

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/319741617>

# LES ORCHIDÉES DE LA WILAYA DE SOUK-AHRAS (NORD-EST ALGÉRIEN) : INVENTAIRE, ÉCOLOGIE, RÉPARTITION ET ENJEUX DE CONSERVATION.

Article · April 2018

CITATION

1

READS

761

14 authors, including:



**Boukehili Khouloud**  
Université Larbi Ben Mhidi  
2 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



**Lamia Boutabia**  
University of El-Tarf  
17 PUBLICATIONS 11 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**S. Telailia**  
University of El-Tarf  
14 PUBLICATIONS 10 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Mohcen Mena**  
Université Mohamed Chérif Messaadia de Souk-Ahras  
4 PUBLICATIONS 3 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Phylogeography [View project](#)



Orchidoflore de la région de Jjel : inventaire, écologie et cartographie [View project](#)

LES ORCHIDÉES DE LA WILAYA DE SOUK-AHRAS (NORD-EST ALGÉRIEN) :  
INVENTAIRE, ÉCOLOGIE, RÉPARTITION ET ENJEUX DE CONSERVATION.

Khouloud BOUKEHLI<sup>a,b,c</sup>, Lamia BOUTABIA<sup>d</sup>, Salah TELAILIA<sup>d</sup>, Mohcen MENAA<sup>a,c</sup>,  
Assma TLIDJANE<sup>c,e</sup>, Mohamed Cherif MAAZI<sup>c,e\*</sup>, Azzedine CHEFROUR<sup>e,f</sup>, Menouar SAHEB<sup>a</sup> &  
Errol VÉLA<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Département des Sciences de la Nature et de la vie, Faculté des Sciences Exactes, des Sciences de la Nature et de la vie, Université Larbi Ben M'Hidi d'Oum El Bouaghi, Oum El Bouaghi, 04000, Algérie. E-mails: boukehlikhouloud@hotmail.fr; homm08@gmail.com; saheb\_tahar@yahoo.fr

<sup>b</sup> Laboratoire des Ressources Naturelles et Aménagements des Milieux sensibles, Université Larbi Ben M'Hidi d'Oum El Bouaghi, Oum El Bouaghi, 04000, Algérie

<sup>c</sup> Laboratoire des Ecosystèmes Aquatiques et Terrestres, Université Mohamed Cherif Messadia, Souk-Ahras, 41000, Algérie. E-mails: Assma01djanna@gmail.com; cherifmaazi@yahoo.fr

<sup>d</sup> Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Chadli Bendjedid, El Tarf, 36000, Algérie. E-mails: b\_lamiadz94@yahoo.fr; s\_azzidz@yahoo.fr

<sup>e</sup> Département de Biologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Mohamed Cherif Messadia, Souk-Ahras, 41000, Algérie. E-mail : azchefrouur@yahoo.fr

<sup>f</sup> Laboratoire de développement et contrôle des préparations pharmaceutiques hospitalières, Département de Pharmacie, Faculté de Médecine, Université Badji Mokhtar, Annaba, 23000, Algérie.

<sup>g</sup> AMAP (botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations), Université de Montpellier / CIRAD / CNRS / INRA / IRD, CIRAD – TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France.. E-mail : errol.vela@cirad.fr

\* Auteur correspondant.

**SUMMARY.**— *Orchids of Souk-Ahras province (Northeast of Algeria) : inventory, ecology, distribution and conservation concerns.*— Algerian orchids became better known during the last years, but certain regions, such as the province of Souk-Ahras (Northeast of Algeria), remain under-prospected. This study is a phytoecological approach, which aims to improve the knowledge of the orchids of this province. A series of targeted surveys has been realized between 2011 and 2015 when we were able to check 7 genera, including 27 species/subspecies and 1 hybrid. Some species are widely distributed throughout the province territory, while others are very localized. Only 18 municipalities among the 26 in the province are concerned by this distribution and are represented by 73 stations including at least one species of orchids. Among the observed taxa 7 are qualified as rare or very rare at national level, at least 3 are Algerian-Tunisian endemics (*Ophrys battandieri*, *Ophrys numida*, *Orchis pauciflora* subsp. *laeta*) and at least 3 are threatened at global scale (*Ophrys atlantica*, VU ; *Orchis patens* subsp. *patens*, EN ; *Serapias lingua* subsp. *stenopetala*, CR). The orchids of Souk-Ahras province often grow on limestone, clayey or siliceous soils, in a subhumid bioclimate rarely semi-arid, at all altitudes of the province, from 500 to 1400 m. This variety of species highlights the taxonomic richness and confirms the interest of prospecting this region that was neglected by orchidologists.

**RÉSUMÉ.**— La connaissance des orchidées de l'Algérie a sérieusement progressé ces dernières années, mais certaines régions, comme celle de la wilaya de Souk-Ahras (nord-est de l'Algérie), demeurent sous-prospectées. Cette étude est une approche phytoécologique qui a pour objectif d'améliorer la connaissance des orchidées de cette wilaya. Une série de prospections réalisée par les auteurs entre 2011 et 2015, s'est soldée par l'inventaire de 7 genres, comprenant 27 espèces/sous-espèces et 1 hybride. Certaines espèces présentent une large distribution à travers le territoire de la wilaya, alors que d'autres sont très localisées. Seules 18 communes sur les 26 de la wilaya sont concernées par cette distribution et représentées par 73 stations incluant au moins une espèce d'orchidées. Parmi les taxons observés, sept sont qualifiés de rares ou très rares à l'échelle du pays, au moins trois sont des endémiques algéro-tunisiens (*Ophrys battandieri*, *Ophrys numida*, *Orchis pauciflora* subsp. *laeta*) et au moins trois sont menacés à l'échelle globale (*Ophrys atlantica*, VU ; *Orchis patens* subsp. *patens*, EN ; *Serapias lingua* subsp. *stenopetala*, CR). Les orchidées de la wilaya de Souk-Ahras croissent souvent sur des sols calcaires, argileux ou siliceux, dans un bioclimat subhumide ou rarement semi-aride, à toutes les altitudes de la wilaya (500 à 1400 m). Cette variété d'espèces met en évidence la richesse taxinomique et confirme l'intérêt de prospecter cette région négligée par les orchidologues.

Les orchidées forment une famille constituée de plus de 25 000 espèces (Gravendeel *et al.*, 2004) réparties dans de nombreuses zones climatiques du globe. Ces plantes à fleurs entomophiles très évoluées représentent un patrimoine végétal d'une extraordinaire diversité. Cette famille est plus diversifiée dans la région tropicale ; en Europe, elle est surtout dans la région méditerranéenne dont plusieurs genres sont endémiques. À l'exception de la rive nord de cette dernière région, la rive sud n'a pas fait l'objet d'études à la fois complètes et approfondies sur l'ensemble de ce taxon à l'exception de la Tunisie voisine (Vallès & Vallès-Lombard, 1988 ; Martin *et al.*, 2015).

L'inventaire des orchidées de l'Algérie n'a pas été revu depuis la seconde guerre mondiale, quelques travaux anciens ont été rapportés par Maire (1959) et Quézel & Santa (1962). Une exploration a été faite par Baumann en 1975, suite à quoi un ouvrage consacré à l'Europe (Baumann *et al.*, 2006) note aussi quelques espèces rares et méconnues en Algérie. Peu de travaux récents ont été consacrés aux orchidées du Maroc (Raynaud, 1985) et de la Libye (Baumann & Baumann, 2001), mais ils sont plus nombreux concernant la Tunisie (Martin, 2008 ; El Mokni *et al.*, 2010 ; Le Floc'h *et al.*, 2010 ; Véla *et al.*, 2012, 2015). Concernant l'Algérie, et notamment le nord-est du pays, nous pouvons citer les inventaires et observations taxinomiques de Derradji (1999), De Bélair (2000), De Bélair & Boussouak (2002), Rebbas & Véla (2008, 2013), Hadji & Rebbas (2013), ceux de De Bélair *et al.* (2005) et Beghami *et al.* (2015) incluant une caractérisation écologique de chaque taxon, auxquels il faut ajouter les observations taxinomiques de Kreutz *et al.* (2013, 2014) concernant l'ensemble de l'Algérie du Nord. Mais très peu de travaux ont été publiés concernant les menaces pesant sur l'état de conservation d'une espèce (De Bélair, 2010 ; Orsenigo *et al.*, 2016).

Un bilan de 38 espèces d'orchidées sur les 75 signalées en Algérie (Dobignard & Chatelain, 2010) est noté au niveau de la Numidie *sensu lato* (De Bélair *et al.*, 2005). Cette région nord-orientale de l'Algérie, jouxtant la frontière de la Kroumirie tunisienne à l'est, limitée au nord par la Méditerranée, au sud par une ligne reliant la wilaya de Souk-Ahras à celle de Constantine et à l'ouest par l'axe Skikda et Constantine (Samraoui & De Bélair, 1998) est caractérisée par une multitude d'écosystèmes : littoral, complexes dunaires, zones humides, forêts, maquis, pelouses et rochers. L'étude de référence menée par De Bélair et ses collaborateurs en 2005 sur les orchidées de la Numidie, n'a pas pris en considération tout le territoire de la wilaya de Souk-Ahras, notamment les deux tiers sud et est. À cet effet, le présent travail vient compléter ladite étude ; il a trait à l'inventaire, l'écologie et la répartition des différentes espèces d'orchidées dans la wilaya, environ dix ans après la première étude.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La wilaya de Souk-Ahras se situe à l'extrême nord-est de l'Algérie, limitée au nord et à l'ouest par les wilayas d'El Tarf et Guelma, au sud-ouest par la wilaya d'Oum el Bouaghi, au sud-est par la wilaya de Tébessa et à l'est par la Tunisie (Fig. 1). Sur le plan administratif, la wilaya de Souk-Ahras est composée de 26 communes pour une superficie de 4360 km<sup>2</sup>. Elle présente un relief accidenté avec une altitude moyenne de 1000 m au nord et 650 m au sud.

Deux ensembles hétérogènes déterminent la configuration géomorphologique de la wilaya. Le nord, représenté par des montagnes et des forêts et composé de 12 communes d'une superficie de 1880 km<sup>2</sup>, est caractérisé par un bioclimat subhumide, des sols siliceux ou calcaires avec une moyenne de précipitations de l'ordre de 730 mm/an (Boudy, 1955). Cependant, le sud, constitué de hautes plaines et de pâturages, englobant 14 communes sur une superficie de 2480 km<sup>2</sup>, est caractérisé par un bioclimat semi-aride, des sols cultivables, généralement bruns avec des encroûtements calcaires. La texture dominante est argileuse ou sablonneuse avec une moyenne de précipitations de l'ordre de 350 mm/an (Boudy, 1955).

Dans cette wilaya, la superficie boisée totalise 82 375 ha. Elle comprend deux parties bien distinctes, séparées par l'oued Medjerda : au nord, des forêts de Chêne-liège (*Quercus suber* L.) et de Chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.) et au sud, la zone du Pin d'Alep dont les limites septentrionales sont celles des terrains calcaires. Ce secteur boisé composé d'une forêt de Pin d'Alep formant l'étage dominant, avec comme sous-bois du Chêne vert (*Quercus ilex* subsp. *ballotav*(Desf.) Samp.) buissonnant mélangé aux essences secondaires habituelles (Boudy, 1955). Les écosystèmes sont ceux du reste de la Numidie (forêts, maquis, pelouses et rochers), sans le littoral et les complexes dunaires, et avec des zones humides très restreintes.

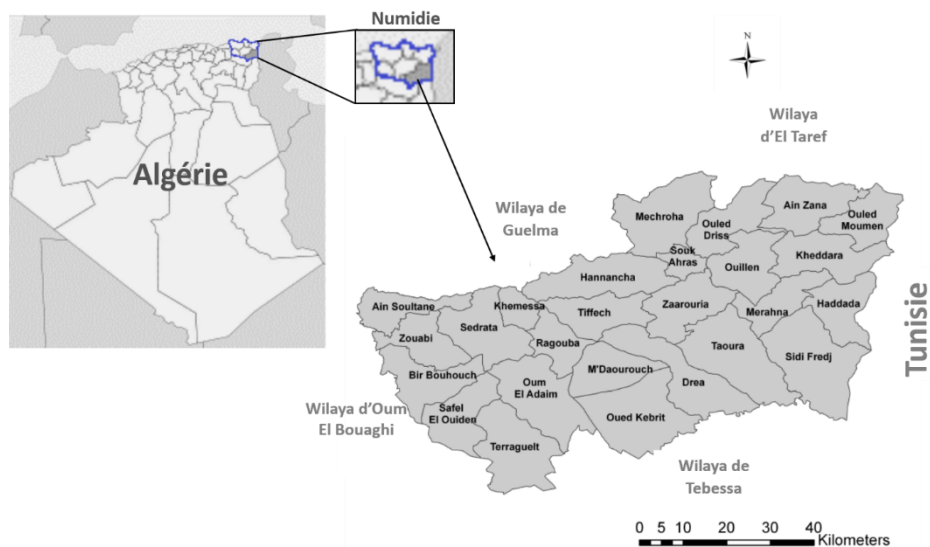


Figure 1.— Localisation des différentes communes de la wilaya de Souk-Ahras (Algérie)

## MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL ET CHOIX DES SITES

L'insuffisance d'informations sur les aires de répartition des orchidées dans la wilaya de Souk-Ahras nous a obligés à opter pour une méthode d'échantillonnage aléatoire qui cible directement les lieux de développement des Orchidées, comme l'avaient déjà effectué De Bélair *et al.* (2005) pour l'ensemble de la Numidie. À cet effet, des prospections de terrains ont été réalisées durant la période de floraison du mois de septembre au mois de juin des années 2011 à 2015.

Au niveau de chaque station prospectée, des paramètres écologiques ont été étudiés, à savoir la richesse spécifique en orchidées (nombre d'espèces par station), l'abondance en orchidées (nombre d'individus recensés pour chaque espèce par station), l'altitude (alt), l'exposition (ex), le substrat (sub), le bioclimat (cli), le recouvrement ligneux (RL) et herbacé (RH). Un repérage par GPS des différentes stations a été fait.

Sur le plan systématique notre travail fait référence aux ouvrages de Maire (1959), Quézel & Santa (1962), Dobignard & Chatelain (2010, 2013) et à l'ouvrage récent de Martin *et al.* (2015).

L'identification des spécimens a été faite sur les lieux, le cas échéant sur une photographie, tout en se basant, entre autres, sur les caractères morphométriques de la plante.

Le statut de protection a été énoncé à l'échelle nationale sur la base de la liste des espèces végétales non cultivées protégées selon le décret exécutif n°12/03 du 4 janvier 2012 du Journal Officiel de la République algérienne (JORA 2012).

Au niveau international nous nous sommes référés au statut de la Liste Rouge de l'UICN 2010 complétée par le statut de l'UICN de 2018 non encore publié (E. Véla & D. Allen, comm. pers.). Les critères utilisés pour le choix des catégories, tant dans la bibliographie consultée que dans les données inédites, sont ceux de l'UICN dits « version 3.1 » (UICN 2001).

## ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

La détermination des facteurs écologiques qui régissent la distribution des orchidées dans les stations prospectées au niveau de la wilaya de Souk-Ahras, est obtenue par l'Analyse Canonique des Correspondances (ACC) (Ter Braak, 1995) qui met en relation une matrice à expliquer (les données de l'orchidoflore, codées en présence-absence) et une matrice de variables explicatives (les variables environnementales). Sachant que l'objectif de l'ACC est de mettre en évidence des tendances générales entre variables explicatives et celles à expliquer en considérant assez peu les espèces rares, nos espèces rares (présentes seulement dans une ou deux stations) ont été éliminées de l'analyse pour ne pas perturber l'interprétation de nos résultats (Borcard, 1997).

La matrice des espèces codées en présence/absence a été soumise à l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) (Benzécri, 1969) et à l'Analyse Linéaire Discriminante (ALD) (Legendre & Legendre, 1998) afin d'obtenir une ségrégation des principaux groupes d'orchidées.

Toutes les analyses ont été effectuées en utilisant le langage informatique R, version 3.0.1 (R Core Team, 2013) et une analyse multivariée sur le package « ade4 » disponible dans R (Chessel *et al.*, 2004 ; Dray *et al.*, 2007).

## RÉSULTATS

La prospection des différents sites de la wilaya de Souk-Ahras à la recherche des orchidées s'est soldée par l'inventaire de 27 espèces/sous-espèces (dont 26 espèces distinctes) et 1 hybride, appartenant à 7 genres (Tab. I). Le genre le plus représenté est celui des *Ophrys*, il regroupe 14 espèces/sous-espèces.

TABLEAU I

*Les orchidées recensées au niveau de la wilaya de Souk-Ahras (2011-2015)*  
*N : nord, E : est, NE : nord-est, NW : nord-ouest, S : sud, (-) : Toute exposition*

<i>Espèce</i>	<i>Période d'observation / années</i>	<i>Exposition/s</i>	<i>Altitude (m)</i>
<i>Ophrys tenthredinifera</i> subsp. <i>tenthredinifera</i> Willd.	Mars-avril / 2012 - 2015	NW, E, NE	499 - 1403
<i>Ophrys tenthredinifera</i> subsp. <i>ficalhoana</i> (J.A. Guim.) M.R. Lowe et D. Tyteca	Avril-mai / 2012 - 2015	E, NE	559 - 1403
<i>Ophrys fusca</i> Link	Mars-avril 2012 - 2015	N, E, NE	486 - 930
<i>Ophrys atlantica</i> Munby	Mai / 2012 - 2014	NE	1131
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	Avril-mai / 2012 - 2015	NE, NW	499 - 885
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link	Mars - mai 2012 - 2015	N à NE	499 - 1055
<i>Ophrys lutea</i> Cav.	Mars - avril / 2012 - 2015	E, NE à NW	499 - 930
<i>Ophrys omegaifera</i> subsp. <i>hayekii</i> H. Fleischm. et Soo	Mai / 2012 ; 2015	NE	897, 1055
<i>Ophrys numida</i> J. Devillers-Terschuren et P. Devillers	Avril-mai / 2012 - 2015	N, E, NE	499 - 1149
<i>Ophrys speculum</i> Link	Avril - mai / 2012 - 2015	(-)	499 - 1403
<i>Ophrys battandieri</i> E.G. Camus	Avril / 2012 ; 2015	NE à NW	654 - 718
<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>apiformis</i> (Desf) Maire et Weiller	Avril-mai / 2012 - 2015	N à NE	499 - 1149
<i>Ophrys marmorata</i> subsp. <i>caesiella</i> (P. Delforge) E. Véla et R. Martin	Avril / 2011 ; 2015	NE à NW	697 - 738
<i>Ophrys iricolor</i> Desf.	Mars 2014 / avril 2015	NE	738 - 859
<i>Ophrys</i> x <i>joannae</i> Maire ( <i>O. atlantica</i> x <i>O. omegaifera hayekii</i> )	Mai / 2013 - 2015	NW et NE	833
<i>Orchis italica</i> Poir.	Mars-mai 2012 - 2014	N à NE	499 - 930
<i>Orchis pauciflora</i> subsp. <i>laeta</i> (Steinh.) Kreutz	Mars - avril 2012; 2013	NW à NE	735 - 930 (jaune) 920 - 987 (rose)
<i>Orchis lactea</i> Poir.	Mars - mai 2012 - 2015	N, NE, NW	748 - 994
<i>Orchis patens</i> Desf. subsp. <i>patens</i>	Mai 2012 - 2015	NW, NE	833
<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.	Mai 2012 - 2014	N à NE	559 - 994
<i>Anacamptis papilionacea</i> L. subsp. <i>grandiflora</i> (Boiss.) Kreutz	Avril - mai 2012 - 2015	NE, NW	559 - 1403
<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Pollini) Bateman, Pridgeon et Chase	Mai 2012 - 2015	N à NE	670 - 833
<i>Serapias parviflora</i> Parl.	Avril - mai 2012 - 2015	E, NE, NW	545 - 1403
<i>Serapias lingua</i> subsp. <i>stenopetala</i> L.	Mars - mai 2012 - 2014	NE	833
<i>Serapias strictiflora</i> Welw. ex Veiga.	Mai 2013 - 2015	E, NE	702 - 1343
<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge	Janvier - mars 2012 - 2015	NE	499
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	Septembre - novembre 2014 - 2015	NE, NW	769 - 861
<i>Dactylorhiza elata</i> (Poir.) Soo, <i>sensu lato</i>	Juin 2015	S	1039

### DISTRIBUTION ET ABONDANCE

Ces 28 taxons ont été recensés au niveau de 73 stations réparties sur le territoire de 18 communes sur la totalité des 26 que regroupe la wilaya de Souk-Ahras. Certaines stations semblent ne comporter qu'une seule espèce alors que d'autres sont favorables à la coexistence (station El Gantra Elbayda à Mechroha avec 12 espèces).

Le nombre d'espèces varie d'une commune à une autre (Fig. 2). On constate clairement selon la figure une richesse spécifique importante dans principalement 5 communes (Mechroha, Hennancha, Ain-Zana, Souk-Ahras et Zarouria) qui appartiennent à l'étage bioclimatique subhumide. Certaines espèces présentent une large distribution à travers les communes et au sein d'une même commune.

L'abondance varie d'une station à une autre, certaines espèces présentent une abondance très importante, c'est le cas de *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora* et *Orchis italica* (500 individus) alors que d'autres ne présentent que très peu d'individus, c'est le cas de *Spiranthes spiralis* (1 individu), *Ophrys atlantica* (4 individus), *Ophrys apifera* (5 individus), *Himantoglossum robertianum* (7 individus) (Fig. 3). Plus du tiers des espèces recensées comptent entre 101 et 500 pieds ; 7 espèces comptent moins de 10 pieds.

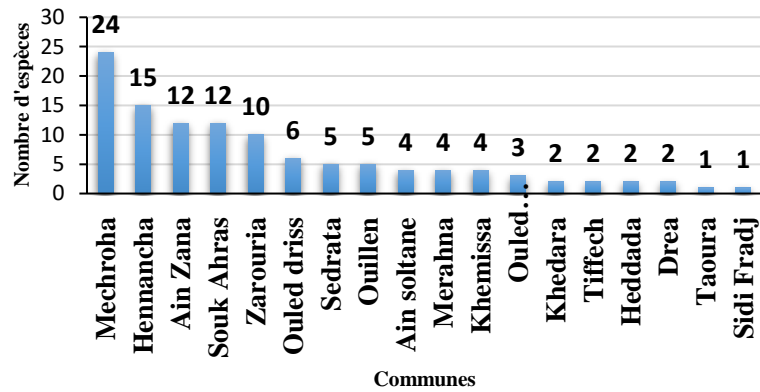


Figure 2.— Richesse spécifique des orchidées au niveau des différentes communes de la wilaya de Souk-Ahras.

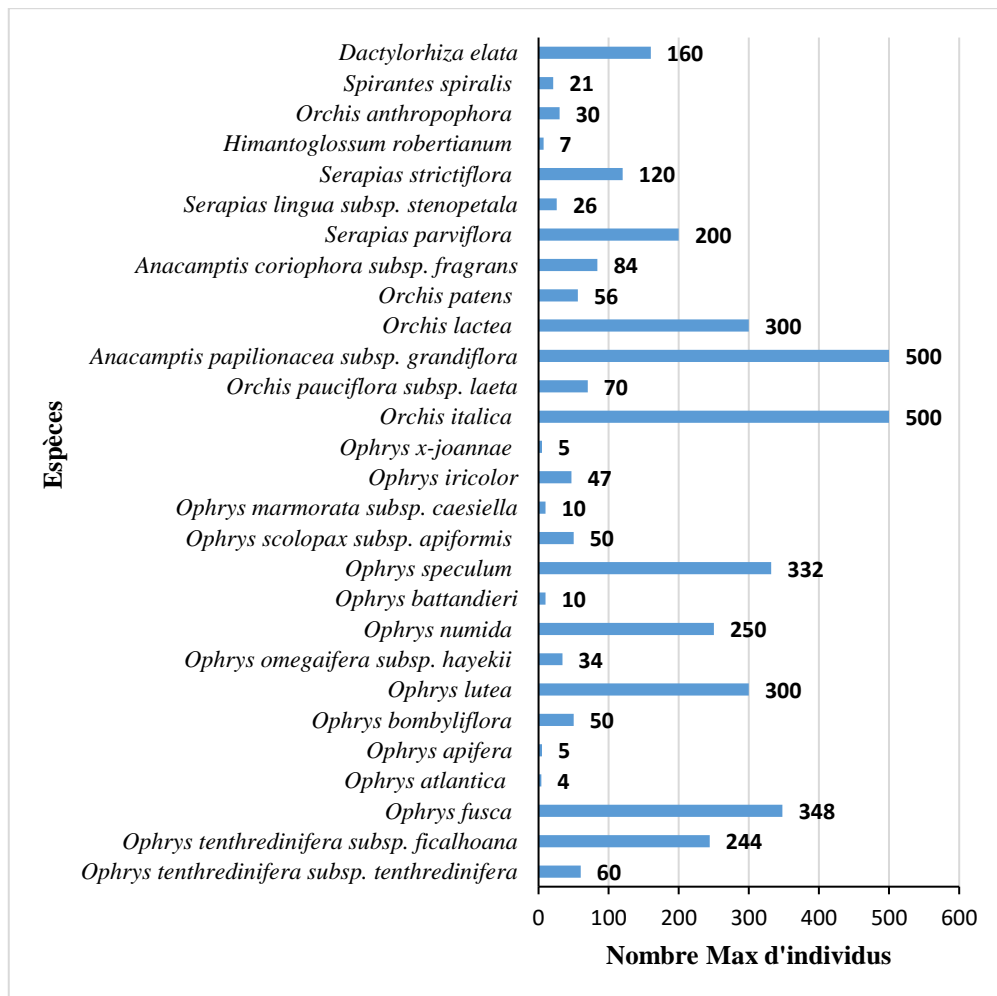


Figure 3.— Nombre total d'individus recensés par espèce.

## ÉCOLOGIE DES ESPÈCES

### Paramètres environnementaux explicatifs de la répartition des Orchidées

Le plan formé par les trois premiers axes de l'Analyse Canonique des Correspondances totalise un taux d'inertie de 79 %. Il met en évidence la répartition des orchidées en fonction des variables de milieu et de la physionomie de la végétation (Fig. 4 a & b).

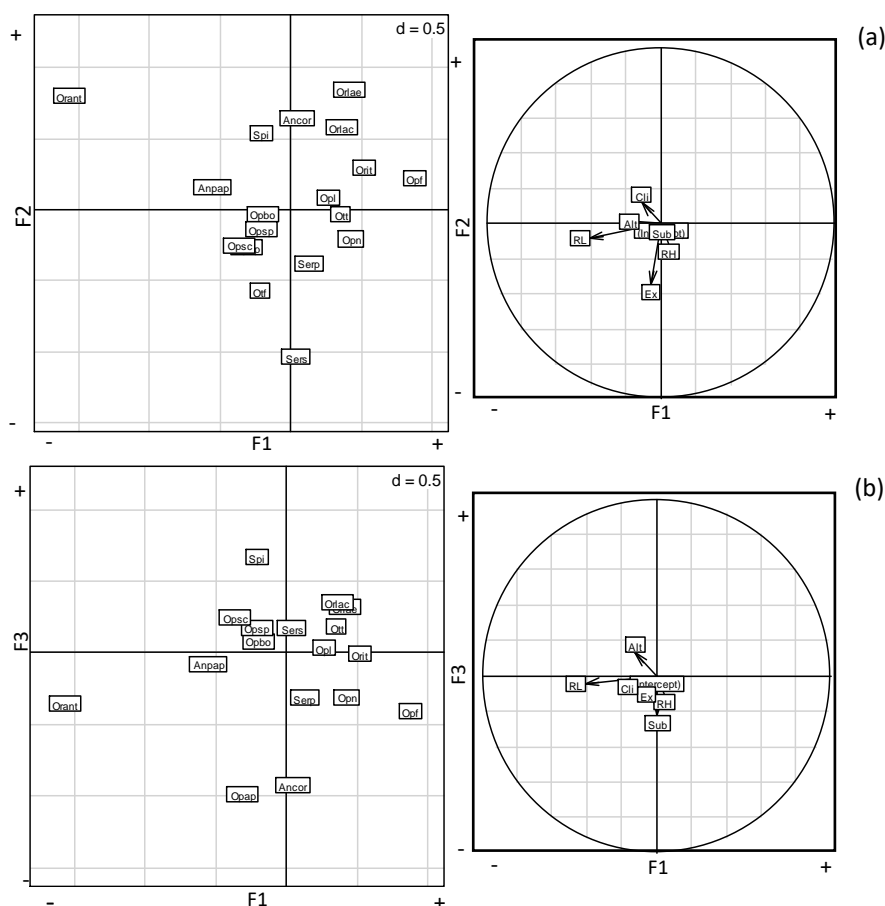


Figure 4.— Ordination de l'Analyse Canonique des Correspondances (ACC) des assemblages des orchidées par rapport aux facteurs de l'environnement. (a) : Plan F1 x F2, (b) : Plan F1 x F3. Alt : Altitude, Ex : Exposition, Sub : Substrat, Cli : Bioclimat, RL : Recouvrement ligneux, RH : Recouvrement herbacé. Optt : *Ophrys tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*, Optf : *O. tenthredinifera* subsp. *ficahoana*, Opf : *O. fusca*, Opap : *O. apifera*, Opbo : *O. bombyliflora*, Opl : *O. lutea*, Opn : *O. numida*, Ovsp : *O. speculum*, Opse : *O. scolopax* subsp. *apiformis*, Orit : *Orchis italica*, Orlae : *O. pauciflora* subsp. *laeta*, Orlac : *O. lactea*, Orant : *Orchis anthropophora*, Anpap : *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora*, Ancor : *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans*, Serp : *Serapias parviflora*, Sers : *S. strictiflora*, Spi : *Spiranthes spiralis*.

L'axe 1 isole du côté négatif les rares espèces associées à un fort recouvrement ligneux (RL) comme *Orchis anthropophora* où celui-ci atteint 45 à 70 %. À l'inverse, il regroupe côté positif un grand nombre d'espèces préférant les milieux ouverts et/ou relativement ubiquistes (*Ophrys tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*, *O. fusca*, *O. lutea*, *O. numida*, *Orchis italica*).

Des espèces comme *Ophrys tenthredinifera* subsp. *ficahoana*, *Serapias parviflora* et *S. strictiflora* se regroupent sur la partie négative de l'axe 2, caractérisée par une exposition nord et un fort recouvrement herbacé (65-90%).

L'axe 3 quant à lui, oppose du côté positif *Spiranthes spiralis*, corrélée à la variable altitude et, du côté négatif, la variable substrat et les espèces *Ophrys apifera* et *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans* qui croissent notamment sur substrats marno-calcaires ou argilo-gréseux.

#### Typologie des stations à orchidées

La carte de l'ALD (Fig. 6), montre que les orchidées se répartissent en 4 principaux groupes (G1, G2, G3 et G4) que l'on retrouve sur le plan factoriel des axes 1 et 2 de l'AFC (Fig. 5). Ces axes totalisent 23.21 % de la variance totale.

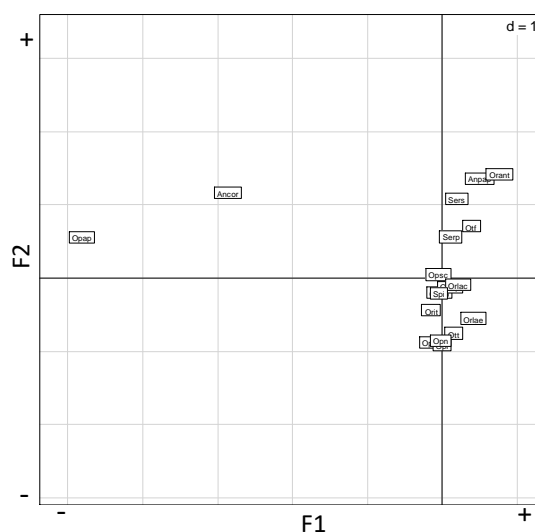


Figure 5.— Ordination de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) des assemblages des orchidées. Plan F1 F2. Oppt : *Ophrys tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*, Optf : *O. tenthredinifera* subsp. *ficalhoana*, Opf : *O. fusca*, Opap : *O. apifera*, Opbo : *O. bombyliflora*, Oppl : *O. lutea*, Opn : *O. numida*, Opsp : *O. speculum*, Opse : *O. scolopax* subsp. *apiformis*, Orit : *Orchis italica*, Orlae : *O. pauciflora* subsp. *laeta*, Orlac : *O. lactea*, Orant : *Orchis anthropophora*, Anpap : *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora*, Ancor : *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans*, Serp : *Serapias parviflora*, Sers : *S. strictiflora*, Spi : *Spiranthes spiralis*.

Le premier axe de cette analyse globale disperse l'ensemble des relevés selon un gradient d'humidité décroissant du pôle négatif vers le pôle positif. Dans la partie positive, on trouve des orchidées avec un très faible taux d'inertie (*Ophrys scolopax* subsp. *apiformis*, *Orchis lactea*, *O. italica*, *Spiranthes spiralis* ...) (G1), donc elles ne sont pas affectées par les variables environnementales. Alors que le deuxième groupe (G2) formé par *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans* et *Ophrys apifera*, dispersées sur la partie négative de cet axe se distinguent par un bioclimat humide, une exposition nord et un fort recouvrement herbacé, situé à des altitudes faibles pour la wilaya, comprises entre 499 et 885 m.

L'axe 2 disperse l'ensemble des orchidées selon un gradient de recouvrement ligneux croissant depuis le pôle positif vers le pôle négatif avec un bioclimat subhumide mais n'ont pas de préférence pour l'exposition ni pour l'altitude. Un premier ensemble comprend *Ophrys tenthredinifera* subsp. *ficalhoana*, *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora*, *Serapias parviflora*, *S. strictiflora* et *Orchis anthropophora* (G3) situées dans la partie positive de cet axe ; il s'installe sur des terrains forestiers et broussailleux caractérisés par des affleurements rocheux généralement calcaires.

Un second ensemble (G4) rassemble *Ophrys tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*, *O. fusca*, *O. lutea*, *O. numida* et *Orchis pauciflora* subsp. *laeta* situées dans la partie négative de cet axe ; il



s'installe généralement sur des terrains marno-calcaires ou argilo-gréseux caractérisés par un très faible recouvrement ligneux.

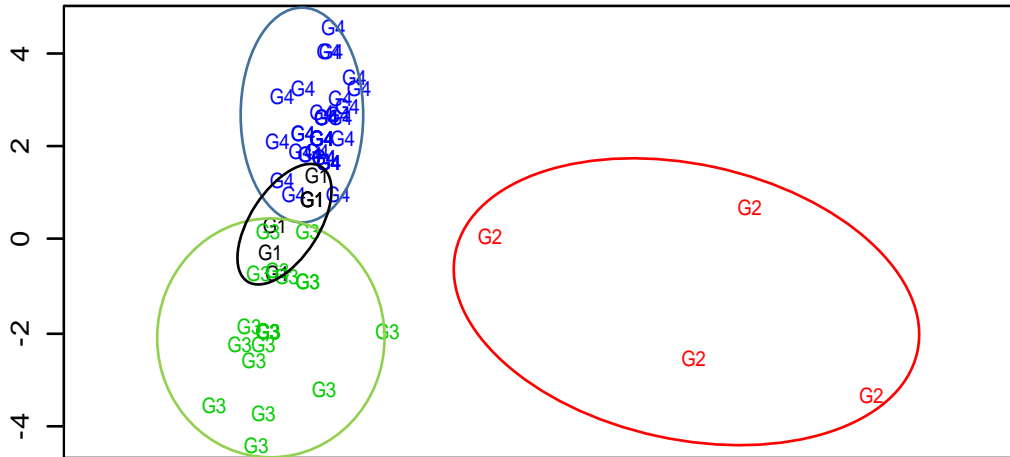


Figure 6. - Analyse Linéaire Discriminante sur les assemblages des orchidées. Plan F1 x F2.

## DISCUSSION

### DIVERSITÉ

L'orchidoflore de la wilaya de Souk Ahras est relativement diversifiée, puisque 27 espèces/sous-espèces et 1 hybride ont été observés. Dans le secteur numidien du nord-est algérien (regroupant cinq wilayas et englobant la nôtre), De Bélair *et al.* (2005) ont inventorié 34 espèces/sous-espèces d'orchidées, soit seulement 7 de plus que dans la présente étude. À superficie comparable (autour de 3000 km<sup>2</sup>), la région des Aurès en Algérie et celle des Mogods en Tunisie sont plus pauvres que la nôtre, avec respectivement 16 et 20 espèces/sous-espèces (Beghami *et al.*, 2015 ; El Mokni *et al.*, 2012). À l'inverse, Bougaham *et al.* (2015) ont noté dans la Kabylie des Babors autant de taxons que dans le secteur ici prospecté (27 espèces/sous-espèces) pour une superficie 10 fois moindre (Tab. II). Par ailleurs, on notera que le nord de la zone d'étude regroupe à lui seul l'ensemble des taxons rencontrés dans la wilaya, ce qui rend sa richesse encore plus comparable à celle des Babors. La richesse en orchidées des Monts de la Medjerda (nord de la wilaya de Souk-Ahras) et celle des Babors en Kabylie sont vraisemblablement dues à l'association de la diversité géomorphologique (plissements du relief et affleurements géologiques) et de la zone de contact bioclimatique (influences méditerranéennes humides au nord et steppiques arides au sud), créant des zones de carrefours biogéographiques remarquables.

### VALEUR PATRIMONIALE

Cette orchidoflore est caractérisée par un taux d'endémisme légèrement supérieur à 10 %, conforme à celui de l'ensemble de la flore vasculaire régionale (Médail & Quézel, 1997) car elle inclut trois espèces algéro-tunisiennes (*Ophrys numida*, *Orchis pauciflora* subsp. *laeta* et *Serapias lingua* subsp. *stenopetala* (Martin *et al.*, 2015) et peut-être quatre si l'on prend en compte une probable sous-espèce pour *Dactylorhiza elata* (cf. subsp. *elata* / *elongata* ?). On peut ici considérer un cinquième taxon, *Orchis patens* (subsp. *patens*), endémique tyrrhénienne à aire disjointe NW-Italie + N (Algérie/NW-Tunisie (Montagnani *et al.* in Orsenigo *et al.*, 2016). Tous ces taxons sont

des endémiques du hotspot régional « Kabylies-Numidie-Kroumirie » (Véla & Benhouhou, 2007) ou des subendémiques de ce secteur avec une aire disjointe supplémentaire.

En se basant sur les travaux de Quézel & Santa (1962), réadaptés à la taxonomie retenue ici (Tab. III), on remarque que cette orchidoflore regroupe cinq taxons communs, dix assez communs, et six assez rares. Cependant, les taxons rares s'élèvent à cinq plus deux très rares, soit en tout 25 % de l'ensemble des orchidées de Souk-Ahras : *Orchis pauciflora* subsp. *laeta*, *O. patens* subsp. *patens* (Fig. 7a), *Serapias lingua* subsp. *stenopetala*, *Ophrys battandieri*, *O. numida*, *O. iricolor*, *O. x joannae* (Fig. 7b) et *O. omegaifera* subsp. *hayekii* (Fig. 8a).

TABLEAU II

Diversité en orchidées de différentes régions d'Algérie et de Tunisie

Source	Territoire	Surface (km <sup>2</sup> )	Diversité espèces/sous-espèces (+ hybrides)
Présent travail	Wilaya de Souk-Ahras	4360 (3015 sans les communes dépourvues orchidée)	27 + 1 hybride
De Bélaïr <i>et al.</i> , 2005	Numidie	10000	34 + 2 hybrides
Beghami <i>et al.</i> , 2015	Aurès	2600	16
Bougaham <i>et al.</i> , 2015	Kabylie des Babors	338	27
El Mokni <i>et al.</i> , 2012	Mogods	3630	20
Babali <i>et al.</i> , 2013	Moutas (Tlemcen)	21,5	14

TABLEAU III

Valeur patrimoniale des orchidées de la wilaya de Souk-Ahras. (AR: assez rare ; R: rare ; AC: assez commune ; C : commune) (NA : non applicable ; NE : non évaluée ; NT : quasi menacée ; LC : préoccupation mineure ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; DD : données insuffisantes). Les données historiques (Quézel & Santa, 1962) regroupant aujourd'hui plusieurs taxons ont été modifiées\* pour correspondre au seul taxon considéré ici

Espèce	Rareté en Algérie (Quézel & Santa 1962, modif. *)	Endémisme (Dobignard & Chatelain 2010, 2013 ; Martin <i>et al.</i> 2015)	Protection (JORA 2012)	Catégorie de menace provisoire à échelle globale (UICN Méditerranée + E. Véla, inédit)
<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i>	AR*			NE (LC probable)
<i>Anacamptis papilionacea</i> subsp. <i>grandiflora</i>	AR		x	NE (LC probable)
<i>Dacrylorhiza elata</i> s.l. (cf. subsp. <i>elata</i> / <i>elongata</i> ?)	AC	N-Alg./NW-Tun. (subsp. ?)		NT
<i>Himantoglossum robertianum</i>	C			LC
<i>Ophrys apifera</i>	AC			NE (LC probable)
<i>Ophrys atlantica</i>	AR			VU
<i>Ophrys battandieri</i>	R*			? (NE)
<i>Ophrys bombyliflora</i>	C			NE (LC probable)
<i>Ophrys fusca</i> [excl. <i>O. funerea</i> ]	AC*			NE (LC probable)
<i>Ophrys iricolor</i>	R*			? (NE)
<i>Ophrys lutea</i>	C			LC
<i>Ophrys marmorata</i> subsp. <i>caesiella</i>	AR*			NE (LC probable)
<i>Ophrys omegaifera</i> subsp. <i>hayekii</i>	R*			? (NE)
<i>Ophrys numida</i>	R*	N-Alg./N-Tun.		NE (LC probable)
<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>apiformis</i>	AC			NE (LC probable)
<i>Ophrys speculum</i>	AC			NE (LC probable)
<i>Ophrys tenthredinifera</i> subsp. <i>ficalhoana</i>	AC*			NE (LC probable)
<i>Ophrys tenthredinifera</i> subsp. <i>tenthredinifera</i>	AC*			LC
<i>Ophrys x joannae</i>	RR*	N-Alg./N-Tun.		(NA)
<i>Orchis anthropophora</i>	C			NE (LC probable)
<i>Orchis italica</i>	C*		x	LC
<i>Orchis lactea</i> [excl. <i>O. conica</i> ]	AR*			NE (LC probable)
<i>Orchis patens</i> subsp. <i>patens</i>	AR	NW-Ital. + N-Alg./NW-Tun.	x	EN
<i>Orchis pauciflora</i> subsp. <i>laeta</i>	R	N-Alg./N-Tun.		NT
<i>Serapias lingua</i> subsp. <i>stenopetala</i>	RR*	NE-Alg./NW-Tun.		CR
<i>Serapias parviflora</i>	AC			NE (LC probable)
<i>Serapias strictiflora</i>	AC*			DD
<i>Spiranthes spiralis</i>	AC			NE (LC probable)

Sur les 28 taxons enregistrés dans la wilaya de Souk Ahras, trois espèces sont protégées selon la législation algérienne (Décret exécutif n°12/03 du 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées) en l'occurrence *Orchis italica*, *O. patens* subsp. *patens* et *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora*, soit plus d'une espèce sur dix. On peut néanmoins

noter que deux d'entre elles (*O. italica* et *A. papilionacea* subsp. *grandiflora*) ne sont ni rares en Algérie, ni endémiques régionales, ni menacées au niveau global, relevant encore une fois l'incohérence de la liste actuelle des espèces protégées en Algérie.



Figure 7.— (a, à gauche) *Orchis patens* subsp. *patens*, Mechroha (Souk Ahras): le 09.05.2016.  
(b, à droite) *Ophrys x joannae*, Mechroha (Souk Ahras): le 09.05.2016 (Photos E. Véla).

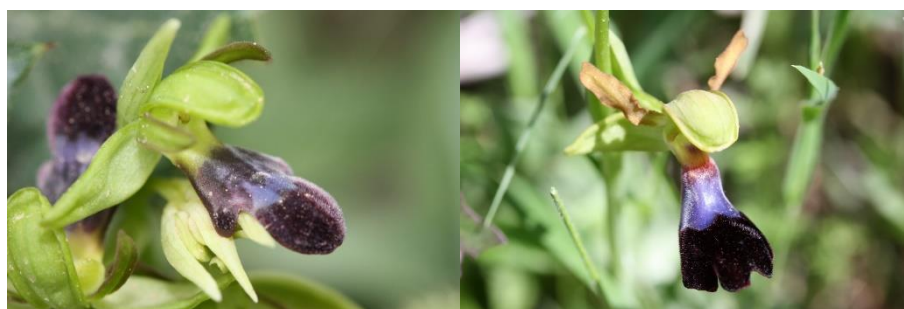


Figure 8.— (a, à gauche) *Ophrys omegaifera* subsp. *hayekii*, Ain Soltane (Souk Ahras), le 09.05.2015.  
(b, à droite) *Ophrys atlantica*, Sedrata (Souk Ahras), le 02.05.2013 (Photos L. Boutabia).

À l'échelle internationale, la seule évaluation globale disponible est celle de l'UICN 1997 (Walter & Gillett, 1998), dans laquelle 141 espèces menacées étaient recensées pour l'Algérie mais aucune orchidée. Les évaluations UICN en cours se font désormais à l'échelle de la Méditerranée, ce qui, pour des endémiques du bassin, équivaut à des évaluations globales. Le programme est prévu en trois phases. La première a concerné les espèces de plantes vasculaires aquatiques et semi-aquatiques (Garcia *et al.*, 2010) et recense cinq orchidées dont deux pour l'Algérie (*Serapias lingua* subsp. *stenopetala* ; *Dactylorhiza elata* s.l.). La seconde phase, en cours de finition, concerne les plantes terrestres monocotylédones (la dernière phase sera consacrée aux dicotylédones) et englobe donc toutes les orchidées. A ce stade 19 taxons d'orchidées ont été évalués avec un statut provisoire non publié, 16 concernent l'Algérie dont six possèdent un statut de menace (De Bélair, 2010 ; Orsenigo *et al.*, 2016 ; Véla, sous presse ; D. Allen, comm. pers.) : trois sont menacées (*Ophrys atlantica* (Fig. 8b), VU ; *Orchis patens* subsp. *patens*, EN ; *Serapias lingua* subsp. *stenopetala*, CR) et trois autres quasi-menacées et/ou insuffisamment connues (*Dactylorhiza elata* s.l., NT ; *Orchis pauciflora* subsp. *laeta*, NT ; *Serapias strictiflora*, DD).

## ÉCOLOGIE

Sur le plan écologique, la majorité des orchidées inventoriées tend à coloniser les milieux ouverts dégradés de notre région, en appréciant notamment les herbes des pelouses pour se développer.

La distribution des différentes espèces varie selon les milieux, les différents taxons ont été recensés dans la partie nord de la wilaya, caractérisée par un substrat argilo-gréseux ou marno-calcaire, un bioclimat humide à subhumide et un recouvrement ligneux localement très abondant.

Alors que la partie sud de cette localité caractérisée par un substrat calcaire, un recouvrement ligneux trop faible et un bioclimat semi-aride à subhumide, englobe six espèces dont deux sont les plus représentées, à savoir *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora* et *Ophrys speculum*. Ces espèces ont été rencontrées par Rossi (2002) en Italie dans les mêmes conditions écologiques.

Les orchidées forestières *Cephalanthera longifolia*, *Limodorum abortivum* signalées par De Bélair *et al.* (2005) ainsi que *Epipactis helleborine* sont peut-être passées inaperçues durant nos prospections, ou sont peut-être en régression. À cause de leur caractère historique "assez commun" dans le Tell algéro-constantinois (Quézel & Santa, 1962), il serait important de les rechercher de manière ciblée et de les retrouver afin de pouvoir estimer leur état de conservation ou dans le cas contraire de pouvoir affirmer leur disparition. Cette hypothèse avait été énoncée par De Bélair *et al.* (2005) pour la Numidie, mais n'avait pas pu être confirmée par Beghami *et al.* (2015) dans le massif des Aurès situé plus au sud.

Quant aux orchidées à valeur patrimoniale (endémiques régionales, rares à l'échelle nationale et/ou menacées au niveau mondial), trois sont associées aux prairies humides des mares et des sources (*Dactylorhiza elata* s.l., *Serapias lingua* subsp. *stenopetala*, *Serapias strictiflora*), six sont associées aux pelouses de moyenne altitude sur les reliefs (*Ophrys atlantica*, *O. numida*, *O. omegaifera* subsp. *hayekii*, *O. x joannae*, *Orchis patens* subsp. *patens*, *Orchis pauciflora* subsp. *laeta*) tandis que deux sont associées aux maquis ouverts méditerranéens de basse altitude (*Ophrys battandieri*, *O. iricolor*).

## CONCLUSION

Cette étude a permis d'identifier 28 taxons d'orchidées dont quatre sont nouveaux pour la Numidie (*Ophrys atlantica*, *O. omegaifera* subsp. *hayekii*, *O. x joannae*, *Orchis anthropophora*) et à l'inverse deux n'ont pas été revus (*Cephalanthera longifolia*, *Limodorum abortivum*). Cette orchidoflore relativement riche est associée à une large répartition, avec des populations importantes pour certains taxons, sans que cela ne doive cacher la vulnérabilité d'autres dont la répartition n'est limitée qu'à certains biotopes.

Toutefois, l'inventaire effectué n'est certainement pas encore complet. D'autres prospections sont envisagées pour mieux apprécier la fréquence et le statut des différents taxons dans la région, d'autant plus que certains milieux sont convoités par une urbanisation galopante, une agriculture intensive ou des incendies de forêt. Surtout, l'élargissement des routes pourrait menacer (ou au contraire favoriser ?) certaines espèces remarquables comme *Himantoglossum robertianum* et *Serapias lingua* subsp. *stenopetala*, qui n'ont été recensées qu'au niveau des talus.

## REMERCIEMENTS

Pour toute l'aide fournie à l'appui de notre étude, nous tenons à remercier vivement mesdemoiselles Djelabi Mouna et Thelaidja Karima. Nous renouvelons nos remerciements à Monsieur Lazhar Boukehili pour sa disponibilité et sa présence au cours des prospections du terrain.

## RÉFÉRENCES

- BABALI, B., HASNAOUI, A. & BOUAZZA, M. (2013).— Note on the Orchids of the Moutas Hunting Reserve, Tlemcen (western Algeria). *J. Life Sci.*, 7: 410-415.
- BAUMANN, B. & BAUMANN, H. (2001).— Zur Kenntniss der Orchideenflora der Cyrenaika (Libyen). *Jour. Eur. Orch.*, 33: 691-725.
- BAUMANN, H. (1975).— Zur Problematik der *Ophrys scolopax* Cav. s.l. in ihrem westmediterranen Teilareal. *Die Orchidee*, 26: 222-230.
- BAUMANN, H., KÜNKELE, S. & LORENZ, R. (2006).— *Orchideen Europas mit angrenzenden Gebieten*. Ulmer, Stuttgart.
- BEGHAMI, Y., VÉLA, E., DE BÉLAIR, G. & THINON, M. (2015).— Contribution on the knowledge of the orchids of the Aures (N.-E. of Algeria): inventory, cartography, taxonomy and ecology. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 70: 354-370.
- BENZÉCRI, J.P. (1969).— Statistical analysis as a tool to make patterns emerge from data. Pp 35-74 in: S. Watanabe (ed.). *Methodologies of pattern recognition*. Academic Press, New York.
- BORCARD, D. (1997).— *Some notes on the interpretation of a factorial or canonical correspondence analysis*. 11p.
- BOUDY, P. (1955).— *Économie forestière nord-africaine. Tome 4 : Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie*. Larose, Paris.
- BOUGAHAM, A.F., BOUCHIBANE, M. & VÉLA, E. (2015).— Inventaire des orchidées de la Kabylie des Babors (Algérie) – éléments de cartographie et enjeux patrimoniaux. *J. Eur. Orch.*, 47: 88-110.
- CHESEL, D., DUFOUR, A.B. & THIOULOUSE, J. (2004).— The ade4 package-I: One-table methods. *R News*, 4: 5-10.
- DE BÉLAIR, G. (2000).— Les orchidées de la Numidie. 1ère partie : taxonomie et iconographie. *L'orchidophile*, 144: 220-230.
- DE BÉLAIR, G. (2010).— *Serapias stenopetala*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T164148A5750906. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T164148A5750906.en>. [Downloaded on 05 August 2017].
- DE BÉLAIR, G. & BOUSSOUAK, R. (2002).— Une Orchidée endémique de Numidie, oubliée: *Serapias stenopetala* Maire & Stephenson 1930. *L'orchidophile*, 153: 189-196.
- DE BÉLAIR, G., VÉLA, E. & BOUSSOUAK, R. (2005).— Inventaire des Orchidées de Numidie (NE Algérie) sur vingt années. *J. Eur. Orch.*, 37: 291-401.
- DELFORGE, P. (2005).— *Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche Orient*. 3<sup>ème</sup> édition. Delachaux et Niestlé, Paris.
- DERRADJI, L. (1999).— *Écologie et répartition des Orchidées dans la Numidie orientale*. Ingénierat d'état, Univ. Badji Mokhtar, Annaba.
- DOBIGNARD, A. & CHATELAIN, C. (2010).— *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, Volume 1: Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae*. Éditions des Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève.
- DOBIGNARD, A. & CHATELAIN, C. (2013).— *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, Volume 5: Dicotyledoneae : Oleaceae - Zygophyllaceae*. Éditions des Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève.
- DRAY, S., DUFOUR, A.B. & CHESEL, D. (2007).— The ade4 package-II: Two-table and K-table methods. *R News*, 7: 47–52.
- EL MOKNI, R., MAHMOUDI, M.R., SEBEI, H. & EL AOUNI, M.H. (2010).— Aperçu sur la diversité taxonomique et la distribution écologique de l'orchidoflore des régions de Kroumirie-Mogods (Tunisie septentrionale). *Cah. Soc. Fr. Orch.*, 7: 66-72.
- EL MOKNI, R., VÉLA, E. & EL AOUNI, M.H. (2012).— Prospections orchidologiques dans les monts des Mogods et leurs environs (Tunisie septentrionale). *J. Eur. Orch.*, 44: 365-380.
- GARCÍA, N., CUTTELOD, A. & ABDUL MALAK, D. (2010).— *The status and distribution of freshwater biodiversity in Northern Africa*. Ed. IUCN, Gland, Switzerland, Cambridge, UK and Malaga, Spain.
- GRAVENDEEL, B., SMITHSON, A., SLIK, F.J.W. & SCHUITEMAN, A. (2004).— Epiphytism and pollinator specialization: drivers for orchid diversity. *Phil. Trans. R. Soc. London*, 359 (1450): 1523-1535.
- HADJI, K. & REBBAS, K. (2013).— Redécouverte d'*Ophrys pallida* Raf. (Orchidaceae) en Algérie (Jijel, Kabylie). *Lagasalia*, 33: 325-330.
- KREUTZ, C.A.J., REBBAS, K., DE BÉLAIR, G., MIARA, M.D. & AIT-HAMMOU, M. (2014).— Ergänzungen, Korrekturen und neue Erkenntnisse zu den Orchideen Algeriens. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.*, 31: 140-206.
- KREUTZ, C. A. J., REBBAS, K., MIARA, M. D., BABALI, B. & AIT-HAMMOU, M. (2013).— Neue Erkenntnisse zu den Orchideen Algeriens. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.*, 30: 185-270.
- LE FLOC'H, E., BOULOS, L. & VÉLA, E. (2010).— *Catalogue synonymique commenté de la Flore de Tunisie*. Banque Nationale des Gènes de la Tunisie, Tunisia.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. (1998).— *Numerical ecology*, 2<sup>ème</sup> édition. Elsevier Science, Amsterdam.
- MAIRE, R. (1959).— *Flore d'Afrique du Nord*, 6<sup>ème</sup> vol. Lechevalier, Paris.
- MARTIN, R. (2008).— Des « nouvelles » de Tunisie. *Bull. Soc. Fr. Orchidophilie Rhône- Alpes*, 18: 26-31.
- MARTIN, R., VÉLA, E. & OUNI, R. (2015).— Orchidées de Tunisie. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, num. spéc. 44: 1-160.

- ORSENIGO, S., BACCHETTA, G., CALEVO, J., CASTELLO, M., COGONI, D., GENNAI, M., LICHT, W., MONTAGNANI, C., PERRINO, E.V., PINNA, S.M., SILLETTI, G.N., VÉLA, E., VICIANI, D., VIDALI, M., WAGENSOMMER, R.P., ZAPPA, E. & FENU, G. (2016).— Global and regional IUCN red list assessments: 1. *Italian Botanist*, 1: 61-85.
- QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962).— *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*, 2<sup>ème</sup> vol. Centre national de la recherche scientifique, Paris.
- R CORE TEAM. (2013).— *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria.
- RAYNAUD, C. (1985).— *Les Orchidées du Maroc*. Société Française d'Orchidophilie, Paris.
- REBBAS, K. & VÉLA, E. (2008).— Découverte d'*Ophrys mirabilis* P. Geniez & F. Melki en Kabylie (Algérie). *Le monde des plantes*, 496: 13-16.
- REBBAS, K. & VÉLA, E. (2013).— Observations nouvelles sur les *Pseudophrys* du Centre-Est de l'Algérie septentrionale. *J. Eur. Orch.*, 45: 501-517.
- ROSSI, W. (2002).— *Orchidee d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 15, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- SAMRAOUI, B. & DE BÉLAIR, G. (1998).— Les zones humides de la Numidie orientale: bilan des connaissances et perspectives de gestion. *Synthèse*, 4 (Numéro spécial), 90 p.
- TER BRAAK, C.J.F. (1995).— Ordination: Data analysis in community and landscape ecology. in: R.H.G. Jongman, C.J.F. Ter Braak & O.F.R. Van Tongeren (eds). *Ordination: Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- UICN (2001).— *Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge: version 3.1*. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, Gland.
- VALLES, V. & VALLES-LOMBARD, A.M. (1988).— *Orchidées de Tunisie*. Libr. Renaissance, Toulouse.
- VÉLA, E. (2017).— *Ophrys atlantica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: in press.
- VÉLA, E., MARTIN, R. & OUNI, R. (2015).— *Ophrys pseudomigoutiana* (Orchidaceae), a new species from Tunisia. *Acta Botanica Gallica*, 162: 255-261.
- VÉLA, E., OUNI, R. & MARTIN, R. (2012).— *Serapias nurrica* Corrias (Orchidaceae), nouveau pour la flore de Tunisie. *J. Eur. Orch.*, 44: 381-392.
- WALTER, K.S. & GILLET H.I. (1998).— 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. IUCN, Gland & Cambridge.