

## Redécouverte et Écologie d'*Onopordum algeriense* (Munby) Pomel = *Carduus algeriensis* Munby, endémique stricte en voie d'extinction du secteur algérois

Selma Amina Djelid<sup>(1, 2, 3)</sup>, Teresa Calvão<sup>(2, 3)</sup>, Sahraoui Bensaid<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie végétale, Faculté des Sciences Biologiques, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, BP 32 El Alia Alger 16 111 Algerie.

<sup>2</sup>Department of Sciences and Environmental Engineering, NOVA School of Science and Technology, NOVA University Lisbon, Campus de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

<sup>3</sup>Center for Environmental and Sustainability Research (CENSE), NOVA School of Science and Technology, NOVA University Lisbon, Campus de Caparica. 2829-516 Caparica, Portugal

**Correspondencia:** Selma Djelid  
e-mail: [djelidaminaselma@yahoo.fr](mailto:djelidaminaselma@yahoo.fr)

**Recibido:** 15 marzo 2019

**Aceptado:** 9 septiembre 2020

**Publicado on-line:** 24 noviembre 2020

**Editado por:** Andrés V. Pérez Latorre

### Résumé

*Onopordum algeriense* est une espèce endémique stricte du secteur algérois, limitée plus précisément aux collines et montagnes du Puits des Zouaves (Forêt de Baïnem). Compte tenu de sa distribution très restreinte on comprend l'importance de sa conservation. Elle est effectivement strictement protégée en Algérie par Décret Exécutif.

L'objectif de cet article consiste dans l'évaluation de la dimension de la population et du statut de conservation d'*Onopordum algeriense* selon les critères de l'UICN ainsi que sa vulnérabilité. Un échantillonnage exhaustif par la méthode des quadrats a été réalisé dans deux sites dans la forêt de Baïnem.

Afin d'étudier la distribution spatiale de l'espèce on a appliqué la méthode des Polygones de Thiessen et l'Indice de Moran suivie d'une analyse canonique de corrélation pour élucider la relation entre les variables du milieu physique et la répartition des individus de l'espèce. Les résultats ont révélé une tendance à l'agrégation de l'espèce.

La dimension de la population est réduite (on a recensé 1648 pieds sur 320 m<sup>2</sup>). *Onopordum algeriense* semble perturbé par la présence du sanglier et probablement aussi par la présence d'un coléoptère (la cétoine funeste). Les conditions particulières de son habitat naturel ne semblent pas indispensables à sa survie mais l'absence de compétiteurs dans cet habitat représentera, sans doute, un fort avantage. Selon les critères de l'UICN adoptées, l'espèce est en danger critique. S'il n'y a pas un effort de conservation l'avenir de l'espèce semble incertain aussi du fait de la pression pour l'urbanisation dans cette zone.

**Mots clés:** *Carduus algeriensis*, *Onopordon algeriense*, endémisme, rare, extinction, Algérie, UICN.

### Abstract

*Rediscovery and Ecology of Onopordum algeriense (Munby) Pomel = Carduus algeriensis Munby, a strict endemic species in the process of extinction of the Algerian sector. Onopordum algeriense is a strict endemic species of the Algerian sector, limited more precisely to the hills and mountains of the Puits des Zouaves (Baïnem Forest). Given its very restricted distribution its conservation is essential. It is indeed strictly protected in Algeria by Executive Decree.*

The objective of this paper is to assess the population size and conservation status of *Onopordum algeriense* according to IUCN criteria as well as its vulnerability. Exhaustive sampling by the quadrat method was carried out in two sites in the Baïnem forest.

In order to study the spatial distribution of the species, the method of Thiessen Polygons and Moran Index followed by a canonical correlation analysis was applied to elucidate the relationship between the environment variables and the spatial distribution of the species. The results revealed a trend towards aggregation. The population has a reduce size (1648 feet by 320 m<sup>2</sup>). *Onopordum algeriense* seems to be disturbed by the presence of wild boar and probably also by the presence of a beetle (the evil ketone). The particular conditions of its natural habitat do not seem indispensable to its survival but the absence of competitors in this habitat will, no doubt, represent a strong advantage. According to the adopted IUCN criteria, the species is Critically Endangered. If there is not conservation effort the future of the species seems uncertain also because of the pressure for urbanization in this area.

**Keywords:** *Carduus algeriensis*, *Onopordon algeriense*, endemism, rare, extinction, Algeria, UICN.

## Introduction

Le bassin méditerranéen est le troisième hot spot le plus riche du monde en diversité végétale (Médail & al. 2004), cette richesse est en rapport avec des facteurs historiques et écologiques (Petit & al., 2002; Quezel, 2003). L'ensemble de l'Afrique du Nord, majoritairement représenté par l'Algérie, est donc au cœur des préoccupations mondiales en matière de biologie de la conservation: richesse taxonomique avérée, fort endémisme végétal et menaces anthropiques croissantes (Vela & Benhouhou, 2007).

*Onopordum algeriense* (Munby) Pomel (Synonyme: *Carduus algeriensis* Munby) est une espèce endémique à distribution restreinte: Région méditerranéenne, Sous-région eu méditerranéenne, Domaine maghrébin méditerranéen, Secteur algérois, Sous-secteur littoral.

Compte tenu de sa distribution très restreinte on comprend l'importance de sa conservation.

*Onopordum algeriense* est une plante de grande taille (10-180 cm de haut) à nombreuses tiges fines, ramifiées, annuelle ou bisannuelle. Il s'agit d'une plante héliophile colonisant des milieux ouverts, ensoleillés et les éboulis.

Cette espèce a été trouvée la première fois par Munby en 1855, en Algérie. A peu près 100 ans plus tard elle est citée dans un article de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ces Ressources (Faurel, 1958). Elle a été retrouvée par nos soins lors d'une herborisation en 2012 aux Puits des Zouaves, Forêt de Bainem, mais seulement en 2016 fut possible un inventaire plus détaillé sur le terrain.

La Forêt de Bainem a un statut domaniale publique et géré par la Direction Générale des Forêts - ministère de l'agriculture -Algérie. Tout autour, et même à l'intérieur de la forêt, il y a des urbanisations qui conduisent à des pressions sur les communautés végétales, comme sol remué, déchets de construction, piétinement.

La détermination des espèces de ce genre se heurtent souvent à une grande difficulté d'identification, liée à la variabilité des taxons. Ce qui peut expliquer cette lacune d'à peu près un siècle.

L'objectif de cet article est de donner à connaître la distribution de l'espèce et de mettre en évidence le statut actuel d'une espèce endémique à distribution restreinte, en Algérie, selon les critères de l'UICN.

## Matériels et Méthodes

### La zone d'étude

Située sur la côte algéroise, la forêt de Bainem se trouve à 15 km à l'ouest d'Alger centre, et s'étend sur 508 ha (Fig. 1. A), entre 80 et 302 m d'altitude, dans un terrain très accidenté au versant Nord, entrecoupé de ravins encaissés donnant naissance à quelques

oueds. Au centre, la topographie est plus adoucie, là sont effectués des aménagements réactifs, et l'installation des parcelles expérimentales. Quant au versant Sud, il est en général de pente moyenne à faible, mais aussi avec des pentes supérieures à 50 % (rudes), et moyennement en exposition Est et Ouest, donnant un relief rectiligne. Le bioclimat est sub-humide à hiver chaud. Le terrain est diversifié avec la présence de roches métamorphiques (schistes, micaschistes, gneiss) (ISL-BRGM, 2006).

### Mesure de l'abondance d'*Onopordum algeriense* (Munby) Pomel

On a mis en place un dispositif d'étude d'*O. algeriense* (Vela & al., 2008 ; Baumel & al., 2009 ; Youssef & al., 2011). Après prospection de terrain, nous avons rencontré deux types de situations où l'espèce apparaît: répartition à forte pente (site 1) et répartition en terrain plat (site 2). Les deux sont éloignés à peu près 500 m.

Dans le présent article on appelle « site » le lieu de présence d'*O. algeriense*. Comme la distribution de l'espèce à l'intérieur des sites n'est pas homogène, on a déployé diverses placettes au sein des sites. On appelle « placette » l'endroit exact où l'espèce sera étudiée. Un site peut donc contenir une ou plusieurs placettes distantes de quelques dizaines de mètres. Un quadrat (1mètre\*1mètre) a été déplacé sur la placette en suivant un cheminement déterminé au préalable (Fig. 1. B). Dans le site 1 on a déployé 3 placettes. La placette 2 a été subdivisée en deux parties (Partie 1 et partie 2). Le site 2 englobe seulement 1 placette.

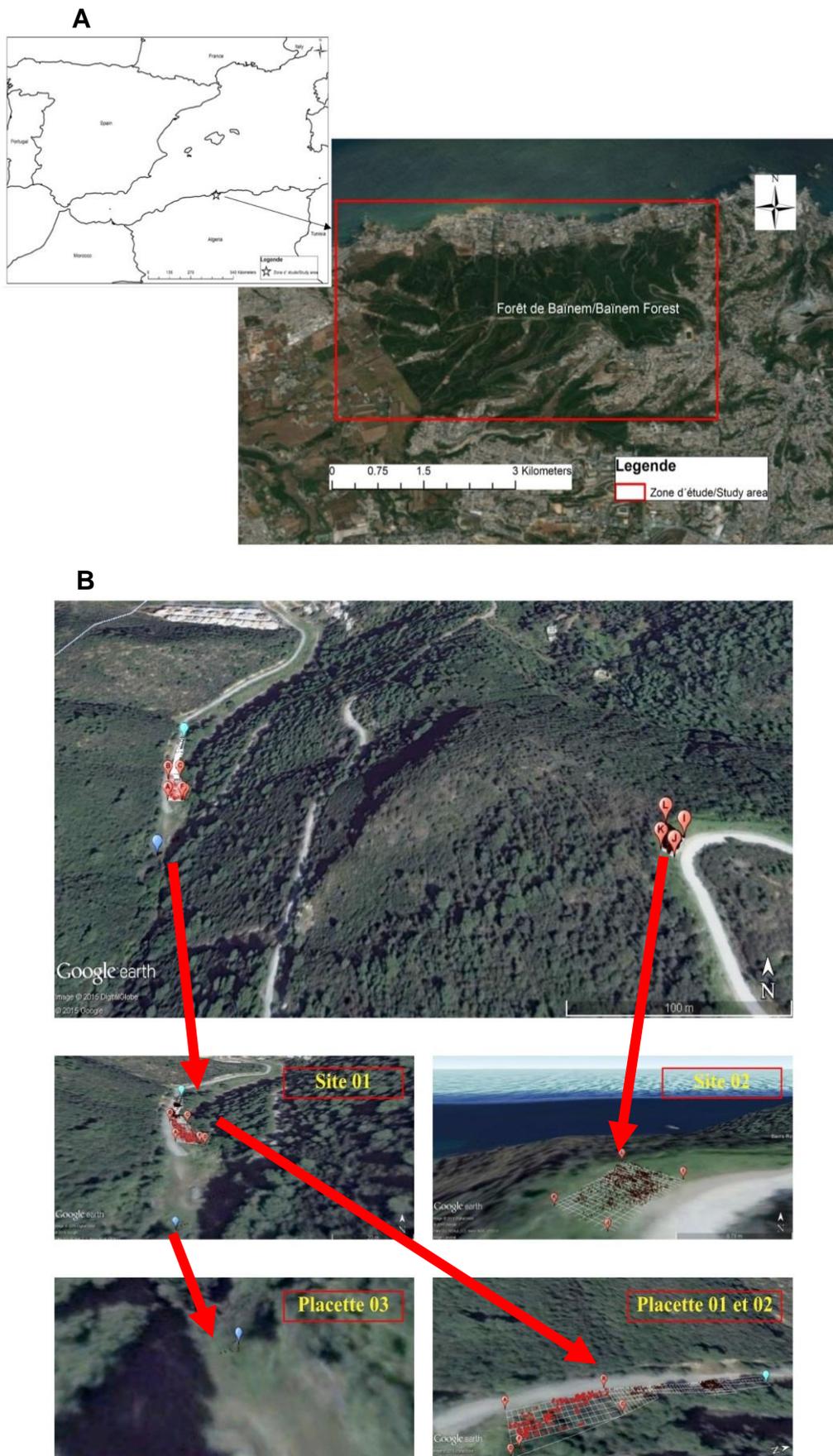
L'échantillonnage est de type exhaustif afin d'inventorier tous les individus dans chaque quadrat. Les coordonnées géographiques de chaque pied ont été déterminées à l'aide d'un système de positionnement globale GPS.

Pour chaque quadrat on a évalué des variables relatives à l'espèce (Système de Codage): Le nombre d'individus, le recouvrement (pourcentage), la hauteur des pieds, la présence ou absence de capitules.

Et des variables relatives au milieu physique:

La pente (pourcentage), Présence ou absence de perturbation dans le quadrat, exprimée par un indice (traces sangliers, remblai, déchets, bouse de vache, piétinement, bord de route).

Cette méthode d'échantillonnage donne différents types d'information: 1) L'estimation de l'effectif d'*O. algeriense* dans la placette. 2) Des données sur l'intensité des facteurs de perturbation ou de compétition qui seront utilisés comme variables explicatives dans la cartographie de l'abondance de l'espèce, puisque tous les quadrats sont géo référenciés. Ces données permettent aussi l'application des techniques d'analyse spatiale: Polygones de Thiessen ou diagramme de Voronoï et Indice de Moran.



**Figure 1. A.** Localisation et délimitation de la zone d'étude (Image satellite, Google Earth V7.1.2.2041, 2015). **B.** Protocole expérimental et son emplacement.

**Figure 1.A.** Localization and delimitation of the study area (Satellite image, Google Earth V7.1.2.2041, 2015). **B.** Experimental Protocol and its location.

Pour les polygones de Thiessen (Fortin & Dale, 2005) nous avons utilisé une fonctionnalité d'ArcMap (ESRI) 10.3, à partir d'un fichier Excel contenant les coordonnées géographiques de chaque pied.

Afin de déterminer la présence d'autocorrélation spatiale on a appliqué le test statistique Indice de Moran (I) qui mesure essentiellement la ressemblance entre voisins (Fortin & Dale, 2005). Pour la détermination de l'indice de Moran on a utilisé une fonctionnalité d'ArcGis, à partir d'un fichier Excel contenant les coordonnées géographiques de chaque pied. L'indice a été déterminé pour chaque placette/partie et ensuite la moyenne a été calculée.

### Analyse canonique des corrélations

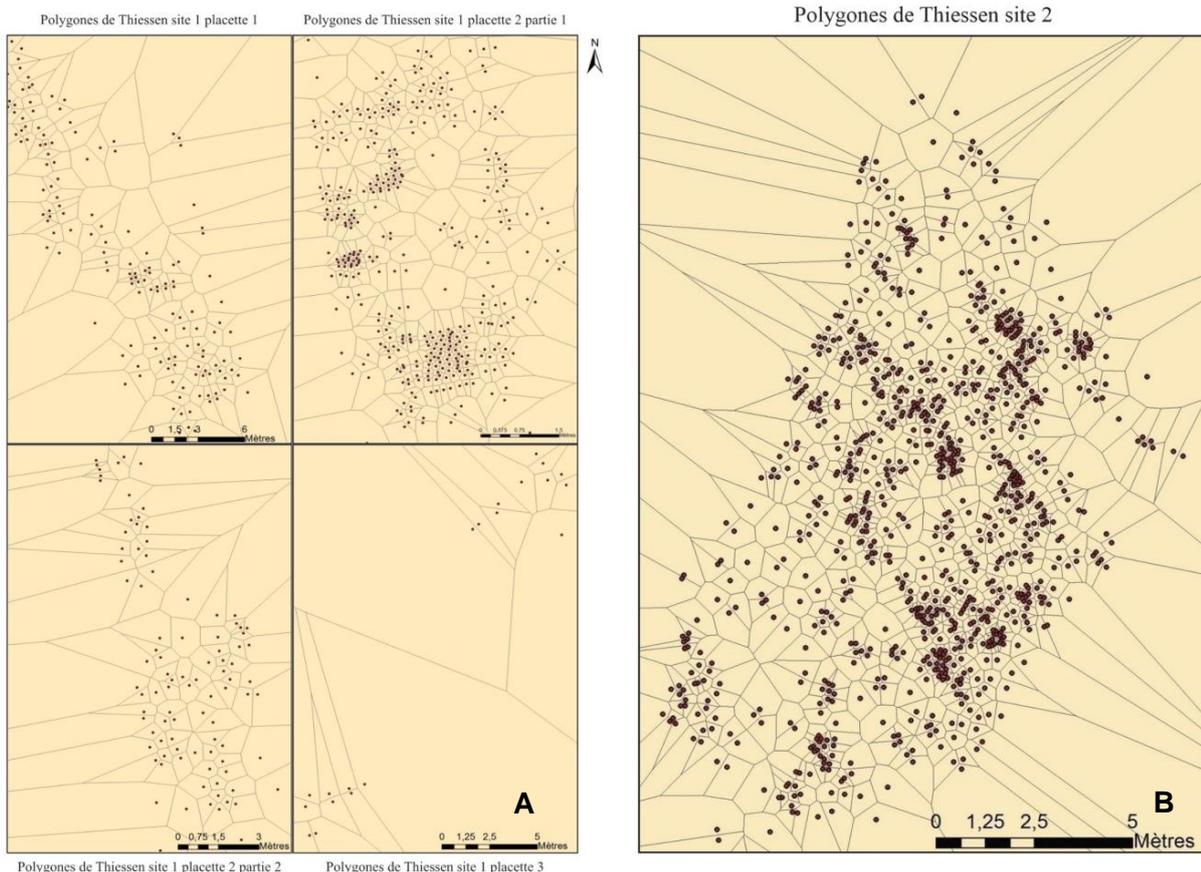
L'analyse spatiale à travers le diagramme de Voronoï montrant une structure agrégative, l'une des questions fondamentales est la suivante: existe-t-il une relation entre les variables écologiques et la répartition d'*O. algeriense*? Afin d'affiner cette analyse et comprendre le processus de colonisation du milieu, une analyse canonique de corrélation (Zuur et

al., 2007) a été réalisée utilisant les variables relatives à l'espèce et les variables relatives au milieu à l'aide de logiciel XLSTAT 2014.5.03.

## Résultats et discussion

### Analyse de données spatiales

On a détecté un nombre total de 1648 pieds de l'espèce dans l'ensemble des deux sites (674 pour le site 1 et 974 pour le site 2). On a un total de 4 diagrammes de polygones de Thiessen pour le site 1 (1 pour la placette 1, 2 pour la placette 2 et 1 pour la placette 3) et 1 diagramme pour le site 2 présentés dans les Figures 2 A et B montrent une distribution agrégative d'*O. algeriense*. L'Indice de Moran prend la valeur de 0,041, ce qui indique une tendance de l'espèce à l'agrégation. Les deux techniques d'analyse spatiale ont permis de donner une idée sur le type de distribution d'*O. algeriense*: l'abondance des individus dans les deux sites se caractérise par une hétérogénéité locale à distribution concentrée, cette



**Figure 2.A:** - Polygones de Thiessen site 01. **B:** - Polygones de Thiessen site 02.

**Figure 2.A:** - Polygons of Thiessen site 01. **B:** - Polygons of Thiessen site 02

hétérogénéité correspond à la variabilité entre les individus d'un même site.

### Analyse canonique des corrélations

Dans la matrice des corrélations, en ce qui concerne les variables relatives à l'espèce, on note une forte corrélation entre le recouvrement et la hauteur des pieds (0,541), entre le nombre d'indi-

vidus et le recouvrement (0,446), entre le nombre d'individus et la hauteur des pieds (0,440) et entre le recouvrement et le nombre de capitules (0,428). En ce qui concerne les variables relatives aux milieux physique, on remarque les suivantes corrélations: bord de route et piétinement (0,830), piétinement et remblai (-0,746), bord de route et remblais (-0,616),

traces sanglier et déchets (0,483) et bord de route et pente (0,327).

Le premier axe seul explique 67% de la variabilité des données (Fig. 3).

Les corrélations canoniques sur le facteur 1 montrent que les Coefficients de redondance Y1 et Y2 sont corrélées (Tableau 1).

**Tableau 1:** Coefficients de redondance (Y1) et (Y2).

**Table 1:** Redundancy coefficients (Y1) and (Y2).

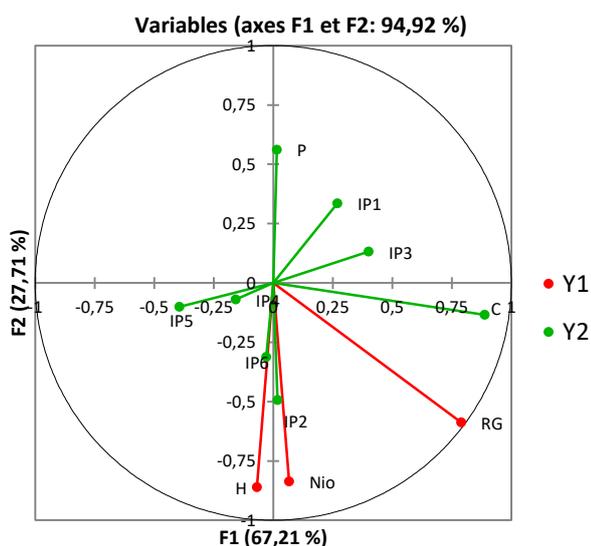
Coefficients de redondance (Y1)			
F1	F2	F3	Somme
0,07	0,082	0,005	0,156
Coefficients de redondance (Y2)			
F1	F2	F3	Somme
0,05	0,014	0,002	0,066
Différence entre coefficients			
F1	F2	F3	
0,577	0,37	0,158	

On note que cette valeur est plus grande que les corrélations entre les facteurs.

Les coefficients de redondance 1 et 2 montrent qu'une faible portion de la variabilité des variables initiales est prédite par les variables canoniques.

Le recouvrement (RG) et le nombre de capitules (C) sont corrélés positivement avec le facteur 1. Ce qui explique que, plus le recouvrement est important, on a au moins un capitule par individu (Fig. 3).

On note aussi que le nombre d'individus d' *O. algeriense* (Nio) est corrélé négativement avec les perturbations - sanglier (IP2) sur le facteur 02. Cela veut dire que la présence du sanglier a un effet direct sur la prolifération d' *O. algeriense*.



**Figure 3.** Cercle de corrélation canonique des variables des plans (1-2).

**Figure 3.** Circle of canonical correlation of the variables of the planes (1-2).

### Vulnérabilité et conservation d' *Onopordum algeriense* (Munby)Pomel:

Afin de percevoir les facteurs affectant la distribution d' *O. algeriense*, une synthèse des phéno-

mènes limitant sa propagation a été réalisée, avec information annotée sur le terrain (Tableau 2). Le principal risque est la dégradation de l'habitat favorable à l'espèce et la destruction directe d'individus. Pour cette raison, nous recommandons:

- Un contrôle de la fréquentation humaine (sentiers balisés, mises en défens) et une fermeture des milieux afin de préserver l'habitat de l'espèce.
- Une sensibilisation du public local pour respecter la flore et ses habitats tout en adoptant spontanément un comportement intentionné vis-à-vis de sa fragilité.
- Une étude des aspects de reproduction et de colonisation des milieux, ainsi qu'une surveillance des effets causés par les incendies sur les taux de germination des graines et leur survie dans le sol ; car à ce jour, on manque de connaissances sur certains aspects écologiques de l'espèce.
- Selon nos observations sur le terrain, la colonisation par *O. algeriense* est limitée par la prolifération de la Cétoine noire à points blancs (*Oxythyrea funesta* Poda, 1761) (Fig. 4).
- Il serait très important de faire une conservation Ex-situ dans des pépinières expérimentales pour mieux déterminer les conditions idéales pour la germination des graines et pour le développement de cette espèce.



**Figure 4.** Attaque massive de la cétoine funeste sur les capitules d' *Onopordum algeriense* (Munby) Pomel.

**Figure 4.** Massive attack of the fatal Cetonia on the flower heads of *Onopordum algeriense* (Munby) Pomel.

### Statut de l'espèce par rapport aux critères de l'UICN:

*Onopordum algeriense* est non seulement une espèce endémique mais une espèce très rare, car localisée dans un seul endroit près d'Alger et sur quelques mètres carrés.

Son statut actuel selon l'UICN est « gravement menacée » (UICN, 2018).

L'UICN a établi des critères en vue de définir le statut des espèces comme spécifié dans les tableaux qui suivent. On a soumis ainsi *O. algeriense* à ce filtre, il en ressort ce qui suit:

Si on adopte la catégorie A (réduction de la taille de la population), les données actuelles ne nous permettent pas de l'utiliser (Tableau 3).

La catégorie B relative à la répartition géographique montre que la zone d'occupation est <10 km<sup>2</sup> ce qui définit l'espèce comme en danger critique (Tableau 4).

Par ailleurs la catégorie C (petite population en déclin) n'est pas constatée (Critères C1, C2) non satisfaits (Tableau 5).

**Tableau 2:** Principaux phénomènes pouvant affecter l'abondance d'*Onopordum algeriense* (Munby) Pomel.  
**Table 2:** Main phenomena that can affect abundance of *Onopordum algeriense* (Munby) Pomel.

Causes	Phénomènes	Sensibilité (Période)	Risques (conséquences)
Végétation	Changement drastique de couvert végétal (Défrichement, plantations...)	Toute l'année	Risque majeur d'extinction si modification du milieu par plantation
Sol	Terrassements (remblais, compactages)	Toute l'année	Risque de l'extinction de l'espèce
	Forte artificialisation des sols (goudron, béton)	Toute l'année	Risque de l'extinction de l'espèce
Homme	Ouvrage hydraulique linéaire, avec rupture de continuités écologiques	Toute l'année	Risque peu probable a priori, cependant fragmentation suite à un gabionnage
	Rejets (déchets)	Toute l'année	Risque de dégradation du milieu
	Urbanisation (bidonvilles)	Toute l'année	Risque de l'extinction de l'espèce
	Sur-fréquentations humaines (piétinements, pique-niques, déplacements en motos, pâturages)	Toute l'année	Risque de dégradation du milieu favorable à l'espèce
Climat	Incendies	Saison estivale	Risque de dégradation du milieu favorable à l'espèce
	Raréfaction des pollinisateurs	?	Risque de l'extinction de l'espèce
	Changement climatique	?	Risque de dégradation du milieu favorable à l'espèce
Autre	Attaques d'insectes (cétoine funeste)	Printemps-floraison (sortie des capitules)	Extinction de l'espèce

**Tableau 3:** Critère A: Réduction de la taille de la population. Réduction (mesurée sur la plus longue des deux durées: 10ans ou 3 générations) sur la base d'un ou plusieurs des critères A1 à A4.

**Table 3:** Criterion A: Reduction of population size. Reduction (measured over the longer of the two durations: 10 years or 3 generations) on the basis of one or more of criteria A1 to A4

A. Réduction de la taille de la population. Réduction (mesurée sur la plus longue des deux durées:10ans ou 3génération) sur la base d'un ou plusieurs des critères A1 à A4			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
A1	≥90%	≥70%	≥50%
A2,A3&A4	≥80%	≥50%	≥30%
<p><b>A1</b> Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé</p> <p><b>A2</b> Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles</p> <p><b>A3</b> Réduction de la population prévue, déduite ou supposée dans le futur (sur un maximum de 100ans) [(a) ne peut pas être utilisé pour A3]</p> <p><b>A4</b> Réduction de la population constatée, estimée, déduite, prévue ou supposée, sur une période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir (sur un maximum de 100ans dans le futur), lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles.</p>			
		En se basant sur l'un des éléments suivants:	<p>(a) l'observation directe [excepté A3]</p> <p>(b) un indice d'abondance adapté au taxon</p> <p>(c) la réduction de la zone d'occupation (AOO), de la zone d'occurrence (EOO) et/ou de la qualité de l'habitat</p> <p>(d) les niveaux d'exploitation réels ou potentiels</p> <p>(e) les effets de taxons introduits de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.</p>

**Tableau 4:** critère B: Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) ET/OU B2

**Table 4:** *Criterion B: Geographic Distribution, B1(extent of occurrence) AND / OR B2.*

**B. Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) ET/OU B2 (zone d'occupation)**

	En danger critique	En danger	Vulnérable
B1.Zoned'occurrence ( EOO)	<100km <sup>2</sup>	<5000km <sup>2</sup>	<20000km <sup>2</sup>
B2.Zoned'occupation ( AOO)	<10km <sup>2</sup>	<500km <sup>2</sup>	<2000km <sup>2</sup>

ET au moins 2 des 3 conditions suivantes:

- (a) Sévèrement fragmentée OU nombre de localités =1 ≤5 ≤10
- (b) Déclin continu constaté, estimé, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants:(i) zone d'occurrence, (ii)zone d'occupation, (iii) superficie, étendue et /ou qualité de l'habitat,(iv) nombre de localités ou de sous-populations,(v)nombre d'individus matures
- (c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants: ( i ) zone d'occurrence ,(ii) zone d'occupation , (iii) nombre de localités ou de sous-populations, (iv) nombre d'individus matures

**Tableau 5:** Critère C: petite population en déclin.

**Table 5:** *Criterion C: Small Population Declining*

**C. Petite population et déclin**

	En danger critique	En danger	Vulnérable
Nombred'individus matures	<250	<2500	<10000
ET au moins un des sous-critères C1 ou C2			
C1. Un déclin continu constaté, estimé ou prévu (sur un maximum de 100ans dans le futur)d'au moins:	25% en 3ans ou 1 génération (sur la plus longue des deux durées)	20% en 5 ans ou 2 générations (sur la plus longue des deux durées)	10% en 10ans ou 3générations (sur la plus longue des deux durées)
C2. Un déclin continu constaté, estimé, prévu ou déduit ET au moins 1 des 3 conditions suivantes:			
(i)Nombre d'individus matures dans chaque sous -population:	≤50	≤250	≤1000
(a) (ii) % d'individus matures dans une sous-population=	90-100%	95-100%	100%
(b)Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures			

**Tableau 6:** Critère D: population très petite ou restreinte.

**Table 6:** *Criterion D: Very Small or Restricted Population*

**D. Population très petite ou restreinte**

	En danger critique	En danger	Vulnérable
D.Zoned'occurrence (EOO)	<50	<250	D1.<100
D2.pour la catégorie VU uniquement Zone d'occupation restreinte ou nombre de localités limité et susceptibles d'être affectées à l'avenir par une menace vraisemblable pouvant très vite conduire le taxon vers EX ou CR	-	-	D2.en règle générale: AOO<20KM <sup>2</sup> ou nombre de localités ≤5

**Tableau 7:** Critère E. Analyse quantitative.  
**Table 7:** Criterion E: Quantitative analysis

E. Analyse quantitative			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
Indiquant que la probabilité d'extinction dans la nature est:	≥50% sur 10ans ou 3générations, sur la plus longue des deux durées (100ans max)	≥20% sur 20ans ou 5générations, sur la plus longue des deux durées (100ans max)	≥10% sur 100ans

La catégorie D (population très petite ou restreinte), même si elle définit un nombre d'individus matures <50, s'applique parfaitement pour le critère D2, *O. algeriense* est susceptible de disparaître à l'avenir par l'effet de l'urbanisation. Ce qui définit l'espèce comme vulnérable (Tableau 6).

La catégorie E (analyse quantitative) semble indiquer que, depuis la découverte de l'espèce par Munby, en 1855, la population d' *O. algeriense* est stable, mais cela ne présage en rien son avenir (Tableau 7).

Les documents consultés et les travaux réalisés montrent la vulnérabilité d' *O. algeriense*.

L'application des critères UICN confirme que l'espèce est en danger critique.

## Conclusion

Ce travail préliminaire sur *O. algeriense* (Munby) Pomel, 165 ans après sa découverte, montre une population avec un effectif total de 1648 pieds,

Caractérisée par une hétérogénéité locale avec tendance à l'agrégation.

*Onopordum algeriense* est perturbée par la présence du sanglier, influant directement sur sa prolifération, et probablement aussi par la présence d'un coléoptère (la cétoine funeste) qui se nourrit de ses organes floraux, chose l'empêchant de coloniser d'autres milieux.

Il semblerait que les conditions particulières de son habitat naturel ne sont donc pas indispensables à sa survie mais c'est l'absence de compétiteurs dans cet habitat qui représente un fort avantage.

Le maintien de cette espèce endémique dans ce milieu à l'abri des exploiters et compétiteurs consiste davantage en sa capacité à se maintenir dans une zone refuge de quelques mètres carrés.

Sous contrainte, l'espèce a fait un réel choix stratégique. Plutôt que d'étendre son aire de distribution, elle a choisi de rester rare, endémique, parce qu'elle n'a pas d'autres solutions pour survivre.

Selon les critères de l'UICN adoptées, l'espèce est en danger critique, son avenir semble incertain du fait de la pression de l'urbanisation.

## Remerciement

Les auteurs remercient le personnel de la circonscription de Baïnem-Alger – (Direction Géné-

rale des Forêts- Algérie) pour leur aide sur le terrain. Ce travail a été partiellement soutenu par la Fundação para a Ciência e Tecnologia (Portuguese Foundation for Science and Technology) à travers le projet stratégique UID/AMB/040085/2013 (CENSE).

## Références

- Baumel, A., Affre L., Véla E., Auda P., Torre F., Youssef S., Tatoni T. (2009). Ecological magnitude and fine scale dynamics of the Mediterranean narrow endemic therophyte, *Arenaria provincialis* (Caryophyllaceae). *Acta Botanica Gallica* 156: 259-272.
- Faurel, L., (1959). Plantes rares et menacées d'Algérie. C. R. de la réunion technique de l'UICN, 5, 140-155. Athènes.
- Fortin, M. J., Dale, M. R. T. (2005). *Spatial analysis: A guide for ecologists*. Cambridge Univ. Press, 365 p.
- ISL-BRGM (2006). *Etude de réduction de la vulnérabilité du massif de Bouzaréah aux catastrophes naturelles*. Rapport de tâche 2, volume 2, R3114, 6-42.
- IUCN (2018). *Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration*. Seconde édition. Paris, France.
- Médail, F., Myers, N. (2004). Mediterranean Basin, in: R.A. Mittermeier, P. Robles Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C.G. Mittermeier, J. Lamoreux, G.A.B. da Fonseca (Eds.), *Hotspots revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*, CEMEX, Conservation International & Agrupación Sierra Madre, Monterrey, Washington, Mexico, 144–147
- Petit, R. J., Aguinagalde, I., Beaulieu de, J-L., Bittkau, C., Brewer, S., Cheddadi, R., Ennos, R., Fineschi, S., Grivet, D., Lascoux, M., Mohanty, A., Müller-Starck, G., Demesure-Musch, B., Palmé, A., Martin, J. P., Rendell, S. & Vendramin, G. G. (2003). Glacial refugia: hot spots but not melting pots of genetic diversity, *Science*, 300, 1563-1565.
- Quézel, P. & Médail, F. (2003). *Écologie et biogéographie des forêts du Bassin méditerranéen*, Elsevier, Paris. 573 pp.
- Véla, E., Auda, P., Léger, J. F., Gonçalves, V., Baumel, A. (2008). Exemple d'une nouvelle éva-

- évaluation du statut de menace suivant les critères de l'UICN version 3.1.: le cas de l'endémique provençale *Arenaria provincialis* Chater & Halliday (= *Gouffea arenarioides* DC., Caryophyllaceae). *Acta Botanica Gallica* 155: 547-562.
- Vela, E. & Benhouhou, S. (2007). Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *Comptes-Rendus Biologies*, 330, 589-605.
- Youssef, S., Baumel, A., Véla, E., Juin, M., Dumas, E., Affre, L., Tatoni, T. (2011). Factors underlying the narrow distribution of the Mediterranean annual plant *Arenaria provincialis* (Caryophyllaceae). *Folia Geobotanica* published online 25 Mai 2011.
- Zuur, A. F., Ieno, E.N., Smith, G.M., (2007). *Analysing ecological data*. Springer, New York. 672p