
**FLORE DES POPULATIONS DE FRÊNE DIMORPHE
(*Fraxinus dimorpha* Coss. & Durieu) DANS L'ATLAS
SAHARIEN (MONTS DES KSOURS, ALGÉRIE
OCCIDENTALE)**

HADJADJ Kouider¹, GUERINE Lakhdar², DERDOUR Abdessamed³

Résumé

Fraxinus dimorpha est une espèce de montagne qui se présente souvent sous forme de petites sous-populations, en particulier dans les monts des Ksours (sud-ouest de l'Algérie). Ce travail porte sur l'étude systématique de la flore et la signification phytogéographique et biologique de la diversité floristique des peuplements de *Fraxinus dimorpha* dans cette région.

Un total de 188 espèces appartenant à 40 familles et 145 genres a été identifié, dont seulement 6 figurent sur la liste des espèces protégées en Algérie. L'étude du spectre biogéographique des espèces inventoriées montre la dominance des taxons méditerranéens (66,4 %). L'analyse des types biologiques révèle la prédominance des thérophytes sur les autres formes de vie (36,7 %).

Mots-clés : *Fraxinus dimorpha*, Algérie, monts des Ksours, spectre biogéographique, types biologiques, espèces protégées

¹ Faculté des sciences de la nature et de la vie, Département des sciences agronomiques et vétérinaires, Université Ziane Achour, Djelfa, 17000 (Algérie); Laboratoire de gestion durable des ressources naturelles en zones arides et semi-arides, Centre universitaire, Naâma 45000 (Algérie); email: hadjadjkouider@gmail.com

² Université Hassiba Benbouali, Chlef ; Laboratoire de gestion durable des ressources naturelles en zones arides et semi-arides, Centre universitaire, Naâma 45000 (Algérie); email: lguerine.dz@gmail.com

³ Laboratoire de gestion durable des ressources naturelles en zones arides et semi-arides, Centre universitaire, Naâma 45000 (Algérie); email: samederdour@yahoo.fr

Abstract

Fraxinus dimorpha is a mountain species which often occurs in the form of small sub-populations, especially in the Ksour mountains (South West Algeria). This work relates to the systematic study of the flora and the phytogeographic and biological significance of the floristic diversity of *Fraxinus dimorpha* stands in this region. A total of 188 species belonging to 40 families and 145 genera has been identified, of which only 6 appear in the list of protected species in Algeria. The study of the biogeographic spectrum of the inventoried species shows the dominance of Mediterranean taxa (66.4 %). Analysis of biological types indicates the predominance of therophytes over other forms of life (36.7 %).

Keywords: *Fraxinus dimorpha*, Algeria, Ksour mountains, biogeographic spectrum, biological types, protected species

INTRODUCTION

Le frêne dimorphe (*Fraxinus dimorpha* Coss. & Durieu) fait partie de la famille des Oléacées. C'est une espèce globalement évaluée comme en danger, elle est exposée à de nombreuses menaces à impact moyen à élevé, en particulier la collecte impitoyable à des fins domestiques et commerciales, le surpâturage, la déforestation... (RANKOU et al., 2017).

Le frêne dimorphe est une espèce de la Méditerranée occidentale, endémique de l'Afrique du Nord avec une aire étendue au Maroc et en Algérie (FENNANE & IBN TATTOU, 2005, 2012). Il occupe une niche écologique particulière dans le Haut Atlas (Maroc), où il est localisé entre 1 200 et 2 000 m d'altitude, généralement dans les bas de pentes rocailleuses, les fonds de vallées et les ravins. Il supporte des températures allant de -20 °C en hiver à +40 °C en été (ADERGHAL et al., 2019).

En Algérie, on trouve cette essence dans l'Aurès (notamment dans les forêts des oued Ensigha, oued Boulgem et oued Tamza) et dans l'Atlas saharien (BOUDY, 1950; CHAFAI, 2016). Dans l'Aurès, l'espèce se trouve généralement sur les rochers, entre 1 100 et 1 600 m (BEGHAMI et al., 2013), où la pluviométrie varie entre 400 et 600 mm, et les températures moyennes minimales oscillent entre 0 °C et 2 °C (ABDESSEMED, 1984).

Cette espèce colonise aussi bien les sols profonds que les sols les plus squelettiques et des substrats très variés (grès, calcaires, etc.). La majorité des peuplements sont très dégradés et se présentent presque toujours sous forme de taillis (CHAFAI, 2016). On retrouve le frêne en peuplements purs et mélangés, où il se mélange à *Quercus ilex*,

Juniperus thurifera, *Pistacia terebinthus*, *Juniperus phoenicea* subsp. *phoenicea*... (ABDESSEMED, 1984).

Le frêne est un arbre à nombreux usages. Il fournit plusieurs produits comme du bois de feu, du bois d'œuvre et du bois de construction (perches et poutres), des produits alimentaires et médicinaux, des substances tinctoriales et du fourrage (ADERGHAL et al., 2019).

Malgré son importance écologique et sociale, ainsi que son inscription sur la liste rouge de l'UICN comme espèce menacée (RANKOU et al., 2017), les études portant sur l'écologie de cette espèce sont rares, surtout en Algérie. Dans ce contexte s'inscrit l'objectif principal de la présente contribution qui vise la connaissance écologique de l'habitat de cette essence dans les monts des Ksours (Sud-Ouest algérien).

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Zone d'étude

Les monts des Ksours font partie de l'Atlas saharien qui s'allonge sur 700 km (Fig. 1); ils en constituent la partie occidentale extrême (RAHMANI et al., 2017; HABI et al., 2020). Les faciès géologiques qui dominent largement sont les formations de grès (Jurassique et Crétacé), mais ils sont généralement argileux et entrecoupés de marnes (DERDOUR et al., 2017). Les reliefs montagneux des monts des Ksours sont occupés par des formations préforestières (MOSTEFAI & GRENOT, 2006). Ce sont des formations arbustives, clairsemées, de *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea* et *J. oxycedrus*, *Fraxinus dimorpha*... (DESPOIS, 1959; HADJADI et al., 2019).

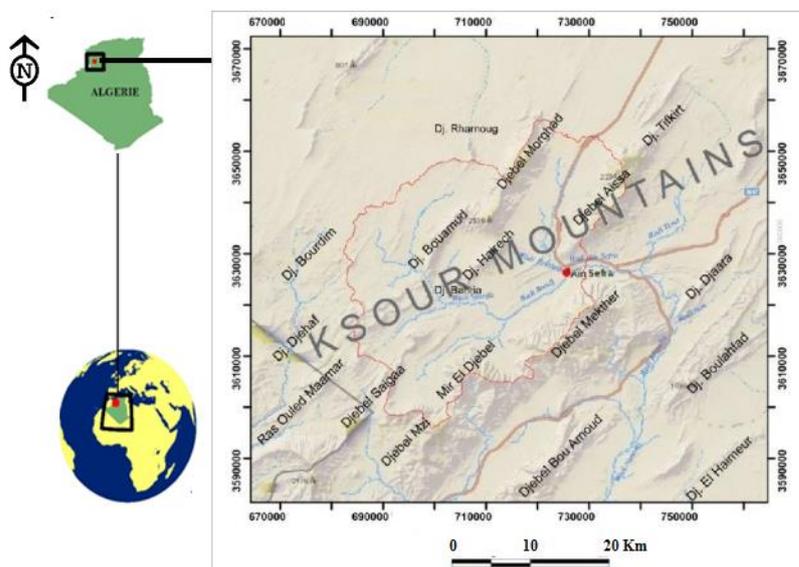


Figure 1. Localisation de la zone d'étude

Inventaire floristique

L'inventaire du cortège floristique des populations de *Fraxinus dimorpha* repose sur la sélection de stations écologiquement homogènes d'une aire minimale de 100 m² (GOUNOT, 1969; DJEBAILI, 1984). Au total 84 relevés floristiques ont été installés et, dans chaque relevé, une liste de toutes les espèces rencontrées a été établie.

L'identification botanique des espèces collectées a été faite sur la base de l'index synonymique et bibliographique de la flore nord-africaine (DOBIGNARD & CHÂTELAIN, 2010-2013).

Types biologiques et biogéographiques

Les types biogéographiques des espèces inventoriées sont définis selon QUÉZEL & SANTA (1962-1963) et DOBIGNARD & CHÂTELAIN (2010-2013).

Regrouper les taxons selon leur mode de croissance ou leur morphologie constitue un élément important pour la description physiognomique de la végétation car ces caractères traduisent les

adaptations évolutives des plantes à leur environnement (ADI et al., 2016). Pour les types biologiques, la classification à laquelle nous nous sommes référés est celle de RAUNKIAER (1934), basée sur la position qu'occupent les méristèmes en dormance par rapport au niveau du sol durant la saison difficile et se subdivise ainsi en phanérophyte, chamaephyte, hémicryptophyte, géophyte et thérophyte.

Espèces protégées

Parmi les espèces inventoriées certaines sont protégées en Algérie. La liste de ces espèces est établie selon le décret exécutif n° 12-03 du 10 safar 1433 (correspondant au 4 janvier 2012) fixant la liste des espèces végétales non cultivées et protégées en Algérie (J.O.R.A., 2012). Cette liste recense 454 espèces réparties sur 77 familles botaniques (I.N.R.F., 2015).

Indice de perturbation

La perturbation provoquée par la pression anthropique et les aléas climatiques sur les peuplements de frêne dimorphe est calculée à travers l'indice de perturbation (IP) de LOISEL & GAMILA (1993) qui s'exprime par la formule suivante :

$$IP = \frac{\text{Nombre des Chaméphytes} + \text{Nombre des Thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}}$$

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Écologie des populations de frêne dimorphe

Dans les monts des Ksours, *Fraxinus dimorpha* pousse dans les rochers calcaires ou siliceux, il préfère les habitats ouverts et ensoleillés, mais on peut le trouver dans des habitats mi-ombragés entre 1 800 m et 2 200 m d'altitude. Au parc national de Djebel Aissa, nous signalons la présence de l'espèce à environ 1 500 m d'altitude, aux lieux dits Ras Ettwil et oued Ouled Benziane (Fig. 2).

Fraxinus dimorpha est très dispersé dans la plupart de ses stations. L'abondance de l'espèce varie de rare à occasionnel et la plupart des sous-populations sont très fragmentées. Celles-ci sont éparpillées et constituées de 10 à 20 arbres / ha, ce qui rejoint les remarques antérieures de GENIN et al. (2016).



Figure 2. Frêne dimorphe (a) à 1524 m d'altitude (Djebel Aissa)

Composition floristique

Au total, 188 espèces appartenant à 40 familles et 145 genres ont été identifiées. Les familles des Asteraceae et Poaceae sont les plus représentées avec respectivement 37 et 22 espèces, ce qui correspond à 31,4 % de la flore inventoriée. Les autres familles sont moins représentées et renferment entre treize à une espèce(s).

Cette dominance des Asteraceae et Poaceae confirme le fait déjà signalé par OZENDA (1991) dans les zones arides et semi-arides de la Méditerranée.

En Algérie, ce constat est signalé à titre d'exemple par GUIT & NEDJIMI (2019) et GUERINE & HADJADI (2019). Au Maroc et en Tunisie, il est évoqué par HSEINI et al. (2007), FENNANE & IBN TATTOU (2005, 2012), EL MOKNI & HÉDI EL AOUNI (2011), GAMOUN et al. (2012).

Structure verticale (strates de hauteur)

Selon DELASSUS (2015), l'étude de la structure verticale du cortège floristique a permis de distinguer les strates suivantes:

- Strate arbustive supérieure

Fraxinus dimorpha se trouve accompagné dans la strate arbustive supérieure de *Juniperus oxycedrus* subsp. *rufescens*, *J. phoenicea* subsp. *phoenicea*, *Pistacia atlantica*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Phillyrea latifolia*, *Acer monspessulanum* subsp. *monspessulanum*, *Crataegus monogyna*.

- Strate arbustive basse

Cette strate est limitée à quelques espèces telles que *Pistacia terebinthus*, *Berberis hispanica*, *Colutea arborescens*, *Coronilla juncea* subsp. *pomelii*, *Chrysojasminum fruticans*, *Rhamnus alaternus* subsp. *alaternus*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Rosa pouzinii*, *Rosmarinus officinalis*, *Amelanchier ovalis*, *Asparagus acutifolius*, *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*, *Cotoneaster nummularius*.

- Strate herbacée

La strate herbacée est la plus diversifiée, elle est composée de plusieurs espèces telles que *Alyssum scutigerum*, *Anacyclus pyrethrum*, *Anthemis cretica* subsp. *columnae*, *Arabis auriculata*, *Biscutella auriculata*, *Bupleurum atlanticum* subsp. *algeriense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Carduus chevallieri*, *Convolvulus cantabrica*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Diploaxis virgata*, *Echinops bovei*, *Erodium cicutarium*, *Erucastrum varium*, *Euphorbia falcata*, *Filago pyramidata*, *Fumaria parviflora*, *Hippocrepis multisiliquosa*, *Lamium hybridum*, *Linaria simplex*, *Lithospermum arvense*, *Veronica praecox*, *Torilis leptophylla*, *Thlaspi perfoliatum*, *Taeniatherum caput-medusae*, *Telephium sphaerospermum*, *Sideritis montana* subsp. *ebracteata*, *Silene italica*, *S. rouyana*, *Catananche caerulea*, *Elaeoselinum fontanesii*, *Galium lucidum*, *Galium tunetanum*, *Muscari comosum*, *Marrubium peregrinum*, *Melica magnolii*, *Stipa parviflora*, *Avena filifolia*, *Avena sterilis*, *Teucrium thymoides*...

Types biologiques

Le spectre biologique de la végétation étudiée suit le schéma suivant : thérophytes (36,7 %) > hémicryptophytes (26,6 %) > chamaephytes (19,7 %) > nanophanérophytes (6,9 %) > phanérophytes (4,3 %) > géophytes (3,7 %) > phanérophytes lianes (2,1 %) (Fig.3).

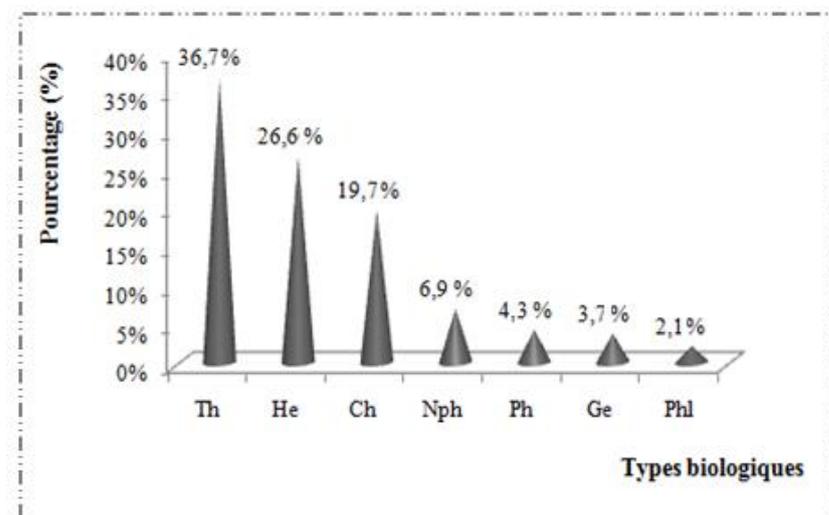


Figure 3. Spectre biologique de la flore inventoriée

Cette « thérophytisation » est un trait essentiel de la végétation en zone aride (DAGET, 1980), ce phénomène constituant une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques (ADI et al., 2016; GHAFLOUL et al., 2019).

Spectre biogéographique

Le spectre biogéographique de la zone d'étude suit le schéma suivant (Fig. 4): méditerranéen (66,4 %) > large répartition et cosmopolite (16,8 %) > endémique (12 %) > nordique (4,8 %). Il montre la prédominance des espèces dont l'aire biogéographique est limitée au bassin méditerranéen (ADI et al., 2016).

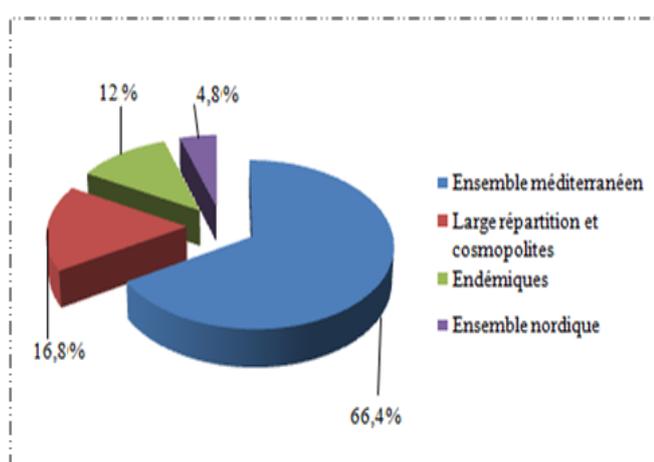


Figure 4. Spectre phytogéographique

Espèces protégées

Comme déjà signalé en haut, la liste des espèces protégées en Algérie contient 454 espèces appartenant à 77 familles botaniques.

Parmi les espèces accompagnant le frêne dimorphe dans les monts des Ksours occidentaux, seulement 6 espèces figurent dans cette liste, soit 1,3 %. Ces espèces sont *Artemisia atlantica*, *Teucrium luteum* subsp. *flavovirens*, *Ononis natrix* subsp. *polyclada*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *rufescens*, *J. phoenicea* subsp. *phoenicea*, *Pistacia atlantica*.

Le frêne dimorphe, en dépit du fait qu'il figure dans la liste rouge de l'UICN, n'est pas intégré à cette liste des espèces protégées en Algérie. Cette situation confirme le manque flagrant d'études écologiques sur cette espèce et rejoint notre problématique traitée lors de cette contribution.

Indice de perturbation

L'indice de perturbation IP calculé pour notre zone d'étude est de 56,4 %, ce qui traduit une perturbation moyenne des populations à *Fraxinus dimorpha* dans les monts des Ksours. Ce résultat est lié à sa localisation principale au niveau des versants rocailleux à forte pente, généralement dépassant 25 %.

REMARQUES FINALES

En Algérie, *Fraxinus dimorpha* ne figure pas parmi les espèces protégées par le décret exécutif n° 12 du 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées et protégées. Nous suggérons que l'espèce soit ajoutée à cette liste.

En outre, cette essence précieuse participe à l'équilibre écologique des monts des Ksours occidentaux, d'où l'importance de l'intégrer dans les programmes de réhabilitation des espèces forestières.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de l'article sont très reconnaissants aux cadres de la conservation des forêts de la wilaya de Naâma (Algérie).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDESSEMED K., 1984. Le Cèdre de l'Atlas dans les massifs de l'Aurès et du Belezma: étude phytosociologique et problèmes de conservation et d'aménagement. Thèse Doct. Fac., St-Jérôme, Marseille, 202 pp.
- ADERGHAL M., GENIN D., HANAFI A., LANDEL P.A. & MICHON G., 2019. L'émergence des spécificités locales dans les arrière-pays méditerranéens. Les Impromptus du LPED 5: 30-51.
- ADI N., AMRANI S., HIRCHE A., BOUGHANI A. & NEDJRAOUI D., 2016. Diversité biologique et phytogéographique pour des niveaux différents de salinité dans la région du chott Ech-Chergui (sud-ouest de l'Algérie). Revue d'Ecologie (Terre et Vie) 71 (4): 342-355.
- BEGHAMI Y., KALLA M., VELA E., THINON M. & BENMESSAOUD H., 2013. Le Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) dans les Aurès, Algérie: considérations générales, cartographie, écologie et groupements végétaux. Ecologia Mediterranea 39 (1): 17-30.

- BOUDY P., 1950. Economie forestière nord-africaine, 2 - Monographies et traitements des essences forestières, fasc. II. Editions Larose, Paris, 878 pp.
- CHAFAI C., 2016. Contribution à l'étude de la dynamique spatiale et de la biomasse du frêne dimorphe dans la cédraie de l'Ouled Yagoub, wilaya de Khenchela. Thèse Magister, Univ. Batna, 108 pp.
- DAGUET Ph., 1980. Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). In: Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives, Maloine, Paris 9: 89-114.
- DELASSUS L., 2015. Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Conservatoire botanique national de Brest, 25 pp.
- DERDOUR A., BOUANANI A. & BABAHAMED K., 2017. Hydrological modeling in semi-arid region using hec-hms model. Case study in Ain Sefra watershed, Ksour mountains (sw-Algeria). J. Fundam. Appl. Sci. 9 (2): 1027-1049.
- DESPOIS J., 1959. L'Atlas saharien occidental d'Algérie : « ksouriens » et pasteurs. Cahiers de géographie du Québec 3(6): 403-415.
- DJEBAILI S., 1984. Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. OPU, Alger, 177 pp.
- DOBIGNARD A.C. & CHÂTELAIN C., 2010-2013. Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, 1-5. Conservatoire et jardins botaniques éd., Genève, 458pp., 428pp., 449pp., 431pp., 465pp.
- EL MOKNI R. & HÉDI EL AOUNI M., 2011. Découverte de la grande camomille, *Tanacetum parthenium* (Asteraceae), pour la flore de Tunisie : une adventice naturalisée. Fl. Medit. 21: 299-303.
- FENNANE M., IBN TATTOU M., 2005. Flore vasculaire du Maroc, inventaire et chorologie. Trav. Inst. Sci., Rabat, sér. Bot. (1): 37- 483.
- FENNANE M., IBN TATTOU M., 2012. Statistiques et commentaires sur l'inventaire actuel de la flore vasculaire du Maroc. Bulletin de l'Institut scientifique de Rabat, section Sciences de la Vie 34 (1): 1-9.
- GAMOUN M., OULED BELGACEM A., HANCHI B., NEFFATI M. & GILLET F., 2012. Effet du pâturage sur la diversité floristique des parcours arides du Sud tunisien. Revue d'Ecologie (Terre et Vie) 67: 271-282.
- GENIN D., CROCHOT C., M'SOU S., ARABA A. & ALIFRIQI M., 2016. Meadow up a tree: feeding flocks with a native ash tree in the Moroccan mountains. Pastoralism: Res. Policy Practice 11: 1-12.
- GHAFOUL M., DELLAL A., LATRECHE A. & HADJADJ K., 2019. The study of desertification in Algerian steppic rangelands: case of the Djelfa region. Azarian J. Agric. 6 (5): 129-138.

- GOUNOT M., 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson Editeur, Paris, 314 pp.
- GUERINE L. & HADJADJ K., 2019. Ecodendrometric Characterization of Atlas pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) Stands in the Ain Ben Khelil Region (South western Algeria), Indian Forester 145 (11): 1053-1061.
- GUIT B. & NEDJIMPI B., 2019. Diversité floristique du mont Guerouaou (Sehary Guebli, région de Djelfa, Algérie) en fonction des paramètres stationnels. Ecologia Mediterranea 45 (2): 45-61.
- HABI M., MORSLI B. & HAMEL M., 2020. Impact de la dynamique agricole sur la durabilité des périmètres agricoles traditionnels: cas des oasis des Monts du Ksour, Algérie. digitAR : 331-347.
- HADJADJ K., BENAÏSSA M., MAHAMMEDI M., OURAGH A. & RAHMOUE A., 2019. Importance des plantes médicinales pour la population rurale du parc national de Djebel Aïssa (Sud-Ouest algérien). Lejeunia, nouvelle série 199: 1-12.
- HSEINI S., KAHOUADJI A., LAHSSISSENE H. & TIANE M., 2007. Analyses floristique et ethnobotanique des plantes vasculaires médicinales utilisées dans la région de Rabat (Maroc occidental). Lazaroa 28: 93-100.
- J.O.R.A., 2012. Journal officiel de la république algérienne n° 03 du 18 janvier 2012, 28 pp.
- I.N.R.F., 2015. La flore d'Algérie, Alger, 44pp.
- LOISEL R. & GAMILA H., 1993. Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré-forestiers par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. de Toulon et Var 45: 123-132.
- MOSTEFAI N. & GRENOT C., 2006. Constat sur la diversité du cheptel et la faune sauvage de la steppe algérienne, cas de la wilaya de Naâma. Bull. Soc. zool. France 131 (2): 77-96.
- OZENDA P., 1991. Flore et Végétation du Sahara, 3ème édition, Editions du CNRS, Paris, 660 pp.
- QUÉZEL P. & SANTA S., 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales 1 et 2. Editions du CNRS, Paris, 1170 pp.
- RAHMANI A., BOUANANI A., KACEMI A. & BABA HAMED K., 2017. Contribution of GIS for the survey and the management of water resources in the basin Benhandjir – Tirkount (Ain Sefra), mounts of Ksour, Saharian Atlas, Algeria. J. Fundam. Appl. Sci. 9(2): 829-846.
- RANKOU H., M'SOU S., ALIFRIQUI M. & MARTIN G., 2017. *Fraxinus dimorpha*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T109366166A109366170, 15 pp.

RAUNKIAER C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography (collected papers translated to English). Clarendon Press, Oxford, 632 pp.

ANNEXE

Liste des espèces et nombres des relevés où elles apparaissent (Le nombre total des relevés est de 84)

N°	Espèce	Fréquences des taxons
ASTERACEAE		
1	<i>Achillea odorata</i> L. -----	2
2	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. -----	10
3	<i>Anacyclus pyrethrum</i> (L.) Link-----	9
4	<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Franzén -----	3
5	<i>Anthemis pedunculata</i> Desf.-----	4
6	<i>Artemisia atlantica</i> Coss. & Dur. -----	13
7	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso -----	15
8	<i>Atractylis caespitosa</i> Desf.-----	9
9	<i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) M. Lainz. -----	27
10	<i>Carduncellus caespitosus</i> Batt. -----	5
11	<i>Carduus chevallieri</i> Barratte -----	4
12	<i>Carduus macrocephalus</i> Desf. -----	3
13	<i>Carlina involucrata</i> Poir. -----	8
14	<i>Catananche caerulea</i> L. -----	10
15	<i>Centaurea malinvaldiana</i> Batt. -----	4
16	<i>Centaurea pomeliana</i> Batt. -----	5
17	<i>Cirsium echinatum</i> (Desf.) DC. -----	3

18	<i>Echinops bovei</i> Boiss. -----	8
19	<i>Filago pyramidata</i> L. -----	29
20	<i>Inula montana</i> L. -----	17
21	<i>Jurinea humilis</i> (Desf.) DC. -----	16
22	<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. Presl & C. Presl -----	31
23	<i>Maurantherum reboudianum</i> (Pomel) Vogt & Oberpr. -----	2
24	<i>Onopordum acaule</i> L. -----	2
25	<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel -----	2
26	<i>Pallenis cuspidata</i> subsp. <i>canescens</i> (Maire) Greuter -----	8
27	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass. -----	10
28	<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass. -----	14
29	<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC. -----	10
30	<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC. -----	22
31	<i>Rhodantherum gayanum</i> (Coss. & Durieu) B.H. Wilcox, K. Bremer & Humphries -----	4
32	<i>Rhodantherum maresii</i> (Coss.) B.H. Wilcox, K. Bremer & Humphries -----	5
34	<i>Santolina pectinata</i> Lag. -----	5
35	<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir. -----	8
36	<i>Senecio vulgaris</i> L. -----	9
37	<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill. -----	7

POACEAE

38	<i>Aegilops triuncialis</i> L. subsp. <i>triuncialis</i> -----	10
39	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski -----	9
40	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski -----	7
41	<i>Avena filifolia</i> Lag. -----	4
42	<i>Avena pruinosa</i> (Hack. & Trab.) Holub -----	5
43	<i>Avena sterilis</i> L. -----	25
44	<i>Cynosurus elegans</i> Desf. -----	6

45	<i>Dactylis glomerata</i> L.-----	7
46	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.-----	10
47	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang. -----	8
48	<i>Koeleria vallesiana</i> (Honck.) Bert. -----	7
49	<i>Lygeum spartum</i> L. -----	10
50	<i>Macrochloa tenacissima</i> (L.) Kunth -----	17
51	<i>Melica magnolii</i> Gren. & Godr.-----	4
52	<i>Oryzopsis caerulescens</i> (Desf.) Richt.-----	18
53	<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss. -----	9
54	<i>Poa bulbosa</i> L. -----	3
55	<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort. -----	13
56	<i>Stipa apertifolia</i> subsp. <i>longiglumis</i> (H. Scholz) Vásquez & Devesa -----	5
57	<i>Stipa parviflora</i> Desf. -----	5
58	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski -----	20
59	<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link -----	26
BRASSICACEAE		
60	<i>Alyssum scutigerum</i> Dur. -----	4
61	<i>Alyssum granatense</i> Boiss. & Reut. -----	10
62	<i>Alyssum montanum</i> L.-----	13
63	<i>Arabis auriculata</i> Lam.-----	5
64	<i>Biscutella auriculata</i> L. -----	15
65	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. -----	28
66	<i>Diplotaxis virgata</i> (Cav.) DC.-----	16
67	<i>Erucastrum leucanthum</i> Coss. & Durieu -----	16
68	<i>Erucastrum varium</i> (Durieu) Durieu -----	19
69	<i>Erysimum grandiflorum</i> Desf. -----	4
70	<i>Erysimum incanum</i> Kunze -----	12

71	<i>Hutchinsia petraea</i> (L.) R. Br. -----	10
72	<i>Lepidium draba</i> L. -----	5
73	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.-----	8

LAMIACEAE

74	<i>Lamium hybridum</i> Vill. -----	9
75	<i>Marrubium peregrinum</i> L. -----	2
76	<i>Marrubium sericeum</i> L.-----	8
77	<i>Marrubium vulgare</i> L.-----	5
78	<i>Nepeta amethystina</i> Poir. subsp. <i>amethystina</i> -----	3
79	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. -----	10
80	<i>Salvia lanigera</i> Poir. -----	10
81	<i>Sideritis incana</i> subsp. <i>atlantica</i> (Pomel) Dobignard-----	27
82	<i>Sideritis montana</i> L. subsp. <i>ebracteata</i> (Asso) Murb.-----	23
83	<i>Teucrium luteum</i> subsp. <i>flavovirens</i> (Batt.) Greuter & Burdet -----	2
84	<i>Teucrium thymoides</i> Pomel -----	4
85	<i>Thymus pallidus</i> Coss. -----	3
86	<i>Thymus willdenowii</i> Boiss. -----	3
87	<i>Ziziphora hispanica</i> L. -----	13

CARYOPHYLLACEAE

88	<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss. -----	12
89	<i>Dianthus crinitus</i> Sm. -----	11
90	<i>Dianthus caryophyllus</i> L. -----	23
91	<i>Dianthus sylvestris</i> subsp. <i>siculus</i> (C. Presl) Tutin -----	12
92	<i>Herniaria glabra</i> L. -----	13
93	<i>Holosteum umbellatum</i> L. -----	20
94	<i>Minuartia tenuissima</i> (Pomel) Mattf. -----	19
95	<i>Paronychia chlorothyrsa</i> Murb. var. <i>chlorothyrsa</i> -----	8

96	<i>Polycarpon polycarpoides</i> subsp. <i>catalaunicum</i> O. Bolòs & Vigo	4
97	<i>Rhodalsine geniculata</i> (Poir.) F.N. Williams	10
98	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	10
99	<i>Silene rouyana</i> Batt.	9
100	<i>Telephium sphaerospermum</i> Boiss.	6
APIACEAE		
101	<i>Anthriscus caucalis</i> M. Bieb.	9
102	<i>Bupleurum atlanticum</i> subsp. <i>algeriense</i> Cauwet & Carb.	1
103	<i>Bupleurum spinosum</i> L.	13
104	<i>Elaeoselinum fontanesii</i> Boiss.	16
105	<i>Eryngium ilicifolium</i> Lam.	15
106	<i>Ferula communis</i> L.	27
107	<i>Pimpinella tragium</i> Vill.	18
108	<i>Seseli atlanticum</i> Boiss.	13
109	<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Rchb. f.	15
PLANTAGINACEAE		
110	<i>Anarrhinum fruticosum</i> Desf.	5
111	<i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC.	6
112	<i>Linaria tristis</i> (L.) Mill.	2
113	<i>Misopates microcarpum</i> (Pomel) D.A. Sutton	15
114	<i>Plantago albicans</i> L.	7
115	<i>Veronica hederifolia</i> L.	6
116	<i>Veronica praecox</i> All.	5
117	<i>Veronica rosea</i> Desf. subsp. <i>rosea</i>	5
FABACEAE		
118	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>saharae</i> (Zagorski) Beek & Maire	8

119	<i>Colutea arborescens</i> L.	10
120	<i>Coronilla juncea</i> L. subsp. <i>pomelii</i> Batt.	7
121	<i>Ebenus pinnata</i> Aiton	8
122	<i>Erinacea anthyllis</i> L. subsp. <i>anthyllis</i>	6
123	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.	9
124	<i>Ononis columnae</i> L.	11
125	<i>Ononis natrrix</i> L. subsp. <i>polyclada</i> (Murb.) Širj.	10

CISTACEAE

126	<i>Cistus creticus</i> subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	11
127	<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter & Burdet	13
128	<i>Helianthemum ruficomum</i> (Viv.) Spreng.	29
129	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Mill. subsp. <i>apertum</i> (Pomel) Raynaud ex Greuter & Burdet	21
130	<i>Helianthemum pergamaceum</i> Pomel	10
131	<i>Helianthemum virgatum</i> (Desf.) Pers.	33

ROSACEAE

132	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	5
133	<i>Cotoneaster nummularius</i> Fisch. & C.A. Mey.	5
134	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	9
135	<i>Sanguisorba ancistroides</i> (Desf.) Ces.	2
136	<i>Rosa pouzinii</i> Tratt.	7

RUBIACEAE

137	<i>Asperula hirsuta</i> Desf.	10
138	<i>Galium lucidum</i> All.	9
139	<i>Galium poiretianum</i> Ball.	8
140	<i>Galium tunetanum</i> Lam.	9

CRASSULACEAE

141	<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	10
142	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	11
143	<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	13

RANUNCULACEAE

144	<i>Clematis flammula</i> L.	13
145	<i>Delphinium balansae</i> Boiss. & Reut.	4
146	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	4

BORAGINACEAE

147	<i>Rochelia disperma</i> (L.) Wettst.	23
148	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	10
149	<i>Lithospermum arvense</i> L.	25

GERANIACEAE

150	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	10
151	<i>Geranium molle</i> L.	22
152	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	19

PAPAVERACEAE

153	<i>Papaver rhoeas</i> L.	8
154	<i>Papaver hybridum</i> L.	10
155	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	9

OLEACEAE

156	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	7
157	<i>Chrysojasminum fruticans</i> (L.) Banfi	15
158	<i>Fraxinus dimorpha</i> Coss. & Durieu	84

ASPARAGACEAE

159	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	8
160	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	9

VALERIANACEAE

- 161 *Valerianella microcarpa* Loisel. ----- 2
 162 *Centranthus calcitrapa* (L.) Duf. ----- 24

EPHEDRACEAE

- 163 *Ephedra major* Host. ----- 7
 164 *Ephedra fragilis* subsp. *cossonii* (Stapf) Maire----- 12

CUPRESSACEAE

- 165 *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *rufescens* (Link) Deb. ----- 14
 166 *Juniperus phoenicea* L. subsp. *phoenicea*----- 9

MALVACEAE

- 167 *Malva aegyptiaca* L. ----- 10
 168 *Malva sylvestris* L. ----- 9

ANACARDIACEAE

- 169 *Pistacia atlantica* Desf. ----- 12
 170 *Pistacia terebinthus* L. ----- 13

RHAMNACEAE

- 171 *Rhamnus alaternus* L. subsp. *alaternus* ----- 9
 172 *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (L.) Jahand. & Maire ---- 11

SAPINDACEAE

- 173 *Acer monspessulanum* L. subsp. *monspessulanum* ----- 12

PRIMULACEAE

- 174 *Androsace maxima* L. ----- 6

BERBERIDACEAE

- 175 *Berberis hispanica* Boiss. & Reut. ----- 4

CONVOLVULACEAE

- 176 *Convolvulus cantabrica* L. ----- 10

EUPHORBIACEAE

- 177 *Euphorbia falcata* L. ----- 20

IRIDACEAE	
178	<i>Gladiolus dubius</i> Guss. ----- 17
LINACEAE	
179	<i>Linum suffruticosum</i> L. ----- 4
ZYGOPHYLLACEAE	
180	<i>Peganum harmala</i> L. ----- 23
AMARANTHACEAE	
181	<i>Polycnemum fontanesii</i> Durieu & Moq. ----- 5
POLYGALACEAE	
182	<i>Polygala rupestris</i> Pourr. ----- 18
RESEDACEAE	
183	<i>Reseda alba</i> L. ----- 16
RUSCACEAE	
184	<i>Ruscus aculeatus</i> L. ----- 15
LILIACEAE	
185	<i>Tulipa sylvestris</i> subsp. <i>australis</i> (Link) Pamp. ----- 16
SCROPHULARIACEAE	
186	<i>Verbascum atlanticum</i> Batt. ----- 3
CYPERACEAE	
187	<i>Carex halleriana</i> Asso ----- 19
FAGACEAE	
188	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp. ----- 18