

Armeria pungens en Corse : état des lieux en 2014

Carole PIAZZA

Conservatoire botanique national de Corse
Office de l'environnement de la Corse
Avenue Jean-Nicoli
F-20250 CORTE
piazza@oec.fr

Guilhan PARADIS

7 Cours Général Leclerc
F-20000 AJACCIO
guilhan.paradis@orange.fr

Résumé : Les comptages et les mensurations des individus de l'espèce protégée *Armeria pungens* (Plumbaginaceae) ont été réalisés en 2014 sur les stations corses et comparés à ceux effectués en 2002. Quatre stations, situées sur la commune de Bonifacio (Piantarella, Petit Sperone, Grand Sperone, île Piana), sont d'origine naturelle. Trois autres résultent soit d'une introduction sans doute involontaire (dune de Pinarellu), soit de plantations (dunes de Palombaggia et de Tamaricciu, sur la commune de Porto-Vecchio). Par rapport à 2002, deux stations montrent une forte réduction de leurs effectifs. Il s'agit (1) de la station de Tamaricciu, par suite de l'érosion marine qui fait reculer la dune, et (2) de la station du cordon de Piantarella, par suite du piétinement dû à une intense fréquentation. Les effectifs des autres stations présentent une spectaculaire augmentation par rapport à 2002, ce qui paraît dû à une gestion efficace (1) par le Conservatoire du littoral (mises en défens d'une partie des dunes de Palombaggia, Grand Sperone et Petit Sperone) et (2) par la Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio (limitation de la fréquentation humaine et absence de mammifères herbivores sur l'île Piana).

Mots-clés : *Armeria pungens* - Corse - Dunes - Espèce rare - Gestion - Impacts - Littoral - Recensement.

Abstract : Census and measurements of individuals of *Armeria pungens* (Plumbaginaceae), a protected species, were performed in 2014 on its Corsican stations and compared to those made in 2002. Four stations located near Bonifacio (Piantarella, Little Sperone, Great Sperone, Piana Island) are natural. One other is due to a probably unintentional introduction (Pinarellu dune) and two others are due to some intentional introductions (Porto-Vecchio, Palombaggia and Tamaricciu dunes). Compared to 2002 census, two stations show a significant reduction in the number of their individuals : (i) due to marine erosion in the Tamaricciu station and (ii) because of trampling on the Piantarella strand station. The numbers of individuals of the other stations show a significant increase, which seems due to an effective management by (i) the Conservatoire du littoral (exclosures on the Palombaggia, Great Sperone and Little Sperone dunes) and (ii) the Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio (limiting the human presence and absence of herbivorous mammals on the Piana Island).

Keywords : *Armeria pungens* - Census - Corsica - Dunes - Impacts - Littoral - Management - Rare species.

Nomenclature

La toponymie est celle des cartes topographiques au 1:25 000 Bonifacio et Porto-Vecchio (IGN, 2004 et 2012). La nomenclature taxonomique suit Jeanmonod & Gamisans (2013). La notion de « station » est celle employée dans un précédent travail sur *Armeria pungens* (Paradis & Culioli, 2003). Elle est équivalente à la notion de « sous-population » (IUCN, 1994), c'est-à-dire de groupes distincts d'individus du même taxon mais ne présentant pas d'échange génétique.

Introduction

Description morphologique de l'espèce (Coste, 1900-1906 ; Arrigoni, 1970 ; Bianchini, 1982 ; Nieto Feliner, 1990 ; Photos 1 à 8)

Armeria pungens (Link) Hoffmanns. & Link (Plumbaginaceae) est un chaméphyte suffrutescens, de 10 à 50 cm de hauteur, à tiges aériennes nombreuses, ramifiées au-dessus du sol, recouvertes par les anciennes feuilles sèches et se terminant par des feuilles groupées en faisceaux denses (Photo 1).

Feuilles, de 40-100 x 1-2,5 (3,5) mm, linéaires-lancéolées ou sub-linéaires, aiguës, uninerviées, assez rigides, un peu charnues, glauques, glabres ou rarement pubérulentes ; jeunes feuilles subfasciculées et entourées de gaines rosâtres.

Inflorescence en capitule (de 2-3 cm de diamètre) à l'extrémité d'une hampe nue et rigide, de 10-35 cm de hauteur, dépassant nettement les feuilles. Chaque capitule est entouré à sa base



Photo 1. Individus âgés et fleuris d'*Armeria pungens*, montrant leur port (31 mai 2011, île Piana), © G. PARADIS

par un involucre coriace, fauve ferrugineux, composé d'écailles nombreuses, imbriquées sur plusieurs rangs, les extérieures plus courtes, ovales-arrondies, non scariées aux bords. Par individu, les capitules sont très nombreux (Photos 1, 2 et 3).

Fleurs et fruits (Photos 4 à 7). Calice en entonnoir de 9-13 mm de long, à tube muni de cinq côtes velues (à poils courts, de 0,4 mm) et de cinq sillons glabres et prolongé par un petit éperon basal, et à limbe à lobes triangulaires mucronés. Corolle rose, à cinq pétales, à peine soudés en anneau à la base,



Photo 2. Individus fleuris d'*Armeria pungens*, sur le cordon de Piantarella (RNBB, 31 mai 2011), © O. BONENFANT



Photo 3. Capitules fleuris, vus de dessus. Les corolles des fleurs sont rose-clair (31 mai 2011, île Piana), © G. PARADIS



Photo 4. Capitules fructifères, présentant les limbes des calices des fleurs (échantillon de Grand Sperone, 9 juillet 2012), © C. FAVIER, CBNC



Photo 5. Capitule fructifère, montrant les calices des fleurs (9 juillet 2012, échantillon de Grand Sperone), © C. FAVIER, CBNC



Photo 6. Calice fructifère (cal), vu à un fort grossissement (9 juillet 2012, photo prise à la loupe binoculaire), © C. PIAZZA & C. FAVIER, CBNC



Photo 7. Calice fructifère (cal) fendu, fruit (fr) et graine (gr), vus à un fort grossissement (9 juillet 2012, photo prise à la loupe binoculaire), © C. PIAZZA & C. FAVIER, CBNC



Photo 8. Individu très âgé et en voie de dégénérescence. (31 mai 2011, cordon de Piantarella), © G. PARADIS

rapprochés en tube, à limbe étalé. Cinq étamines insérées à la base de la corolle. Pistil à cinq styles un peu soudés à la base et à stigmates filiformes. Fruit à cinq côtes rayonnantes, presque indéhiscent, se rompant irrégulièrement à la base et libérant alors une graine.

Formule chromosomique : $2n = 18$ (Arrigoni, 1970).

Biologie

A. pungens est une espèce vivace, héliophile, psammophile, vivant sur les sables littoraux. Sa stratégie de maintien sur place, au sens de Grime (1983), est celle des tolérants aux stress (S), les stress étant, d'une part, l'impact des embruns et de l'eau de mer et d'autre part la sécheresse estivale. La floraison se produit de la fin avril au début juin. L'espèce est allogame (Piñeiro *et al.*, 2007). La dissémination des semences a lieu en été et paraît s'effectuer surtout à proximité du pied mère.

Habitat

Armeria pungens se localise dans la partie arrière des dunes littorales, soit en ourlet, entre les groupements des avant-dunes à *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* et les maquis littoraux, à *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* principalement, soit dans des clairières au sein des maquis littoraux.

En Corse, en ourlet, elle est associée à *Crucianella maritima*, ce qui a entraîné la création de l'association *Crucianello maritimae-Armerietum pungentis* par Zevaco (1969). Dans des dépressions de l'île Piana, elle est associée à *Scirpoides holoschoenus* (Paradis *et al.*, 1994).

En Sardaigne, en ourlet, elle est associée à *Scrophularia ramosissima*, ce qui a permis la création de l'association *Armerio pungentis-Scrophularietum ramosissimae* par Valsecchi & Bagella (1991).

Aire de répartition

La distribution géographique principale d'*A. pungens* est un ruban côtier de 500 km de long, au sud-ouest de la péninsule Ibérique, sur la côte atlantique, depuis l'embouchure du Tage au nord jusqu'au détroit de Gibraltar au sud (golfe de Cadix en Espagne). Elle est aussi présente sur les îles Cîes (Galice, NW de l'Espagne), au nord de la Sardaigne et dans le sud de la Corse.

Localisation en Corse (Figure 1). En Corse elle ne compte que quatre stations naturelles, dans l'extrême sud de l'île, sur la commune de Bonifacio : île Piana, dunes de Grand Sperone et de Petit Sperone, cordon littoral de Piantarella. Deux stations ont été créées dans le cadre de programmes de conservation de l'espèce et de programmes de réhabilitation de milieux dunaires dégradés et relictuels sur la commune de Porto-Vecchio : dunes hautes et fixées de Tamaricciu (plantations en 1996, 1997 et 2004) et de Palombaggia (plantation en 2001). Enfin, une autre station a été découverte assez récemment sur les dunes de Pinarellu (commune de Zonza) ; là l'introduction de l'espèce est vraisemblablement involontaire.

Des mentions anciennes de plusieurs localisations, qui n'ont jamais été retrouvées, sont indiquées par Briquet & de Litardière (1955) et par Arrigoni (1970) sur une « petite plage près d'Ajaccio », à Sant'Amanza sur le « sable de la plage », au Capo Pertusato, sur l'île Cavallo et sur une plage de Biguglia.

Interprétation de l'origine des stations cyrno-sardes.

Des comparaisons d'analyses génétiques effectuées sur ses différentes sous-populations ont montré à Piñeiro *et al.* (2007, 2011) que les stations cyrno-sardes sont génétiquement proches de celles d'une partie de la côte portugaise et très éloignées de celles du golfe de Cadix (Espagne). Aussi, ces auteurs estiment que les stations cyrno-sardes résultent du transport à grande distance de diaspores issues d'individus de la côte portugaise et non issues d'individus de la côte espagnole, celle-ci étant pourtant à une distance moindre de

la Corse et de la Sardaigne.

Pour ces auteurs, les conditions bioclimatiques auraient eu un rôle majeur. Ils estiment que les caractères bioclimatiques, en particulier le degré de sécheresse estivale, des stations du sud de la Corse et du nord de la Sardaigne sont assez semblables à ceux des stations portugaises et sont différents de ceux des stations espagnoles. Les transports à longue distance auraient apporté en Corse et en Sardaigne des diaspores présentant des génotypes variés et issues des stations de la côte portugaise et de la côte espagnole. Mais les conditions bioclimatiques côtières cyrno-sardes auraient sélectionné les diaspores présentant les génotypes les mieux adaptés à l'habitat local, qui serait voisin de celui d'une partie de la côte portugaise.

Protection de l'espèce

Par suite de la rareté de ses stations, *Armeria pungens* est protégée au niveau national français (Danton & Baffray, 1995) et est inscrite dans le Livre rouge, tome 1, de la flore menacée de France (Olivier *et al.*, 1995).

Buts de l'étude

Notre étude a pour buts d'estimer le nombre de pieds d'*A. pungens* dans ses différentes stations, de comparer

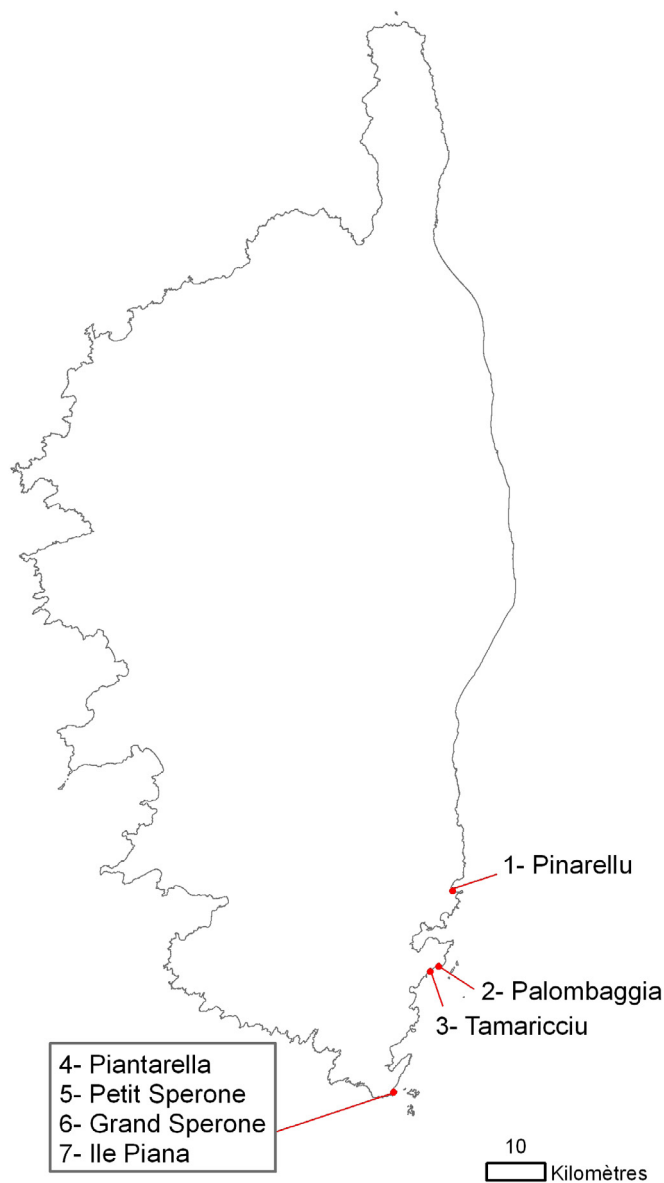


Figure 1. Localisation en Corse des stations d'*Armeria pungens*. Les 4 stations naturelles sont encadrées.

ces résultats à des données antérieures, d'améliorer les connaissances sur sa biologie et son écologie et de porter un diagnostic sur le futur de chacune de ses stations. Ce travail entre dans la thématique de la conservation des espèces rares, qui est une des missions du Conservatoire botanique national de Corse (CBNC).

Matériel et méthodes

En novembre et décembre 2014, un bilan exhaustif a été réalisé sur l'ensemble des stations actuellement connues (Note 1).

Sur chaque site, l'aire de répartition de l'espèce a été reportée sur des photographies aériennes de 2011 (Figures 2 à 8) et tous les individus ont été comptés. On a aussi mesuré la hauteur et le diamètre du feuillage de chaque pied. Pour le traitement des données, neuf classes de diamètre ont été retenues (1 : < 3 cm ; 2 : 3,1-10 cm ; 3 : 11-20 cm ; 4 : 21-30 cm ; 5 : 31-40 cm ; 6 : 41-50 cm ; 7 : 51-60 cm ; 8 : 61-70 cm ; 9 : > 70 cm). Le tableau 1 et les graphes de l'annexe présentent les structures de toutes les sous-populations (nombre d'individus par classes de diamètre).

D'autres éléments ont également été notés : les coordonnées géographiques des sites (en degrés décimaux), la floraison ou non des pieds, le pourcentage de matériel végétal sec sur chaque plant, le degré de compétition avec d'autres espèces (espèces en contact) ainsi que les distances entre les très jeunes individus (pieds de moins de 3 cm de diamètre) et le pied fleuri le plus proche (Note 2).

Les résultats des comptages de 2014 ont été comparés avec ceux effectués en 2002 par Paradis et Culioli (2003) et avec d'autres comptages non publiés, provenant des archives du Conservatoire du littoral (Cdl), du Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMéd) et du CBNC (Tableau 2).

1. Station de la dune boisée de Pinarellu (commune de Zonza ; 41,67094° lat. N ; 9,37477° long. E ; Figure 2 ; Tableau 1A)

Cette station, non publiée, découverte par G. Paradis et M.-L. Pozzo di Borgo au début des années 2000, se localise vers l'extrémité sud du massif dunaire (Figure 2), à une altitude de 5 m et sur une surface d'environ 100 m². L'espèce a été très probablement introduite de façon non intentionnelle sur ce site.

Le 3 décembre 2014, un comptage exhaustif de la population a été réalisé. Deux peuplements d'environ 50 m² chacun, éloignés l'un de l'autre de 15-20 m, ont été observés. 33 individus ont été dénombrés dans le premier et 77 dans le second. Tous deux poussent sur la dune fixée à *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*. Le milieu est relativement ouvert et *Armeria pungens* se trouve en ourlet sous ou à proximité des genévriers avec, comme autres taxons, *Smilax aspera*, *Crucianella maritima* et *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*.

La station, composée de 110 individus, semble peu ancienne. Seuls deux pieds

de grande taille ont été observés : l'un de 36 cm et l'autre de 70 cm de diamètre. Les pieds fleuris ne représentent que 22 % de la sous-population, la floraison ne s'étant produite que sur des pieds de diamètre supérieur à 12 cm. Plus de 60 % des individus sont de jeunes pieds, de moins de 10 cm de diamètre et qui n'ont pas encore fleuri. 20 % des individus, dont le diamètre est inférieur à 3 cm, sont très jeunes, ce qui indique un bon renouvellement de cette sous-population.

2. Dune de Palombaggia (commune de Porto-Vecchio ; 41,55965° lat. N ; 9,33649° long. E ; Figure 3 ; Tableau 1B)

En 2001, dans le cadre d'une opération de restauration des milieux dunaires de la Corse, le Cdl a réalisé des plantations sur le site de Palombaggia. *Armeria pungens*, qui avait donné de bons résultats sur le site voisin de Tamaricciu en 1996-1997, a été introduite à cette occasion.

160 plants ont été produits à partir de semences récoltées

CBNC - 2014



Photo IGN 2011

Figure 2. Localisation de la station de la dune boisée de Pinarellu. Là, les pieds d'*Armeria pungens* résultent d'une introduction vraisemblablement involontaire.



Figure 3. Localisation des pieds d'*Armeria pungens* sur la dune relictuelle et boisée de Palombaggia. Là, les pieds observés sont les descendants d'individus introduits volontairement, pour essayer d'enrayer la dénudation des clairières.

CBNC, 2014



Figure 4. Localisation des pieds d'*Armeria pungens* sur la dune relictuelle et boisée de Tamaricciu. Là, les pieds observés sont les descendants d'individus introduits volontairement, dans le but de végétaliser la partie antérieure de la dune qui subit une forte érosion, lors des tempêtes.

Tableau 1. Structure des sous-populations par classes de diamètre (en 2014)

(1: < 3cm; 2: 3-10 cm; 3: 11-20 cm; 4: 21-30 cm; 5: 31-40 cm; 6: 41-50 cm; 7: 51-60 cm; 8: 61-70 cm; 9: > 70 cm)

A. Pinarellu										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	4	65	30	9	1	0	0	1	0	110
Nombre de pieds non fleuris par classe	4	65	16	1	0	0	0	0	0	86
Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	14	8	1	0	0	1	0	24
Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. Palombaggia										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	111	1063	802	318	121	52	26	20	18	2531
Nombre de pieds non fleuris par classe	105	999	466	23	1	1	0	0	0	1595
Nombre de pieds fleuris par classe	0	22	276	257	98	42	22	18	16	751
Nombre de pieds morts par classe	6	42	60	38	22	9	4	2	2	185
C. Tamaricciu										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	0	16	24	16	6	4	3	0	0	69
Nombre de pieds non fleuris par classe	0	15	11	0	0	0	0	0	0	26
Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	3	7	5	2	0	0	0	17
Nombre de pieds morts par classe	0	1	10	9	1	2	3	0	0	26
D. Cordon de Piantarella										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	0	5	3	3	0	6	2	4	14	37
Nombre de pieds non fleuris par classe	0	5	2	0	0	2	0	0	3	10
Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	1	3	0	3	2	4	12	25
Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
E. Dune de Petit Sperone										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	126	246	327	236	119	96	63	41	57	1311
Nombre de pieds non fleuris par classe	81	208	184	55	11	11	9	4	4	567
Nombre de pieds fleuris par classe	9	12	120	162	90	41	41	30	46	542
Nombre de pieds morts par classe	45	26	23	19	18	18	13	7	7	176
F. Dune de Grand Sperone										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	30	127	237	243	146	133	63	49	41	1069
Nombre de pieds non fleuris par classe	30	86	94	34	19	6	3	0	0	272
Nombre de pieds fleuris par classe	0	22	105	174	106	105	56	47	37	652
Nombre de pieds morts par classe	0	19	38	35	21	22	4	2	4	145
G. Ile Piana										
Classes de diamètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds vivants par classe	2767	1367	1358	568	296	220	146	106	316	7144
Nombre de pieds non fleuris par classe	2765	947	774	250	141	129	92	70	200	5368
Nombre de pieds fleuris par classe	2	420	584	318	155	91	54	36	116	1776

Tableau 2. Récapitulatif du nombre de pieds vivants par station et comparaison avec des comptages de 2002

Station	Superficie totale (m ²)	Nombre de pieds vivants		Evolution des effectifs	
		en 2002	en 2014	Diminution	Progression
Pinarellu	100	.	110	.	?
Palombaggia	1 200	160	2 346	.	+
Tamaricciu	250	160	43	+	.
Piantarella	360	34	35	+	.
Petit Sperone	4 900	566	1 135	.	+
Grand Sperone	2 100	462	924	.	+
Ile Piana	9 850	1 182	7 144	.	+
Total	18 760	2 244	11 737	.	+

à Tamaricciu par un producteur local (Note 3). Le 25 janvier 2001, trois lignes de jeunes pieds, séparées l'une de l'autre de 20-30 cm, ont été implantées à mi-pente au niveau de la zone A1 et plus ponctuellement sur les zones B1 et B2 (Figure 3). En décembre 2014, le comptage exhaustif des individus de toute la sous-population a montré la présence de 2 346 pieds vivants (zone A : 2327, zone B1 : 2, zone B2 : 18).

Le petit peuplement situé sur la zone B, bien qu'également implanté sur la dune, est peu dynamique en raison d'un substrat remanié et assez tassé, ce qui semble peu convenir à *A. pungens*. Ce peuplement, comportant vingt pieds d'un diamètre compris entre 19 et 92 cm et ayant tous fleuri, se régénère mal : ainsi, aucun jeune pied n'a été observé. Les plants les plus grands sont probablement ceux introduits en 2001, ce qui permet de supposer que les individus d'*A.*

pungens ont une durée de vie d'au moins quatorze ans et qu'à cet âge le feuillage peut atteindre plus de 90 cm de diamètre.

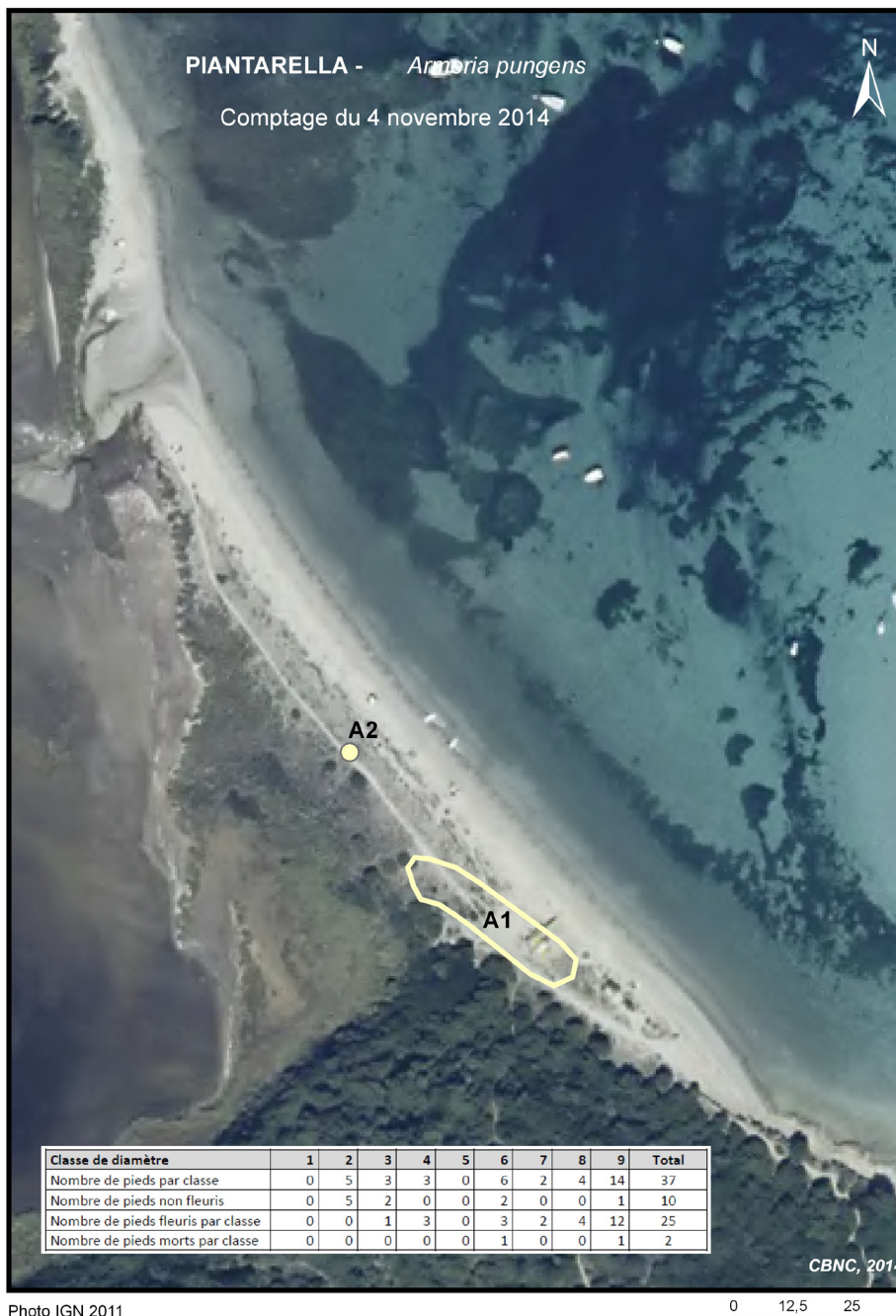
Le peuplement de la zone A est, en revanche, très dynamique. Sa superficie est passée, en quatorze ans, d'environ 100 m² à 1 200 m² environ, que nous avons subdivisée, pour les comptages, en sept sous-zones (A1 à A7). La population mère et les individus les plus excentrés sont actuellement distants de 25 m. Les jeunes pieds, d'un diamètre inférieur à 20 cm et dont la plupart n'ont pas encore fleuri, sont nombreux et forment 78 % des individus. Le pourcentage total de pieds ayant fleuri est de 32 %.

Donc, sur l'ensemble du site de Palombaggia, l'introduction d'*A. pungens* est une réussite : le nombre d'individus a quasiment été multiplié par seize en quatorze ans, passant de 160 pieds plantés en 2001 à 2 346 pieds observés en 2014.

3. Dune de Tamaricciu (commune de Porto-Vecchio ; Figure 4 ; Tableau 1C)

En 1996 et 1997, dans le cadre d'un programme *Life* de Conservation des espèces prioritaires de la directive « Habitats », des plantations d'*Armeria pungens* ont été réalisées par l'Agence de la gestion des espaces naturels corses (AGENC), le Cdl et le CBNMéd en deux endroits du site de Tamaricciu, entre 5 et 7 m d'altitude : zone A (41,55243° lat. N ; 9,31803° long. E) et zone B (41,55167° lat. N ; 9,31491° long. E).

En 1996, sur la zone A, ont été plantés cinquante pieds âgés de dix mois, produits au CBNMéd à partir de semences provenant de l'île Piana (quinze plants), de la dune de Grand Sperone (treize plants), de la dune de Petit Sperone (quinze plants) et du cordon de Piantarella (sept plants). En plus, un semis d'un mélange de graines de toutes les sous-populations naturelles a été directement effectué sur la dune.



9 jeunes pieds de 7 cm de diamètre et non fleuris et (iii) aucun très jeune pied.

La zone C compte 11 individus : (i) 2 pieds qui ont fleuri, de 24 et 30 cm de diamètre, (ii) 9 pieds non fleuris, jeunes pour la plupart, à diamètres compris entre 3 et 17 cm.

Donc, sur le site de Tamaricciu, à la fin de 2014, il ne reste plus que 69 pieds dont 26 secs, soit 43 pieds vivants, alors que 160 individus avaient été plantés. La sous-population actuelle est donc fortement déperissante. La cause de ce déperissement paraît être l'important recul de la pente antérieure de la dune relictuelle, par suite de l'érosion littorale. Ce recul dunaire réduit les secteurs favorables à l'implantation de l'espèce.

4. Cordon de Piantarella (commune de Bonifacio ; 41,37281° lat. N ; 9,22195° long. E ; Figure 5 ; Tableau 1D)

La population d'*Armeria pungens* du cordon littoral de Piantarella est connue depuis le XIX^e siècle. Les effectifs, bien que toujours relativement faibles, ont augmenté entre 1990 et 2008, mais ont fortement diminué depuis lors, comme le montre notre comptage de 2014.

L'essentiel de la population est localisé à l'extrémité sud-est du site, sur une superficie de 360 m² environ (Figure 5 : A1). Seuls deux jeunes pieds sont présents dans la partie centrale du cordon (Figure 5 : A2).

Le cordon littoral est très fréquenté. Par ailleurs, une autorisation d'occupation temporaire (AOT) du domaine public maritime (DPM), d'environ 30 m², située au niveau de la station d'*A. pungens*, a été accordée, depuis la fin des années 2000, à un centre de loisirs nautiques (pour une location de kayaks de mer et pour des promenades guidées avec ces kayaks). Durant la saison estivale,

du 1^{er} avril au 31 octobre, ce centre occupe le cordon sur une trentaine de mètres carrés, dont 10 m² par une guérite et 20 m² environ par les kayaks (*communication en 2015 de M.-L. Pozzo di Borgo, RNBB*).

L'étroitesse du cordon littoral, le piétinement par les estivants qui se dirigent vers la dune de Petit Sperone et l'impact lié au centre de loisirs limitent les possibilités de régénération de l'espèce, en gênant probablement les germinations ainsi que le maintien des plantules et jeunes pieds. La situation du centre de loisirs entraîne également un fractionnement de l'aire de l'espèce.

En 2014, la sous-population ne comprend que 37 individus dont 2 secs, soit 35 individus vivants. Sa structure est assez déséquilibrée, certaines classes d'âge n'étant pas représentées, notamment les très jeunes pieds (classe 1). La majorité des plants a plus de 70 cm de diamètre, un pied atteignant même 109 cm. Ces grands et vieux individus n'ont aucune difficulté pour se maintenir, mais ils présentent, en raison de leur âge, des signes de dégénérescence (Photo 8). Ainsi, de nombreux individus sont en partie secs.

Figure 5. Localisation de la station naturelle d'*Armeria pungens* sur le cordon de Piantarella (A1). (A2 : un pied isolé)

En 1997, sur la zone B, on a planté soixante pieds âgés de dix mois, produits au CBNMéd à partir de semences en provenance des individus du cordon de Piantarella.

Les premières années, les peuplements créés sur les zones A et B ont été très dynamiques : les pieds plantés ont fleuri et de nombreux jeunes individus se sont développés.

En 2004, une nouvelle opération a été conduite par le Cdl sur une autre partie du site (zone C) où on a planté cinquante pieds produits par un pépiniériste local (Note 3).

Le 3 décembre 2014, un comptage exhaustif de l'ensemble des effectifs de la station a été réalisé. Celle-ci n'occupe que 250 m². Les trois zones de plantations ont été distinguées et notées A, B et C (Figure 4).

La zone A ne compte plus aujourd'hui que 17 individus : (i) 16 pieds (dont 8 secs) de diamètres compris entre 17 et 52 cm, qui tous ont fleuri, (ii) un jeune pied de 7 cm de diamètre qui n'a pas fleuri.

La zone B compte 41 individus : (i) 32 pieds (dont 15 secs), de diamètres compris entre 10 et 56 cm et dont 9 ont fleuri, (ii)



Photo IGN 2011

Figure 6. Localisation des pieds d'*Armeria pungens* sur la dune de Petit Sperone. Les zones A à D correspondent à celles délimitées par Paradis et Culioli (2003) lors de comptages en 2002.



Photo IGN 2011

Figure 7. Localisation des pieds d'*Armeria pungens* sur la dune de Grand Sperone. Les zones A à H correspondent à celles délimitées par Paradis et Culioli (2003) lors de comptages en 2002.

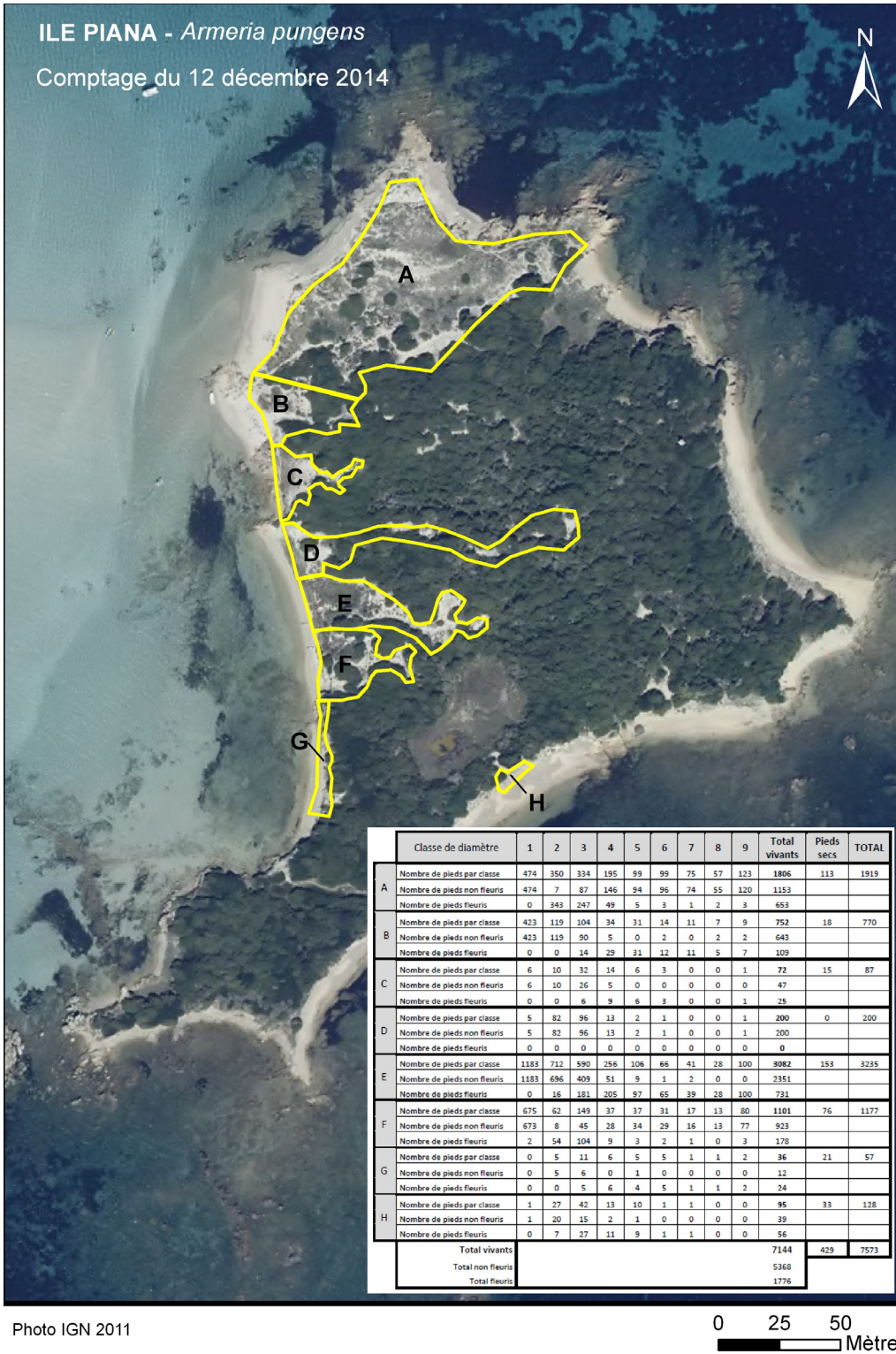


Photo IGN 2011

0 25 50 Mètres

Figure 8. Localisation des pieds d'*Armeria pungens* sur l'île Piana (Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio). Les zones A à G correspondent à celles délimitées par Paradis et Culioli (2003) lors de comptages en 2002. Les pieds de la zone H ont été découverts par F. Médail en 2014.

Le maintien de cette station ne paraît donc pas assuré dans les conditions actuelles d'utilisation du cordon. Des mesures de gestion seraient nécessaires sur ce site pour permettre la survie et l'extension de l'espèce : mise en défens de certaines zones et déplacement du centre de loisirs nautiques (Note 4).

5. Dune de Petit Sperone (commune de Bonifacio ; 41,37070° lat. N ; 9,22095° long. E ; Figure 6 ; Tableau 1E)

Les dunes de Petit Sperone, depuis l'essor du tourisme dans les années 1960, ont été surfréquentées, ce qui a entraîné une

forte dénudation du sable dunaire. Ainsi, les premiers comptages d'*A. pungens* sur ce site, au début des années 1980, montrent une sous-population peu importante, présentant moins d'une centaine d'individus. Le nombre d'individus a commencé à croître dans les années 1990, lorsque la dune a été mise en défens grâce à une convention passée entre les gestionnaires du golf de Sperone et l'Office de l'environnement de la Corse.

En 2014, on a dénombré 1 311 pieds (dont 176 secs), soit 1 135 vivants et occupent une surface de 4 900 m². La sous-population est donc plus de dix fois plus importante que dans les années 1980 et elle a doublé depuis le comptage de 2002 (Paradis & Culioli, 2003). Seul le nombre de pieds du secteur D (Figure 6) a décliné. Cette diminution ponctuelle des effectifs pourrait être due à la fermeture du milieu et à des problèmes d'érosion très localisés, liés à des migrations de l'embouchure de l'étang de Sperone.

La structure de la sous-population est assez équilibrée : toutes les classes de taille (c'est-à-dire d'âge) sont représentées, depuis les très jeunes pieds (classe 1) jusqu'aux individus âgés, de plus de 70 cm de diamètre (classe 9). On a même observé dix plants dont le diamètre est supérieur à 100 cm, le plus grand atteignant 157 cm.

En 2014, près de 50 % de l'ensemble des individus ont fleuri, dont quelques très jeunes, de moins de 6 cm de diamètre (Classes 1 et 2), et presque tous ceux dont le diamètre est supérieur à 60 cm.

La totalité des secteurs sableux, favorables à l'espèce, est aujourd'hui colonisée. Aussi, les possibilités d'accroissement de l'aire d'*A. pungens* sur ce site sont inexistantes.

6. Dune de Grand Sperone (commune de Bonifacio ; 41,36843° lat. N ; 9,21555° long. E ; Figure 7 ; Tableau 1F)

La station de Grand Sperone a été signalée, sous le nom de « dune en arrière de la grande plage de la Cala di Ciappili », par Deschâtres & Thiébaud (1987), mais elle était connue de Marcelle Conrad depuis 1968. Ce site a également été très fréquenté à partir des années 1960. Comme le notent Paradis & Culioli (2003) : « L'accès à la mer s'est produit,

de 1960 à 1995 environ, en cheminant directement sur la moitié orientale de la dune plaquée. Les passages aux mêmes endroits, et répétés durant chaque été pendant de nombreuses années, ont d'abord provoqué la dénudation du sable. Puis ce piétinement a favorisé la concentration du ruissellement lors des fortes pluies et la déflation éolienne lors des épisodes secs et à vents violents (du sud et du sud-ouest). Le résultat a été la formation sur la pente dunaire, de véritables talwegs d'érosion ».

Ainsi, au début des années 1980, la station ne comptait qu'une centaine d'individus. Elle a commencé à croître dans les années 1990, lorsque la dune a été mise en défens. En 2014, on a dénombré 1 069 pieds, dont 145 secs, soit 924 pieds vivants. La sous-population est donc près de dix fois plus importante que dans les années 1980 et elle a doublé depuis 2002. Sa superficie est de 2 100 m².

Actuellement, sa structure est assez équilibrée : toutes les classes d'âge (de taille) sont représentées depuis les très jeunes pieds jusqu'à de vieux individus de plus de 70 cm de diamètre, dont neuf individus de diamètre supérieur à 100 cm, le plus gros atteignant 140 cm.

En 2014, plus de 70 % des individus ont fleuri. La floraison a, ici aussi, été observée sur quelques jeunes individus, d'un diamètre de 6 cm (classe 2). Elle concerne près de 100 % des individus de diamètre supérieur à 40 cm.

Sur toutes les zones (Figure 7), à l'exception de la zone H, dont la superficie est limitée, la population a doublé. Tous les secteurs sableux favorables à *A. pungens* sont aujourd'hui colonisés. Aussi, les possibilités d'accroissement de l'aire de l'espèce sur ce site sont quasiment impossibles.

7. Dune de l'île Piana (commune de Bonifacio ; 41,37223° lat. N ; 9,22833° long. E ; Figure 8 ; Tableau 1G)

Cette station est connue depuis près de 170 ans, comme l'indiquent des échantillons récoltés par Jésus Requien en 1849 (Briquet & de Litardière, 1955).

Zevaco-Schmitz (1988) souligne qu'entre 1969 et 1984, sur l'île Piana, la population d'*A. pungens* s'est, « du fait de la présence d'un troupeau de chèvres..., considérablement raréfiée ». L'auteur n'a observé, à cette époque, que « peu d'individus, souvent en position isolée ». Les comptages réalisés dans les années 1980 montrent également peu ou pas d'individus. Les effectifs commencent à augmenter dans les années 1990. Cette augmentation est vraisemblablement liée au retrait du troupeau de chèvres à la fin des années 1980 par les agents de la Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio (RNBB), créée en janvier 1981. Ainsi, le nombre de pieds est d'environ 2 000 en 2002 (Paradis & Culioli, 2003). En 2014, il est de 7 573 pieds, dont 429 secs, soit 7 144 de vivants, comprenant 1 776 ayant fleuri (24,8 %) et 5 368 n'ayant pas fleuri (75,2 %).

Les effectifs de la sous-population de l'île Piana ont donc été multipliés par trois en douze ans. Mais, leur évolution est variable selon les secteurs (Figure 8), deux zones (C et G) ayant même subi une diminution de leur effectif, cette diminution paraissant liée à l'érosion littorale, tout au moins pour la zone G. Un nouveau peuplement, de 95 individus, situé au haut de la plage du sud-est de l'île, a été découvert en novembre 2014 par Frédéric Médail.

La surface totale occupée par l'espèce est d'environ 9 850 m².

Présentant 2 767 (soit 38,7 % des effectifs) de très jeunes pieds de moins de 3 cm de diamètre (classe 1), la sous-population de l'île Piana doit être considérée comme relativement jeune et dynamique. Le tableau de la figure 8 montre qu'il existe aussi de très grands pieds, sans doute âgés de plus d'une douzaine d'années. Ainsi, 216 ont un diamètre supérieur à 70 cm (classe 9) et, parmi eux, 130 ont un diamètre supérieur à 100 cm, le plus grand atteignant 191 cm. Des pieds aussi grands indiquent que le substrat sableux et la morphologie de

l'île sont très favorables à *A. pungens*.

Conclusions

• **Augmentation du nombre d'individus** (Tableau 2). Le nombre total d'individus a été multiplié par cinq entre 2002 et 2014, passant de 2 244 individus vivants à 11 737. La superficie totale occupée par l'espèce est d'environ deux hectares. Seuls, les peuplements du cordon de Piantarella, de la dune relictuelle de Tamaricciu et celui de l'extrémité SW de l'île Piana (zone G) sont en régression.

Plusieurs menaces supposées ou avérées ont été évoquées par différents auteurs (Zevaco Schmitz, 1988 ; Olivier *et al.*, 1995 ; Danton & Baffray, 1995 ; Paradis & Culioli, 2003) : impact des chèvres (sur l'île Piana), piétinement (sur tous les sites), urbanisation, eutrophisation induite par la prolifération des oiseaux de mer, lapins et rats (sur l'île Piana), fractionnement de l'aire de répartition de l'espèce (Piantarella). Mais aujourd'hui, les seules menaces qui, en Corse, semblent réellement peser sur l'espèce sont (i) la surfréquentation et l'impact de l'installation d'une structure touristique sur le cordon de Piantarella, (ii) l'érosion littorale sur la dune relictuelle de Tamaricciu et sur une petite partie de l'île Piana (zone G).

• **Les mesures de conservation et de gestion** mises en place sur certaines sites à *Armeria pungens* ont été très favorables à l'espèce : (i) en 1981, création de la RNBB, comprenant les îles Lavezzi, Piana, Ratino, Porraccia, Sperduto, (ii) à la fin des années 1980, suppression du bétail sur l'île Piana, (iii) au cours des années 1990 et début des années 2000, mise en défens des sites de Grand Sperone et de Petit Sperone et création de nouvelles sous-populations à Palombaggia et à Tamaricciu.

Aujourd'hui, seules deux sous-populations (Tamaricciu, Piantarella) et un petit groupe d'individus au SW de l'île Piana sont en régression. Ailleurs, la plupart des sites mis en défens (Palombaggia, Petit Sperone, Grand Sperone) et l'île Piana où le bétail (chèvres) a été supprimé voient leurs effectifs augmenter de façon spectaculaire.

S'il semble difficile d'infléchir la tendance sur les sites soumis à des problèmes d'érosion marine, comme la dune de Tamaricciu et une petite partie de l'île Piana, il conviendrait de mettre en place des mesures de gestion sur le cordon littoral de Piantarella, dont la sous-population, vieillissante, risque de disparaître à court ou moyen terme (Note 4).

• **Limites à l'expansion de l'espèce.** Trois des stations historiques (Petit Sperone, Grand Sperone et Ile Piana) se trouvent sur des dunes de taille réduite qui sont aujourd'hui entièrement colonisées par *Armeria pungens*. Sur ces sites, aucun accroissement futur de l'aire de l'espèce ne semble donc possible. En revanche, cela reste envisageable pour les stations de Pinarellu, de Palombaggia et de Piantarella, voire sur d'autres sites où l'espèce pourrait éventuellement être introduite, puisque l'expérience démontre que ce type d'opération donne de bons résultats, à moindre coût.

• **Apport à la connaissance de la biologie de l'espèce.** Au delà des comptages, cette étude a permis d'affiner nos connaissances sur la biologie de l'espèce. Ainsi, nous avons pu vérifier que la dissémination des semences s'effectue plutôt à proximité des pieds mères (entre 0 et 3 m), car il est fréquent d'observer de nombreuses semences regroupées à l'intérieur des pieds adultes. Néanmoins, sur le site de Palombaggia, de nouveaux individus sont visibles à plus de 25 m de la population mère, créée il y a plus de dix ans. L'espèce semble donc capable de coloniser de nouveaux espaces lorsque les conditions sont favorables : milieux ouverts et avec peu de compétition interspécifique. Par suite de la forme en parachute des calices contenant l'akène, il est possible que dans quelques cas le vent puisse disperser les fruits (Pifheiro *et al.*, 2007).

Par ailleurs, les individus peuvent vivre au moins quatorze ans, comme on l'a déduit des pieds observés sur la zone B de

Palombaggia. Le diamètre du feuillage peut alors dépasser 90 cm. Certains pieds âgés peuvent même atteindre des tailles très importantes : 191 cm de diamètre pour l'individu le plus grand mesuré sur l'île Piana. Néanmoins, on observe des signes de dégénérescence sur les pieds âgés, à partir d'un diamètre du feuillage de 60 cm. Alors que plus jeunes les individus ont un port en coussinet, avec l'âge, ils ont tendance à s'affaisser vers l'extérieur, le centre se dénudant puis les parties périphériques se desséchant peu à peu jusqu'à la mort du pied (Photo 8).

Bibliographie

Arrigoni P.-V., 1970 - Contributo alla conoscenza delle Armerie sardo-corse. *Webbia* **25** : 137-182.

Bianchini F., 1982 - *Armeria pungens* (Link) Hoffm. & Link (= *Statice fasciculata* Vent. ; *A. fasciculata* Willd.). In Pignatti S., *Flora d'Italia*, **2**. Edagricole, Bologna : 301.

Briquet J. & Litardière R. (de), 1955 - *Prodrome de la Flore corse*, III, partie 2. Paul Lechevalier éditeur, Paris : 1-4.

Coste, abbé H., 1900-1906 - *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris, second tirage, **3** : 153.

Danton P. & Baffray M., 1995 - *Inventaire des plantes protégées en France*. Yves Rocher, AFCEV, Nathan : 115.

Deschâtres R. & Thiébaud M.-A., 1987 - *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns. & Link. In Jeanmonod D. & Burdet H. M. (éds.), Notes et contributions à la flore corse, *Candollea* **42** : 74.

Grime J.P., 1983 - *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley & sons, Chichester, 222 p.

IGN, 2004 - Carte topographique au 1/25 000 Bonifacio. 4255 OT. Édition 3. IGN, Paris.

IGN, 2012 - Carte topographique au 1/25 000 Porto-Vecchio, PNR de Corse. 4254 ET. Édition 4. INIGF, Paris.

IUCN, 1994 - *IUCN Red List Categories*. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland.

Jeanmonod D. & Gamisans J., 2013 - *Flora Corsica*, 2^e éd. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, n° sp. **39** : 1-1074.

Nieto Feliner G., 1990 - *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns. & Link. In Castroviejo S. et al. (ed.), *Flora Iberica* **II** : 649-651.

Olivier L., Galland J.-P., Maurin H. & Roux J.-P., 1995 - *Livre rouge de la flore menacée de France*, **I** - Espèces prioritaires. MNHN, Service du patrimoine naturel et CBN de Porquerolles, Paris : 40.

Paradis G. & Culioli J.-M., 2003 - *Armeria pungens* en Corse : état de ses stations et effectifs en 2002. *Monde Pl.* **478** : 1-8.

Paradis G., Lorenzoni C. & Piazza C., 1994 - Flore et végétation de l'île Piana (Réserve des Lavezzi, Corse du Sud). *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse* **50** : 1-87.

Piazza C. & Paradis G., 2015 - *Armeria pungens, compte-rendu de suivi 2014*. Rapport CBN de Corse - Office de l'environnement de la Corse, 58 p.

Piñeiro R., Fuertes Aguilar J., Draper Munt D. & Nieto Feliner G., 2007 - Ecology matters: Atlantic-Mediterranean disjunction in the sand-dune shrub *Armeria pungens* (Plumbaginaceae). *Molec. Ecol.* **16** : 2155-2171.

Piñeiro R., Widmer A., Fuertes Aguilar J. & Nieto Feliner G., 2011 - Introgression in peripheral populations and colonization shape the genetic structure of the coastal shrub *Armeria pungens*. *Heredity* **106** : 228-240.

Valsecchi F. & Bagella S., 1991 - La vegetazione psammophila della Sardegna settentrionale: littorale del Liscia. *Giorn. Bot. Ital.* **56** : 33-66.

Zevaco C., 1969 - Étude phytosociologique des plages et des dunes des archipels des Lavezzi et des Cerbicale (sud et sud-est de la Corse). *Ann. Fac. Sci. Marseille* **42** : 111-130.

Zevaco-Schmitz C., 1988 - Flore et végétation de l'île Piana (archipel des Lavezzi) : aspect évolutif en 18 années sous l'impact d'un troupeau de chèvres. *Trav. Sci. Parc Nat. Rég. Rés. Nat. Corse* **14** : 31-51.

Note 1. Les comptages et mensurations ont été effectués sur le terrain par C. Piazza et de nombreuses autres personnes, appartenant à divers organismes : Conservatoire botanique national de Corse (L. Nery), Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio (J.-M. Culioli, M.-C. Santoni, V. Sorba, N. Nègre-Santucci et J.-L. Pieraggi), école de terrain du Master 2 Recherche SBEM, Université Aix Marseille / IMBE (encadrants : F. Médail, P. Ponel - autre participant : V. Rivière, expert herpétologue et en charge du projet PIM « îles sentinelles » - étudiants : A. Allègre, R. Besbes, G. Chaieb, E. Du Saillant Du Duc, H. Fanton, Q. Foucault, R. Kermadec, M. Moakhar et C. Moriconi). Les auteurs de l'article remercient vivement toutes ces personnes.

Note 2. Les résultats détaillés ont fait l'objet d'un rapport (Piazza & Paradis, 2015), dans lequel chaque station (ou sous-population) est décrite dans une fiche, présentant : (1) les résultats des comptages effectués en 2014, (2) une comparaison avec les comptages d'années antérieures lorsqu'ils existent, (3) un graphe visualisant la structure de chaque sous-population, (4) une carte de localisation des différents groupements d'individus sur les stations et (5) des conclusions sur l'évolution de chaque sous-population.

Note 3. Le producteur local est S. Rogliano (pépinière « les Aromatiques de l'Île de Beauté », commune de Porto-Vecchio). Les pieds ont été plantés par les agents du conseil général de la Corse-du-Sud, gestionnaires des sites du Cdl. Les plants ont été produits à partir de semences récoltées sur les zones A et B de Tamaricciu.

Note 4. En juillet 2015, les gestionnaires de la RNBB ont suivi les préconisations du rapport de Piazza et Paradis (2015) et ont mis en défens par des ganivelles la quasi-totalité de la partie végétalisée du cordon de Piantarella, en rive droite de l'embouchure de l'étang, ce qui va empêcher les piétinements et devrait favoriser la sous-population d'*Armeria pungens*.

Abréviations

CBNC : Conservatoire botanique national de Corse

CBNMéd : Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles

Cdl : Conservatoire du littoral

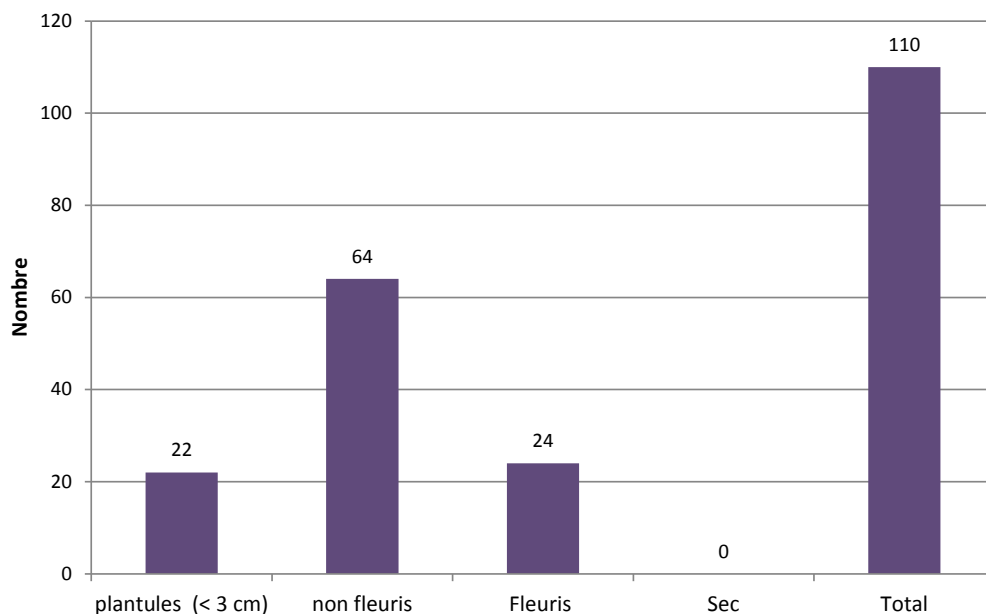
RNBB : Réserve naturelle des Bouches-de-Bonifacio

Annexe : graphes visualisant la structure des différentes sous-populations

Voir le dossier intitulé « Annexe » et contenant les 7 graphes correspondant aux 7 sous-populations.

Annexe

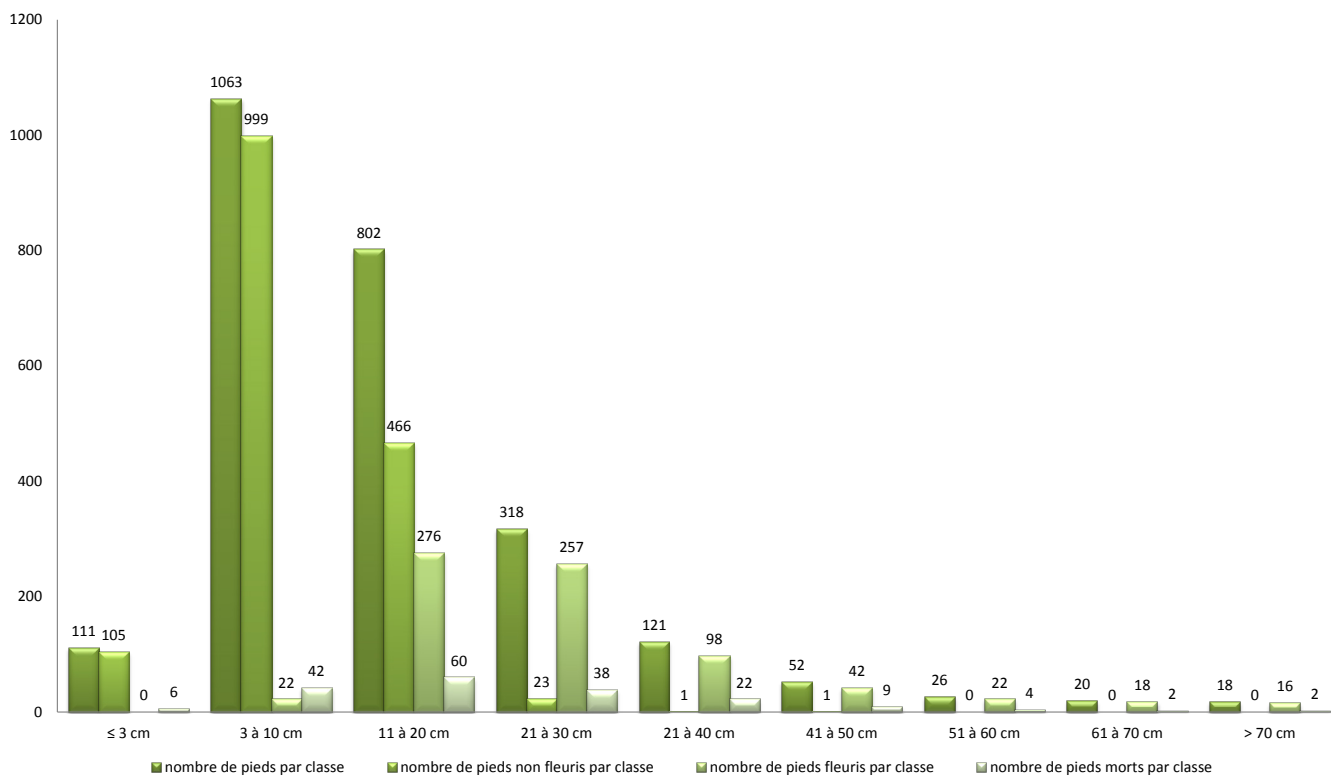
Structure de la population d'*Armeria pungens* de Pinarellu le 3 décembre 2014



PINARELLU	2014
plantules (< 3 cm)	22
non fleuris	64
Fleuris	24
Sec	0
Total	110

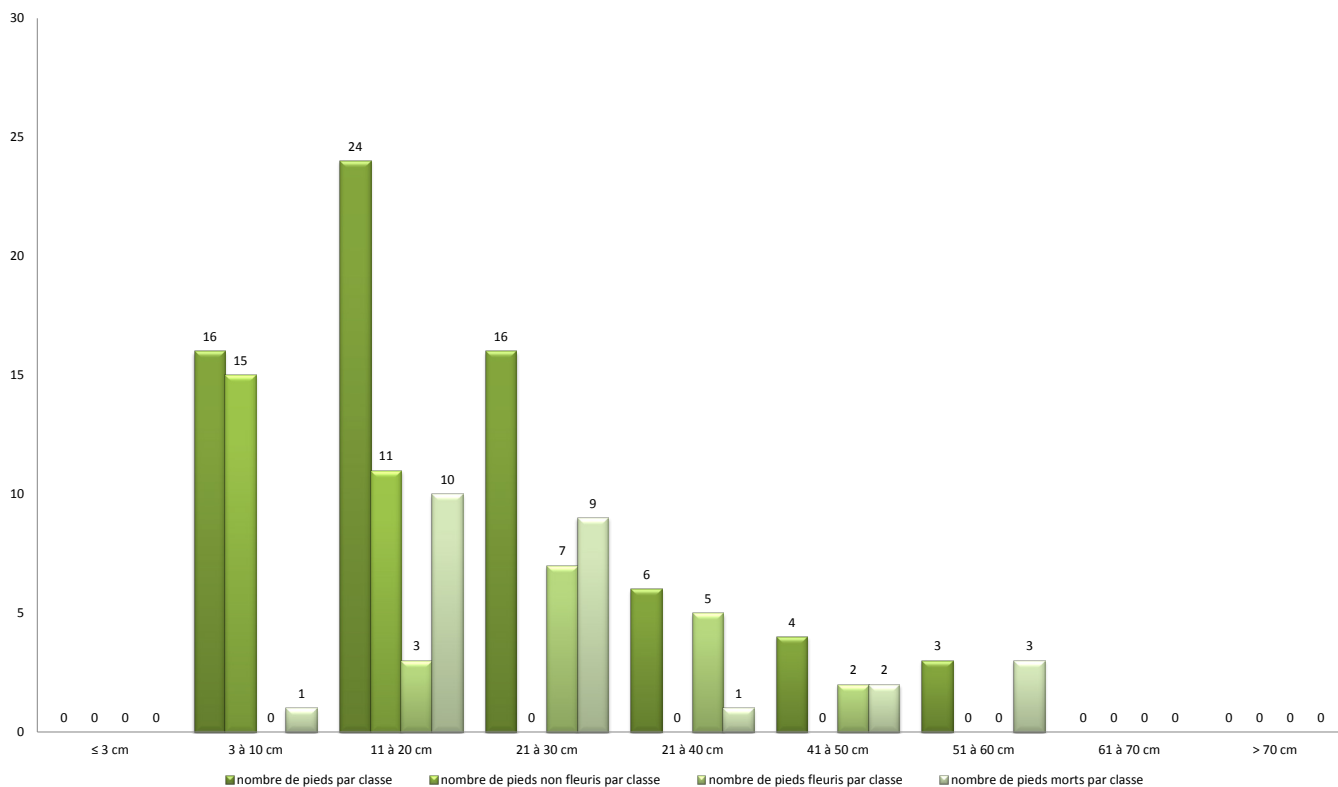
Classe de diamètre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nombre de pieds par classe	4	65	30	9	1	0	0	1	0	110
Nombre de pieds non fleuris	4	65	16	1	0	0	0	0	0	86
Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	14	8	1	0	0	1	0	24
Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Structure de la population par classe de diamètre - *Armeria pungens* de Palombaggia, le 3 décembre 2014



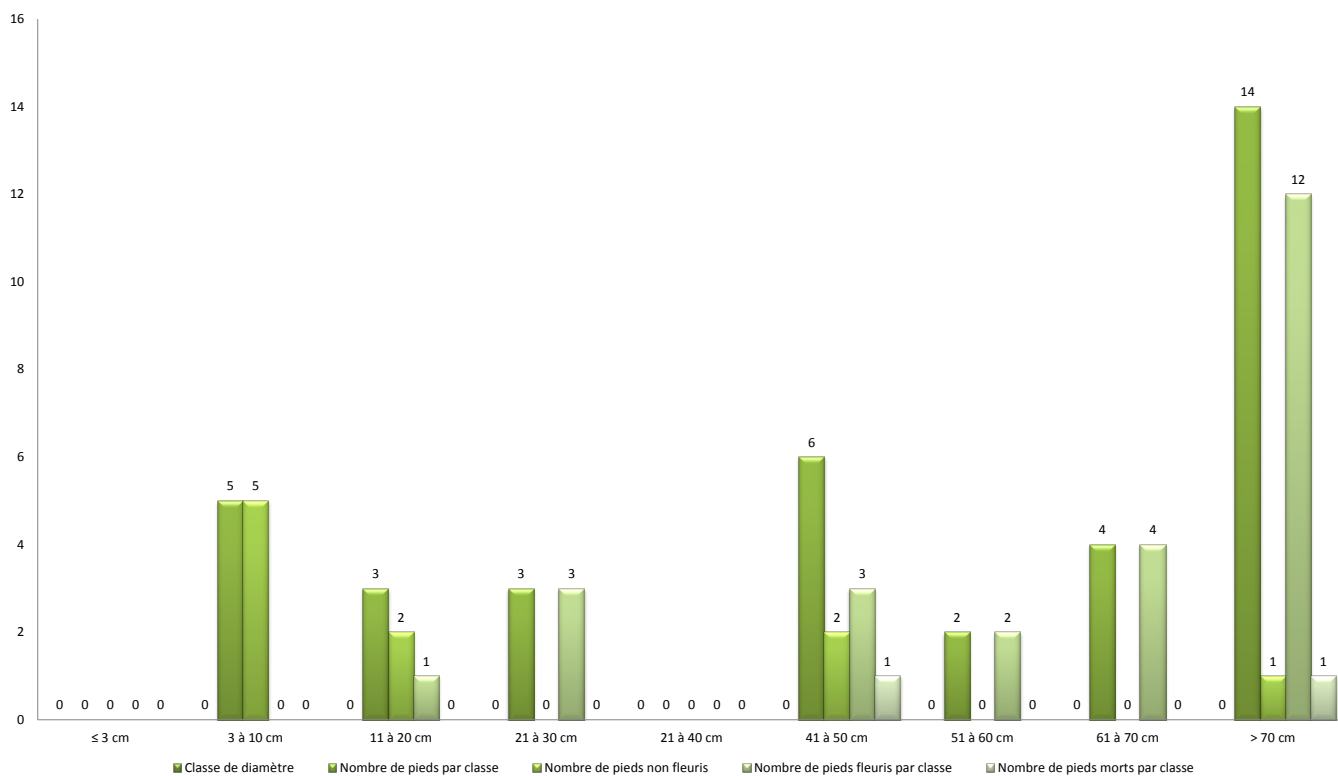
Classe de diamètre	≤ 3 cm	3 à 10 cm	11 à 20 cm	21 à 30 cm	21 à 40 cm	41 à 50 cm	51 à 60 cm	61 à 70 cm	> 70 cm	Total
Nombre de pieds par classe	111	1063	802	318	121	52	26	20	18	2531
Nombre de pieds non fleuris par classe	105	999	466	23	1	1	0	0	0	1595
Nombre de pieds fleuris par classe	0	22	276	257	98	42	22	18	16	751
Nombre de pieds morts par classe	6	42	60	38	22	9	4	2	2	185

Structure de la population par classe de diamètre - *Armeria pungens* de Tamaricciu, le 3 décembre 2014

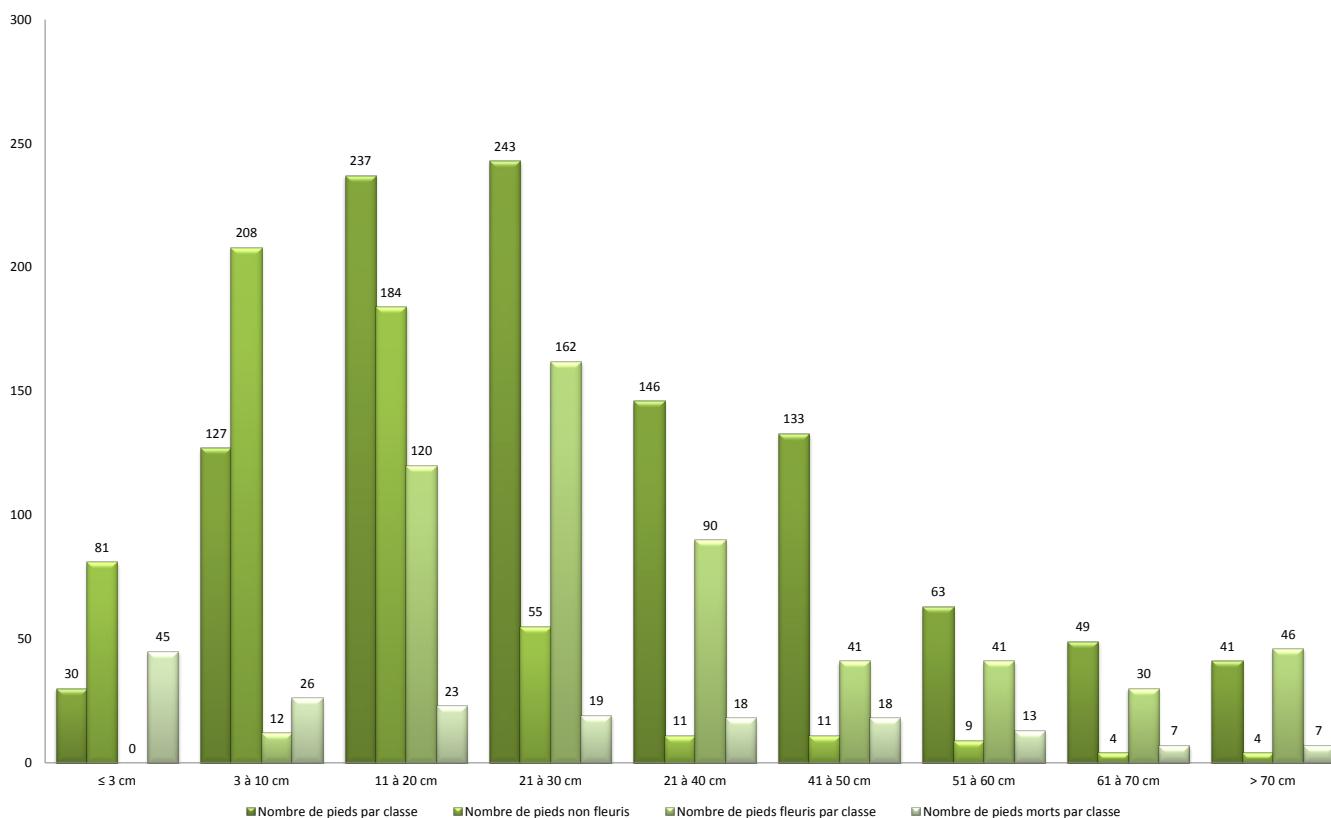


Classe de diamètre	≤ 3 cm	3 à 10 cm	11 à 20 cm	21 à 30 cm	21 à 40 cm	41 à 50 cm	51 à 60 cm	61 à 70 cm	> 70 cm	Total
nombre de pieds par classe	0	16	24	16	6	4	3	0	0	69
nombre de pieds non fleuris par classe	0	15	11	0	0	0	0	0	0	26
nombre de pieds fleuris par classe	0	0	3	7	5	2	0	0	0	17
nombre de pieds morts par classe	0	1	10	9	1	2	3	0	0	26

Structure de la population par classe de diamètre - *Armeria pungens* de Piantarella, le 4 novembre 2014



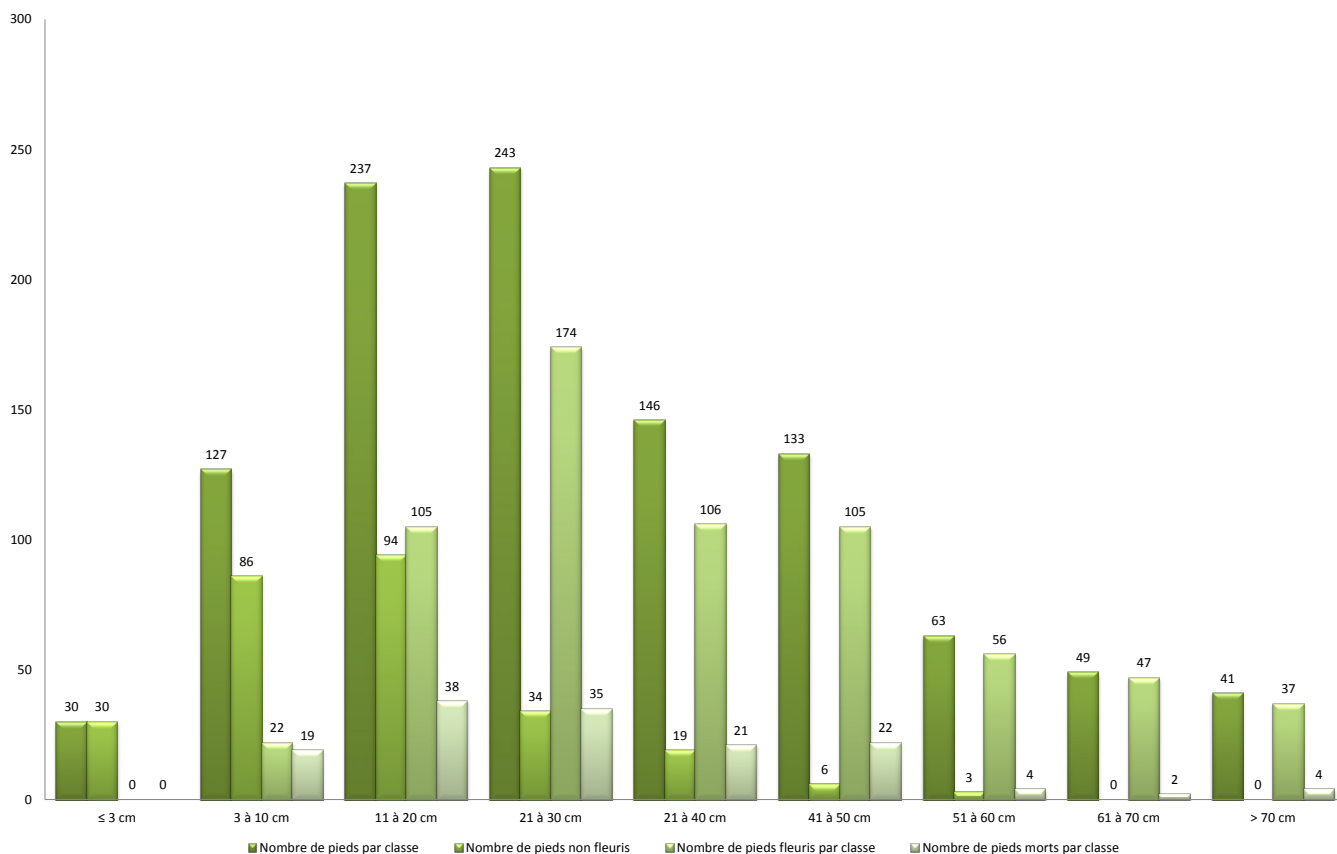
Classe de diamètre	≤ 3 cm	3 à 10 cm	11 à 20 cm	21 à 30 cm	21 à 40 cm	41 à 50 cm	51 à 60 cm	61 à 70 cm	> 70 cm	Total
Nombre de pieds par classe	0	5	3	3	0	6	2	4	14	37
Nombre de pieds non fleuris	0	5	2	0	0	2	0	0	1	10
Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	1	3	0	3	2	4	12	25
Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2

Structure de la population par classe de diamètre - *Armeria pungens* de Petit Sperone, le 5 novembre 2014

Classe de diamètre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
A	Nombre de pieds par classe	101	111	162	128	55	39	26	19	17	658
	Nombre de pieds non fleuris	60	99	83	24	0	5	2	2	1	276
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	6	72	99	48	29	17	15	14	300
	Nombre de pieds morts par classe	41	6	7	5	7	5	7	2	2	82
B	Nombre de pieds par classe	25	88	115	74	41	43	27	20	29	462
	Nombre de pieds non fleuris	21	71	72	14	4	3	3	1	1	190
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	6	35	49	29	29	19	14	25	206
	Nombre de pieds morts par classe	4	11	8	11	8	11	5	5	3	66
C	Nombre de pieds par classe	0	0	0	2	1	0	0	0	2	5
	Nombre de pieds non fleuris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	0	2	1	0	0	0	2	5
	Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Nombre de pieds par classe	0	47	50	32	22	14	10	2	9	186
	Nombre de pieds non fleuris	0	38	29	17	7	3	4	1	2	101
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	13	12	12	9	5	1	5	57
	Nombre de pieds morts par classe	0	9	8	3	3	2	1	0	2	28

Classe de diamètre	≤ 3 cm	3 à 10 cm	11 à 20 cm	21 à 30 cm	21 à 40 cm	41 à 50 cm	51 à 60 cm	61 à 70 cm	> 70 cm	Total
Nombre de pieds par classe	126	246	327	236	119	96	63	41	57	1311
Nombre de pieds non fleuris	81	208	184	55	11	11	9	4	4	567
Nombre de pieds fleuris par classe	0	12	120	162	90	41	41	30	46	542
Nombre de pieds morts par classe	45	26	23	19	18	18	13	7	7	176

Structure de la population par classe de diamètre -*Armeria pungens* de Grand Sperone, le 5 novembre 2014

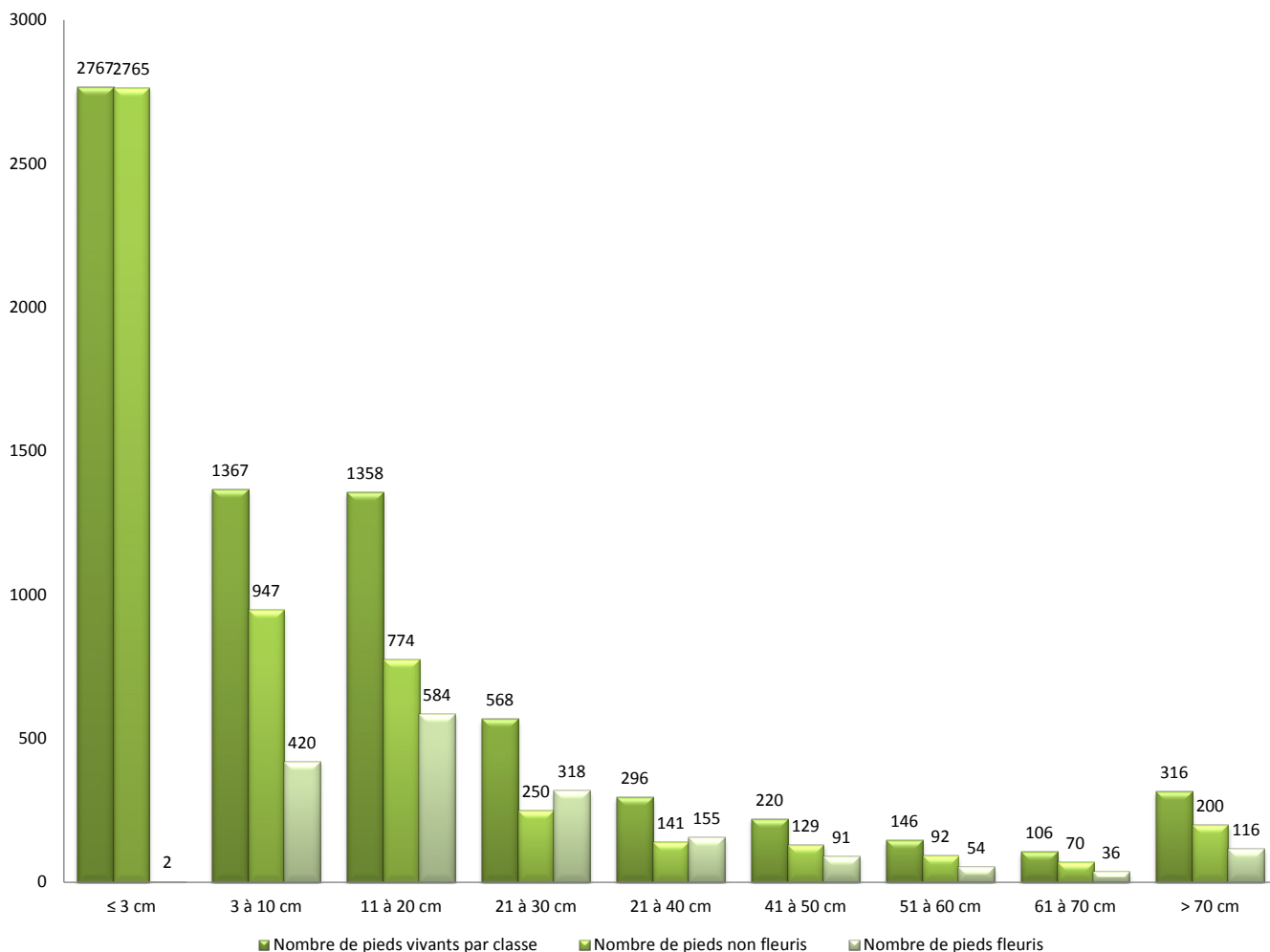


Classe de diamètre		1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	total (vivants+secs)
A	Nombre de pieds par classe	1	15	30	16	9	7	1	2	0	81	98
	Nombre de pieds non fleuris	1	12	16	4	1	0	0	0	0	34	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	3	9	7	6	2	1	2	0	30	
	Nombre de pieds morts par classe	0	0	5	5	2	5	0	0	0	17	
B	Nombre de pieds par classe	1	13	18	28	12	19	6	7	9	113	126
	Nombre de pieds non fleuris	1	10	10	11	5	0	0	0	0	37	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	2	6	12	7	17	5	7	7	63	
	Nombre de pieds morts par classe	0	1	2	5	0	2	1	0	2	13	
C	Nombre de pieds par classe	2	32	48	77	39	41	22	11	10	282	335
	Nombre de pieds non fleuris	2	19	19	14	3	6	1	0	0	64	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	2	15	48	28	32	19	11	10	165	
	Nombre de pieds morts par classe	0	11	14	15	8	3	2	0	0	53	
D	Nombre de pieds par classe	0	0	21	16	13	10	5	9	4	78	78
	Nombre de pieds non fleuris	0	0	7	0	3	0	0	0	0	10	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	14	16	10	10	5	9	4	68	
	Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	Nombre de pieds par classe	11	34	56	37	25	21	15	7	6	212	234
	Nombre de pieds non fleuris	11	28	20	4	3	0	2	0	0	68	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	4	28	32	18	19	12	5	4	122	
	Nombre de pieds morts par classe	0	2	8	1	4	2	1	2	2	22	
F	Nombre de pieds par classe	14	24	54	61	45	31	12	13	6	260	298
	Nombre de pieds non fleuris	14	17	16	1	3	0	0	0	0	51	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	3	29	52	35	21	12	13	6	171	
	Nombre de pieds morts par classe	0	4	9	8	7	10	0	0	0	38	
G	Nombre de pieds par classe	1	9	7	8	0	3	2	0	4	34	36
	Nombre de pieds non fleuris	1	0	4	0	0	0	0	0	0	5	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	8	3	7	0	3	2	0	4	27	
	Nombre de pieds morts par classe	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
H	Nombre de pieds par classe	0	0	3	0	3	1	0	0	2	9	9
	Nombre de pieds non fleuris	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	
	Nombre de pieds fleuris par classe	0	0	1	0	2	1	0	0	2	6	
	Nombre de pieds morts par classe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
											1069	1214

Classe de diamètre	≤ 3 cm	3 à 10 cm	11 à 20 cm	21 à 30 cm	21 à 40 cm	41 à 50 cm	51 à 60 cm	61 à 70 cm	> 70 cm	TOTAL
Nombre de pieds par classe	30	127	237	243	146	133	63	49	41	1069
Nombre de pieds non fleuris	30	86	94	34	19	6	3	0	0	272
Nombre de pieds fleuris par classe	0	22	105	174	106	105	56	47	37	652
Nombre de pieds morts par classe	0	19	38	35	21	22	4	2	4	145

TOTAL (pieds vivants/pieds secs)

Structure de la population par classe de diamètre – *Armeria pungens* de l'île Piana, 12 décembre 2014



Ile Piana

	Classe de diamètre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total vivants	Pieds secs	TOTAL
A	Nombre de pieds par classe	474	350	334	195	99	99	75	57	123	1806	113	1919
	Nombre de pieds non fleuris	474	7	87	146	94	96	74	55	120	1153		
	Nombre de pieds fleuris	0	343	247	49	5	3	1	2	3	653		
B	Nombre de pieds par classe	423	119	104	34	31	14	11	7	9	752	18	770
	Nombre de pieds non fleuris	423	119	90	5	0	2	0	2	2	643		
	Nombre de pieds fleuris	0	0	14	29	31	12	11	5	7	109		
C	Nombre de pieds par classe	6	10	32	14	6	3	0	0	1	72	15	87
	Nombre de pieds non fleuris	6	10	26	5	0	0	0	0	0	47		
	Nombre de pieds fleuris	0	0	6	9	6	3	0	0	1	25		
D	Nombre de pieds par classe	5	82	96	13	2	1	0	0	1	200	0	200
	Nombre de pieds non fleuris	5	82	96	13	2	1	0	0	1	200		
	Nombre de pieds fleuris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E	Nombre de pieds par classe	1183	712	590	256	106	66	41	28	100	3082	153	3235
	Nombre de pieds non fleuris	1183	696	409	51	9	1	2	0	0	2351		
	Nombre de pieds fleuris	0	16	181	205	97	65	39	28	100	731		
F	Nombre de pieds par classe	675	62	149	37	37	31	17	13	80	1101	76	1177
	Nombre de pieds non fleuris	673	8	45	28	34	29	16	13	77	923		
	Nombre de pieds fleuris	2	54	104	9	3	2	1	0	3	178		
G	Nombre de pieds par classe	0	5	11	6	5	5	1	1	2	36	21	57
	Nombre de pieds non fleuris	0	5	6	0	1	0	0	0	0	12		
	Nombre de pieds fleuris	0	0	5	6	4	5	1	1	2	24		
H	Nombre de pieds par classe	1	27	42	13	10	1	1	0	0	95	33	128
	Nombre de pieds non fleuris	1	20	15	2	1	0	0	0	0	39		
	Nombre de pieds fleuris	0	7	27	11	9	1	1	0	0	56		
Total vivants											7144	429	7573
Total non fleuris											5368		
Total fleuris											1776		

Classe de diamètre	≤ 3 cm	3 à 10 cm	11 à 20 cm	21 à 30 cm	21 à 40 cm	41 à 50 cm	51 à 60 cm	61 à 70 cm	> 70 cm	TOTAL
Nombre de pieds vivants par classe	2767	1367	1358	568	296	220	146	106	316	7144
Nombre de pieds non fleuris	2765	947	774	250	141	129	92	70	200	5368
Nombre de pieds fleuris	2	420	584	318	155	91	54	36	116	1776