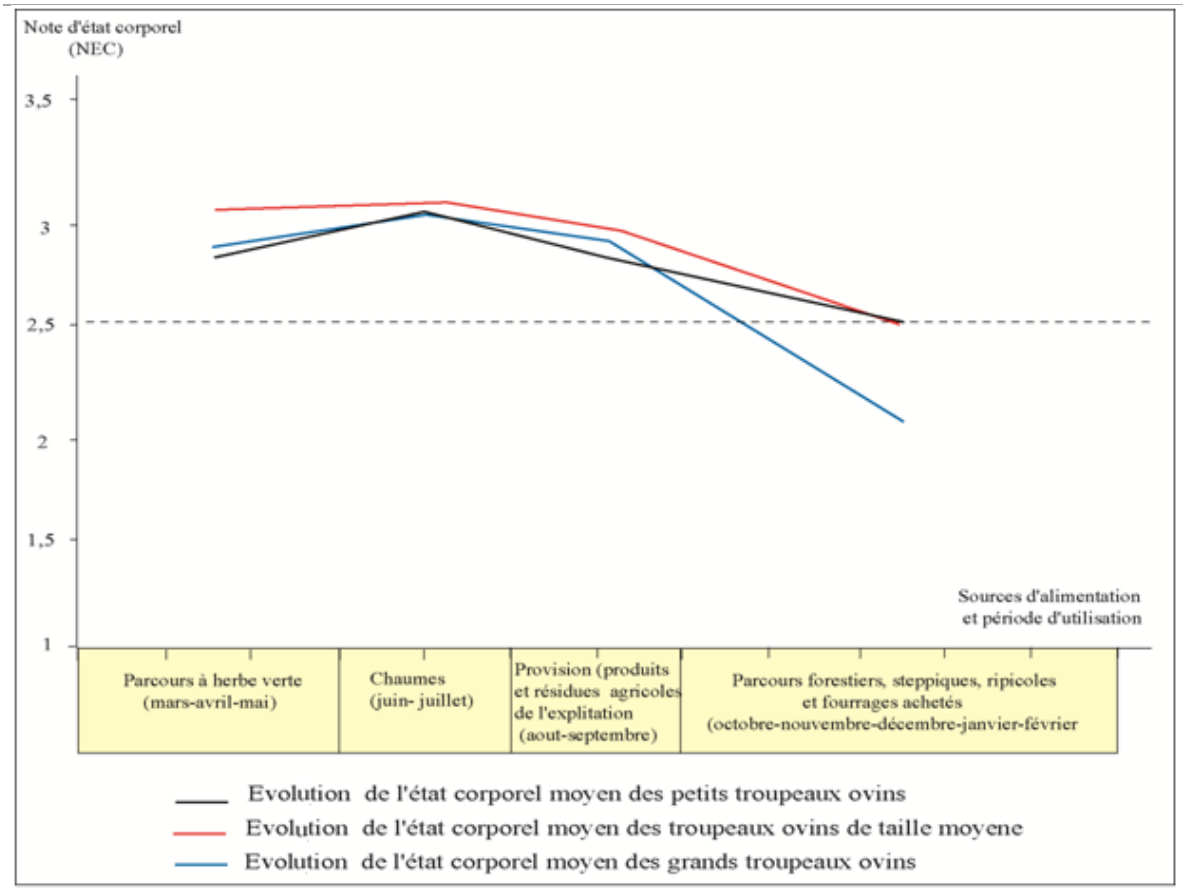


Figure 79. Variation de l'évolution de l'état corporel des ovins troupeaux en fonction de la taille des troupeaux

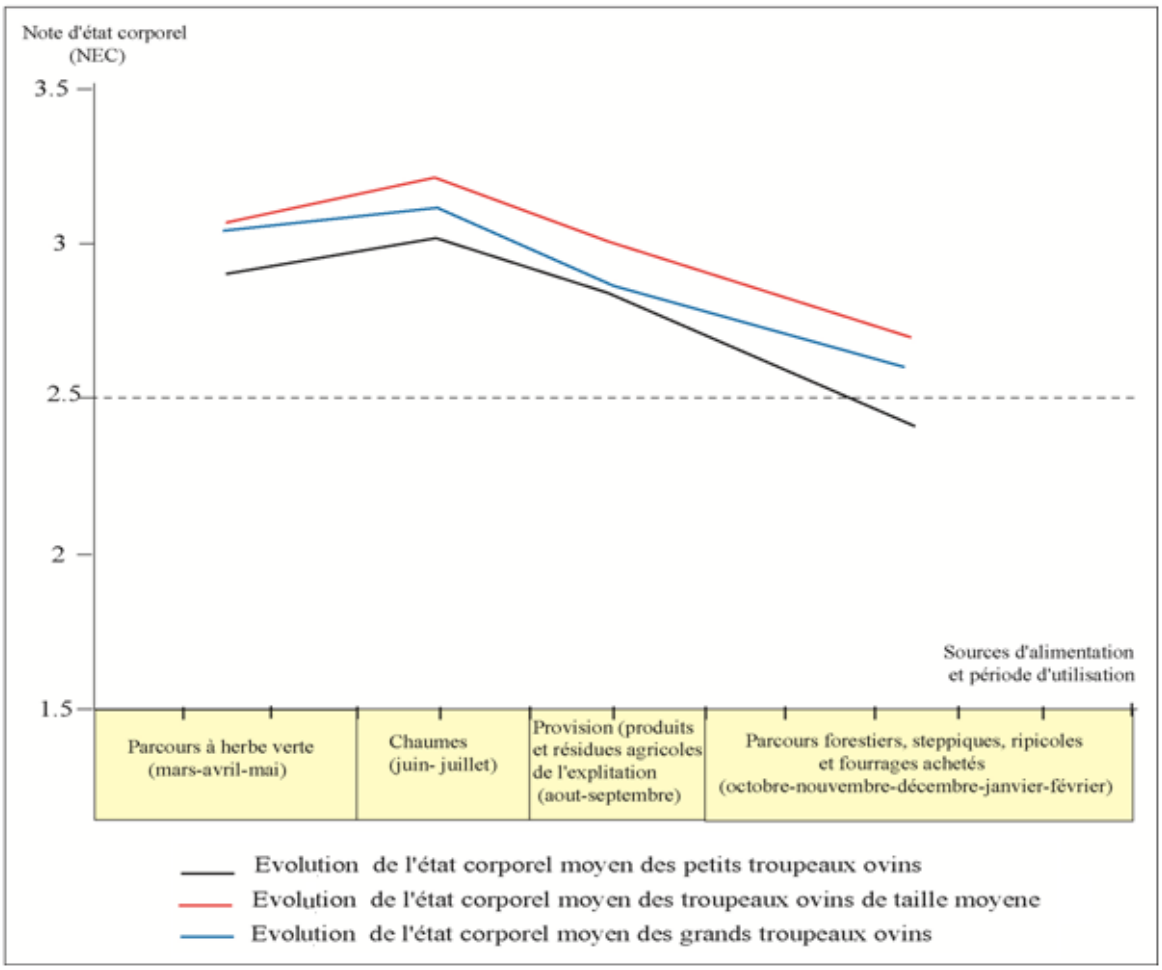


Figure 80. Variation de l'évolution de l'état corporel des caprins troupeaux en fonction de la taille des troupeaux

Conclusion

Le but de l'étude du système fourrager dans les marges aride du Tell oriental est d'évaluer et d'analyser les contraintes nutritionnelles pour l'élevage qui sont liées à une insuffisance de ces ressources, et de proposer des solutions pour y remédier. L'alimentation du bétail de la région d'étude provient des ressources fourragères locales (parcours naturels et résidus des cultures) et des ressources fourragères provenant des régions voisines (achat de fourrages et transhumance « *achaba* »). Le calcul du bilan fourrager par douar nous a permis de repérer une période déficitaire assez longue qui marque l'alimentation du cheptel durant la deuxième moitié de l'automne et l'hiver. Le déficit de l'offre fourragère explique et justifie la dégradation du couvert végétal et de l'état corporel du cheptel. Dans ces conditions, les éleveurs sont appelés à adopter un système de régulation en jouant sur l'effectif du troupeau. Selon les estimations des

éleveurs, l'état corporel du cheptel est satisfaisant durant le printemps, l'été et le début de l'automne. Pendant cette période les notes d'état se situent entre 3 et 4. Le bon recouvrement des besoins énergétiques du cheptel au cours de cette période est expliqué par l'importance des apports énergétiques de l'herbe verte du printemps, par la richesse des chaumes de céréale et par la provision en fourrage issue de l'exploitation.

La période jugée critique par la majorité des enquêtés correspond à la deuxième moitié de l'automne et l'hiver. Les notes d'état corporel estimées par les éleveurs pour cette période sont souvent inférieures au seuil d'alerte. Durant cette période, le cheptel est sous alimenté ce qui provoque la mobilisation de ses réserves corporelles. Selon la perception des éleveurs, l'amaigrissement du cheptel pendant cette période constitue le handicap majeur de l'élevage dans la région d'étude car les petits ruminants atteignent la période de la mise-bas et l'allaitement dans un mauvais état corporel et ils continuent ensuite à perdre leurs réserves corporelles pendant toute la période de lactation.

Conclusion de la troisième partie

Le passage de la société pastorale à la société paysanne, qui se traduit par la transformation du pasteur en paysan, constitue un évènement important de l'histoire de la population des marges arides du Tell oriental. Ces mutations socio-économiques ont été dictées par l'autorité coloniale. La transhumance et le nomadisme sont les pratiques traditionnelles d'exploitation des parcours naturels des marges arides du Tell oriental. Elles assuraient jusqu'au milieu du XXème siècle des périodes de repos nécessaires à la régénération de la végétation. Cependant, les mutations socio-économiques survenues depuis le début la colonisation se sont traduites par la transformation du système pastoral, reposant sur la mobilité des troupeaux vers un système agro.pastoral. Depuis le début de la fixation paysanne au milieu du XXème siècle, les espaces pastoraux qui étaient valorisés par un élevage extensif se sont réduits. Le défrichage des parcours répondait à l'origine à la nécessité pour les agropasteurs de produire les céréales nécessaires pour la consommation humaine (blé dur et orge). Ainsi, la substitution d'une gestion collective à une gestion individuelle a conduit à une dégradation des parcours et a mis en danger la pérennité des ressources pastorales en zone aride.

Les traits les plus remarquables de la répartition géographique du cheptel sont les spécialisations partielles dictées par les contrastes biophysiques des milieux, qui montrent une corrélation positive entre le type du milieu et la composition du troupeau. Par conséquence les ovins se concentrent dans les douars des plaines et les basse terres aux environs des oueds où les pâturages sont favorables au déplacement du cheptel ovins, les caprins dominent dans les montagnes et le bovins se cantonnent le long des couloirs drainés. Ce travail met en relief le mode de conduite du troupeau et son impact sur la production de la viande. La combinaison de ces éléments aboutit à l'émergence d'une diversité de stratégies chez les éleveurs. La recherche d'une sécurité par la régulation des dépenses familiales, chez les petits naisseurs en particulier, à la recherche du profit et de la rentabilité chez les engraisseurs. Mais malgré ces grands rôles, l'élevage reste marqué par son caractère extensif et pastoral, du fait qu'il est mal associé aux cultures et donc soumis aux aléas climatiques.

Le but de l'étude du système fourrager dans les marges arides du Tell oriental est d'évaluer et d'analyser les contraintes nutritionnelles pour l'élevage qui sont liées à une

insuffisance de ces ressources, et de proposer des solutions pour y remédier. L'alimentation du bétail de la région d'étude provient des ressources fourragères locales (parcours naturels et résidus des cultures) et des ressources fourragères provenant des régions voisines (achat de fourrages et transhumance « *achaba* »). Le calcul du bilan fourrager par douar nous a permis de repérer une période déficitaire assez longue qui marque l'alimentation du cheptel durant la deuxième moitié de l'automne et l'hiver. Le déficit de l'offre fourragère explique et justifie la dégradation du couvert végétal et de l'état corporel du cheptel. Dans ces conditions, les éleveurs sont appelés à adopter un système de régulation en jouant sur l'effectif du troupeau. Selon les estimations des éleveurs, l'état corporel du cheptel est satisfaisant durant le printemps, l'été et le début de l'automne. Pendant cette période les notes d'état corporel se situent entre 3 et 4. Le bon recouvrement des besoins énergétiques du cheptel au cours de cette période est expliqué par l'importance des apports énergétiques de l'herbe verte du printemps, par la richesse des chaumes de céréale et par la provision en fourrage issue de l'exploitation.

La période jugée critique par la majorité des enquêtés correspond à la deuxième moitié de l'automne et l'hiver. Les notes d'état corporel estimées par les éleveurs pour cette période sont souvent inférieures au seuil d'alerte. Durant cette période, le cheptel est sous alimenté ce qui provoque la mobilisation de ses réserves corporelles. Selon la perception des éleveurs, l'amaigrissement du cheptel pendant cette période constitue le handicap majeur de l'élevage dans la région d'étude car les petits ruminants atteignent la période de la mise.bas et l'allaitement dans un mauvais état corporel et ils continuent ensuite à perdre leurs réserves corporelles pendant toute la période de lactation.

Conclusion générale et perspectives

Conclusion générale et perspectives

Les mutations récentes des modes de vie des paysans conduisent à placer l'élevage au centre des relations de l'homme à son milieu. Le rôle de la pression pastorale est devenu l'un des éléments explicatifs de la dynamique de la végétation forestière.

Cette thèse adopte une démarche socio-économique et historique pour tester une hypothèse : bien que l'élevage soit reconnu comme un facteur d'influence dans la dynamique de végétation dans les marges arides du Tell oriental, son rôle n'a jamais été dominant. Il a été toujours associé à d'autres activités paysannes jugées nuisibles à la végétation (*charbonnage, incendie, création des terroirs cultivés* …). Dans le cadre des nouvelles mutations socio-économiques divergentes l'abandon et/ou le ralentissement de certaines activités a fait de l'élevage un facteur déterminant dans la dynamique de la végétation.

L'analyse diachronique de la dynamique de végétation et l'étude des mutations socio-économiques fournissent les éléments utiles à la compréhension du rôle de l'élevage dans la dynamique de végétation dans le but de gérer de manière durable les parcours dans ces milieux fragiles déjà dégradés.

Par leur situation transitoire entre le Tell et les Basses Steppes, et leur appartenance à une zone de fort gradient bioclimatique allant du semi-aride supérieur à l'aride supérieur, les marges arides du Tell oriental constituent un domaine d'étude privilégié pour le géographe. L'irrégularité spatiotemporelle des pluies constitue le facteur limitant des activités agricoles. Dans ces conditions défavorables au développement de l'agriculture, les marges arides du Tell oriental représentent un terrain de prédilection pour l'élevage. Dans le cadre des nouvelles mutations socio-économiques, le recul de la demande sur le bois est accompagné d'un accroissement continu de la pression pastorale, qui représente aujourd'hui un facteur déterminant de la dynamique de végétation. L'importance de cette activité pastorale, devenue essentielle à la survie de la population de la région, est expliquée par la modestie des rendements agricoles et l'origine bédouine des habitants des douars étudiés.

Nos analyses exploitent le potentiel des documents cartographiques multi.dates et multi-sources (*cartes topographiques, photographies aériennes, images satellitales,*

images Google earth) efficaces pour caractériser la dynamique anthropique du couvert végétal.

Ce travail constitue une étude de cas qui contribue à améliorer l'étude de la dynamique de végétation des marges arides du Tell oriental et à mieux connaître, par une approche régressive, l'évolution des rapports hommes-végétation. Il serait intéressant d'étendre cette étude à l'ensemble de la bande de transition entre le Tell et les Steppes tunisiennes. Cette production de cartes à grande échelle des formations végétales et de leurs modes d'exploitation est utile à l'aménagement des forêts et des parcours. Elle aide le forestier à mieux localiser les zones qui nécessitent des travaux de restauration du couvert végétal, le pastoraliste à situer les parcours de faible rendement fourrager nécessitant une amélioration...

L'approche historique a dégagée les principales étapes de **l'occupation humaine** des marges arides du Tell oriental. Les plus anciens signes de l'occupation humaine dans la zone d'étude remontent à la période pré-historique, au début du pastoralisme, à une époque datée à 3500 ans avant J.C. La région a ensuite été occupée de façon intense par les romains qui constituent les premiers occupants sédentaires. Ces derniers pratiquaient l'agriculture et la culture de l'olivier. Après la chute de la colonisation romaine et l'affirmation de la domination arabe, la vie sédentaire a fortement reculé face au mode de vie nomade basé sur l'élevage. Mais, dès le début du XXème siècle, le mode de vie nomade sous le régime du protectorat a connu un fort recul en passant progressivement de la fixation paysanne et le passage de la société pastorale à la société paysanne. Depuis l'indépendance en 1956, la population de la zone d'étude connaît une croissance régulière qui a conduit à la multiplication des douars et de l'habitat dispersé avec des rythmes de croissance très variables selon les localisations.

Le rythme et l'évolution de l'exploitation du bois est étroitement lié aux conditions de vie de la population et de leurs mutations. Depuis les années 1920, cette population exploite la végétation forestière et steppique dans le but d'améliorer son existence et de s'adapter aux contraintes économiques et sociales de l'époque. Les coupes se sont intensifiées durant les années 1940-1970 avec le charbonnage le goudronnage et l'installation des fours à chaux. Ces nouvelles formes d'utilisation du bois se surajoutent à l'augmentation de la consommation domestique générée par l'accroissement démographique. C'est un épisode majeur de la pression anthropique qui a agrandi les

clairières forestières à l'ouest et il a surtout éliminé les ensembles de broussailles isolés à l'est du secteur, conduisant à la généralisation du paysage steppique.

Actuellement, la pression des coupes de bois a fortement baissé, grâce à l'amélioration de l'habitat et la modernisation de l'équipement des foyers. Par contre, la pression pastorale reste relativement élevée. Notre étude de ce milieu démontre que dans le contexte des marges arides du Tell oriental, caractérisé par un renforcement de la sècheresse qui ralentit la régénération forestière, la pression pastorale constitue le facteur déterminant de la dynamique du couvert végétal.

La lecture simultanée des cartes de végétation et de production pastorale donne ainsi le moyen de caractériser les qualités pastorales des diverses formations végétales. Le bilan écologique précise les potentialités et les ressources fourragères des parcours locaux et les achats de fourrage provenant d'autres régions et il estime les besoins alimentaires du cheptel.

Le bilan fourrager de chaque douar compare les besoins du cheptel et les disponibilités fourragères locales et achetées. Une période déficitaire assez longue marque l'alimentation du cheptel durant la deuxième moitié de l'automne et l'hiver coïncidant avec la période de lactation chez les ruminants. Durant les périodes de déficit pluviométrique, l'insuffisance des ressources apportées par la végétation naturelle des parcours et des fourrages cultivés augmente l'utilisation des aliments composés et des aliments concentrés. Ce déficit fourrager des douars augmente selon un gradient allant du nord-ouest au sud-est, corrélé aux quantités des pluies.

L'élevage sur les marges du Tell oriental reste extensif bien qu'une tendance à l'intensification apparaisse. Durant la période de déficit fourrager, le cheptel est sous-alimenté et ses réserves corporelles sont mobilisées. Les éleveurs pensent que l'amaigrissement du cheptel pendant cette période constitue le handicap majeur de l'élevage dans la région d'étude. Les petits ruminants atteignent la période de la mise-bas et l'allaitement dans un mauvais état corporel et ils continuent ensuite à perdre leurs réserves corporelles pendant toute la période de lactation. Par ailleurs, le déficit fourrager entraîne un surpâturage qui se traduit par la réduction du couvert végétal, la raréfaction voire la disparition d'un certain nombre d'espèces fourragères et l'extension des espèces indésirables.

Les **transformations des systèmes d'élevage** se sont succédées au cours du XXème siècle. L'étude socioéconomique reposant sur une analyse de la documentation et des témoignages de la population de la zone étudiée identifie la succession temporelle des systèmes d'élevages. Aujourd'hui, trois systèmes d'élevage coexistent dans la région :

Les systèmes extensifs ont une productivité limitée. Ils sont pratiqués par la plupart des douars et concernent le bétail de races moins productives, essentiellement des ovins, caprins et bovins locaux. Le problème principal réside dans la faible fertilité des animaux, due à leur mauvaise alimentation saisonnière. Ce problème est lié à l'insuffisance des ressources fourragères. Sur le plan économique, ces systèmes semblent peu rentables mais ils sont très bien adaptés à l'environnement et ils sont très efficaces sur le plan écologique.

Les systèmes d'élevages intermédiaires entre le pastoralisme purement extensif et l'élevage à l'étable sont les plus nombreux. Il est possible de les classer selon l'origine des produits fourragers utilisés pour alimenter le bétail et selon le taux de complémentation.

Système intensif : Pour ce système, l'éleveur a une aptitude élevée à la prévision et à la gestion reposant sur des connaissances techniques d'élevage. Ce système est pratiqué pour la production des moutons de la fête de l'Aïd Elkbir, des veaux et des génisses. En stabulation permanente, les animaux reçoivent uniquement des aliments concentrés et des sels minéraux.

Cette thèse constitue un premier pas vers une meilleure connaissance de la dynamique de la végétation et du système pastoral des marges arides du Tell oriental. Nous espérons qu'elle contribuera au développement d'une exploitation durable des ressources de cette zone au profit des populations locales devenues vulnérables face aux changements anthropiques et climatiques.

Approfondir les connaissances : de la nécessité d'un effort de recherche

Les recherches et les collectes de données sur les relations entre la dynamique de la végétation et les transformations des systèmes d'élevage ont progressé depuis plusieurs années. Néanmoins, le niveau des connaissances reste loin des besoins scientifiques nécessaires à une gestion rationnelle des ressources pastorales. D'importants efforts d'approfondissement est donc nécessaire, en particulier dans les axes suivants :

- L'engraissement des animaux autoproduits (moutons, chevreaux, veaux et génisses) représente t-il une vraie solution pour atténuer la pression pastorale sur les parcours ?
- Les pertes en revenus familiaux liées à la disparation des activités nuisibles à la forêt (charbonnage, goudronnage, bois de feux…) sont-elles compensées par l'évolution de l'élevage et l'orientation vers l'engraissement ?

- L'exploitation des espaces boisés ainsi que les pratiques sociales, les représentations culturelles, les prescriptions qui leur sont liées et les valeurs qui en découlent; les droits fonciers et les droits coutumiers qui règlent ces usages; les méthodes de gestion traditionnelles : une meilleure connaissance de ces usages et de ces méthodes est essentielle pour développer les approches participatives et partenariales, élément fondamental des nouvelles orientations de la politique forestière et de lutte contre la steppisation,
- La régénération des arbustes et des arbrisseaux à l'intérieur des périmètres des plantations mises en défens observée dans la zone d'étude, montre t – elle que la disparition des activités agro-sylvo-pastorales favorise l'extension des reboisements et le recul des steppes ?

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABAZA K., 1996. *La végétation et l'impact de l'Homme dans le secteur du Jebel Ben Ghazouane (Krib),* Mémoire de D.E.A. F.S.H.S, Tunis, 129 p.
- ABAZA K., 2006. *La végétation des monts de Téboursouk : Analyse locale et dynamique*. Thèse de Doctorat, F.S.H.S, Tunis, 300 p.
- ABDALLAH H., 2003. *La répartition et l'intensité de la pression pastorale dans le secteur de Soughas (Zaghouan),* Mémoire de maîtrise, Faculté des lettres. Manouba. 58 + annexes.
- ABDALLAH H., 2007. *Impacts des communautés paysannes sur la forêt et ses marges steppiques dans le secteur de Soughas (Nadhour-Zaghouan*), Mémoire de mastère, Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités de Manouba, 154p.
- ABDALLAH H. et GAMMAR A.M., 2010 – « Steppisation et exploitation du bois dans le secteur de Soughas (versant sud de la Dorsale tunisienne) ». *Climat, Société et dynamique des Paysages Ruraux en Tunisie,* pp 142.164.
- ABDALLAH H. et SOUILMI H., 2015. « Analyse des changements d'occupation du sol et des transformations socio-économiques au cours du XXème siècle dans les marges arides du Tell oriental (Dorsale centrale, environs d'Es-Srassif, Tunisie) », *Physio.Géo* [En ligne], Volume 9 | 2015, mis en ligne le 14 janvier 2015, Consulté le 27 avril 2015. URL : http://physio.geo.revues.org/4472 ; DOI : 10.4000/physio.geo.4472;
- ABDERRAHMEN A., 2009. *Les intensités des pluies dans la Tunisie orientale.* Thèse de Doctorat, F.S.H.S, Tunis, 310 p.
- AÏDOUD A., LE FLOC'H E et LE HOUÉROU H.N., 2006 – « Les steppes arides du nord de l'Afrique ». *Sécheresse,* vol. 17, n° 1.2, pp. 19.30.
- ALZERRECA H. GENIN D., 1992 – « Los sistemas ganaderos de la zona andina boliviana : del concepto a una caractenzacion ». *Orstorn.IBTA, Inf*. n° 30, La Paz, Bolivia. 37 pages.
- ATTIA H., 1977. *Les Hautes Steppes tunisiennes. De la société pastorale à la société paysanne*. Thèse d'Etat de Géographie, Paris – Sorbonne, 722 p.

- AUCLAIR L. et SAÏDI M.R., 2002 – « Charbonnage en Tunisie ; Les filières informelles révélatrices de la crise du monde rural », *forêt méditerranéenne* XXIII, n°2, octobre 2002.
- AUCLAIR L., GASTINEAU B., PICOUET M. SANDRON F., 1999. *Résultats de l'enquête principale* 1996, DYPEN, Tunis, 89 p.
- AUCLAIR L., 1996 – « L'appropriation communautaire des forêts dans le Haut Atlas marocain », *Cah. Sci. Hum.* 32 (1), pp 177.194.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – « Saison sèche et indice xérothermique », *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, 88, 1953, pp. 193 à 240.
- BANNOUR, H., BOUALLAGUI, H., 1979 – « *Le Jebel Chambi et ses piémonts (Tunisie centrale) : Aspects du milieu naturel, géomorphologie, morphodynamique et végétation*. Thèse de 3ème cycle, Univ. Strasbourg, 259 p.
- BARDIN P., 1944 – « *Les populations arabes du contrôle civil de Gafsa et leurs genres de vie »*. *I.B.L.A.* 2e, 3e et 4e trimestres 1944, pp 3.62.
- BEN BOUBAKER H., 1996. *Les gradients climatiques en Tunisie : Application à la température et la pluie*. Thèse de 3e cycle, F.S.H.S de Tunis, 398 p.
- BEN DHIA M., 1995 – « L'élevage ovin en Tunisie : Situation actuelle et perspectives d'avenir ». *Cahiers Options méditerranéennes*, 6 : 9.20
- BEN M'HAMED M., 1981. *Bases phytoécologiques dans une perspective de développement des ressources pastorales et antiérosives du Bassin versant de Nabhana*. Faculté de Science de Tunis, 179 p
- BERNARD A., 1924. *Enquête sur l'habitation rurale des indigènes de Tunisie* – Imprimerie Barlier, Tunis, 101 p.
- BERQUE J., 1978c. *De l'Euphrate à l'Atlas,* T.1. espaces et moments, éd. Sindibad, p.297 boliviana : du concept a une caractérisation. OROSTOM-IBTA, Inf. n°30, La Paz, Bolivia.
- BEY M., 1920 – « La communauté dans l'espace de reproduction des familles paysannes au Pérou ». *Bull. inst. Fr. études andines*, pp 327-348.

- BOUDET G., 1978. *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères.* Manuels et précis d'Elevage. Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Maison Alfort: 258p.
- BOUDY P., 1952. *Guide du forestier en Afrique du Nord* : La Maison Rustique, Paris 505 p.
- BOUJU S., 2000 – « Évolution des systèmes d'élevage de part et d'autre de la Méditerranée : une difficile conciliation avec des objectifs de développement durable. Quelques réflexions à partir de deux études de cas en France (Préalpes de Digne) et en Tunisie (Khroumirie) », *CIHEAM Options Méditerranéennes* Série A 39, pp.145.158.
- BOUJU S., 1997. *Le développement durable en questions : regards croisés Nord-Sud sur deux régions de montagne méditerranéennes en France (préAlpes de digne) et en Tunisie (Khroumirie)*, Thèse de Doctorat de géographie, Université de Paris I Panthéon –Sorbonne, 342p.
- BOURBOUZE A., 1995 – « *Méthodologie pour l'identification et l'analyse des systèmes d'élevage caprin, in Goat production systems in the mediterranean »*, El Aich A. et al (eds), *Wageningen Pers*., pp 25.47.
- BOURBOUZE A., BOUTONNET J.P., PLUVINAGE J., 1987. *Guide pour la réalisation des suivis d'exploitations agricoles*. Décembre 1987, programme de coopération franco.algérien ITGC, IAM, INRA Montpellier, 54 p.
- BOURBOUZE A., DONADIEU P., 1986. *L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes*, Options Médi terranéennes, Ser. Etudes, C.I.H.E.A.M. Montpellier, 102 p
- BOURBOUZE A., 1986 – « *Les interactions de l'animal et de la végétation dans les friches et les landes. Dans : L'animal au pâturage dans les friches et les landes. Fourrages »*, numéro hors série, novembre 1986: pp 9.26.
- BOURGOU M., 1993. *Le bassin versant du Kébir.Miliane, (Tunisie Nord Orientale), Etude géomorphologique*, Pub. F.S.H.S. de Tunis, 423 p.
- BOUTRAIS J., 1996. *Hautes terres d'élevage au Cameroun*. Coll. Études et thèses. Montpellier (France) : Orstom éditions, 1996.
- BREMAN H., DE RIDDER N., 1991. *Manuel sur les pâturages des pays* sahéliens. ACCT-CTAKARTHAL, A, 47lp.

- CARRIERE M., 1989. *Les communautés villageoises sahéliennes en Mauritanie (région de Kaedz)* : analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé. Thèse de doctorat Sciences, Université Paris-Sud, Orsay : 238p.
- CARRIÈRE M., 1989. *Les communautés végétales sahéliennes en Mauritanie (Région de Kaedi) ; analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé.* Thèse doctorat sciences, université de Paris-Sud, Orsay, 238 p.
- CASAUX L., 1988 – « Pluriactivité et travail saisonnier en montagne. Difficultes juridiques, propositions », *Revue de géographie alpine.* Année 1989, Volume 77, Numéro 77.4, pp. 459.460.
- CASTANY G., 1951. *Étude géologique de l'Atlas tunisien oriental*. Thèse Etat, Besançon, 632 p.
- CHAABANE, A., 1984. *Les pelouses naturelles de Khroumirie (Tunisie). Typologie et production de biomasse*. Thèse de doctorat de 3ème cycle 120 p
- CHERIF A., 1991. *Secteur organisé et développement agricole dans le Haut Tell (Tunisie)*. Publication de la Faculté des Lettres de la Manouba, Université de Tunis I, série géographie, vol. 3, Tunis, 331 p.
- CHERIF A., 1998 – « Eau et espace dans la basse vallée d la Medjerda : Approche diachronique », *Cahiers du C.E.R.E.S. Série Géographique* – N° 20, pp 101-129.
- CHERIF A., 1999 – « Terres domaniales et sociétés de mise en valeur en Tunisie du Nord in "*La Tunisie du Nord, espace de relation*", Faculté des Lettres de Manouba, Tunis, pp.243-277.
- CHOMBART DE LAUWE P.H., 1979 – « Appropriation de l'espace et changement social ». *Cahiers internationaux de Sociologue,* Vol LXVI, 27e année 141-150.
- DAGET P., et POISSONET J., (1965) – « Expression de la valeur fourragère des herbages de la Margeride ». *Doc No. 20, CNRS.CEPE*, Montpellier pp. 193-197.
- DAGET P., GODRON M., 1995 – *Pastoralisme : troupeaux, espaces et sociétés*. Hatier, 510 p.
- DAGET P., POISSONET J., (1969) – « *Analyse Phytologique des prairies. Applications agronomiques*, Éd. Cnrs-Cepe Montpellier, doc 48, 67 p.

- DAUMAS M., 1961 – « Le régime pastoral du Haut – Aragon oriental ». *Etudes rurales*, 1961 n° 3, Paris, pp 5.20.
- DEMMENT, M.W. LSONGHURST, 1987 – "*Browsers and Grazers contraints on feeding ecology imposed by gut morphology and body size"*, pp.989-1004. ln proceedings of the IV International conference on goats. March 8-13, 1987: Brazilia. Brazil.
- DESNOYERS M., 2008. interet de l'apport de levures sur la susceptibilite a l'acidose et le comportement alimentaire du ruminant (application a la chevre laitiere). Thèse de doctorat, l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech) 297 p.
- DESPOIS J., 1935 – « La fixation des bédouins dans les Steppes de la Tunisie orientale ». *Rev. tun*., 1935, pp. 347-359.
- DESPOIS J., 1955. *La Tunisie orientale : Sahel et Basse steppes*. P.U.F., Paris, 554p.
- DESPOIS J., 1959 – « Le Jebel Ouesselet, les Ouesseltiya et les Kooub ». *I.B.L.A*, N° 26.27, pp 407-427.
- DIRECTION GENERALE DES FORETS 1995. *Résultats du premier inventaire forestier national en Tunisie*. Ministère de l'agriculture, Tunis, 88p.
- DIRECTION GENERALE DES FORETS 1995. *Résultats du premier inventaire pastoral national en Tunisie*. Ministère de l'agriculture, Tunis, 155p.
- EL BRIGA C., 1995 – « Dorsale tunisienne », in *16 Djalut – Dougga*, Aix.en.Provence, Edisud (Volumes, no 16), 1995, p. 2510-2512.
- EL HAMROUNI A., 1978. *Étude phytosociologique et problèmes d'utilisation et d'aménagement dans les forêts de pin d'Alep de la région de Kasserine*. Thèse Doct. Ing. Fac. Sc. et Tech. St. Jerôme. Université Aix.MarSeïlle III, 106 p.
- EL HAMROUNI A., 1994. *Végétation forestière et pré forestières de la Tunisie : Typologie et éléments pour la gestion*. Bubl. I.R.A. 150 p. + annexes
- ELLOUMI M. et *al* 1991 – « Régulation face aux aléas climatiques : fonctionnement et reproduction des exploitations agricoles dans le semi-aride tunisien, La région de Zaghouan », *CIHEAM. Options Méditerranéennes*, 18 p.

- Nabli, M. A. 1989 : *Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. Eléments de botanique et de phytoécologie*. Flore tunisienne 4 à 6. MAB. Faculté des Sciences de Tunis, Laboratoire de botaniqlle fondamentale et appliquée. 247 p.
- FAO, 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches *http://www.fao.org/docrep/W4442F/w4442f00.htm#Contents*
- FERCHIOU N., 1997. « *Fossa regia* », *EB* XIX, pp. 2897. 2911.
- FOURNET A., ROEDERER P., 1961. « Etude de l'érosion de la vallée de l'oued Kébir ou vallée des Atatfa (Tabarka.Aïn.Draham) ». *H.A.R.S.S.E.P.H. Tunis, E.S. 38*, multigr. 6 p., cartes h.t.
- GAFSI M., 2007 – « Gestion stratégique et choix des investissements ». In Gafsi M., Brossier J., Dugué P. & Jamin J.Y., *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre : enjeux, caractéristiques et éléments de gestion*. Versailles : Ed. QUAE, p. 229-240.
- GAMMAR A.M., 1998 – « Peuplement et occupation des sols au nord de jebel Ouesslet ». *Géographie et Développement*, n°14, pp.79-102.
- GAMMAR A.M., 1993 – « Les gradients de la pluviométrie moyenne annuelle. Application aux régions semi-arides orientales de la Tunisie ». *Revue Tunisienne de Géographie*, 23.24, 87-102.
- GAMMAR A.M, BEN MILOUD E. et AUCLAIR L., 2003 – « Dynamique spatiale et environnementale en milieu forestier au nord de jebel Bargou (Dorsale tunisienne) ». Communication au colloque "*La forêt : enjeux comparés des formes d'appropriation, de gestion et d'exploitation*", *Poitiers*, 16-17octobre 2003, 13 p.
- GAMMAR A.M., 1979. *Étude et carte écologique de la région de Kessra (Dorsale tunisienne)*. Thèse, Grenoble, 127 p.
- GAMMAR A.M., 1984 – « Défrichements et déprise rurale dans le Haut Tell friguien ». *Revue Tunisienne de Géographie*, n°13, pp.53-76.
- GAMMAR A.M., 1999 – « La Dorsale tunisienne, entre représentation linéaire et réalité régionale » – in "*La Tunisie du Nord, espace de relation*", Faculté des Lettres de Manouba, pp.61-83., Tunis.

- GAMMAR A.M. et BEN SALEM M., 2004 – « Dynamique spatiale et risques environnementaux, Analyse cartographique dans le secteur de Jougar (Dorsale tunisienne) », Communication aux journées scientifiques organisées par l'Association des universités Francophones sur le thème « *Télédétection et géorisques* », Ottawa 2004.
- Gammar A.M., 2002 – « *Végétation* ». Atlas National de la Tunisie, *C.E.R.E.S.*, Tunis, Carte au 1/1 000000 + notice.
- GAMMAR A.M., 2010 – « Topo.climats et cartographie des précipitations dans la région d'Enfida (Tunis orientale) ». *Geographia Technica*. Numéro spécial, 2009, 6p.
- GANA A., 1998 – « Régulation face aux aléas climatiques : fonctionnement et reproduction des exploitations agricoles dans le semi-aride tunisien, La région de Zaghouan », *CIHEAM. Options Méditerranéennes*, 18 p.
- GIBON A., 1981. *Pratiques d'éleveurs et résultats d'élevages dans les Pyrénées Centrales*. Thèse Docteur.Ingénieur, INA, Paris-Grignon.
- GILLET F., 2002 . *Guide d'utilisation de Phytobase 6. 7, base de données phytosociologiques*. Documents du Laboratoire d'Ecologie végétale, Institut de Botanique, Université de Neuchâtel.
- GOUNOT M., et SCHOENENBERGER A., 1966. *Carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale*. Feuille I et Notice. Annales de l'I.N.R.A.T., vol.40, fasc.2, 213p.
- GTZ/ MEZGHANI S., 1992 . *L'exploitation traditionnelle du maquis du Nord de la Tunisie : possibilités d'une meilleure utilisation*, Tunis, 168 p.
- GUERIN V., 1862 . *Voyage archéologique dans la Régence de Tunisie* ; H. Plon éd., Paris (1862), 398 p.
- GUET J., 1979 – « Le domaine pastoral montagnard français ». X^{e} journées du Grenier Theix, *I.N.R.A.* pp.21. 43.
- HAJJI A., 2000 – « *La mutation du système d'élevage ovin en zone aride tunisienne, cas du gouvernorat de Gafsa. Rupture : nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours* », éd. par Bourbouze, A., Qarro, M. Montpellier, *Options Méditerranéennes*, série A, n°39. . CIHEAM.IAMM, 2000, p. 17.26.

- HAMMAMI M., SOLTANI E., SNOUSSI S., 2007. *Importance de la filière viande ovine en Tunisie : stratégies des acteurs (cas de la région de Zaghouan)* / M. Hammami / in New Medit, vol. 6, n. 4 (2007/12).
- HAMZA, A., 1988. *Erosion et lutte anti-érosive dans le bassin versant de l'oued Zroud (Tunisie centrale) : de l'approche exogène à la stratégie technico-paysanne*. Thèse Doctorat d'Etat, Strasbourg, 1038p.
- HAMZAOUI S., 1993 – « Sociologie des délits en milieu foretier ». Cahier de *SERES* Série géographique n° 8 Tunis 1993, pp 48.73
- HANAFI A., 2010. *Steppes et systèmes de production agro.pastoraux au nord de la Jeffara (sud-est Tunisien)*. Publication de la Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités de la Manouba 326p.
- HAVLICEK E., 1999. *Les sols des pâturages boisés du Jura suisse. Origine et typologie, relations sol-végétation, pédogenèse des Brunisols, évolution des humus*. Thèse Université de Neuchâtel, 212 p.
- HENIA L., 1993. *Climat et bilans de l'eau en Tunisie, essai de régionalisation climatique par les bilans hydriques*, Pub. F.S.H.S. de Tunis, 391 p.
- HENIA, L., 1980. *Les précipitations pluvieuses dans la Tunisie tellienne*. Publ. Univ. Tunis, Série 2, 14, 260 p.
- HIERNAUX P., 1983 – « Les végétations et les ressources fourragères dans les systèmes pastoraux ». In: *Pastoral systems research in sub-saharan Africa*. Actes du colloque CIPEA/CRDI, Addis Abeba, 21-24 mars 1983.ILCA, Addis Abeba, pp. 183.208.
- JALLALI K., 2003. *Comparaison entre potentialités et prélèvements des ressources fourragères d'Ain Snoussi*, Projet de fin d'études du cycle ingénieur, I.N.A.T, 49 p.
- BLAIN J., 2002. *Introduction à la nutrition des animaux domestiques*. Ed. Tec & Doc: p 205-209, 216, 224.
- JOFFRE R., et *al*, 1991. *Les systèmes agro-sylvo-pastoraux méditerranéens : Enjeux et réflexions pour une gestion raisonnée*. Dossier Mab 10, publié en 1991 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), 96 p.

- KAABECHE, M., 1990 – *Les Groupements Végétaux de la Région de Bou-Saada. Contribution à la Synsystématique des Groupements steppiques du Maghreb.* Thèse de Doctorat d'Université. 2 Vol., Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, France.
- KANOUN M. et KANOUN A., 2001 – « Gestion et modes d'utilisation de l'espace pastoral chez la tribu de Rahman El Ghraba, commune de Aïn Ouassara, région de Aïn Ouassara, Djelfa, Algérie », *U.R en pastoralisme Djelfa, Institut national de recherche agronomique, Algérie*, Compte rendu de l'atelier régional 20.22/01/2001, Oujda Maroc, pp. 167-185.
- Karray, M.R., 2010. *Sahel et Kairouanais septentrionaux et leurs abords montagneux (Tunisie orientale) : étude géomorphologique*. Thèse de Doctorat d'état, Univ. Tunis I, 2 volumes, 736 p.
- KASSAB A., 1979. *L'évolution de la vie rurale dans les régions de la Moyenne Medjerda et Béja-Mateur*, Thèse d'Etat de Géographie, Publications de l'université de Tunis, Fac des lettres et sciences humaines de Tunis, 675 p.
- KASSAB A., 1983. *l'Agriculture Tunisienne*, Publications de l'université de Tunis, Faculté des lettres et sciences humaines de Tunis, R.T.G n° 10-11, 388 p.
- KHATTELI H., 1995 – « *L'érosion éolienne sur un terrain de parcours dégradé par surpâturage dans la Sud Tunisien (Cas de Menzel el Habib)* : Analyse des processus et proposition d'un moyen de lutte », *R.T.G*. n° 28, pp. 155-172.
- LAHMAR M., 1994. *Du mouton à l'olivier,* C.N.R.S. 273 p.
- LANDAIS E., 1994. *Système d'élevage – D'une intuition holiste à une méthode de recherche, le cheminement d'un concept*. Pasteurs, éleveurs, cultivateurs. Paris : ORSTOM éditions, 1994.
- LE HOUEROU H.N., PONTANIER R., 1987. *Les plantations sylvo.pastorales dans la zone aride de Tunisie*. Notes techniques MAB18. UNESCO, Paris, 81 p.
- LE HOUEROU H.N., 1989 – « La variabilité de la pluviosité annuelle dans quelques régions arides du monde, ses conséquences écologiques », 1989, Paris, *IHEAL-EST*, n° 42, pp 127-137

- LE HOUEROU H.N., 1959. *Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale*. 2 vol., Inst. Rech. Sahar., Alger, 229 p.
- LE HOUEROU H.N., 1969. *La végétation de la Tunisie steppique : avec références au Maroc, à l'Algérie et à la Libye*. Annales de l'Institut national de la recherche agronomique, 42, 5, 622 p.
- LE HOUEROU H.N., 1995. *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique*. Options Méditerranéennes, 10, 396 p.
- LE HOUÉROU H.N., 1996. "Climate change, drought and desertification". *Journal of Arid Environments*, 34, 133–185.
- LE HOUEROU H.N., FROMENT, D., 1966. « Définition d'une doctrine pastorale pour la Tunisie Steppique ». *Bulletin de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Tunis*, 10 –11, 75 –132.
- LECLERC B., LÉCRIVAIN E., 1979. *Étude du comportement d'ovins domestiques en élevage extensif sur le Causse du Larzac*. Thèse Doct. 3e cycle, univ. Rennes, 349 p.
- LEJRI M.S., 1974. *Évolution du mouvement national tunisien des origines à la deuxième guerre mondiale*. 2 vols. Tunis : Maison Tunisienne de l'Edition 253 p.
- LEYNAUD E., et GEORGES M., 1965 – « Aspects géographiques de l'élevage dans la montagne du département des Hautes – Alpes », *Études rurales*, 1965 n° 18, Paris, pp 5-36.
- LIORET M., 2004. *Influence de l'utilisation des ressources naturelles par la population sur la dégradation de la forêt khroumir (Tunisie du Nord-ouest)*, Mémoire de D.E.A. Université d'Orléans UFR Lettres, Langues et Sciences Humaines, 99 p.
- MAKHLOUF E., et al 1995. *Le développement des zones de parcours : Contribution à la Stratégie Nationale des Parcours*, Rapport Technique, 161p
- MALECHEK, J.C. and PROVENZA F.D., 1983. *Feeding behavior and nutrition of goats on rangelands*. World animal review. 43 p.
- MARTINELLI B., 1982 – « Toponymie et société : Contribution à l'étude de l'espace communautaire en Basse-Provence », *Études rurales* n° 85, pp 10-31.

- MAUREL M.C., 1979 – « L'organisation de l'espace rural soviétique. Cadres de vie et trames spatiales », In : *Annales de Géographie*. 1979, t. 88, n°489. pp. 549-580.
- MONCHICOURT, CH., 1913. *La region du Haut Tell en Tunisie (Le Kef, Téboursouk, Maktar, Thala). Essai de monographie géographique*. Paris : Armand Colin, 487 p. (Thèse de doctorat ès Lettres : Université de paris)
- MONCHICOURT, CH., 1906 – « La steppe tunisienne chez les Fréchiches et les Majeurs », *Bull. dir. Affaires éco.* Tunis, 156.199.
- NARJISSE H., 1989 – « Comportement alimentaire de la chèvre sur parcours ». Communication présentée à l'occasion des *19èmes journées de l'ANPA*. Ouarzazate (Juin 1989), pp 23-27,
- NASR N., BEN SALEM M. et MEHREZ A., 2000 – « Dynamique des systèmes d'élevage steppique, cas de la Jefara (Sud-est tunisien) » *Options Méditerranéennes*, Sér. A / n°39, 2000.
- NEDJRAOUI D., 1990 *; Adaptation de l'alfa (Stipa tenacissima) aux conditions stationnelles*. Thése Doct. USTHB, Alger, 256p.
- OMRANE M.N., 1999 – « Les cartes topographiques et la numérisation de la dynamique spatiale de la végétation permanente dans le bassin versant du barrage Lebna Cap bon » in "*La Tunisie du Nord, espace de relation*", Faculté des Lettres de Manouba, pp.355-395, Tunis.
- OZENDA P., 1982 – « La cartographie de la végétation des Alpes, centre de gravité d'une étude phytogéographique des montagnes européennes ». *Verôff. D. forstl*. Bundesversuch. 26 : pp. 113-133.
- OZENDA P., 1982. *Les végétaux dans la biosphère*. Doin, Paris. 427 p.
- PELLISSIER E., 1853. *Description de la régence de Tunis*. Éd. Bouslama de 1980, Tunis, 455 p.
- PELLEGRIN A., 1948 – « Contribution à l'étude de la Toponymie Nord-africaine », *IBLA* n° 43.44, pp 365-371.
- PEYSSONNEL, J.A., 1838 – « *Voyages dans les Régences de Tunis et d'Alger* », Peyssonnel et Desfontaines ; publ. par M. Dureau de La Malle,... Paris, Gide, 1838, 2 vol. (t. 1 Relation d'un voyage sur les côtes de Barbarie, fait par ordre du Roi en 1724 et 1725).

- PICOUET M., 2002 – « Formes de mobilité et dynamique de l'environnement en Tunisie ». *Revue Européenne des Migrations Internationales,* volume 18, n° 2, p. 51-65.
- PONCET J., 1962. *La colonisation et l'agriculture coloniale en Tunisie depuis 1881*. Mouton, Paris, 700 p.
- PUIG N., 2003. Bédouins *sédentarisés et société citadine à Tozeur (Sud-Ouest tunisien)*. Paris : Karthala/IRMC, 286 p.
- ROSELT/OSS, 2008. *Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation*. Collection Roselt/OSS. Contribution Technique n° 1, 174p.
- RUSSEL, A.J.F., DONEY J.M., et GUNN R.G., 1969 – "Subjective assessment of body fat in live sheep". *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 72, 451-454.
- SAMAALI H., 2011. *Étude de l'évolution de l'occupation et de l'utilisation du sol dans la Delta de la Mejerda par Télédétection et Systèmes d'Informations Géographiques*. Thèse de géographie, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis 349p.
- SIMONNEAUX V., 2002 – « La spatialisation dans l'étude des relations population-environnement en Tunisie, environnement et sociétés rurales en mutation », *IRD*, pp 89-101
- SOLIGNAC M., 1936 – « Les peintures rupestres de la région de Jebibina ». *Revue tunisienne* N° 25. Publiée par l'Institut de Carthage, pp. 3-57.
- TEMPLE-BOYER E., 2006. *Aménagement et ménagement du paysage dans la Dorsale tunisienne*, École normale supérieure Lettres et sciences humaines (Lyon) 360 p.
- TRACOL Y., 2004. *Étude des variations interannuelles de la production herbacée des pâturages sahéliens : exemple du Gourma malien*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 262 p.
- TUBIANA M.J., 1971 – « Système pastoral et obligation de transhumer chez les Zaghawa (Soudan – Tchad)», *Etudes rurales* n° 42, Paris, pp 120.171.
- WAECHTER P., 1982. *Etude des relations entre animaux domestiques et la végétation dans les steppes du sud de la Tunisie*. Implications pastorales. Thèse Doct. Ing. ; Univo Sciences et Technique du Languedoc, Montpellier.

Références internet

- *http://www.geomatic.2.com/*
- *http://www.ird.org/*
- *http://www.ngi.be/*
- *http://www.slaw.unblog.fr*
- *http://www.slaw.unblog.fr*
- *http://www.spot4.fr/*
- *http://www.babnet.net/rttdetail.12621.asp*

Couvertures aériennes

- Photos aériennes 1975 (OTC)
- Photos aériennes 1989 (OTC)
- Photos aériennes 2000 (OTC)

Images satellitaires

- Une image Spot 4 (juillet 1988).
- Une image Spot 5 (février 2006),

Cartes

- Carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale. Feuille de Maktar au 1 / 200000 (GOUNOT M. et SCHOENENBERGER A., 1966).
- Carte phytoécologique de la Tunisie centrale au 1 / 50 0000 (HOUEROU, 1969)
- Carte de végétation de la Tunisie au 1/ 1000000 (GAMMAR A.M.).
- La carte topographique de Jbébina 1/100000 (1893).
- Les cartes géologiques de Jbébina et de Jebel Fkirine, au 1/50 000, réalisée
- La carte des étages bioclimatiques de la Tunisie au 1 /2000 000 (GOUNOT M. et LE HOUEROU H.N. 1955)
- La carte bioclimatique de la Tunisie au (NABLI A. 1981)
- Carte topographique de djebébina à 1/50000, éditée en1956.

- Carte topographique Jebel Fkirine à 1/50000, éditée en1950.

- Les cartes topographiques de Jebel Fkirine au 1/25000.

Listes des figures, des tableaux et des photos

Listes des figures, des tableaux et des photos

Liste des figures	Page
Figure 1.Localisation de la zone d'étude et de la bande transitoire	11
Figure 2. Évolution de l'effectif du cheptel entre 1938 – 2005	12
Figure 3. Présentation de la thèse	17
Figure 4. Localisation du terrain d'étude	23
Figure 5. Carte des ressources en sols d'après la carte agricole	30
Figure 6 : Précipitations moyennes annuelles (1980.2008), (Nabhana, Zeras, Nadhour et Hindi Ezzituna)	33
Figure 7. Répartition des groupements végétaux	37
Figure 8a. Grille d'harmonisation des documents cartographiques utilisés	43
Figure 8b. Etat des espaces forestiers et rural en 1893 d'après la carte topographique au 1/100000	49
Figure 9. Figure 8. Etat des espaces forestiers et rural en 1956 d'après la carte topographique au 1/50000	51
Figure 10. Etat des espaces forestiers et rural en 1956 d'après photographies aériennes (mission 2000)	53
Figure 11. Chrono-séquence des espaces forestier et rural entre 1893 et 1956	54
Figure 12. Chrono-séquence des espaces forestier et rural entre 1956 et 2000	55
Figure 13. Dynamique des surfaces boisées entre 1893 et 2000	57
Figure 14. Evolution contrastée des broussailles entre l'ouest montagnard et l'est	59
Figure 15. Dynamique des surfaces broussailleuses entre 1893 et 2000	60
Figure 16. Dynamique des surfaces de terres nues entre 1893 et 2000	62
Figure 17. Dynamique des surfaces de cactus entre 1893 et 2000	64
Figure 18. Dynamique des surfaces plantées en olivier entre 1893 et 2000	66
Figure 19. Dynamique des espaces forestier et rural 1893-1956	68
Figure 20. Dynamique des espaces forestier et rural 1956-2000	74
Figure 21. Quantités moyennes annuelles des prélèvements du bois enregistrés par les délits forestiers à Ain Zerass au cours de la période 1949-1954 en tonne/ hectare	74
Figure 22. Évolution de l'intensité des prélèvements du de feu et de charbonnage au cours du XXème siècle (Source : entretien)	81
Figure 23. Évolution de l'intensité des prélèvements du bois destinés à la fabrication du goudron au cours du XXème siècle	81
Figure 24. Évolution de l'intensité des prélèvements du bois destinés à la fabrication de la chaux au cours du XXème siècle	81
Figure26. Évolution de l'intensité des prélèvements du bois de construction au cours du XXème siècle	81
Figure 27. Évolution de l'intensité des prélèvements pastoraux au cours du XXème siècle	81
Figure 28a. Les transformations du mode d'habitation au cours du XXe siècle	83
Figure 28b. Évolution des effectifs de bétail entre 1881et 2005	84
Figure 29a. Les essais de restaurations et d'améliorations pastorales	87
Figure 29b. Etat de peuplement des marges arides du Tell oriental au début du XXe siècle	93
Figure 30. Implantation des fermes coloniales et des noyaux de peuplement aux années 1930 d'après les cartes topographiques de Fkirine et de Jebibina	99
Figure31. Changement des limites administratives des Imada situées entièrement ou	103

partiellement dans la zone d'étude entre 1974 et 2004	
Figure 32. Les secteurs (Imada) situés entièrement ou en partie dans la zone d'étude	104
Figure 33. Délimitation schématique du territoire pastoral du douar	110
Figure 34. Les groupements ruraux (douars) des marges arides du Tell oriental	112
Figure 35. Typologie des douars selon les sources de revenu	117
Figures de 36. Les combinaisons d'activités	114
Figure 37. Schéma méthodologique de l'évaluation des ressources fourragère des parcours	130
Figure 38. Répartition des relevés	124
Figure 39. Typologie des formations végétales	140
Figure 40. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les caprins	149
Figure 41. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les ovins	150
Figure 42. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les bovins	151
Figure 43. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les équidés	152
Figure 44. Indice d'appétibilité moyen des ligneux par les animaux domestiques	153
Figure 45. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les ovins	154
Figure 46. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les caprins	155
Figure 47. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les bovins	156
Figure 48. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les équidés	157
Figure 49. Indice d'appétibilité moyen des herbacés par les animaux domestiques	158
Figure 50. Carte des ressources pastorales	159
Figure 51. Coupe schématique illustrant l'agencement des feuillus et des conifères le long des versants	175
Figure 52. Coupe schématique transversale NE-SO qui synthétise la répartition des formations végétales dans le couloir de Nathan-Bel Assoued	184
Figure 53. Toposéquence de succession végétale souvent observée dans les oueds de la région	203
Figure 54. Démarche méthodologique de l'élaboration de la carte des ressources fourragères	210
Figure 55. Carte des ressources pastorales	216
Figure 56. Variation spatiale des ressources pastorales	217
Figure 57. Caractérisation des systèmes d'élevage	235
Figure 58. Evolutions des effectifs des ruminants depuis 1881	242
Figure 59. Evolutions des effectifs des animaux de trait depuis 1881	242
Figure 60. Diminution de la taille des troupeaux ovins au cours du XXème siècle	246
Figure 61. Diminution de la taille des troupeaux caprins au cours du XXème siècle	247
Figure 62. Diminution de la taille des troupeaux bovins au cours du XXème siècle	247
Figure 63. Composition et structure du cheptel en équivalent ovin en 2008	252
Figure 64. Répartition des effectifs du cheptel selon les étages bioclimatiques	253
Figure 65. Répartition des effectifs du cheptel selon les douars	257
Figure 66 : Schéma de la conduite de la reproduction, l'allotement et l'alimentation chez les brebis et les chèvres	261
Figure 67 : Les flux des moutons de l'Aïd El Kebir vers les villes de la Tunisie nord orientale	266
Figure 68 : Les souks fréquentés par les éleveurs et les maquignons de la région en dehors de la période de l'Aïd El Kébir.	266
Figure 69. Besoin annuel du cheptel en UF	270
Figure 70 : Les sources d'alimentation du cheptel	271

Figure 71. Calendrier de transhumance selon les déclarations des éleveurs (2005)	276
Figure 72. Le bilan fourrager	281
Figure 73. Répartition de la charge pastorale brute	283
Figure 74. Répartition et intensité de la pression pastorale sur les parcours	286
Figure 75. Les composantes des territoires pastoraux	287
Figure 76. Evolution de l'état corporel moyen du cheptel	302
Figure 77. La proportion des effectifs qui ont une note d'état corporel supérieure à celle du seuil d'alerte pendant la période qui s'étale entre mars et septembre	30
Figure 78. La proportion des effectifs qui ont une note d'état corporel inférieure à celle du seuil d'alerte pendant la période hivernale (octobre-février)	303
Figure 79. Variation de l'évolution de l'état corporel des ovins troupeaux en fonction de la taille des troupeaux	306
Figure 80. Variation de l'évolution de l'état corporel des caprins troupeaux en fonction de la taille des troupeaux	307

Liste des tableaux	**Page**
Tableau 1. Les types des sols	30
Tableau 2a. Les étages bioclimatiques et leur étendue dans la région d'étude	31
Tableau 2b. Caractéristiques topographiques, lithologiques, bioclimatiques et floristiques des sous-zones distinguées sur le terrain d'étude	42
Tableau 3. Superficie des sous-zones d'occupation des sols en 1893	48
Tableau 4. Superficie des sous-zones d'occupation	50
Tableau 5. Superficie des sous-zones d'occupation	52
Tableau 6. Evolution des surfaces boisées entre 1893 et 2000	56
Tableau 7. Evolution des surfaces broussailleuses entre 1893 et 2000	59
Tableau 8. Evolution des surfaces de terres nues entre 1893 et 2000	61
Tableau 9. Evolution des surfaces de cactus entre 1893 et 2000	63
Tableau 10. Evolution des surfaces plantées en olivier entre 1893 et 2000	65
Tableau 11. Dynamique des espaces forestier et rural 1893-1956	68
Tableau 12. Dynamique des espaces forestier et rural 1956-2000	69
Tableau 13. Consommation moyenne du bois de feu par famille	78
Tableau 14. Évolution de l'effectif de cheptel entre 1881 et 2005	84
Tableau 15a. Les essais de restaurations et d'améliorations pastorales	86
Tableau 15b. Usages de l'espace et des ressources naturelles des douars. Résultats obtenus à partir de l'enquête socioéconomique réalisée en 2008	113
Tableau 16. Exemple de tableau brut	136
Tableau 17. Les classes d'appétibilités	145
Tableau 18. Potentiel fourrager des formations végétales zonales	214
Tableau 19. Potentiel fourrager des formations ripicoles (azonales)	216
Tableau 20. Etendue spatiale et qualité pastorale des parcours	217
Tableau 21. Les qualités pastorales des parcours	217
Tableau 22. Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation pendant le printemps	222
Tableau 23. Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation pendant l'été	223
Tableau 24. Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation pendant l'automne	224
Tableau 25. Clefs de lecture pastorale de la carte de végétation pendant l'hiver	225
Tableau 26 : Typologie des systèmes d'élevage (Enquête personnelle 2008)	236
Tableau 27. Structuration des éleveurs	248
Tableau 28 : Répartition des espèces animale élevées par douar et par zone bioclimatique	256
Tableau 29. Contribution des déférentes sources d'affouragement dans l'alimentation	279
Tableau 30 : Superficie des auréoles pastorales	289
Tableau 31 : Calcul des prélèvements en UF/ha sans tenir compte des zones de chevauchement entre les territoires pastoraux	290
Tableau 32. Variation de la préférence chez l'animal	292
Tableau 33. Grille illustrée de notation de l'état corporel inspirée de celle de Russel 1969	296
Tableau 34. Le calendrier fourrager	305

Liste des pohots	**Page**
Photo 1. Steppe d'alfa sur cailloutis à Sidi Boutiour	44
Photo 2. Deux arbres âgés de genévrier de Phénicie autour du Marabout de Sidi Bel Aidoudi.	45
Photo 3. Jeune pied de caroubier spontané implanté dans les haies de cactus d'Ain Batoum.	45
Photo 4. Reprise du genévrier de Phénicie à jebel Hamama, à la faveur de la mise en défens qui accompagne une plantation d'amélioration pastorale de cactus inerme	45
Photo 5. Jeune plantation de pin d'Alep sur une steppe à Atractylis serratuloides et Hyparrhenia hirta à jebel Goléa	46
Photo. 6. Fourré de tamaris à l'embouchure de barrage Nabhana	141
Photo.7. Coupes illicites du bois	142
Photo. 8. Photo d'ensemble de la pinède dense à l'étage semi-aride supérieur	164
Photo. 9. Photo de détail de la pinède dense à l'étage semi-aride supérieur	164
Photo. 10. Photo de détail du sous-bois lâche atténué par la pression pastorale	165
Photo. 11. Pinède claire à sous-bois couvrant riche en feuillus	166
Photo. 12. Matorral haut de l'étage semi-aride supérieur	168
Photo. 13. Forêt dense à Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis	172
Photo. 14. Forêt claire à Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis	173
Photo. 15. Matorral haut couvrant lié à l'étage semi-aride supérieur	176
Photo. 16. Matorral moyen à Pinus halepensis, Rosmarinus officinalis	177
Photo. 17. Matorral bas assez couvrant, faciès à Rosmarinus officinalis, Ericamultiflor, Amplodesma mauritanicum Cistus monspeliensis	178
Photo. 18 : Matorral haut de genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) et au thuya de berbérie (Tetraclinis articulata)	179
Photo. 19. Matorral bas assez couvrant, faciès à Rosmarinus officinalis et Erica multiflora sur pente forte	181
Photo. 20. Végétation des terres de cultures de l'étage semi-aride moyen	182
Photo 21 : La forêt dense de l'étage semi-aride inférieur	186
Photo. 22. Pinède trouée sur un sous-bois assez couvrant	187
Photo. 23. Pinède claire sur un sous-bois assez pauvre	188
Photo. 24. Matorral haut de genévrier de Phénicie piqueté par de rare pied de pin d'Alep	189
Photo. 25. Le matorral bas de Rosmarinus officinalis, Globularia alypum, Cistus libanotis	190
Photo. 26. La steppe d'alfa (Stipa tenacissima) de l'étage semi-aride supérieur	192
Photo. 27. Les steppes à sparte (Lygeum spartum)	193
Photo. 28. La steppe à Artemisia herba-alba	194
Photo. 29. La steppe à armoise champêtre	195
Photo. 30. Le matorral haut à Juniperus phoenicea et Rosmarinus officinalis, Cistus libanotis	196

Photo. 31. Le matorral bas à Rosmarinus officinalis, Cistus Libanotis, Stipa tenacissima, Globularia alypum	199
Photo 32 : Steppe buissonnante à Atractylis serratuloides	200
Photo. 33. Formation herbacée d'eau douce de Joncus ssp, Mentha pulegium	204
Photo. 34. Formation ripicole d'eau salée dominée par Joncus ssp.	205
Photo. 35. Formation herbacée haute de Typha barbita (barbite) et phragmites à l'amont de Barrage Oued El Hallouf	206
Photo. 36. Strate ligneuse formée essentiellement de tamaris à l'aval de Barrage Nabhana	207
Photo. 37. Strate ligneuse formée essentiellement de laurier rose (Nerium oleander)	207
Photo. 38. Sélection des agneaux destinés à l'engraissement	243
Photo. 39. Engraissement des génisses	244
Photo. 40. Commercialisation du foin	271
Photo. 41. Ramassage de l'herbe par les femmes	273
Photo. 42. Stock d'herbe ramassée par les femmes	273
Photo 43. Préparation du foin destiné à nourrir les animaux	274
Photo. 44. Stockage de foin	274
Photo. 45. Campement de deux grands troupeaux de la région Soughas-Souar sur la rive droite d'oued Khaled	277
Photo. 46. Indicateur de l'intensité de surpâturage au sud de jebel Soughas : touffe de Hyparrhenia hirta rasée	293
Photo. 47. Prélèvements intenses effectués sur un arbuste steppique Periploca laevigata à jebel Golea	293
Photo 48. Parcours envahi par des espèces refusées	293
Photo. 49. Influence de surpâturage et du piétinement sur la morphologie des arbustes	294
Photo 50. Le printemps est la saison de stockage de réserves corporelles	299
Photo. 51. Les chaumes riches en céréales assurent une bonne alimentation pour le cheptel	300
Photo. 52. Les résidus agricoles de l'exploitation assurent le maintien de l'état corporel des ruminants pendant la fin de l'été et le début de l'automne	02
Photo. 53. Dégradation de l'état corporel de l'animal pendant la période hivernale	303

Glossaire

***Achaba**:* L'*Achaba* est un système de régulation destiné à atténuer les inégalités de la répartition des pâtures, en donnant la possibilité d'utiliser les pâturages d'autres régions.

Azzaba : Propriétaires de grands troupeaux dont l'alimentation est basée sur la mobilité.

Dechra : La déchera est une réunion de maisons très groupées.

Douar : Le douar est un terme d'origine arabe qui désigne une étendue de terre où s'exerce l'autorité d'un groupe ethnique fonctionnel serait alors un groupe ayant les mêmes origines supposées.

Guerba : Outres de peaux de chèvres.

Hattaia : Transhumance.

Jederi : Sumac.

Jled : Lot de troupeau associant les béliers et les brebis non suivies.

***Khlâta* :** Réunion des animaux appartenant à plusieurs propriétaires dans un même troupeau.

Kim : Habitation occasionnelle formée de branchages.

***Mancher* :** Centre de collecte des produits forestiers, d'olivier.

Melk : La propriété.

Mgharsa : C'est un contrat qui permet au travailleur de planter un terrain nu d'un propriétaire. Il récupère les revenus de toute la plantation pendant la durée du contrat et récupère 50 % de la terre plantée à la fin du contrat.

Saboune el bel : Appellation locale du goudron végétal.

Sriaa : C'est le produit de la taille des espèces ligneuses utilisé pendant les années sèches pour alimenter les troupeaux.

Zriba : Terrain fermé par une clôture, enclos pour le bétail. Enceinte servant de clôture.

Abréviations

AS : Aride Supérieur,

BVP : Bonne valeur pastorale

DGF : Direction Générale des Forêts

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture,

FVP : Faible valeur pastorale

Iap. : Indice de l'appétibilité de l'espèce

MVP : Moyenne valeur pastorale

NEC : Note d'état corporel

O.E.P : Office de l'Elevage et des pâturages de Jebibina,

PA. : Somme des prises alimentaires effectuées sur les espèces présentes sur le parcours en équivalent ovin,

SAI : Semi Arides Inférieur,

SAM : Semi Arides Moyen,

SAS : Semi Arides supérieur,

SMVDA : Sociétés de Mise en Valeur et de Développement Agricole.

SVP : Sans valeur pastorale

TBVP : Très bonne valeur pastorale

TFVP : Très Faible valeur pastorale

Tr. : Taux de recouvrement d'une espèce végétale en %.

ANNEXES

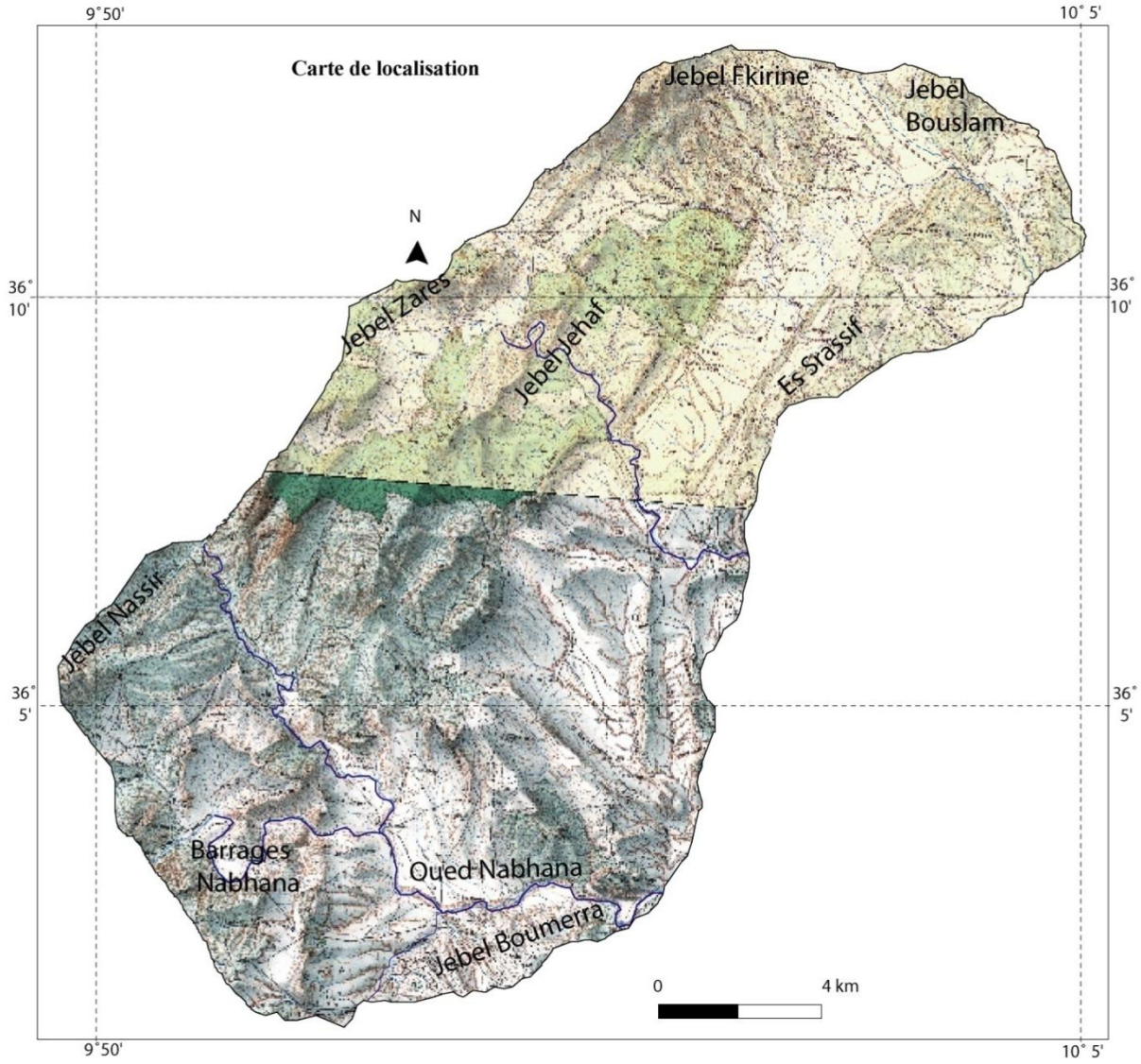


Fig. 1

Tableau 1 : Évolution de la population des marges arides du Tell oriental

	Popution 1975	Pption1984	Pption1994	Pption 2004
Soughas	3282	3531	4481	5214
Souar	1742	1913	1993	1863
Dghfla ouest	609	696	790	865
Ain Battoum	737	889	1183	1872
Ouled Zouabi	352	327	242	172
Sidi Messaoud	1447	1449	1706	1790

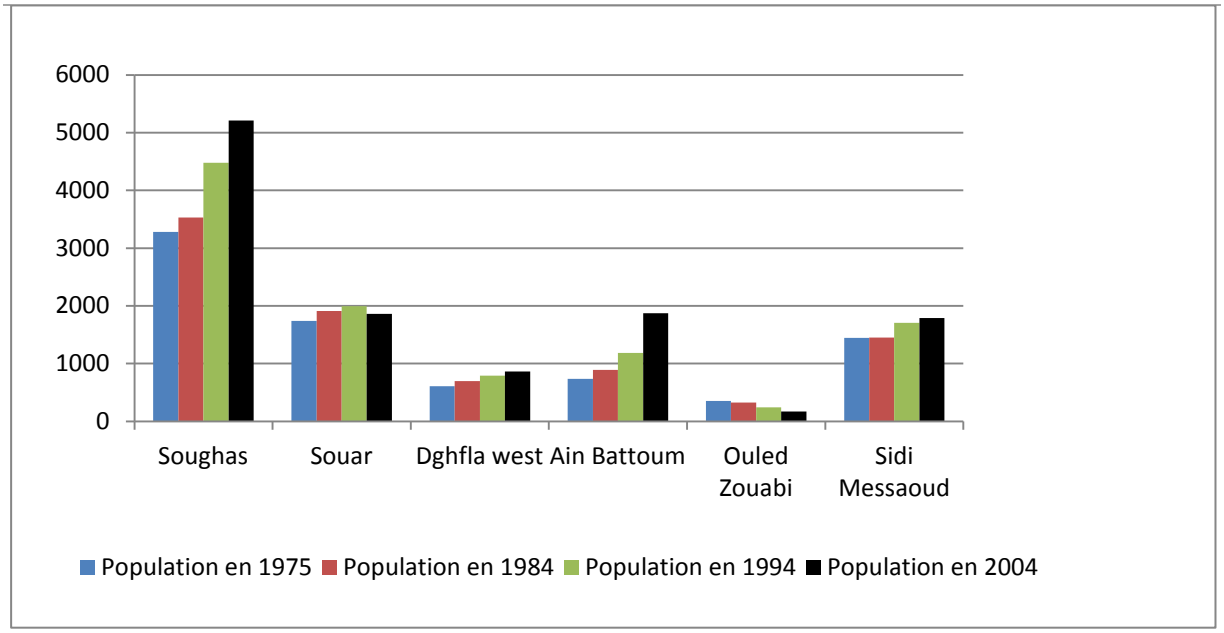


Fig. 2 : Évolution de la population des marges arides du Tell oriental

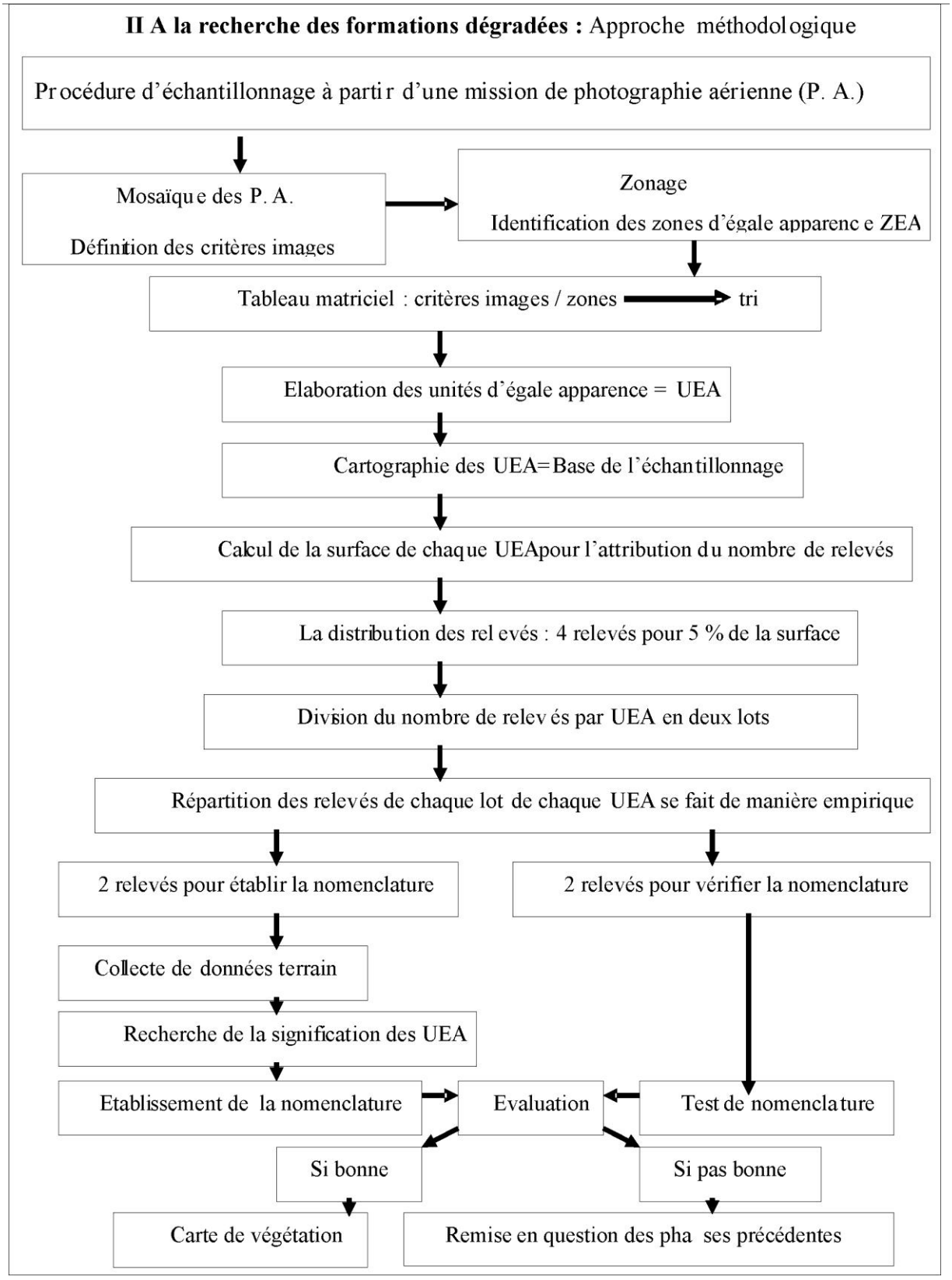


Fig. 3 : Méthodologie d'échantillonnage (Cours de méthodologie de recherche de HOTYAT M. 2005)

auteur	numéro	carte	date	localisation

Expo.	pente	altitude	Type de site	Croûte	substrat

	blocs	cailloux	fin	litière	végétation	total
%						

H(m)	>7	7 -2	2– 0.6	<0.6		
	S.L.F.	S.L.H	S.L.M	S.L.B.	S.H.	Total ligneux	total
%							
Sp.							

Elements :

	blocs	cailloux	fin	litière	végétation	total
%						

Erosion :

Sol:

Action humaine, aménagements:

Pression du bétail sur le sol :
-Traces de piétinement : Absence ☐ Rare ☐ Fréquent ☐ Très fréquent ☐
-Traces des animaux : petits ruminants ☐ Bovins ☐ Equins ☐ Camelins ☐
-Déchets des animaux : petits ruminants ☐ Bovins ☐ Equins ☐ Camelins
-Présence des sentiers : Oui ☐ Non ☐
S.strate, L.ligneuse, F.forestière, H.haute, B.basse, H.herbeuse

Pression du bétail sur les espèces ligneuses :

Espèce	Type de forme	Indice de broutage	Flore : abondance, sociabilité,phénologie…

Pression du bétail sur les herbacées :

espèce	Stade phénologique	organes brouté				
		rosette	tige	feuilles	fleurs	fruits	graines

%	<5	5-25	25-50	50-75	75+
abondance	+, 1	2	3	4	5

Sociabilité : 1. isolés, 2. touffes, 3.taches, 4.colonies, 5.peupl. Pur / **Phénologie** : 1; repos, 2 ; plantule, 3; jeune, 4; bourgeon gonflé, 5; 1ères feuilles, 6; Rosette, 7; début floraison, 8; fruit, 9;fin, 10; dessèchement, 11; sec, 12; mort…

Fig. 4 : Fiche de relevé réalisée sur la base de celle de Gammar 1982

Tableau 2 :

Semi-aride supérieur (Sas)		
Formations végétales ou autres occupations	**Surface en hectare (ha)**	**En % de la surface totale**
Forêt dense (sas)	344,49	17,46
Forêt trouée (sas)	388,86	19,71
Forêt claire (sas)	420,18	21,30
Matorral haut piqueté (sas)	46,98	2,38
Matorral haut (sas)	83,51	4,23
Matorral moyen piqueté (sas)	86,12	4,37
Matorral moyen (sas)	65,24	3,31
Reboisement (sas)	46,97	2,38
Végétation ripicole	7,61	0,39
Terres de cultures (sas)	472,38	23,95
plan d'eau	10,32	0,52

Tableau 3 :

Semi-aride moyen (Sam)		
Formations végétales ou autres occupations	**Surface en hectare (ha)**	**En % de la surface totale**
Forêt dense (sam),	323,61	4,20
Forêt trouée (sam)	806,43	10,46
Forêt claire (sam)	1179,65	15,30
Matorral bas (sam)	151,37	1,96
Matorral haut piqueté (sam)	370,59	4,81
Matorral haut (sam)	626,36	8,12
Matorral moyen piqueté (sam)	281,86	3,66
Matorral moyen (sam)	255,76	3,32
Reboisement (sam)	99,17	1,29
Steppes buissonnantes (sam)	796	10,32
Végétation ripicole	4,65	0,06
Terres de cultures (sam)	2776,87	36,01
badland (sam)	31,32	0,41
plan d'eau	7,36	0,10

Tableau 4 :

Semi-aride inferieur (Sai)		
Formations végétales ou autres occupations	**Surface en hectare (ha)**	**En % de la surface totale**
Forêt dense (sai)	391,47	5,35
Forêt trouée (sai)	206,17	2,82
Forêt claire (sai)	529,79	7,24
Matorral bas piqueté (sai)	482,82	6,59
Matorral haut (sai)	615,92	8,41
Matorral moyen piqueté (sai)	318,4	4,35
Matorral moyen (sai)	292,3	3,99
Pelouse (sai)	167,02	2,28
Reboisement (sai)	542,84	7,41
Steppes graminéennes (sai)	443,67	6,06
Végétation ripicole (Sai)	61,64	0,84
Terres de cultures (sai)	2889,09	39,46
badland (sai)	114,83	1,57
plan d'eau (sai)	265,72	3,63

Tableau 5 :

Aride supérieur (As)		
Formations végétales ou autres occupations	**Surface en hectare (ha)**	**En % de la surface totale**
Matorral haut (as)	271,42	2,95
Matorral moyen (as)	28,7	0,31
Reboisement (as)	370,59	4,03
Steppes graminéennes (as)	407,13	4,43
Steppes arbustives (as)	211,39	2,30
Steppes buissonnantes (as)	1638,97	17,82
Terres de cultures (as)	4906,49	53,34
badland (as)	965,64	10,50
Végétation ripicole (As)	110,57	1,20
plan d'eau (As)	287,08	3,12

Tableau 6

Etage bioclimatique	Surface en hectare (ha)	En % de la surface totale
Semi-aride supérieur (Sas)	1972,66	7,53
Semi-aride moyen (Sam)	7711	29,43
Semi-aride inferieur (Sai)	7321,68	27,94
Aride supérieur (As)	9197,98	35,10
Surface totale de la région	**26203,32**	**100,00**

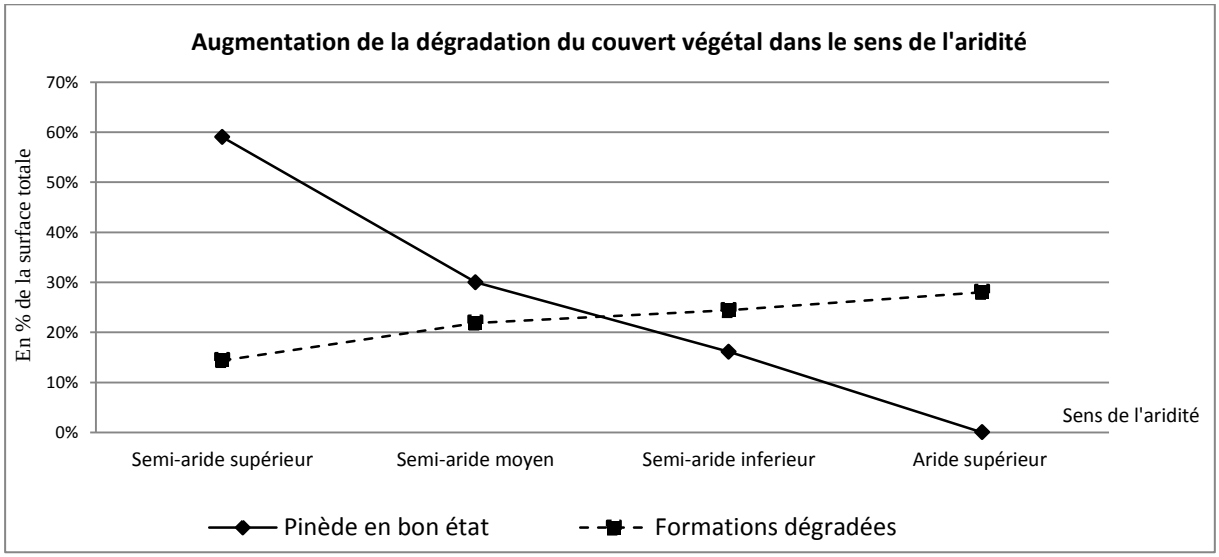


Fig. 5 : Distribution des groupements cultigènes en fonction de la nature de sol et du gradient bioclimatique.

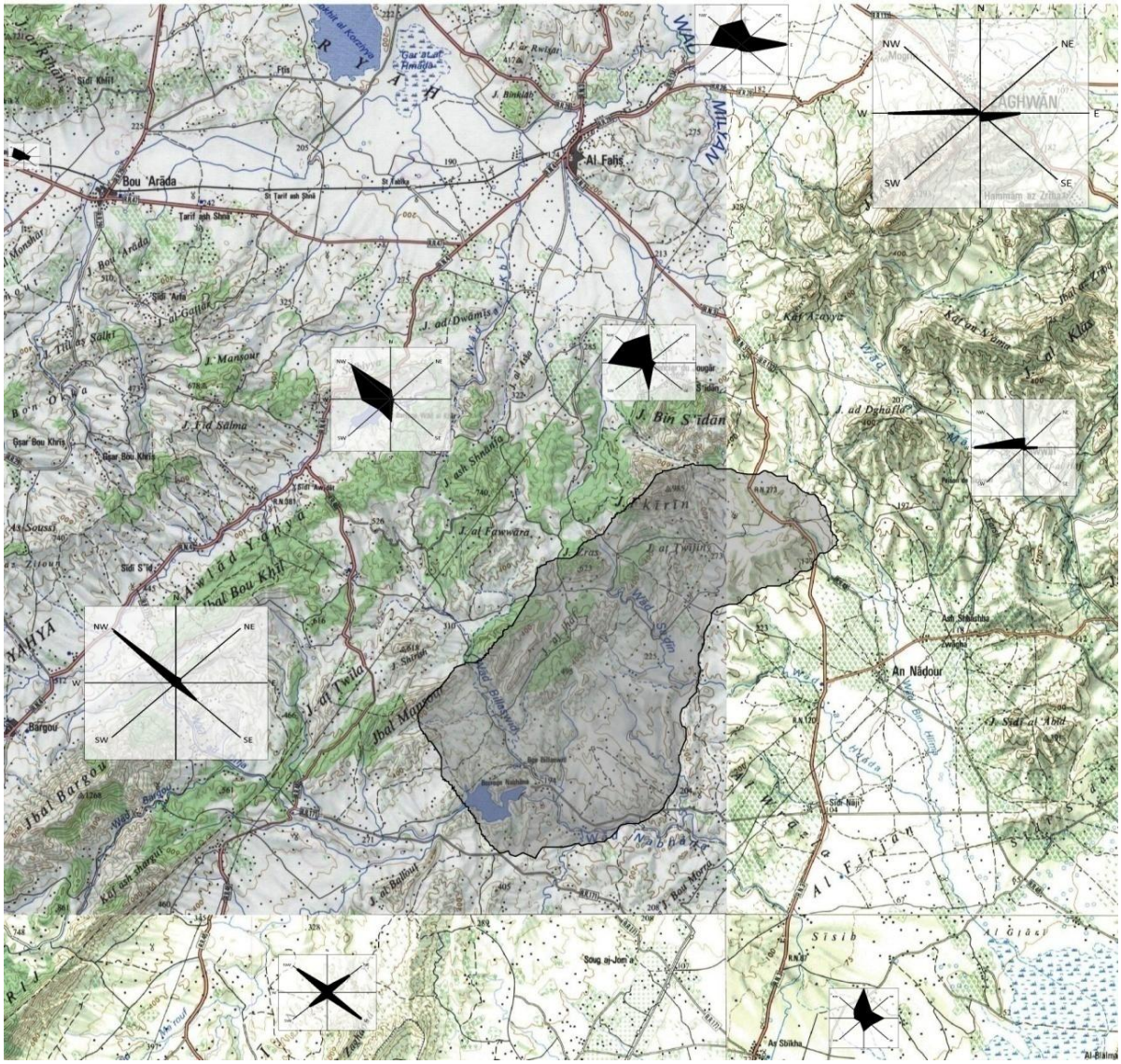


Fig.6 : Les vents dominants dans la Dorsale centrale d'après les données le service météorologique NOAA,
docs.lib.noaa.gov/rescue/cd002_pdf/00142A6F.pdf

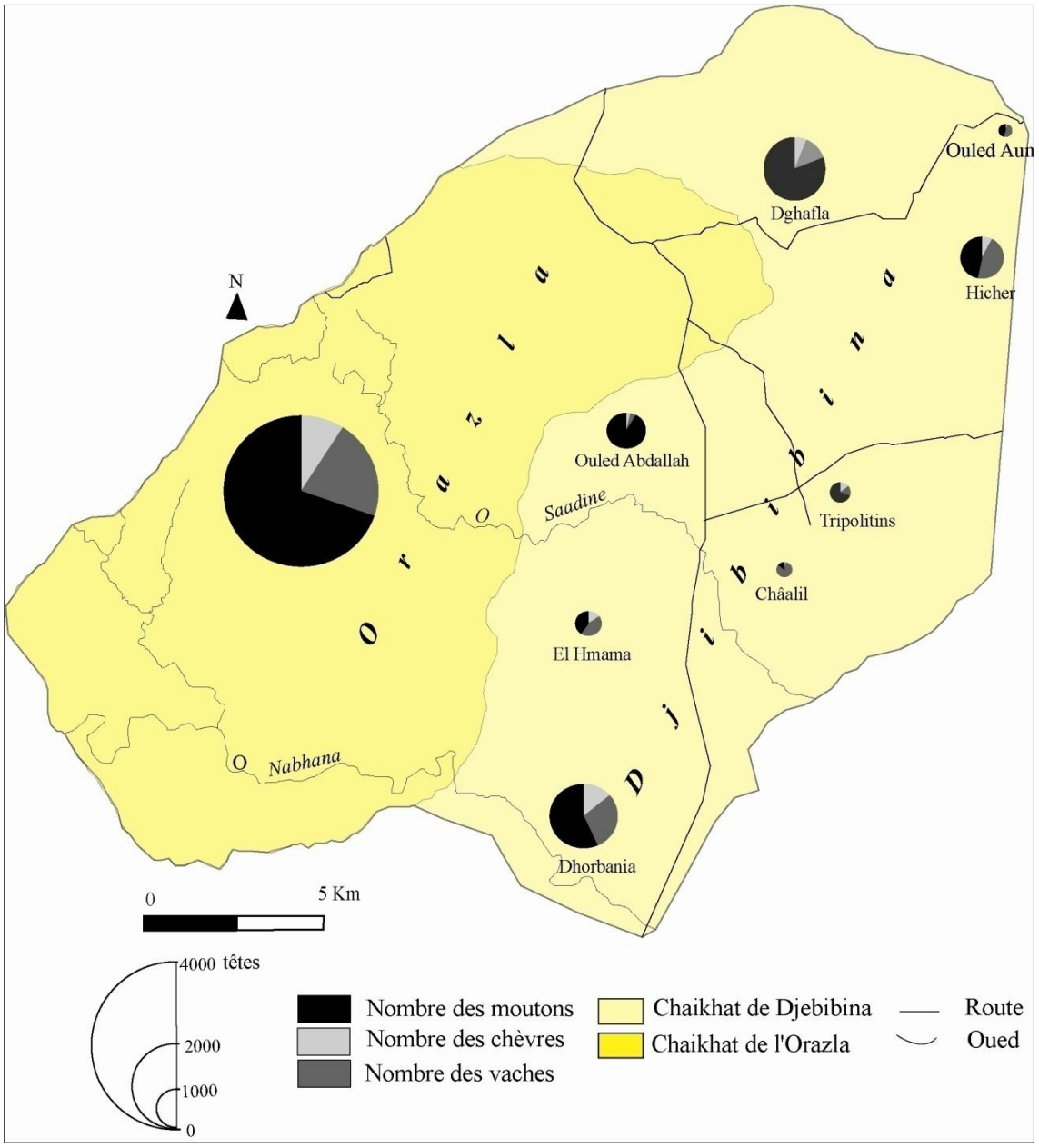


Fig.7 : Composition des troupeaux des Cheikhas de Jebibina à la fin du XIX siècle

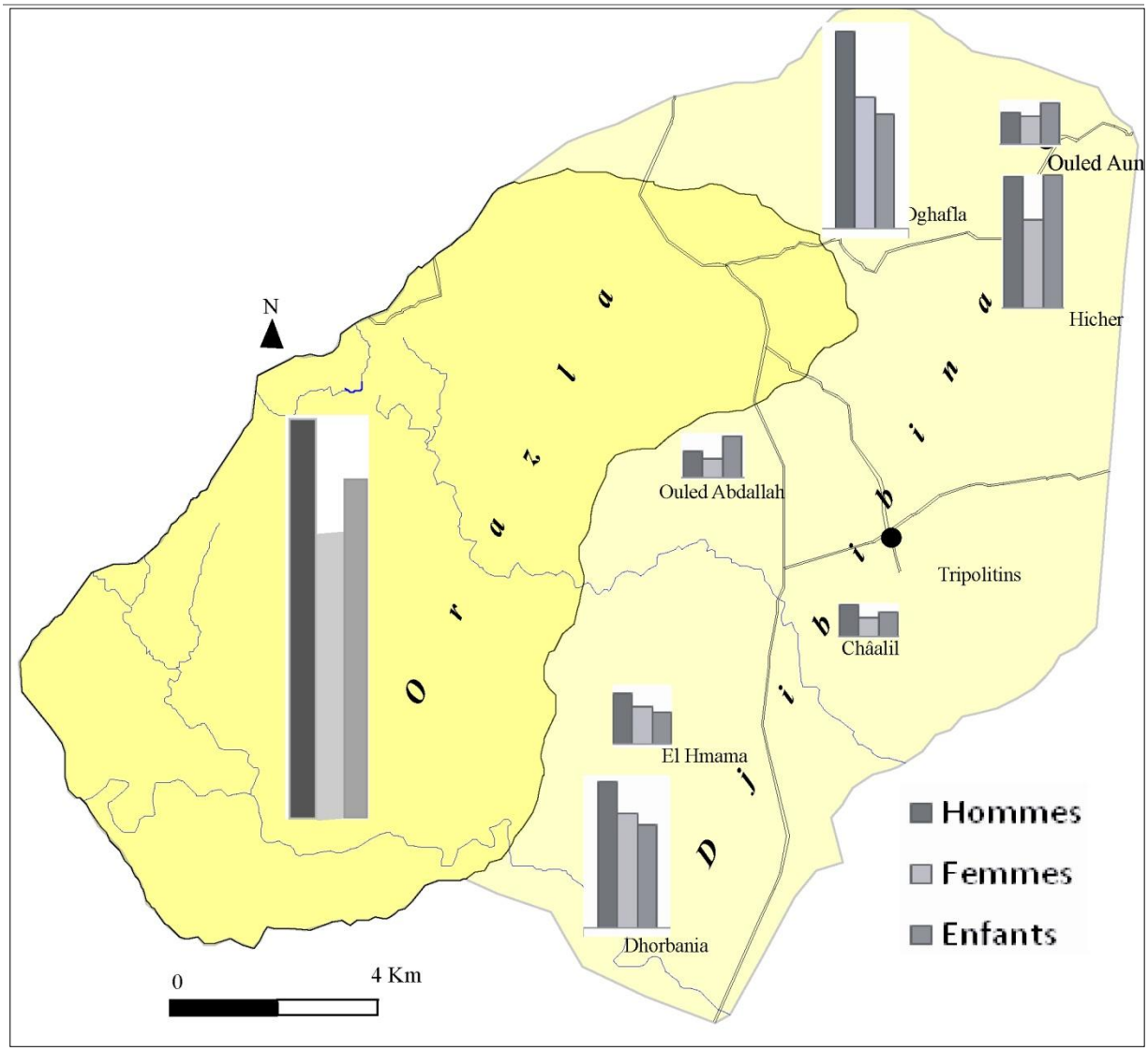
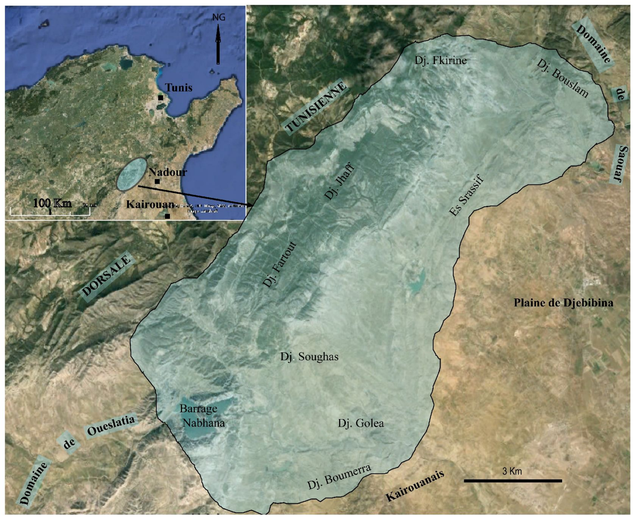
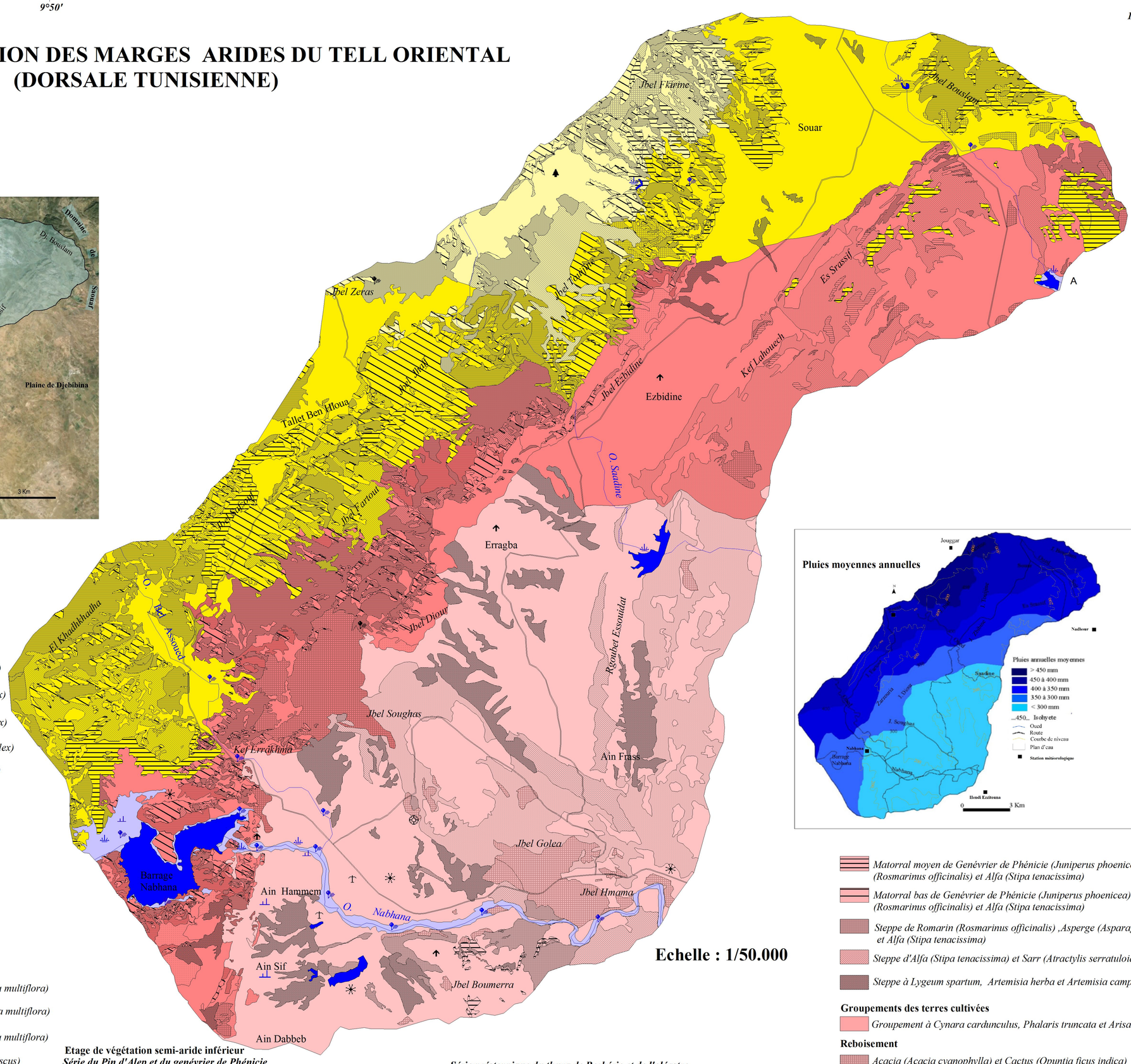


Fig.8 : Les habitants des Cheikhas de Jebibina à la fin du XIX siècle

CARTE DE VEGETATION DES MARGES ARIDES DU TELL ORIENTAL (DORSALE TUNISIENNE)





Echelle : 1/50.000

A/ LA VEGETATION ZONALE

Etage de végétation semi-aride supérieur

Série du pin d'Alep et du chêne vert

Groupement Pinus Halepensis, Quercus ilex et Erica multiflora

- *Forêt dense de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Chêne vert (Quercus ilex)*
- *Forêt trouée de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Chêne vert (Quercus ilex)*
- *Forêt claire de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Chêne vert (Quercus ilex)*
- *Matorral haut de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Chêne vert (Quercus ilex)*
- *Matorral moyen de Chêne vert (Quercus ilex), Lentisque (Pistacia lentscus) et Oléastre (Olea europaea)*

Végétation des terres cultivées

- *Groupement à Hedysarum, Picris echioides, Bupleurum*

Reboisement

- Pin d'Alep

Espèces rares

- *Crataegus azarolus*
- *Tetraclinis articulata*

Etage de végétation semi-aride moyen

Série du pin d'Alep

Groupement à Pinus Halepensis, Rosmarinus officinalis

- *Forêt dense de Pin d'Alep (Pinus halepensis) à Bruyère multiflore (Erica multiflora)*
- *Forêt trouée de Pin d'Alep (Pinus halepensis) à Bruyère multiflore (Erica multiflora)*
- *Forêt claire de Pin d'Alep (Pinus halepensis) à Bruyère multiflore (Erica multiflora)*
- *Matorral haut de Pin d'Alep (Pinus halepensis), Lentisque (Pistacia lentiscus) et de Oléastre (Olea europaea)*
- *Matorral moyen de Lentisque (Pistacia lentiscus) et de Oléastre (Olea europaea)*
- *Matorral bas de Romarin (Rosmarinus officinalis) et Dyss (Ampelodesma mauritanicum*

Végétation des terres cultivées

- *Groupement à Cynara cardunculus, Phalaris truncata et Arisarum vulgare*
- *Steppe de Sparte (Lygeum spartum)*

Reboisement

- *Atriplex halimus, Acacia mimosa*

Série du thuya de Berbérie et de l'oléastre-lentisque à caroubier

Groupement Tetraclinis articulata, Artemisia campestris

- *Matorral haut de Lentisque (Pistacia lentiscus) et de Oléastre (Olea europaea) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*
- *Matorral moyen de Genévrier de Phénicie (Junipeirus phoenicea) et Romarin (Rosmarinus officinalis) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*
- *Matorral bas de Romarin (Rosmarinus officinalis) et Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*

Espèces rares

- *Tetraclinis articulata*

Etage de végétation semi-aride inférieur

Série du Pin d'Alep et du genévrier de Phénicie

Groupement à Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Diplotaxis hara

- *Forêt dense de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea)*
- *Forêt trouée de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea)*
- *Forêt claire de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea)*
- *Matorral haut de Pin d'Alep (Pinus halepensis) et de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea)*
- *Matorral moyen de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) et de Romarin (Rosmarinus officinalis)*
- *Matorral bas de Romarin (Rosmarinus officinalis), Alfa (Stipa tenacissima) et Ciste du Liban (Cistus libanotis)*
- *Erme de Thym (Thymus algeriensis) et Helianthème (Helianthemum Lippii)*
- *Steppe de Sparte (Lygeum spartum)*

Végétation des terres cultivées

- *Groupement à Cynara cardunculus, Phalaris truncata et Arisarum vulgare*

Reboisement

- *Acacia (Acacia cyanophylla) et Cactus (Opuntia ficus indica)*

Série préssteppique du thuya de Berbérie et de l'oléastre

Groupement Tetraclinis articulata, Artemisia campestris

- *Matorral bas de Romarin (Rosmarinus officinalis) et Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*
- *Matorral haut de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) et de Romarin (Rosmarinus officinalis) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*
- *Matorral moyen de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) et de Romarin (Rosmarinus officinalis) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*
- *Matorral bas de Romarin (Rosmarinus officinalis) et Alfa (Stipa tenacissima) piqueté de Thuya de Berbérie (Tetraclinis articulata)*
- *Steppe d'Alfa (Stipa tenacissima)*

Espèces rares

- *Tetraclinis articulata*
- *Pistacia atlantica*
- *Ceratonia siliqua*

Etage de végétation aride supérieur

Série de genévirier de Phénicie

Groupement de Juniperus phoenicea, Pergularia tomentosa, Rhus tripartitum

- *Matorral haut de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) Romarin (Rosmarinus officinalis) et Alfa (Stipa tenacissima)*
- *Matorral moyen de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) Romarin (Rosmarinus officinalis) et Alfa (Stipa tenacissima)*
- *Matorral bas de Genévrier de Phénicie (Juniperus phoenicea) Romarin (Rosmarinus officinalis) et Alfa (Stipa tenacissima)*
- *Steppe de Romarin (Rosmarinus officinalis) ,Asperge (Asparagus albus et Alfa (Stipa tenacissima)*
- *Steppe d'Alfa (Stipa tenacissima) et Sarr (Atractylis serratuloides*
- *Steppe à Lygeum spartum, Artemisia herba et Artemisia campestris,*

Groupements des terres cultivées

- *Groupement à Cynara cardunculus, Phalaris truncata et Arisarum vulgare*

Reboisement

- *Acacia (Acacia cyanophylla) et Cactus (Opuntia ficus indica)*

Espèces rares

- *Pistacia atlantica*
- *Ceratonia siliqua*
- *Rhus pentaphylla*

B/ LA VEGETATION AZONALE

- *Fourré ripicole de Tamaris (Tamarix africana et Tamarix gallica) et Laurier rose (Nerium oleander)*
- *Prairies à graminées des terrains marécageux (Typha barbita et Fragmites sp.)*
- *Prairies à Juncus sp. et Mentha pulegium*

Elément de localisation

- Oued
- Route
- Plan d'eau

Auteur: Hédi ABDALLAH
2015

9°50′ 10°5 36° 10′ 36° 5′