

See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
<https://www.researchgate.net/publication/280314148>

Dynamique de la steppe à *Rhanterium suaveolens* en Tunisie présaharienne

Article · January 2014

READS

61

1 author:



[Mohamed Tarhouni](#)

Institut des Régions Arides

39 PUBLICATIONS 102 CITATIONS

SEE PROFILE

ISSN 0330 - 7956



REVUE DES RÉGIONS ARIDES

Éditée par l'Institut des Régions Arides - Médenine - TUNISIE

34 (2/2014)

Répertoriée dans la base PASCAL de l'INIST

Dynamique de la steppe à *Rhanterium suaveolens* en Tunisie présaharienne

Wassim ATTIA^{2,1}, Mohamed TARHOUNI¹ & Azaiez OULED BELGACEM¹

¹ Institut des Régions Arides. Laboratoire d'Écologie Pastorale. 4119 Médenine, Tunisie.

² Faculté des Lettres de la Manouba. Département de Géographie. 2010 Manouba, Tunisie.

ملخص

نظرا لتعدد عوامل التدهور (المناخ، التربة، الأنشطة البشرية...) تعد المشاهد السهبية للمنطقة الجافة التونسية مندهورة إجمالاً. تعتبر سهوب العرفج الأكثر امتداداً بهذه المنطقة والأكثر عرضة للتدهور بسبب جاذبيتها لمختلف الأنشطة البشرية (سهلة الولوج، مراعي متميزة، وسط رملي جاذب للأنشطة الفلاحية...). أدت حدة تراجع الغطاء النباتي إلى التأثير سلباً على تركيبة التربة بهذه السهوب (نقص الخصوبة، التعرية...). يهدف هذا العمل إلى دراسة ديناميكية الكساء النباتي الطبيعي في سهوب العرفج اعتماداً على طريقة مقارنة الخرائط (خارطة سنة 1989 و خارطة سنة 2007). بينت أهم النتائج تراجعاً جلياً لمساحة هذه السهوب (52,7%) و ذلك بنسبة تراجع سنوي تقدر بـ1,28%.

كلمات مفاتيح: سهوب رملية، نبات، تدهور، ديناميكية، المناطق الجافة بتونس.

RÉSUMÉ

La plupart des paysages steppiques de la zone aride tunisienne souffrent d'une dégradation plus au moins avancée en raison de la multitude des facteurs de perturbations (climatiques, édaphiques, anthropiques...). La steppe à *Rhanterium suaveolens*, qui est la plus répandue au niveau de cette zone, est la plus menacée de cette dégradation à cause de son attractivité de diverses activités humaines (plaine facilement accessible, meilleurs pâturages, occupe des milieux sableux très attractifs pour les pratiques agricoles...). Cette dégradation se traduit par une forte réduction du couvert végétal et un appauvrissement des sols (réduction de la fertilité, érosion...). Ce travail vise à étudier la dynamique de la végétation au sein de la steppe à *Rhanterium* en se basant sur une comparaison diachronique de la carte potentielle de cette steppe (1989) et de la carte d'un état plus récent (2007). Les principaux résultats montrent une nette régression de la superficie de cette steppe (52,7%) avec un taux de recul annuel de 1,28%. Ces résultats viennent confirmer le degré de dégradation alarmant qu'a atteint cette steppe et de la nécessité de développer les stratégies de gestion rationnelle et participative permettant de préserver et d'améliorer cette steppe qualifiée comme étant le réservoir de biodiversité des zones arides tunisiennes.

Mots clés : Steppe sableuse, Végétation, Dégradation, Dynamique, Tunisie aride.

SUMMARY

The steppic ecosystems of the Tunisian arid zone are considered as degraded under the effect of many factors (climatic, edaphic, anthropic...). The *Rhanterium*

suaveolens steppe is dominant in this zone. It is extremely endangered by extinction due to its attractiveness of various human activities (i.e: easy accessible flat area, good rangeland, very attractive sandy areas to farming practices...). The plant cover is reduced in this steppe and negatively affects the physical soil status (decreasing fertility, increasing erosion...). This work aims to study the vegetation dynamics of the *Rhanterium* plant community by assessing its evolution through a diachronic approach by comparing two maps (in 1989 and 2007). Main results show an obvious decline of the area of the *Rhanterium* steppe (52,7%) with an annual back rate of 1,28%.

Keywords : Sandy steppe, vegetation, degradation, dynamic, Tunisian arid zone.

1. INTRODUCTION

La végétation naturelle de la Tunisie présaharienne a été caractérisée par Le Houérou (1969). Les formations steppiques existantes ont été qualifiées de clairsemées. Elles sont fortement marquées par l'emprise de diverses activités humaines notamment le surpâturage et la mise en culture. Certains auteurs (Floret & Pontanier, 1982 ; Le Floc'h, 1995, Ben Salem et al., 2007, 2009) considèrent que l'aggravation et l'apparition du surpâturage est le résultat de la régression de la superficie des parcours suite à la mise en culture et l'appropriation des terres autrefois collectives. La mise en culture conduit à la disparition progressive des steppes au profit des jachères céréalières et des friches post-culturelles soumises à une dénudation progressive et une érosion intense (Le Houérou, 1995 ; Attia & Ouled Belgacem, 2002 ; Hanafi, 2008). Une telle dégradation quantitative et/ou qualitative du couvert végétal naturel conduit, dans la majorité des cas, à des changements irréversibles de la physionomie et de la composition

floristique qui devient marquée par la dominance des espèces à faibles valeurs pastorales et délaissées par les animaux (Ayyad & El-Kadi, 1982 ; Le Floc'h, 1995, Tarhouni et al., 2010).

En Tunisie, la steppe sableuse à *Rhanterium suaveolens*, la plus répandue et également la plus menacée de dégradation, constitue les meilleurs pâturages de la région aride et occupe des milieux très attractifs pour l'agriculture (Floret & Pontanier, 1982). La régression du couvert végétal dans cette steppe mène à la désorganisation des états physiques du sol, à la réduction de sa fertilité et à la disparition du voile éolien autant d'attributs qui assuraient la limitation des phénomènes de ruissellement en cas des pluies torrentielles (Le Houérou, 1969 ; Khatteli, 1996a). Il a été montré que le stade d'équilibre écologique de la steppe à *Rhanterium* est marqué par une abondance des graminées pérennes et certaines autres espèces très appréciées par les animaux (Floret & Pontanier, 1982). De son côté, Chaieb (1989) a constaté que l'extrême dégradation de cette

steppe, par surpâturage, se caractérisait par la raréfaction généralisée du couvert végétal et principalement des chaméphytes. Ce travail constitue une tentative pour quantifier le recul de la superficie de la steppe à *Rhanterium suaveolens* dans les diverses régions naturelles de la Tunisie méridionale et produire un document cartographique actualisé de la situation de cette steppe et de son évolution depuis 1989 afin d'aider les preneurs de la décision à développer les stratégies permettant de la préserver et d'améliorer son état.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Zone d'étude

La Tunisie présaharienne, au sens de Floret & Pontanier (1982), correspond à la partie comprise entre les isohyètes 100 et 200 mm (Figure 1). Elle constitue une partie des aires d'extension des sous-étages bioclimatiques méditerranéen aride inférieur et saharien supérieur (Le Houérou, 1959, 2001). Elle couvre environ 30.000 km², soit presque le 1/5 de la surface totale du pays et environ 3/5 de la zone aride tunisienne. Elle est bordée au nord par les plantations d'oliviers de la région de Sfax, les zones pastorales des steppes septentrionales, le littoral méditerranéen, au Sud-Ouest par le contact entre les Dahars et le Grand Erg Oriental, et au Sud-Est, par une ligne allant de Ksar Ghilane à Dehibat, et ponctuée de palmeraies (Floret & Pontanier, 1982). La Tunisie présaharienne englobe neuf régions naturelles : les basses plaines méridionales, le Jérid, le Fejej, le Nefzaoua, les Dahars, les Matmatas et le

Jbel, l'Ouara et la Jeffara (Le Houérou, 1959).



Figure 1. Localisation de la Tunisie présaharienne selon Floret & Pontanier (1982).

2.2. Méthodologie

La carte potentielle de la végétation, établie par Ferris (1989) à partir de la carte de Le Houérou (1969), a été numérisée et traitée à l'aide du logiciel *Arc View 3.2*. L'utilisation de ce logiciel nous a permis de délimiter les localités des anciennes steppes à *Rhanterium suaveolens*.

Une image satellitaire SPOT (Mars 2000) a été corrigée et géo-référenciée. Une photo-interprétation visuelle de cette image a été réalisée moyennant le logiciel *Arc View 3.2* sous une échelle de 1/20000. Signalons que la photo-interprétation visuelle des images est une étape fondamentale qui nous permettra de localiser, délimiter, discriminer, identifier et évaluer les milieux homogènes à cartographier. Cette opération dépend aussi des capacités d'observation et de raisonnement de l'interprète et de sa connaissance des phénomènes qu'il cherche ainsi que sa familiarité du terrain sur lequel il travaille (Couzy, 1981). La photo-interprétation nous a permis de déterminer 49 polygones sur la base de leurs teintes ainsi que la forme, la texture et la structure des éléments qui les composent. Nous avons également procédé au choix des points de reconnaissance de ces 49 polygones. Les travaux de terrain

au cours de la période comprise entre l'automne 2006 et le printemps 2007 ont permis la reconnaissance de la réalité des points choisis auparavant et ainsi la validation de la carte de la situation actuelle. La superposition de deux cartes et le traitement des tables attributaires de chacune d'elles ont permis d'étudier la dynamique de la végétation au niveau de la dite steppe.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

La carte des localités potentielles (figure 2) de la steppe à *Rhanterium suaveolens* (Ferris, 1989) reflète en grande partie la situation de la fin des années soixante. On note que l'aire potentielle de cette steppe est en partie mise en culture (principalement les plantations oléicoles) ce qui a poussé Le Houérou (1969) de parler du complexe écologique de Akkara qui contient des mosaïques steppes, cultures céréalières et plantations arboricoles.

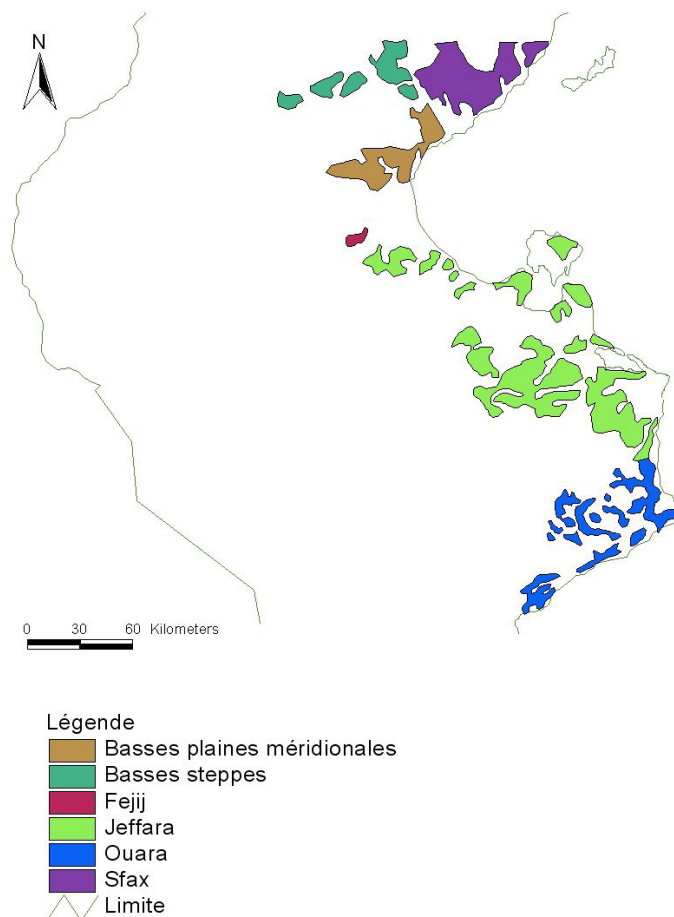


Figure 2. Aires potentielles de la steppe à *Rhanterium suaveolens* dans les différentes régions naturelles de la Tunisie présaharienne.

Il faut signaler que l'aire potentielle de la steppe à *Rhanterium suaveolens* (816435 ha) se trouve dans six régions naturelles différentes : Ouara, Jeffara, Basses plaines méridionales, Sfax, basses steppes et Fejj. Rappelons que la superficie de cette aire diffère

d'une région à une autre sous l'effet des plusieurs facteurs (climatiques, édaphiques et socio-économiques). La situation de la steppe à *Rhanterium* a profondément changé au cours des dernières décennies (figure 3).

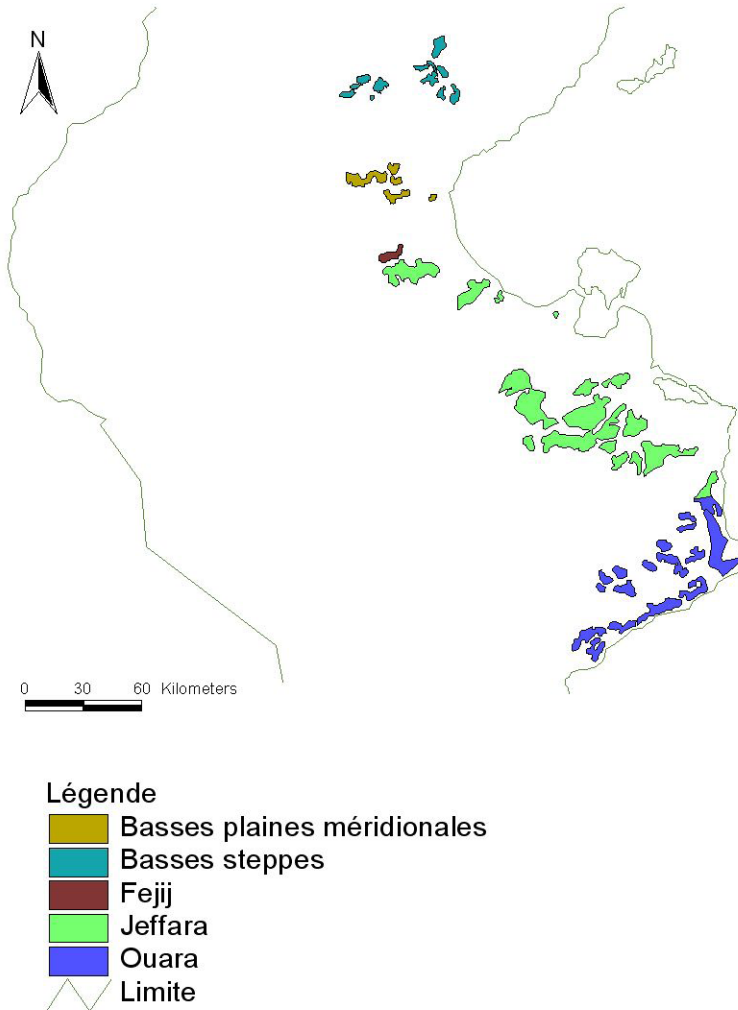


Figure 3. Situation actuelle de la steppe à *Rhanterium suaveolens* au niveau de la Tunisie présaharienne.

La superficie actuelle de la steppe à *Rhanterium suaveolens* est de l'ordre de 385702 ha. En fait, ce chiffre n'intègre pas uniquement les steppes pures à *Rhanterium* mais aussi celles contenant de faibles proportions de culture. La figure 3 montre un morcellement

important de cette steppe et sa disparition complète de la région de Sfax, de la presqu'île de Akkara et l'île de Djerba et à proximité des foyers urbains.

La superposition de deux cartes permet la mise en exergue des différences entre les deux situations (Tableau 1).

Tableau 1. Dynamique de la steppe à *Rhanterium suaveolens* au niveau de la Tunisie présaharienne au cours de la période 1989-2007.

Région naturelle	Superficie potentielle (ha)	% du total	Superficie actuelle (ha)	% du total	Taux de transformation (%)
Basses steppes	76197,24	9,33%	66900,23	17,34%	12,2%
Basses plaines méridionales	94324,15	11,55%	19803,2	5,13%	79%
Sfax	146544,46	17,94%	0	0%	100%
Fejj	6971,18	0,85%	5300,51	1,37%	23,9%
Jeffara	359220,81	43,99%	191003,7	49,52%	46,8%
Ouara	133177,61	16,31%	102695,07	26,62%	22,8%
Total	816435,48	100%	385702,73	100%	52,7%

Ce tableau montre l'existence d'une transformation très nette au niveau de la steppe à *Rhanterium suaveolens* au cours de la période retenue. Le taux de recul surfacique global était de 52,7% à raison d'un taux de recul annuel de 1,28%. Le taux de transformation de cette steppe varie d'une région à une autre avec une disparition totale dans la région de Sfax, où l'olivier a pris sa place. Ces résultats corroborent les travaux de Hanafi (2000 & 2008), ceux de Jauffret (2001) et de Gammar (2002) qui ont prouvé la diminution de la superficie des steppes sableuses et leur morcellement. Les transformations remarquées sont expliquées par la combinaison des nombreux facteurs dont :

✓ Les facteurs anthropiques et la surexploitation des parcours : La mise en culture constitue la cause essentielle de la disparition de la steppe

à *Rhanterium suaveolens*. Il est bien connu que le milieu édaphique abritant cette steppe est très attractif pour la céréaliculture et l'oléiculture (Hanafi, 2008). Il faut noter que presque 26% des défrichements en Jeffara septentrionale sont localisés aux steppes sableuses à *Rhanterium suaveolens* et que 38% de la superficie de cette steppe est remplacée par culture (Hanafi, 2008, 2010). La majeure partie des terres de cette steppe, autrefois collectives, avait fait l'objet d'un grand processus de privatisation et de morcellement suite à l'importante concurrence des populations locales pour son exploitation (Nasar & al., 2000 ; Sghaier & Fétoui, 2006). Ce droit d'appropriation acquis facilite les plantations, en particulier l'olivier, ainsi que la culture des céréales qui permet parfois d'obtenir un revenu supérieur à celui des terrains de parcours (Floret &

Pontanier, 1982).

✓ Le climat : la variabilité du climat et la fréquence des sécheresses ont probablement bloqué la dynamique de la steppe à *Rhanterium suaveolens*, connu par son aptitude d'adaptation aux conditions climatiques sévères ;

✓ le surpâturage pourrait également constituer une force majeure dans le rétrécissement de la superficie de cette steppe. La raréfaction voire la disparition des espèces végétales entraîne la détérioration des propriétés physiques des sols et leur dénudation à la suite du départ de la couche meuble et l'horizon sableux sous l'effet de l'érosion éolienne. L'affleurement des croutes et encroutements gypseux et calcaire ont engendré la colonisation de ces endroits par de nouvelles communautés végétales caractéristiques à l'instar des formations gypsophiles à base de *Lygeum spartum* et/ou *Atractylis serratuloides*. Dans le cas contraire, le surpâturage pourrait induire le dépôt du sable et la formation des accumulations sableuses mobiles permettant le développement d'une pseudo-steppe à base de *Stipagrostis pungens* (Ben Dali, 1987).

Le rétrécissement des superficies de la steppe sableuse, l'augmentation des effectifs des animaux et la pratique d'un système de pâturage libre et continu résultant de la sédentarisation des populations rurales, pratiquant autrefois un système plus rationnel basé sur la transhumance et le nomadisme, ont entraîné le surpâturage (Picouet & Sghaier, 2006 ; Khatteli, 1996b; Genin

et *al.*, 2003). En effet, les troupeaux sont devenus sédentaires et sont maintenus grâce au pâturage sur les steppes résiduelles avoisinantes des exploitations ainsi qu'à l'emploi de plus en plus en prégnant d'aliments achetés à l'extérieur de l'exploitation (Cialdella, 2005 ; Genin et *al.*, 2006 ; Genin & Hanafi, 2010). Ce facteur peut modifier la physionomie de la steppe et entraîne la réduction du couvert végétal, surtout des espèces pérennes ayant une bonne valeur pastorale et leur remplacement par d'autres espèces peu ou pas appréciées voire de nouvelles espèces colonisant le sable mobile comme *Stipagrostis pungens* (Floret, 1988 ; Jauffret, 2001).

4. CONCLUSION

Les transformations qui ont eu lieu dans la steppe à *Rhanterium suaveolens* résultent essentiellement de son morcellement et du changement au niveau de son utilisation suite à l'extension de l'arboriculture et de la céréaliculture aux dépens des zones vouées aux pâturages. Tous ces résultats (majoritairement négatifs) et avec le risque accru du fléau de la désertification donnent naissance aux idées de la conservation de la steppe. Plusieurs institutions de recherche et de développement (Institut des Régions Arides, Direction Générale des Forêts, Office d'Élevage et des Pâturages,...) ont commencé depuis quelques décennies à mettre en place de vastes programmes de restauration et réhabilitation des milieux dégradés et ce à travers la conservation *in situ* de la biodiversité (création des parcs nationaux, des mises en défens, des

mises en repos,...) et *ex situ* (banques de gènes, banque de semences...). En outre, pour résoudre le paradoxe spéculation/gain et développement local/conservation du milieu naturel, l'État doit adopter des nouveaux rôles à travers une meilleure implication des acteurs locaux en accordant aux régions des pouvoirs plus importants dans la planification et la mise en œuvre des divers projets de développement pour mieux responsabiliser les acteurs de base du développement local et ce dans le cadre d'un contexte de décentralisation et d'un certain désengagement de l'État. En ce qui concerne la steppe à *Rhanterium suaveolens*, les résultats de cette étude témoignent de son état

alarmant et viennent de confirmer les cris d'alarme lancés par des travaux précédents sur les menaces de disparition de cette steppe sous l'effet de la mise en culture et le surpâturage. La préservation de cette steppe par l'interdiction de l'envahissement des cultures et la privatisation des terrains collectifs des grands espaces pastoraux d'El Ouara (Hamada) et Dhahar d'une part et le développement d'une stratégie de gestion participative d'autre part deviennent une nécessité pour préserver et améliorer l'état de cette steppe, considérée comme étant le réservoir de biodiversité le plus important en zone aride tunisienne.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Attia W. & Ouled Belgacem A. 2002. Dynamique des friches post-culturelles. *In* bilan des activités de l'équipe ressources pastorale, Programme Jeffara, IRA de Médenine : pp. 18-22.
- Ayyad M. A. & El-Kadi H. F. 1982. Effet of protection and controlled grazing on the vegetation of mediterranean desert ecosystem in Northern of Egypt. *Vegetatio* 49 : pp. 129-139.
- Bendali F., 1987. Dynamique de la végétation et mobilité du sable en Jeffara Tunisienne. Thèse Doct., UST de Langue doc, Montpellier, 243 p.
- Ben Salem F., Tarhouni M., Ouled Belgacem A. & Neffati M. 2007. Impact of drought on plant cover dynamics in two natural areas of southern Tunisia. *Journal of Biological Sciences*, 7 (8) : 1539-1544.
- Ben Salem F., Tarhouni M., Ouled Belgacem A. & Neffati M. 2009. Natural vegetation cover dynamic under climatic drought and human disturbance in the Matmata Mountains, southern Tunisia. *Journal of Arid Land Studies*, 19 (1) : 165-167.
- Chaieb M. 1989. Influence des réserves hydriques du sol sur le comportement comparé de quelques espèces végétales de la zone aride tunisienne. Doct. USTL, Acad. Montpellier : 293 p.

- Cialdella N. 2005. Stratégies d'élevage dans les projets familiaux en milieu aride. Usages des ressources locales pour gérer l'incertain, cas de la Jeffara (sud-est tunisien), Thèse Doctorat, Institut National Agronomique Paris-Grignon : 291 p.
- Coque R. 1962. La Tunisie présaharienne : Étude géomorphologique. Thèse, Paris : 476 p.
- Couzy A. 1981. La télédétection. PUF, coll. *Q.S.J.* ? n°1919 : 126 p.
- Floret C. 1981. The effect of protection on steppic vegetation of the Mediterranean an arid zone of Southern Tunisia. Vegetation, Vol. 46 : 117-29.
- Floret C. 1988. Méthodes de mesure de la végétation pastorale. *Pastoralisme et développement*. Rabat – Montpellier : 95 p + annexes.
- Floret C. & Pontanier R. 1982. L'aridité en Tunisie présaharienne : Climat – sol – végétation et aménagement. Trav. et Doc. ORSTOM, n°150. Paris : 544 p.
- Gammar A. M. 2002. Carte de la végétation + notice. Atlas national de Tunisie. Ed. CERES & SERST.
- Genin D., Attia W., Cialdella N., Hanafi A. & Ouled Belgacem A. 2003. La désertification dans la Jeffara tunisienne : Ressources pastorale et dynamiques d'usages agropastoraux. Rapport scientifique du thème 1 du Programme "Jeffara", IRA-IRD-CRDA de Médenine et Gabès : 89 p.
- Genin D., Guillaume H., Ouessar M., Ouled Belgacem A., Romagny B., Sghaier M. & Taamallah H. 2006. Entre désertification et développement, la Jeffara tunisienne. IRA-IRD-CERES Editions, Tunis : 351p.
- Genin D. & Hanafi A. 2010. Estimation de la pression pastorale sur parcours arides: Comment prendre en compte les modes de conduite des troupeaux ? *In Livestock Research for Rural Development* 22 (4)/2010 : 9p.
- Hanafi A. 2000. Cartographie des systèmes écologiques et étude de leur évolution depuis 1978 dans la région de Menzel Habib (Gabès). *D.E.A.*, FSHS de Tunis : 104 p.
- Hanafi A. 2008. Végétation et systèmes de production agro-pastoraux au Nord de la Jeffara tunisienne : recherches sur les relations dynamiques. Thèse de Doctorat, Fac. Sc. Hum. Sc. Tunis : 291p + Annexes.
- Hanafi A. 2010. Steppes et systèmes de production agro-pastoraux au nord de la Jeffara (Sud-Est Tunisien) : Quelles relations dynamiques ? université de Manouba : 326p.
- Jauffret S. 2001. Validation et comparaison de divers indicateurs des changements à long terme dans les écosystèmes Méditerranéens arides. Thèse Doctorat. Univ de droit, d'économie et des sciences d'Aix- Marseille : 328p + Annexes.

- Khatteli H. 1996a. Érosion éolienne en Tunisie aride et désertique : Analyse des processus et recherches des moyens de lutte. *Th. doct.*, univ. de Gent (Belgique) : 180 p.
- Khatteli H. 1996b. Synthèse des principaux résultats de recherche obtenus en matière de lutte contre l'érosion éolienne et l'ensablement en Tunisie aride et désertique. *In* Semi. La lutte contre l'ensablement et la stabilisation des dunes, organisé par ISESCO et ACCT, Médenine Tunisie : 152-163.
- Le Floc'h E. 1995. Les écosystèmes des zones arides du Nord de l'Afrique : Orientation pour l'établissement d'un réseau de réserves de biosphère. *In* Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, Programme Flore et végétation tunisiennes, Volumes 5 et 6, F. S. de Tunis, Agence de Coopération Culturelle et Tech., MAB, Tunisie : 489-511.
- Le Houérou H. N. 1959. Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale. Première partie : Les milieux naturels et la végétation ; 281 p. Deuxième partie : La flore ; 277 p. *Institut de Recherche Saharienne*. Alger.
- Le Houérou H. N. 1969. La végétation de la Tunisie steppique (avec référence aux végétations analogues de l'Algérie, de la Libye et du Maroc). *Annales de L'INRAT*, vol. 42, Fasc. 5, Tunis : 617 p. + annexes + carte couleur h. t.
- Le Houérou H. N. 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique- Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes. CIHEAM. Montpellier Série B : Etudes et recherches n° 10 : 397p.
- Le Houérou H.N. 2001. Biogeography of the arid steppeland north of the Sahara. *Journal of Arid Environments* 48 : 103–128.
- Nasar N., Abaab A. & Lachiheb N. 2000. Partage des terres collectives et transformation des sociétés et des modes d'occupation et de gestion des espaces : Les steppes du sud-est Tunisien. *Rev. Medit n°3* : pp. 02 – 07.
- Picouet M. & Sghaier M. 2006. Dynamiques socio-démographiques et pluriactivité. *In* Genin D., Guillaume H., Ouessar M., Ouled Belgacem A., Romagny B., Sghaier M. & Taamallah H. 2006. Entre désertification et développement, la Jeffara tunisienne. IRA-IRD-CERES Editions, Tunis : pp. 165-178.
- Sghaier M. & Fétoui M. 2006. Le statut foncier des terres : un facteur déterminant des évolutions socio-environnementales. *In* Genin D., Guillaume H., Ouessar M., Ouled Belgacem A., Romagny B., Sghaier M. & Taamallah H. 2006. Entre désertification et développement, la Jeffara tunisienne. IRA-IRD-CERES Editions, Tunis : pp. 137-146.

- Tarhouni M., Ben Salem F., Ouled Belgacem A. & Neffati M. 2010. Acceptability of plant species along grazing gradients around watering points in Tunisian arid zone. *Flora*, 205 : 454-461.