

**Plan National d'Actions**  
en faveur de l'armérie de Belgentier  
*Armeria belgenciensis* Donadille ex Kerguelen  
2021 – 2030



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Ministère de la Transition écologique

[www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)

**Citation recommandée :**

Dixon L. & Pires M., 2020. *Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier, Armeria belgenciensis Donadille ex Kerguelen. 2020.* Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Hyères, 121 p.

**Photographie de couverture :**

*Armeria belgenciensis*, photo : Bernadette Huynh-Tan

**Plan National d'Actions**  
en faveur de l'armérie de Belgentier  
*Armeria belgenciensis* Donadille ex Kerguélien  
2021 – 2030

## Historique des versions du document

Version	Dates	Commentaires
1	06/03/2020	Réunion du Comité de suivi – Présentation des éléments de connaissance sur l'espèce
2	30/06/2020	Validation des fiches actions pressenties
3	16/07/2020	Intégration des remarques du comité de suivi sur les intitulés des fiches actions
4	24/07/2020	Envoi de la trame aux membres du comité de suivi pour la rédaction de leurs fiches
5	10/08/2020	Réception des fiches actions du CEN PACA
6	01/09/2020	Relance pour les fiches actions
7	09/10/2020	Envoi pour relecture et validation finale des fiches actions aux membres du comité de suivi
8	16/10/2020	Envoi du PNA V1 pour relecture et validation aux membres du comité de suivi
9	02/11/2020	Envoi du PNA V2 avec intégration des remarques du comité de suivi – relecture finale
10	05/11/2020	Envoi du PNA version finale au CNPN

### Affaire suivie par

---

Arnaud Feltz – DREAL PACA – Chargé de mission protection et gestion de la nature Var

### Rédacteurs

---

Lara Dixon – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)  
Mathias Pires – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

### Relecteurs

---

Alex Baumel – Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE)

Antoine Catard – Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA)

Katia Diadema – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

Arnaud Feltz – Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL PACA)



Perrine Laffargue – Conservatoire d’espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d’Azur (CEN PACA)

Matthieu Lascève – Métropole Toulon Provence Méditerranée (MTPM)

Hélène Lutard – Conservatoire d’espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d’Azur (CEN PACA)

Frédéric Médail – Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE)

Henri Michaud – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

Virgile Noble – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

Éléonore Terrin – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

## **Membres du comité de suivi**

---

DREAL PACA – Arnaud Feltz

DDTM83 – Jason BRUNET et Nathalie Coquelet

CBNMed – Lara Dixon et Mathias Pires

CEN PACA – Antoine Catard, Perrine Laffargue et Hélène Lutard

IMBE (Aix-Marseille Université) – Alex Baumel et Frédéric Médail

CD83 – Jérémie Migliore

MTPM – Matthieu Lascève

Association Inflovar – Yves Morvant

## Sommaire

Remerciements.....	12
Résumé.....	13
Introduction.....	14
Gouvernance du plan national d'actions.....	17
Objectif du plan national d'actions.....	17
Contenu du plan national d'actions.....	17
1. Bilan des connaissances sur <i>Armeria belgenciensis</i> .....	18
1.1. Taxonomie et nomenclature .....	18
1.2. Statut réglementaire et patrimonial.....	19
1.3. Description.....	19
1.4. Répartition.....	21
Répartition globale .....	21
Répartition locale.....	22
Unités de conservation.....	22
1.5. Démographie.....	24
Historique des bilans démographiques.....	24
Bilan démographique de 2012 et 2019 .....	24
1.6. Écologie et habitats.....	27
1.7. Biologie de l'espèce.....	32
1.8. Phénologie .....	32
1.9. Analyse génétique .....	33
1.10. Conservation <i>ex situ</i> .....	36
Récoltes <i>in situ</i> , tri et nettoyage des semences.....	36
Description des semences.....	36
Mise en conservation .....	38
Essais de germination en conditions contrôlées.....	38
2. Diagnostic des menaces, mesures de protection et évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de son habitat .....	43
2.1. Menaces sur la population et l'habitat.....	43
Perturbations naturelles.....	43
Perturbations anthropiques.....	45
Synthèse des menaces.....	47
2.2. Bilan des mesures de protection des espaces.....	47
Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB).....	47
Site Natura 2000.....	50
Situation cadastrale .....	53

Plans locaux d'urbanismes (PLU).....	54
2.3. État de conservation de l'espèce et de son habitat.....	57
3. Bilan des actions de gestion.....	59
3.1. Création de clairières.....	59
3.2. Renforcement de population.....	59
Cultures.....	59
Plantations de 2009 et de 2010.....	61
Plantations de 2013.....	63
Plantation de 2015.....	65
3.3. Limitation de la concurrence végétale.....	67
4. Stratégie de conservation à long terme.....	69
5. Mise en œuvre du plan national d'actions 2021-2030.....	73
5.1 Actions à mettre en œuvre.....	73
Enjeu I.....	77
Enjeu II.....	91
Enjeu III.....	95
Fiche pratique.....	105
5.2. Modalités organisationnelles.....	108
Rôles des différents partenaires.....	108
Durée, suivi et évaluation du plan.....	110
Financement.....	110
Liste des abréviations.....	111
Glossaire.....	112
Bibliographie.....	117

## Table des figures

Figure 1 : Pieds d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	19
Figure 2 : Rosette d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	20
Figure 3 : Fleur d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	20
Figure 4 : Infrutescences, calices secs et graines d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	21
Figure 5 : Carte de localisation de l'unique station d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	21
Figure 6 : Répartition d' <i>Armeria belgenciensis</i> en 1990 et 2019.....	22
Figure 7 : Carte des différentes unités de conservation d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	23
Figure 8 : Évolution du nombre d'individus d' <i>Armeria belgenciensis</i> entre 1960 et 2019.. .....	24
Figure 9 : Répartition des aires de présence d' <i>Armeria belgenciensis</i> selon le taux d'évolution mesuré entre 2012 et 2019.....	26
Figure 10 : Habitats de l'armérie de Belgentier .....	27
Figure 11 : Spectre biologique des espèces observées en compagnie d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	28
Figure 12 : Moyenne du nombre total de fleurs à l'anthèse entre les aires de présences pour l'UC sud et l'UC nord en 2018 et en 2019.....	33
Figure 13 : Ordination par analyse en coordonnées principales (PCO) des génotypes AFLP des <i>Armeria</i> sp. à l'étude .....	34
Figure 14 : Appartenance des individus aux groupes génétiques, mesurée par une analyse discriminante en composantes principales (DAPC) des génotypes AFLP.....	35
Figure 15 : Graines d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	36
Figure 16 : Tests de germination d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	38
Figure 17 : Pourcentages et délai de germination des graines d' <i>Armeria belgenciensis</i> en fonction du temps et selon 5 modalités. ....	39
Figure 18 : Évolution de la végétation entre 1950 et 2016.....	44
Figure 19 : Contour de l'APPB de Morière la Tourne FR3800724 et répartition d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	49
Figure 20 : Limite du site Natura 2000 FR9301608 mont Caume – mont Faron – forêt domaniale des Morières et localisation des individus d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	52
Figure 21 : Situation cadastrale de la population d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	54
Figure 22 : Zonage du PLU de Solliès-Toucas. Les zones en vert correspondent aux espaces boisés classés. La station d'armérie de Belgentier est identifiée par un cercle rouge. L'APPB est indiqué en vert sombre. ....	55
Figure 23 : Zonage du PLU de Belgentier.....	57
Figure 24 : Localisation des différents sites de renforcements d' <i>Armeria belgenciensis</i> . ..	61
Figure 25 : Plantation de mars 2010.....	62

Figure 26 : Suivi des renforcements de population sous la citerne.....	62
Figure 27 : Résultats des suivis des renforcements de 2009 et 2010.....	63
Figure 28 : Schéma représentant l'alternance de plantations printemps/automne et la position des individus au sein du quadrat. ....	63
Figure 29 : Présentation des différentes étapes du renforcement .....	64
Figure 30 : Pourcentage de survie au cours du temps.....	65
Figure 31 : Comparaison avant et après l'opération de limitation de la concurrence végétale de septembre 2020. Seule la partie gauche a été traitée. ....	67
Figure 32 : Individu d' <i>Armeria belgenciensis</i> impacté par l'entretien du bord de la piste d'accès au réservoir de la SCP observé en décembre 2019.....	69

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : Nombre d'individus par unité de conservation en 2012 et 2019.....	25
Tableau 2 : Présentation de 36 relevés phytosociologiques réalisés en présence d' <i>Armeria belgenciensis</i> . .....	29
Tableau 3 : Caractéristiques des graines d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	37
Tableau 4 : Résultats du test de germination 2196, lot M18544. Ce test a été effectué sur graines fraîches récoltées le 27/09/2008.....	39
Tableau 5 : Résumé des tests de germination favorables effectués au CBNMed.....	40
Tableau 6 : Bilan des menaces observées ou potentielles sur <i>Armeria belgenciensis</i> et son habitat.....	47
Tableau 7 : Taille des parcelles cadastrales et nombre d'individus d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	53
Tableau 8 : Bilan des états de conservation de l'espèce et de l'habitat.....	58
Tableau 9 : Stratégie de conservation en faveur d' <i>Armeria belgenciensis</i> .....	70
Tableau 10 : Fiche pratique.....	71
Tableau 11 : Présentation des actions et de leurs modalités .....	73

## Table des encarts

---

Encart 1 : La responsabilité locale dans la conservation de taxons endémiques.....	16
Encart 2 : Unités de Conservation (UC).....	23
Encart 3 : Une espèce inféodée aux sables dolomitiques.....	28
Encart 4 : Méthode de lyophilisation des graines.....	41
Encart 5 : Présentation des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB).....	50
Encart 6 : Le réseau européen Natura 2000 .....	51
Encart 7 : Plan local d'urbanisme (PLU).....	55
Encart 8 : Espace boisé classé (EBC) .....	56
Encart 9 : Résumé des différentes plantations .....	66

## Remerciements

---

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué de près ou de loin à ce travail de longue haleine qui a été entrepris sur *Armeria belgencensis* :

- Communauté de communes de la vallée du Gapeau : Thomas Robert ;
- Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles : François Boillot, Antoine Carrouée, Catherine Chambige, Marie Clares, Mallaury Hamon, Bernadette Huynh-Tan, Giacomo Lasmer, Sylvia Lochon-Menseau, Henri Michaud, Marine Morando, Virgile Noble, Thibault Paquier, Marine Robichon, Philippine Sotteau, Myriam Virevaire ;
- Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur : Simon Beuron, Hélène Camoin, Antoine Catard, Perrine Laffargue, Hélène Lutard (Conservatrice bénévole), Vincent Mariani, Rémi Obitz, Jonathan Vidal ;
- Département du Var : Laetitia Bantwell, Jérémie Migliore, Ludovic Charrier ;
- Direction départementale des territoires et de la mer du Var : Jason Brunet, Nathalie Coquelet, Stéphane Penverne ;
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur : Pascal Blanquet, Arnaud Feltz, Dorothée Meyer ;
- Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et terrestre : Alex Baumel, Marianick Juin, André Lavagne, Frédéric Médail ;
- Métropole Toulon Provence Méditerranée : Marion Clément, Matthieu Lascève ;
- Ministère de la transition écologique : Arnault Lalanne, François Lengrand ;
- Parc national de Port-Cros : Annie Aboucaya, Martine Couturier, Alain Migliore ;
- Réseau des botanistes : Pierre Donadille, Dominique Guicheteau, Yves Morvant, Philippe Orsini, Yvette Orsini, Jean-Marc Tison, Errol Véla ;
- Société du canal de Provence : Dorothée Sondaz, Jean-Claude Lacassin, l'équipe de forestiers présente pour la création des clairières.



## Résumé

---

L'armérie de Belgentier est une espèce qui présente à la fois de forts enjeux de conservation, une forte vulnérabilité et des menaces mal maîtrisées. En effet, cette espèce rarissime, endémique du sud de la France est localisée dans une seule localité varoise au nord de Toulon, sur les communes de Belgentier et de Solliès-Toucas et comporte un très faible nombre d'individus. Sur l'ensemble de la station, seuls 616 individus ont pu être recensés en 2019, et elle a connu par le passé des baisses significatives du nombre d'individus.

L'espèce comporte deux unités de conservation, génétiquement différenciées, à proximité immédiate l'une de l'autre, mais sur deux versants différents. Une étude génétique a montré l'existence de flux de gènes entre ces deux unités de conservation. Un travail sur la phénologie a permis de préciser la période de floraison de chacune des unités de conservation et montrer qu'un recouvrement, bien que très faible entre elles, autorisait un flux de gènes réduit. Les modalités de germination et de mise en culture de l'espèce ont également été étudiées, permettant la mise en place de programmes de renforcement pertinents et efficaces. Au niveau de son habitat, cette armérie affectionne les clairières de sable dolomitique et les garrigues à romarin. Les sols riches en humus ou les milieux trop fermés par la végétation ligneuse ne lui sont pas favorables.

Cette espèce a été fortement impactée entre les années 2004 et 2007 par des aménagements et une mauvaise gestion du site. Suite à sa quasi disparition, 34 individus restant en 2007, des actions de conservation ont été mises en place permettant ainsi à l'espèce de retrouver un effectif plus conséquent. En effet d'importantes campagnes de renforcement de la population ont été réalisées entre 2009 et 2015. Cependant, les efforts doivent se poursuivre car l'effectif demeure encore insuffisant pour permettre aux deux unités de conservation de maintenir leur viabilité sur le long terme. De plus, diverses études (cycle biologique, etc.) doivent être menées afin de comprendre plus précisément la dynamique de cette espèce. En complément des actions de renforcement démographique, des actions expérimentales de gestion du milieu ont été mises en œuvre (création de clairières, limitation de la concurrence végétale sur un site de renforcement). Les suivis mis en place doivent être poursuivis afin d'évaluer l'efficacité de ces mesures, leur pertinence et de les réaliser à l'échelle du site.

**La rédaction de ce Plan National d'Actions (PNA) prolonge et soutient les actions de conservation déjà entreprises pour éviter l'extinction de l'espèce et lui permettre une persistance autonome et sur le long terme.** En effet, une synthèse de toutes les connaissances existantes sur l'espèce a été effectuée et la rédaction de 14 fiches actions permet d'avoir une feuille de route pour les 10 prochaines années. Ces fiches actions sont réparties entre 3 grands enjeux : (1) Maintenir la population, (2) Améliorer la prise en compte de l'espèce, (3) Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation. Ces 3 grands enjeux se répartissent dans trois domaines : protection, étude et communication. Le CBNMed sera l'animateur de ce PNA et la réalisation des actions préconisées devrait permettre d'améliorer l'état de conservation de l'espèce et d'assurer sa pérennité. Ce plan national d'actions est un important travail collectif qui réunit toutes les structures et partenaires travaillant sur cette espèce ou sur ce secteur. Des réunions rassemblant ces acteurs du territoire ainsi qu'une construction collaborative permettent d'ancrer ce PNA de manière opérationnelle et d'assurer sa mise en œuvre.

## Introduction

---

La biodiversité mondiale est de plus en plus menacée par les pressions anthropiques, pressions directement liées à l'augmentation des activités humaines depuis les années 1950 (Millenium Ecosystem Assessment, 2005 ; Díaz *et al.*, 2019). Les prévisions les plus alarmantes parlent même d'une « 6<sup>ème</sup> crise d'extinction » dont l'homme serait responsable, bien que celui-ci prenne progressivement conscience de son rôle sur l'érosion de la biodiversité (Teyssède, 2004). Cette dégradation de l'environnement, trop rapide et trop intense, fait peser de lourdes menaces sur la diversité biologique (Ramade, 1990 ; Greuter, 1994). Cette vague de disparitions d'espèces s'effectue à un rythme d'extinction estimé 100 à 1 000 fois supérieur à celui qui existait avant l'apparition de l'humanité (Fady & Médail, 2006).

L'érosion de la biodiversité végétale constitue une grande menace au maintien des équilibres des écosystèmes car cette dernière assure les fonctions de production et de décomposition (Hooper *et al.*, 2012), et qu'elle est le socle de la plupart des réseaux trophiques (Huston, 1994). En 2019, 16 460 espèces végétales étaient considérées par l'Union internationale pour la conservation de la nature comme "menacées" dans le monde (IUCN, 2019), soit plus de la moitié du nombre total d'espèces déjà identifiées comme menacées, faune, flore et fonge confondues. Le territoire national n'échappe pas à ce constat puisque rien qu'en France métropolitaine, les analyses récentes ont montré que 421 plantes vasculaires étaient considérées comme menacées et 321 autres quasi menacées, soit 15 % des plantes indigènes recensées sur le territoire (IUCN *et al.*, 2018).

Si la biodiversité exige un sursaut mondial, elle n'en exige pas moins un sursaut national, d'autant plus que la France est un pays possédant une forte biodiversité et l'un des plus développés du pourtour méditerranéen. Cette région, particulièrement impactée par les activités anthropiques, constitue l'un des 34 hotspots mondiaux de biodiversité et regroupe environ 10 % de la diversité floristique mondiale (Médail & Quézel, 1997 ; Myers *et al.*, 2000 ; Mittermeier *et al.*, 2004). En effet, la flore méditerranéenne est l'une des plus riches du monde (Heywood, 1995), résultat d'un mélange complexe entre des taxons d'origine biogéographique, d'âge et d'histoire évolutive différents (Blondel *et al.*, 2010). Ainsi, la structure actuelle des populations d'espèces rares a été façonnée au fil de l'histoire par le biais de processus macro-écologiques, notamment par des événements paléogéographiques et climatiques (Thompson, 2005). Il est donc aujourd'hui plus que jamais nécessaire de préserver ces espèces rares, souvent endémiques, car se sont elles qui présentent, en général, les plus grands risques de disparition face aux changements environnementaux globaux.

Pour contrer ce phénomène d'érosion de la biodiversité, particulièrement présent en région méditerranéenne, plusieurs pays dont la France ont pris conscience de l'importance de la protection des espaces naturels et des espèces. Ainsi, plusieurs outils de protection de l'environnement ont progressivement vu le jour. Ces outils s'intègrent à l'échelle mondiale (ex. Convention de Ramsar, réserves de biosphère), européenne (ex. Directive européenne 97/62/EEC), nationale (ex. parcs nationaux, réserves naturelles nationales, listes d'espèces protégées, acquisitions foncières par le Conservatoire du littoral), régionale (ex. réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux, listes d'espèces protégées) et départementale (ex. arrêtés préfectoraux de protection de biotope, espaces naturels sensibles). Cependant, ces outils de protections ne sont pas

toujours suffisants. En effet, certains territoires ont des surfaces réduites ou sont à proximité de zones déjà très dégradées, ce qui limite la persistance des espèces qu'ils hébergent (Fady *et al.*, 2007). Aussi au-delà des outils de protection des espaces et des espèces, de nouveaux outils ont été déployés et renforcés dans le cadre de la loi du 8 mai 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du Ministère de la transition écologique, visant entre autres l'établissement de plans nationaux d'actions en faveur des espèces endémiques de faune ou de flore sauvages particulièrement menacées.

Dans ce cadre, l'*Armeria belgenciensis* fait partie des espèces évaluées comme prioritaires pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un Plan National d'Actions (PNA). Il s'agit d'une **espèce végétale protégée** qui se rencontre en France méditerranéenne continentale dans le Var. Il s'agit d'une espèce endémique ne présentant **qu'une seule station mondiale**. Cette espèce est connue sur cette unique station depuis au moins 200 ans (Robert, 1838). **Même si nous disposons de peu d'informations sur la démographie de l'espèce depuis sa découverte, la possibilité de sa quasi-disparition à court terme est devenue, autour des années 2004-2007, une hypothèse tangible.** En effet, l'impact cumulé de la construction d'un réservoir d'eau au cœur de la station, la réfection du bord de la route communale et le parcage de chèvres ont fait passer le nombre d'individus de plus **de 1 000 dans les années 1960 à 34 en 2007**. Dans l'approche de hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore développée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Le Berre *et al.*, 2020), l'armérie de Belgentier est **classée à enjeu très fort** en particulier pour les critères de responsabilité régionale et de menaces qui pèsent sur elle. Dans la Liste rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur (Noble *et al.*, 2015) et dans la Liste rouge nationale (UICN France *et al.*, 2018), **l'armérie de Belgentier est cotée en danger critique d'extinction « CR ».**

Le CBNMed a été désigné pour coordonner la rédaction de ce Plan National d'Actions. Plusieurs partenaires sont particulièrement impliqués dans ce projet : le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA), le Département du Var et l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE / Aix-Marseille Université). Ce travail a bénéficié du soutien financier du Ministère de la transition écologique ainsi que du soutien technique et de la collaboration de l'Office français de la biodiversité (OFB), de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) et de la Direction départementale des territoires et de la mer du Var (DDTM 83)

### Encart 1 : La responsabilité locale dans la conservation de taxons endémiques

Les espèces endémiques se définissent comme des espèces naturellement présentes uniquement dans une région géographique délimitée. La zone d'endémisme d'un taxon est donc variable mais cette notion s'applique aux espèces localisées dans un espace restreint. Le taux d'endémisme est l'un des **indicateurs de biodiversité** ; par exemple, pour l'Europe, quatre espèces endémiques européennes sur cinq vivent dans la seule zone méditerranéenne (Olivier & Cheylan, 1991). C'est pourquoi le bassin méditerranéen et ses abords sont considérés comme l'un des **points chauds** de biodiversité planétaire (Mittermeier *et al.*, 2004), lui-même abritant des **hotspots régionaux** de biodiversité (Médail et Quézel, 1997). L'endémisme a pour origine des processus de spéciation macro-écologiques, notamment par des événements paléogéographiques et climatiques (Thompson, 2005).

Dans la mesure où les espèces endémiques sont présentes uniquement dans un espace géographique restreint, la responsabilité de la conservation de ces taxons incombe davantage à des structures nationales et infra-nationales. L'armérie de Belgentier n'est présente que sur les communes de Solliès-Toucas et Belgentier (Var-83). Ces communes ainsi que le Département du Var, la Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur, les services déconcentrés de l'État (DREAL PACA et DDTM 83) et le CBNMed ont une responsabilité dans la conservation de cette espèce.

## Gouvernance du plan national d'actions

À travers la mise en œuvre de ce plan d'actions, l'État et les organismes porteurs des actions proposées souhaitent marquer leur engagement et pérenniser la dynamique en faveur de la conservation d'*Armeria belgenciensis*. Sa mise en œuvre est prévue pour une durée de 10 ans (2021-2030). Le PNA est validé par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) à son lancement et ses actions pourront être suivies et évaluées en 2030. Un comité technique plus restreint pourra être consulté pour la réalisation des différentes actions. Le plan national d'actions a été élaboré en recherchant les synergies avec les actions menées par différents services de l'État, les collectivités territoriales, les acteurs du territoire et de la conservation.

## Objectif du plan national d'actions

L'objectif principal du plan d'action est d'assurer une conservation opérationnelle de la population et de l'habitat d'*Armeria belgenciensis* qui se traduira par une persistance à long terme de l'espèce de manière autonome.

## Contenu du plan national d'actions

Ce plan national d'actions a été réalisé en cinq parties :

- 🌱 **Partie 1** : Bilan des connaissances sur l'espèce ;
- 🌱 **Partie 2** : Diagnostic des menaces, des mesures de protection et l'évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de son habitat ;
- 🌱 **Partie 3** : Bilan des actions de gestion réalisées ;
- 🌱 **Partie 4** : Définition de la stratégie de conservation à long terme ;
- 🌱 **Partie 5** : Mise en œuvre du plan d'actions.

La rédaction du plan d'actions a bénéficié des avis et du travail du comité de suivi qui a permis des retours d'expériences avec des propositions d'actions de conservation concrètes et hiérarchisées. Le contexte sanitaire n'a pas permis de se réunir en ateliers mais une consultation des partenaires par mail a été réalisée.

Le plan national d'actions a été développé autour de trois volets principaux étroitement imbriqués, car seule une approche intégrative permet de résoudre la complexité des problématiques pour une gestion conservatoire optimale de cette espèce rare et menacée : (1) Quelles sont les contraintes biologiques et écologiques s'exerçant sur la démographie de cette espèce ? (2) Quelle est la répartition précise, à une échelle fine, et quel est l'état de conservation de la population dans le territoire considéré ? (3) Quelles sont les pressions et les menaces qui pèsent sur l'espèce ?

Les actions proposées sont regroupées en trois axes : (1) Maintenir la population, (2) Poursuivre l'amélioration des connaissances et (3) Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation notamment dans les projets d'entretien des bords de routes.

# 1. Bilan des connaissances sur *Armeria belgenciensis*

## 1.1. Taxonomie et nomenclature

*Armeria belgenciensis* est une espèce de la famille des Plumbaginaceae. Il s'agit d'une famille cosmopolite de 25 genres et d'environ 770 espèces. Le genre *Armeria* est un genre de distribution principalement holartique et présent dans l'hémisphère sud uniquement dans la chaîne des Andes d'environ 80 espèces (Tison & de Foucault, 2014).

En France, on retrouve 18 taxons indigènes de ce genre (14 espèces et 6 sous-espèces). Seules *A. arenaria* subsp. *pradetensis* et *A. arenaria* subsp. *bupleuroides* sont présentes géographiquement à proximité de *A. belgenciensis* mais elles ne sont pas présentes sur la station.

La taxonomie des arméries est complexe. En effet, un polymorphisme structuré principalement de manière géographique a conduit à la description récente de plusieurs espèces ou sous-espèces en France et à l'étranger (Larena, 2004 ; Baumel *et al.* 2009) ou au regroupement de certains taxons (Scassellati, 2013). Il en résulte que le traitement des flores actuelles est soit trop descriptif soit trop lacunaire. Une révision globale du genre à l'échelle européenne serait nécessaire pour identifier clairement le nombre de taxons présents.

Le nom actuel retenu est *Armeria belgenciensis* Donad. ex Kerguélen selon le référentiel TAXREF version 12 (Gargominy *et al.*, 2018). Cette espèce a été mentionnée pour la première fois par Robert (Robert, 1838) dans son catalogue des plantes des environs de Toulon. Reconnaisant en cette population quelque chose de différent des autres arméries connues alors, il l'appela *Statice armeria* L. Cette espèce a été appelée ensuite *Armeria statice* Mut. (Hanry, 1853) puis *Armeria filicaulis* Boiss. par Huet (*in* Roux, 1879-1881 ; Huet, 1889). Rouy (1892, 1908) reprend cette identification de la plante varoise avec *A. filicaulis* décrite d'Espagne tout en faisant la remarque que *A. filicaulis* doit être considérée comme une sous-espèce d'*A. littoralis* Hoffmanns. & Link décrite du Portugal. Aujourd'hui, ces deux dernières *Armeria* sont considérées comme distinctes (Nieto Feliner, 1990). C'est néanmoins sans doute la raison pour laquelle Coste (1906) retient comme nom pour cette armérie *A. littoralis*. Bonnier (1912-1935) retient *A. filicaulis* pour la même plante. Fournier (1936) la nomme "*Statice littoralis* (Hoffsg et Lk) P.F. subsp. *filicaulis* (Boiss.) P. F." Enfin, Pinto da Silva (1972) retient *A. filicaulis*, distincte mais proche d'*A. littoralis*, pour les plantes du sud-est de l'Espagne et du sud-est de la France. En dépit des variations nomenclaturales, il ressort nettement que ces différents auteurs ont clairement différencié *A. belgenciensis* des autres arméries de France. Il faudra attendre 1969 pour que la plante de la station de Solliès-Toucas soit décrite comme une espèce distincte des plantes espagnoles (Donadille, 1969). La description de Donadille n'étant pas valide, Kerguélen va publier correctement cette plante 18 ans plus tard (Kerguélen, 1987). En 2009, suite à une étude systématique des arméries du Var (Baumel *et al.*, 2009) une partie des individus d'armérie de Belgentier, individus situés au nord de la population, ont été décrits comme une sous-espèce d'*Armeria arenaria*, à savoir *A. arenaria* subsp. *pereiscii* Baumel, Auda & Médail. Un travail plus récent (Baumel *et al.*, 2020) préconise de regrouper ces deux taxons sous *A. belgenciensis*. C'est le choix qui est fait dans ce document.



## 1.2. Statut réglementaire et patrimonial

*Armeria belgenciensis* est une espèce protégée au niveau national (arrêté du 20 janvier 1982). Elle a été cotée "**en danger critique d'extinction**" (CR) dans la liste rouge régionale PACA (Noble *et al.*, 2015) et dans la liste rouge nationale (UICN France *et al.*, 2018).

D'après la hiérarchisation des végétaux vasculaires en région PACA, l'armérie de Belgentier a un **enjeu de conservation très fort** (Le Berre *et al.*, 2020), elle est au 9<sup>ème</sup> rang dans ce classement. Avec des scores très élevés pour sa rareté biogéographique et sa rareté locale (5/5). Le score pour la vulnérabilité de son habitat est de 2/5 (relativement faible), le score concernant l'artificialisation de son milieu est de 3/5.

## 1.3. Description

Il s'agit d'une espèce vivace, chaméphyte suffrutescent (Donadille, 1969 ; Tison *et al.*, 2014 ; Sirvent, 2020), formant des touffes isolées qui peuvent mesurer jusqu'à vingt centimètres de diamètre (figure 1). Cette espèce peut atteindre 60 cm de hauteur au moment de la floraison. Les souches sont très ramifiées avec des faisceaux de feuilles étroites, rigides et linéaires. *Armeria belgenciensis* se ramifie parfois sous la surface. Les racines sont pivotantes.



Figure 1 : Pieds d'*Armeria belgenciensis*, photo : B. Huynh-Tan.

## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

Les feuilles sont linéaires, entières, sans stipule, sans nervure, glabres, rigides et vert sombre (figure 2, Tison *et al.*, 2014 ; Tison & de Foucault, 2014). Elles sont nettement plus courtes que les hampes florales.



Figure 2 : Rosette d'*Armeria belgenciensis*, photo : L. Dixon.

Les fleurs sont blanches à 5 pétales soudés à la base, regroupées en capitules denses. Elles possèdent 5 étamines et les ovaires supères ont 5 carpelles soudés. Les fleurs ne fleurissent pas simultanément sur un même capitule (figure 3). En effet, des écarts de floraison de plus d'un mois ont été observés. La durée de floraison d'une fleur est courte, pas plus d'un ou deux jours (Clares & Pires, 2019a). Les hampes florifères n'ont pas de feuille sur toute leur longueur et portent des capitules larges de 8 à 15 mm. Le capitule est sous-tendu par une gaine subcylindrique scarieuse et par un involucre de bractées blanchâtres. La reproduction est sexuée allogame du fait d'un système d'auto incompatibilité bien connu dans le genre (Tison *et al.*, 2014 ; Tison & de Foucault, 2014).



Figure 3 : Fleur d'*Armeria belgenciensis*, photo : R. Rolland.

Les fruits restent dans le calice et possèdent une couronne scarieuse et sont



composées d'une seule graine. La dissémination se fait principalement par zoochorie (figure 4).



Figure 4 : Infructescences, calices secs et graines d'*Armeria belgenciensis*, photo : M. Virevaire.

## 1.4. Répartition

### Répartition globale

*Armeria belgenciensis* est une espèce endémique de basse Provence (sud-est de la France, département du Var) présente dans une seule localité. Cette localité a été découverte par M. Robert en 1838 (Robert, 1838) et fut alors nommée *A. filicaulis*. Il s'agit du plateau de Morièra la Tourne sur les communes de Solliès-Toucas et Belgentier dans le Var – Région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur (figure 5).

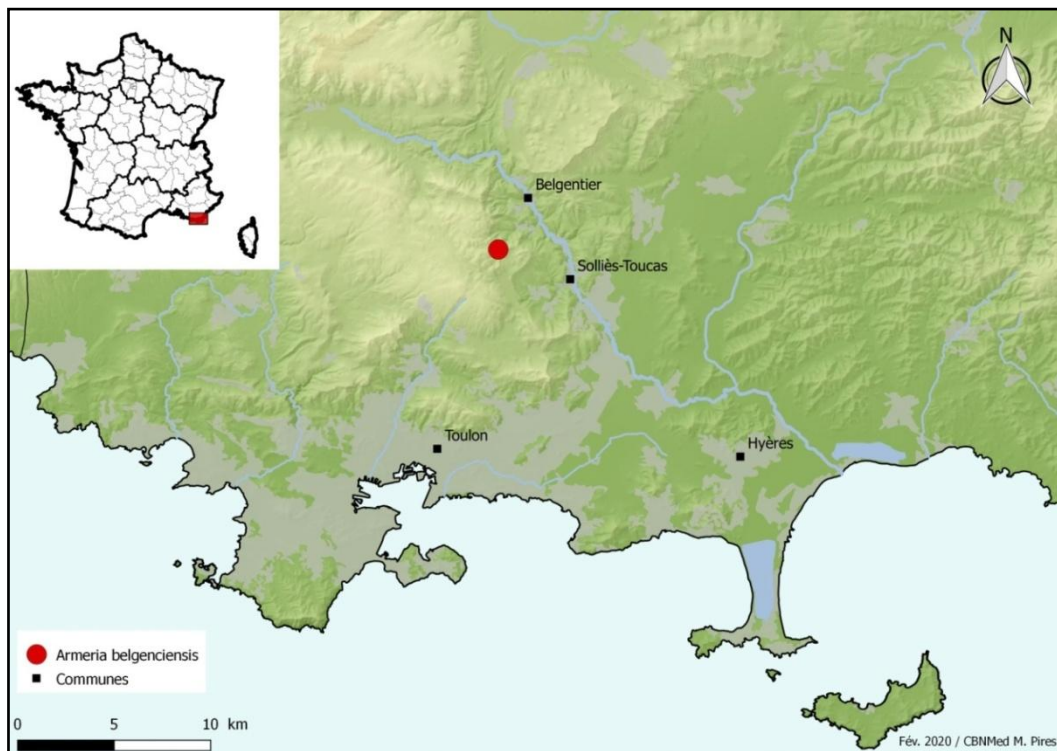


Figure 5 : Carte de localisation de l'unique station d'*Armeria belgenciensis*.

### Répartition locale

Dans cette unique localité, sa répartition principale est restée inchangée depuis la délimitation de son aire connue en 1990 par Pierre Donadille (figure 6). De nouveaux individus ont été observés depuis l'an 2000 au nord de la station historique. Ces nouveaux individus agrandissent la station mais sont tous localisés dans une zone très restreinte, inférieure à 2 km<sup>2</sup> (figure 6, Clares & Pires, 2019b). Une très petite aire de présence (1 à 3 individus) située plus au nord (350 m) n'a pas été retrouvée en 2019. Il est possible qu'elle ait disparu.

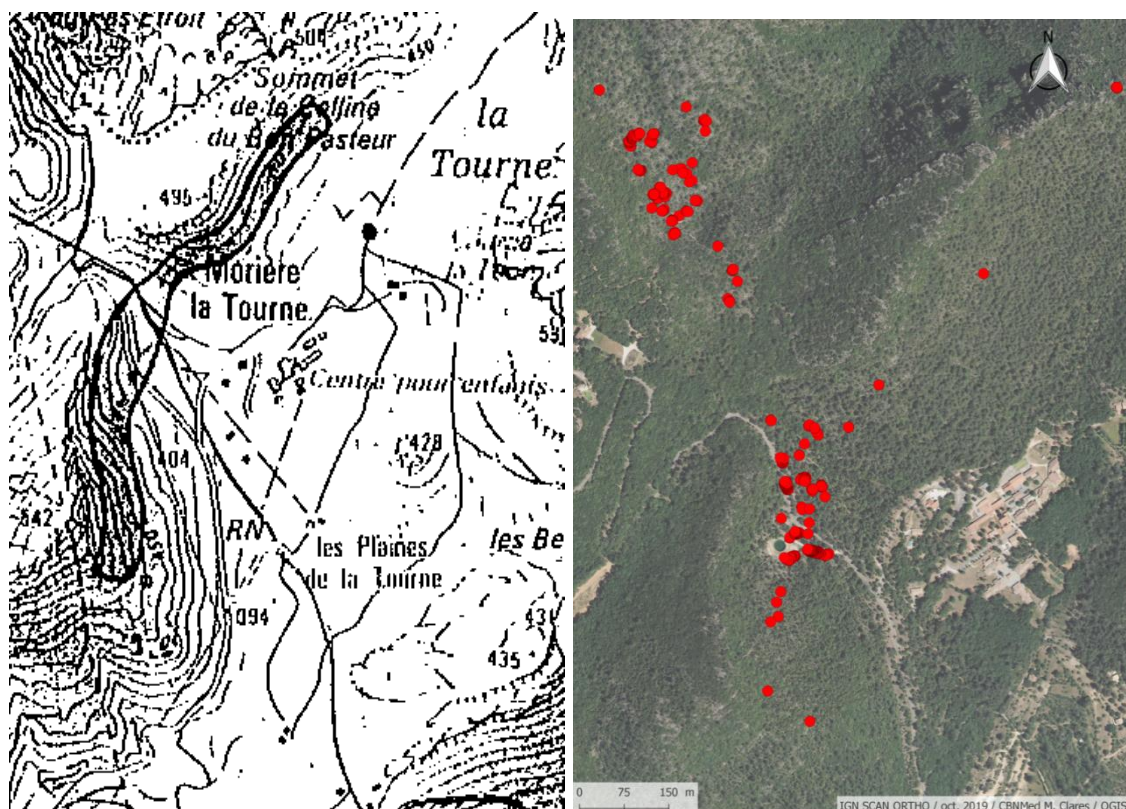


Figure 6 : 1 - Répartition d'*Armeria belgenciensis* en 1990. La population est délimitée par le polygone noir, auteur : P. Donadille en 1990 ; 2 - Répartition d'*Armeria belgenciensis* en 2019.

### Unités de conservation

La population d'*Armeria belgenciensis* peut être divisée en deux unités de conservation distinctes : **UC nord** et **UC sud** (voir encart 2 et figure 7 ; Clares et Pires, 2019a ; Clares et Pires, 2019b ; Baumel et al., 2020). Ces deux unités de conservation se distinguent sur des éléments écologiques et génétiques (voir partie 1.6., 1.7. et 1.8.).

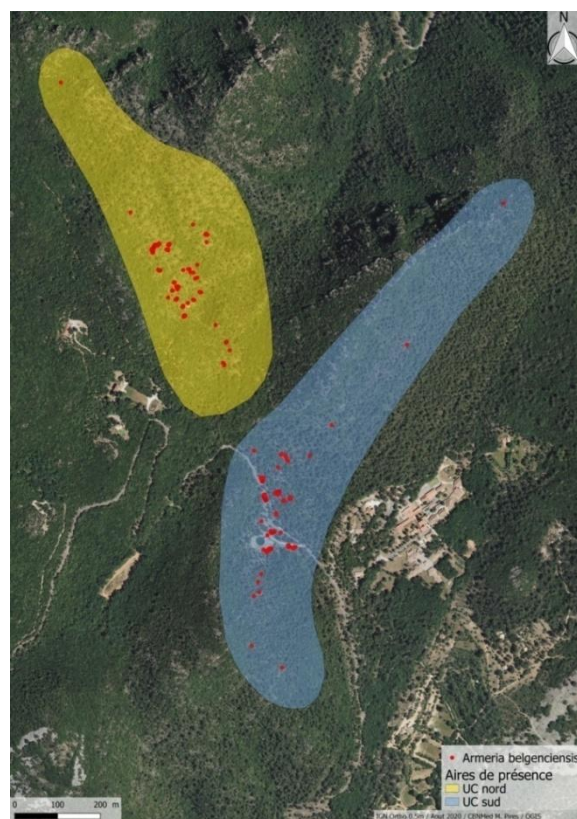


Figure 7 : Carte des différentes unités de conservation d'*Armeria belgenciensis*.

### Encart 2 : Unités de Conservation (UC)

Les unités de conservation se définissent au niveau intraspécifique, généralement **sur la base de critères génétiques et écologiques**. De plus en plus utilisées en biologie de la conservation, notamment en conservation biogéographique, elles servent à établir des priorités de conservation dans le cadre des plans d’actions réalisés pour les espèces les plus vulnérables.

Initialement, les unités de conservation (UC) se référaient aux populations qui présentaient une variation adaptative significative (Ryder, 1986), qui ne se reproduisaient pas entre elles et qui possédaient des adaptations différentes (Waples, 1991) et visaient à souligner la priorité à donner à des espèces naissantes. Ce concept a évolué au cours des années 2000 avec Crandall *et al.* qui souligne l'indépendance évolutive d'un point de vue écologique et génétique ou de Delaney & Wayne (2005) qui proposent d’y inclure une notion d'échange à la fois génétique et écologique entre les unités ou encore de Green (2005) qui propose une distinction biogéographique qui reflète des patrons historiques, génétiques et des barrières géographiques.

Définition établie à partir de plusieurs sources supplémentaires :

Moritz. 1994 ; Pouquet. 2014 ; Small *et al.*. 1998.

## 1.5. Démographie

### Historique des bilans démographiques

Le premier bilan démographique précis sur l'espèce a eu lieu en 2012. Il a consisté en un inventaire exhaustif des individus sur toute la station ainsi que par des prospections en périphérie (Clares et Pires, 2019b). Avant ce bilan précis, il y a eu d'autres estimations du nombre d'individus. En particulier une estimation de **1 000 individus dans les années 1960** par Pierre Donadille, **une estimation de 150 individus en 2004** par Frédéric Médail et enfin une estimation de **34 individus en 2007** par Annie Aboucaya (figure 8). La première baisse du nombre d'individus observée avant 2004 s'explique principalement par un développement progressif du couvert arboré par remontée biologique et principalement composé de pins maritimes (*Pinus pinaster* Aiton). La baisse observée entre 2004 et 2007 est due à un aménagement hydraulique (bassin de la Société du canal de Provence), d'une très forte prédation causée par le parcage de chèvres en plein cœur de la station, ainsi qu'à un élargissement de la route communale qui traverse la station. Suite à ces impacts, des actions de renforcement et de conservation de la population ont été mises en place et ont permis d'augmenter le nombre d'individus. Le comptage exhaustif des individus en 2012 a permis d'évaluer la population à 429 individus et celui de 2019 à 616.

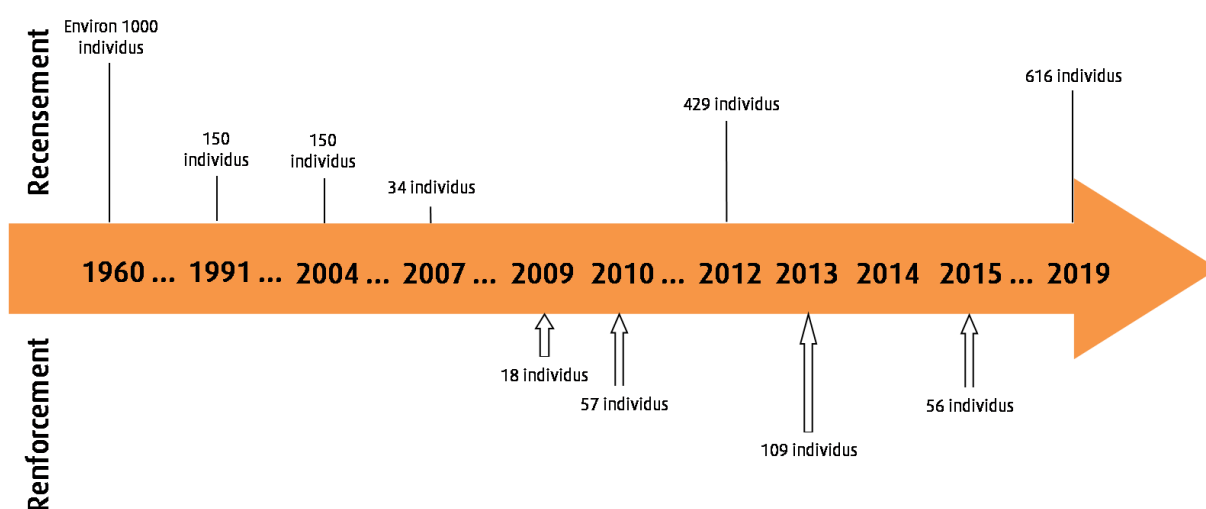


Figure 8 : Évolution du nombre d'individus d'*Armeria belgicensis* entre 1960 et 2019. Sur la partie supérieure de la frise est représentée la totalité des individus recensés ; sur la partie inférieure, les individus qui ont été réimplantés.

### Bilan démographique de 2012 et 2019

Lors des prospections de 2019, 628 individus d'*Armeria belgicensis* ont été observés, dont 12 individus morts, soit un total de 616 individus vivants.

Les renforcements réalisés en 2013 et 2015 (effectués après le bilan démographique de 2012) sont pris en compte dans le bilan démographique de 2019 et font partis de l'unité de conservation UC Sud.



On recense **158 individus dans l'UC nord en 2019**, soit 12 individus supplémentaires par rapport à 2012, et **458 individus dans l'UC sud**, soit 173 individus en plus (tableau 1). La population totale d'*A. belgenciensis* est donc en augmentation depuis le bilan de 2012 avec 187 individus supplémentaires, soit une **augmentation de près de 38 % des effectifs**. Cette augmentation est directement **liée aux renforcements de population** effectués depuis 2009.

Tableau 1 : Nombre d'individus par unité de conservation en 2012 et 2019

	2012	2019
UC nord	144	158
UC sud	285	458

Afin de mesurer l'évolution de la répartition des individus d'*A. belgenciensis* plus finement, différentes aires de présence ont été définies en regroupant les individus (Clares et Pires, 2019b ; RESEDA-Flore, 2019). Ces aires de présence ont été élaborées en appliquant une "zone-tampon" autour de chaque point, puis en regroupant les individus dont les tampons entraînent en contact. La valeur de "zone-tampon" permettant de représenter au mieux les différentes aires observées sur le terrain a été fixée à 7 mètres pour des raisons pratiques. Cela permet de comprendre la dynamique de l'espèce en étudiant sa capacité à coloniser de nouvelles aires de présence (figure 9).

Parmi l'ensemble des aires de présence disparues (rouge), la quasi-totalité était composée d'un à trois individus. Les petites aires de présence semblent donc être celles ayant le plus de difficultés à se maintenir, ce qui pourrait s'expliquer par un déficit de partenaires pour la reproduction sexuée du fait du système d'auto incompatibilité.

Les aires de présence montrant une diminution de leur nombre d'individus entre 2012 et 2019 (jaune) sont les plus nombreuses sur le site. La somme totale des individus dans ces zones n'est cependant que de 39 individus, soit une faible proportion de la population totale (6,3 %).

Les 8 aires de présence en augmentation de leurs effectifs (vert) sont en revanche des aires de bonne taille regroupant une partie importante de la population, de même que les 7 aires de présence avec un effectif stable (gris).

La plus grande zone présentant une augmentation de son effectif est située en dessous de la citerne. Cette zone, qui a fait l'objet d'une réintroduction de 75 pieds en 2009-2010, comptait 124 individus en 2012 et en compte aujourd'hui 126. Elle semble donc bien se maintenir.

On dénombre enfin 8 nouvelles aires de présence, principalement constituées d'individus isolés. Malgré le faible nombre d'individus découverts, les aires réparties sur l'ensemble du secteur indiquent une certaine dynamique de l'espèce et sa capacité à se disperser au moins sur de faibles distances.

## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

Un individu a été observé plus au nord en 2002, en 2013 et en 2016. Il n'a pas été retrouvé lors du bilan démographique de 2019. C'est pour cela qu'il n'est pas représenté sur la figure 9.

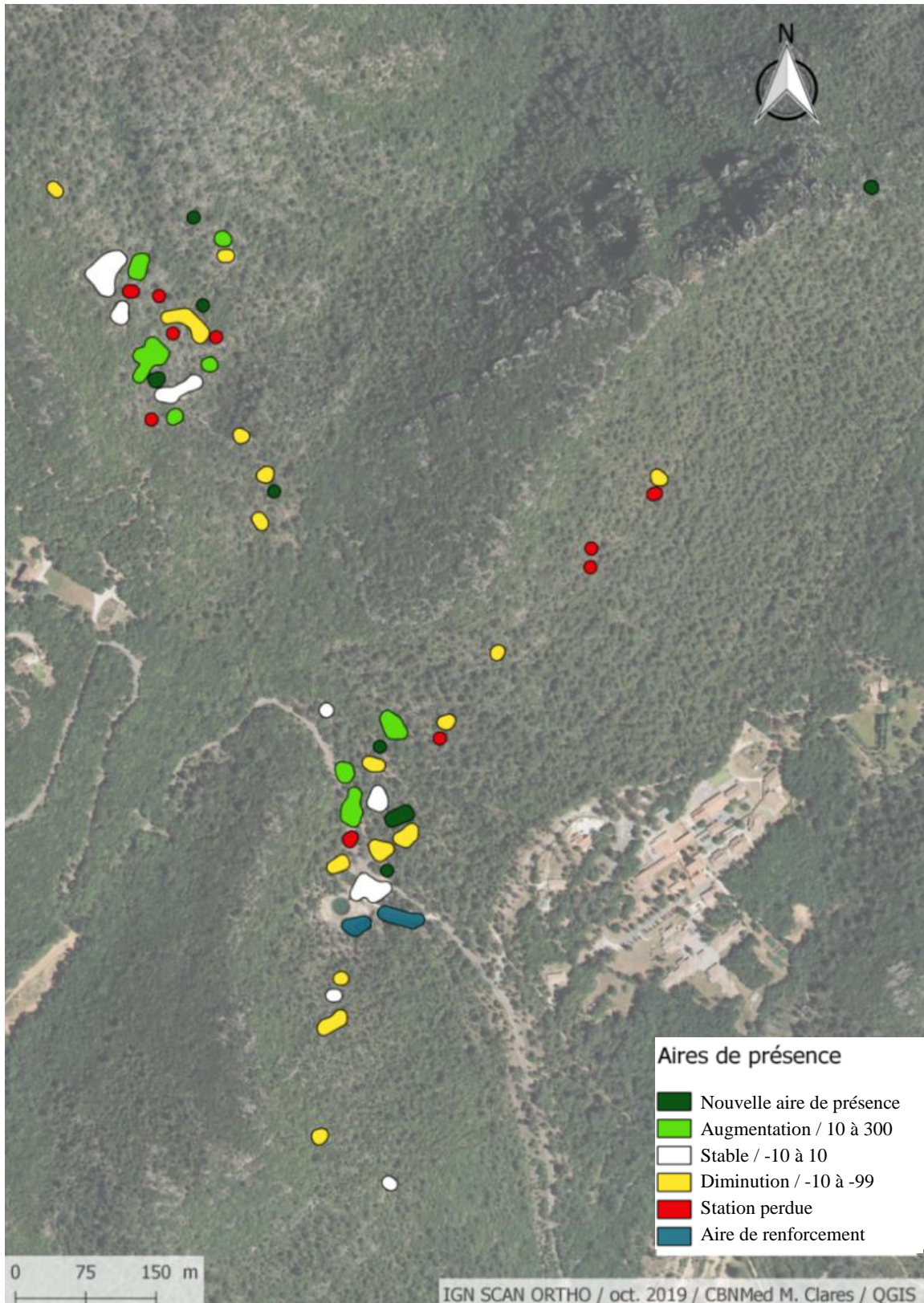


Figure 9 : Répartition des aires de présence d'*Armeria belgenciensis* selon le taux d'évolution mesuré entre 2012 et 2019.



## 1.6. Écologie et habitats

L'armérie de Belgentier est une espèce héliophile et psammophile qui se développe dans des milieux ouverts où la concurrence végétale est limitée (recouvrement moyen : 32 %, tableau 2). De nos jours, on l'observe ainsi au sein de petites clairières ou d'ouvertures encore plus réduites liées à des passages d'animaux ou à la proximité d'affleurements rocheux (figure 10). Elle est strictement inféodée aux sols composés de sable dolomitique (voir encart 3), montrant un recouvrement végétal très faible. Certains individus ont été observés dans des milieux plus fermés mais, dans ce cas, il n'a pas été observé de recrutement. C'est une espèce vivace pionnière colonisant assez rapidement les sables mis à nu. Sous un climat de type méditerranéen strict (étage mésoméditerranéen), l'armérie de Belgencier trouve ainsi son optimum d'expression dans un stade transitoire de la dynamique végétale, s'insérant dans une variante psammophile de la série mésoméditerranéenne du chêne vert, entre le stade thérophytique pionnier et une garrigue ouverte structurée par des chaméphytes (figure 11).



Figure 10 : Habitats de l'armérie de Belgentier

1 – clairière sableuse ouverte ; 2 – pente rocailleuse sableuse ; 3 – bord de route fauché régulièrement, photos : M. Pires.

L'analyse de 36 relevés phytosociologiques (tableau 2), réalisés selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet en divers points de la population d'*Armeria belgenciensis*, met en évidence une communauté végétale relativement homogène. On retrouve ici très bien l'association végétale décrite des sables dolomitiques du massif de Siou Blanc par Molinier (1967) : l'*Ibero - Armerietum belgenciensis*. Les espèces caractéristiques et fidèles sont des vivaces psammophiles (*Silene otites*, *Iberis ciliata*) ou pionnière (*Iberis linifolia* subsp. *linifolia*) qui s'associe à un cortège dominé numériquement par les chaméphytes méditerranéens de la classe des *Rosmarinetea officinalis*. Les variations mises en évidence au sein de l'ensemble des relevés par une méthode de hiérarchisation (méthode UPGMA avec indice de distance de Bray-Curtis) sont très mineurs et ne révèlent que des faciès plus ou moins pionniers comme l'atteste la présence d'espèces annuelles ou de ligneux colonisateurs et localement un faciès hébergeant quelques espèces acidiphiles (*Genista pilosa*, *Oreoselinum nigrum*) montrant une certaine acidification du substrat en surface, directement liée à la présence de pins (*Pinus pinaster* en particulier).

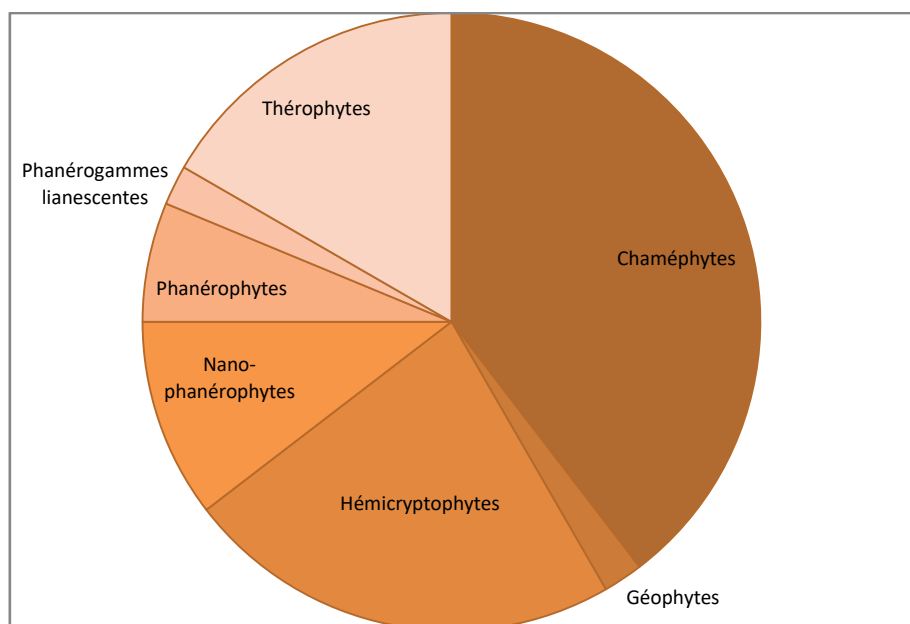


Figure 11 : Spectre biologique des espèces observées en compagnie d'*Armeria belgenciensis* (voir tableau 2).

### Classement phytosociologique :

*Rosmarinetea officinalis* Rivas Mart. et al. 2002

*Rosmarinion officinalis* Molin. 1934

*Ibero - Armerietum belgenciensis* Molin. & Tronchetti 1967

Classement EUNIS : F6.1 Garrigues occidentales

### Encart 3 : Une espèce inféodée aux sables dolomitiques

La dolomie est une roche sédimentaire carbonatée composée d'au moins 50 % de dolomite, un carbonate double de calcium et de magnésium, de composition chimique  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , qui se cristallise en prismes losangiques. Les paysages dolomitiques se devinent de loin par leurs formes d'érosion plus émoussées et creusées que celles des calcaires. Ce sont les paysages dit "ruiniformes". La dissolution de la portion calcitique par les eaux météoriques détruit superficiellement la cohérence des grains dolomitiques qui sont alors mécaniquement entraînés : il y a addition d'un phénomène chimique et d'un phénomène physique et l'érosion est alors plus rapide que celle des calcaires purs. La formation de sable dolomitique découle en général de tels processus d'érosion (Michard, 1969). Cet habitat de sable dolomitique permet l'installation d'une végétation plus psammophile et moins calcicole. En effet, le pH des roches et sables dolomitiques est plus faible que les roches ou sols constitués de calcaire brut. On y rencontre une flore associée comme *Arenaria modesta*, *Euphorbia seguieriana*, *Armeria* spp. ou encore *Iberis ciliata*. On y rencontre également des espèces calcifuges comme le pin maritime (*Pinus pinaster*).





Photo : B. Huynh-Tan





## 1.7. Biologie de l'espèce

Il n'y a pas eu d'étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier et de manière plus générale sur la biologie de la reproduction de cette espèce. Par contre, certains travaux sur d'autres espèces d'armérie peuvent être transposables (ex : Lefèbvre, 1970 ; Vekemans, 1992). **L'allogamie est exclusive chez ce genre.** En effet, l'autofécondation est difficile chez les *Armeria spp.* (Lefèbvre, 1976). ***Armeria belgenciensis* se reproduit uniquement de manière sexuée**, aucune reproduction végétative n'a été observée (marcottage, stolon...). La dispersion des graines se fait essentiellement par zoochorie.

Il n'y a pas de barrière de reproduction entre les différentes espèces d'arméries et cela peut conduire à des introgressions ou des assimilations (Tauleigne-Gomes & Lefèbvre, 2005). Il s'agit du concept de compilospecies (Aguilar, 1999 ; Arrigoni, 2015). C'est donc l'isolement géographique qui opère principalement dans les processus de différenciation des espèces. On ne retrouve d'ailleurs pas d'autres arméries à proximité directe de la station d'armérie de Belgentier.

Une fois les graines matures et dispersées, elles germent généralement lors des premières pluies d'automne. Les observations de terrains (absence de recrutement suite à la création de clairières) et les résultats des tests de germination (Dixon, 2020) mettent en évidence qu'il n'existe pas de dormance des graines pour cette espèce, le fait qu'elles germent également à l'obscurité tend à dire que la banque de graines du sol est certainement transitoire et qu'il y a peu de graines viables en attente de conditions favorables. Cependant, des travaux sur *Armeria maritima* indique des résultats contradictoires sur la présence d'une banque de graines du sol (Milton, 1939 ; Hutchings & Russell, 1989 ; Thompson *et al.*, 1992). Il paraît donc difficile de conclure sur l'existence ou non d'une banque de graines du sol importante pour cette espèce. Les nombreuses observations de terrain n'ont pas permis jusque là de pouvoir la considérer comme un élément clé dans la persistance et la sauvegarde de cette espèce.

## 1.8. Phénologie

Une étude précise de la phénologie a été réalisée pendant trois années sur la station. L'objectif était double, il s'agissait à la fois de mieux connaître la période et la durée de floraison de cette espèce mais également de caractériser finement les différences phénologiques entre l'UC sud et l'UC nord (Clares et Pires, 2019b), suggérée dans la littérature mais jamais mesurée. Le potentiel de chevauchement des deux périodes entre les UC était jusqu'alors inconnu.

Cette armérie commence à **fleurir entre la fin du mois de mai et le début du mois de juin** et la **floraison dure jusqu'en septembre** voire parfois octobre selon les années (figure 12). **L'UC sud et l'UC nord présentent un décalage phénologique bien marqué.** Ce décalage est sûrement dû à des conditions environnementales différentes (exposition, couvert végétal, ...). La floraison de l'espèce dans les deux UC est néanmoins simultanée sur une courte période. Cela permet une reproduction potentielle entre les individus des deux UC. Ce brassage a été attesté par une étude génétique (Baumel *et al.*, 2020).

Les graines sont matures 6 à 8 semaines après la floraison. Les floraisons d'automne conduisent rarement à des graines matures. En effet, il a été observé un pourrissement de ces graines lors des pluies automnales (Virevaire, 2010).

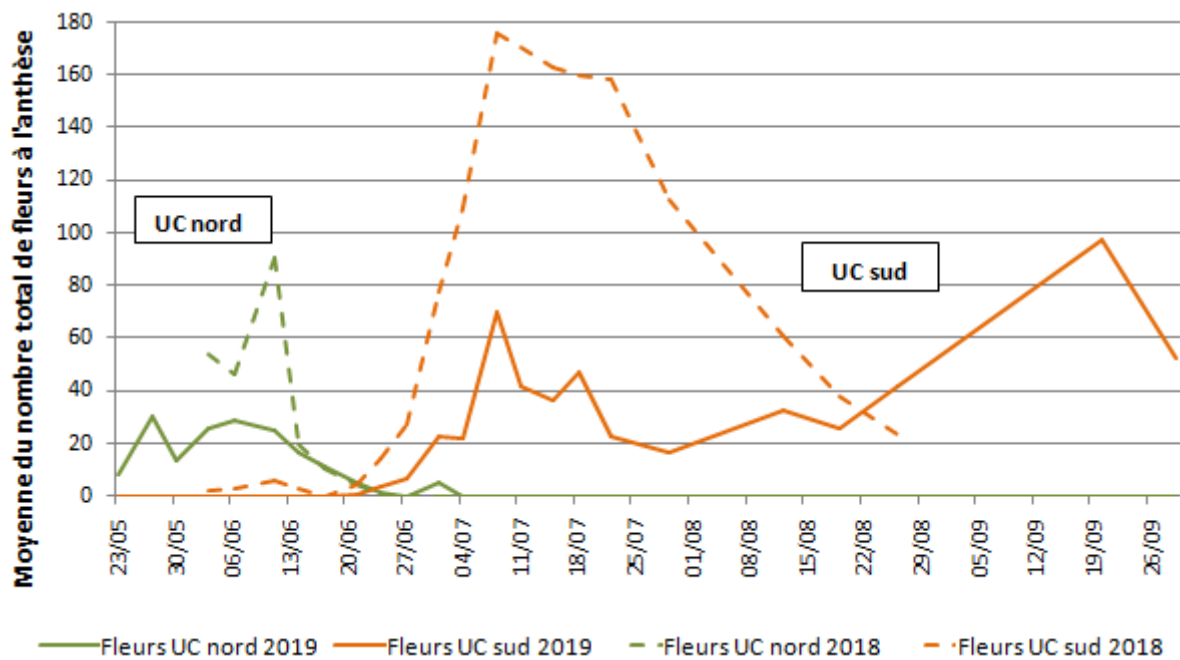


Figure 12 : Moyenne du nombre total de fleurs à l'anthèse entre les aires de présences pour l'UC sud et l'UC nord en 2018 et en 2019.

## 1.9. Analyse génétique

Une étude génétique incluant l'armérie de Belgentier a été réalisée (Baumel *et al.*, 2020). L'objectif de cette étude était de déterminer les liens entre ce qui est considéré actuellement comme l'UC nord et l'UC sud.

**Les résultats de Baumel *et al.* (2020) montrent très clairement que les individus de l'UC nord sont génétiquement plus proches des individus de l'UC sud que d'*A. arenaria* (figure 13).**

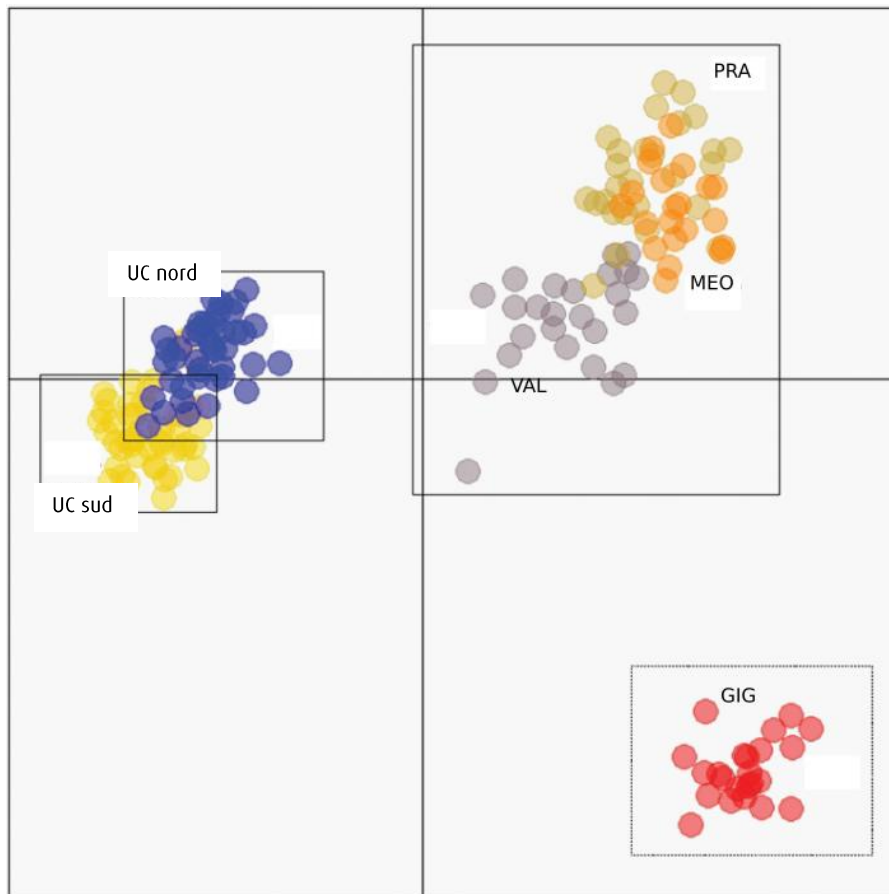


Figure 13 : Ordination par analyse en coordonnées principales (PCO) des génotypes AFLP des *Armeria* sp. à l'étude, la PCO est basée sur les distances inter-génotypes de Dice. Les génotypes sont colorés et identifiés par leur prélèvement dans une des 6 populations à l'étude : *A. belgenciensis* UC sud (UC sud), *A. belgenciensis* UC nord (UC nord), *A. arenaria* subsp. *bupleuroides* du site des aiguilles de Valbelle (VAL), du site de Méounes (MEO) et du site de Gigaro (GIG) et *A. arenaria* subsp. *pradetensis* (PRA), modifiée d'après Baumel *et al.*, (2020). Ce résultat a été confirmé par d'autres méthodes de clustering dont STRUCTURE et DAPC (voir figure suivante).

Cette étude a également permis de mettre en exergue l'existence de flux de gènes entre les deux UC (figure 14).



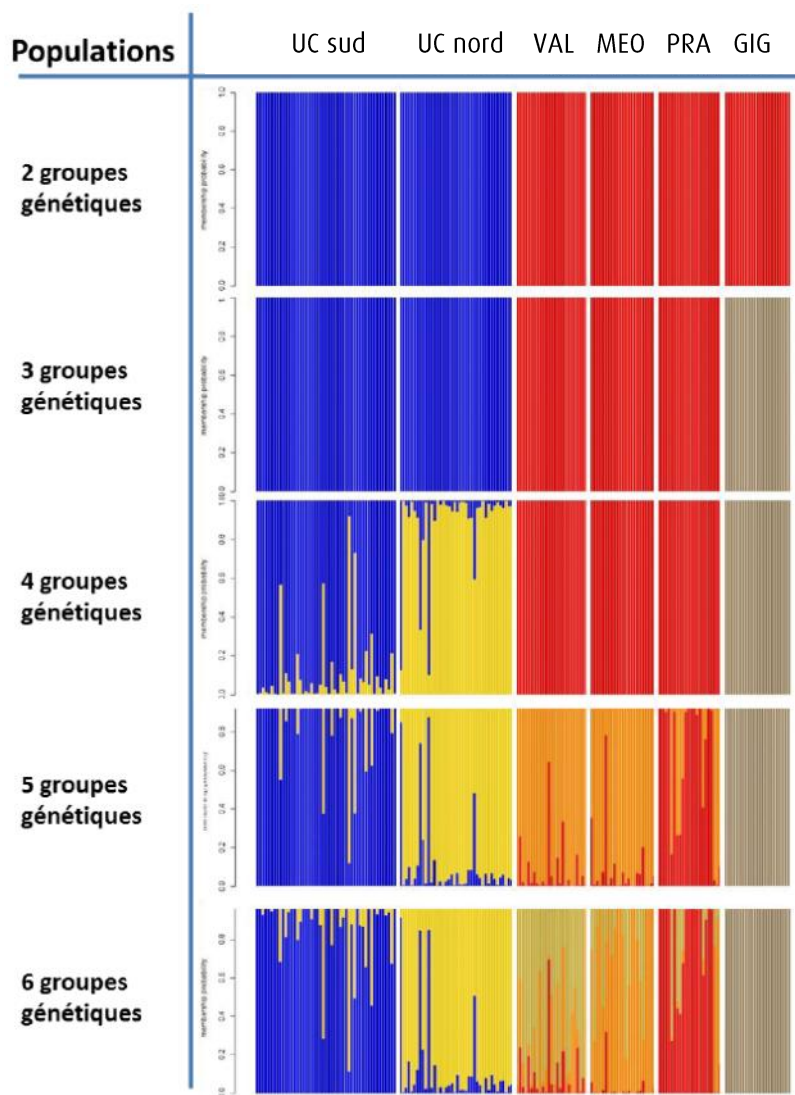


Figure 14 : Appartenance des individus aux groupes génétiques, mesurée par une analyse discriminante en composantes principales (DAPC) des génotypes AFLP. Chaque individu est représenté par une barre verticale dont la couleur dépend de son appartenance à un ou plusieurs groupes génétiques. Les individus sont organisés de gauche à droite selon leur site de prélèvement qui correspond aux 6 populations à l'étude : *A. belgenciensis* UC sud (UC sud), *A. belgenciensis* UC nord (UC nord), *A. arenaria* subsp. *bupleuroides* du site des aiguilles de Valbelle (VAL), du site de Méounes (MEO), du site de Gigaro (GIG) et *A. arenaria* subsp. *pradetensis* (PRA), d'après Baumel *et al.*, (2020).

Les résultats de l'analyse des marqueurs moléculaires montrent que :

- 🍂 la population d'*A. belgenciensis* a un niveau de diversité génétique proche, voire légèrement supérieur à celui des autres espèces, réfutant ainsi l'hypothèse d'une réduction importante de sa diversité génétique compte tenu de son goulot d'étranglement récent (Baumel *et al.*, 2020) ;
- 🍂 la différenciation modérée entre l'UC sud et l'UC nord et la présence d'individus montrant un génotype ayant les caractéristiques des 2 UC atteste de la présence d'échanges entre ces deux unités de conservation. Ces flux de gènes restent néanmoins faibles compte tenu de la grande proximité physique des deux groupes

génétiques ce qui s'explique par le décalage de leur phénologie et justifient d'en faire deux unités de conservation. Il faut aussi ajouter que les deux populations sont connectées par un sentier de randonnée qui peut faciliter le transport des diaspores (akènes) par les animaux ou les marcheurs.

### 1.10. Conservation *ex situ*

#### Récoltes *in situ*, tri et nettoyage des semences

En raison de sa rareté et des menaces qui ont pesé sur elle, cette espèce a été de nombreuses fois récoltée par le CBNMed. Depuis 1988, elle a ainsi pu être récoltée 16 fois selon un protocole compatible avec le cycle naturel de l'espèce et la préservation de la station (Dixon, 2014). Ces lots sont conservés dans la banque de graines du CBNMed sur l'île de Porquerolles.

Les récoltes ont été réalisées manuellement lorsque les fruits étaient matures.

Les graines ont été déposées dans des sachets en papier kraft. Elles ont été récoltées par temps sec afin d'optimiser leur conservation en banque de graines et d'éviter un surplus d'humidité dans l'échantillon qui serait néfaste à la conservation à long terme des semences.

Cette espèce est assez difficile à trier car la graine reste enfermée dans le calice sec et par conséquent, il est nécessaire d'extraire chaque graine manuellement. En général seulement une partie du lot a été triée dans sa totalité, l'autre partie est conservée avec le calice.

Le contrôle de la qualité des semences a été ensuite réalisée afin d'évaluer la qualité des différents lots.

#### Description des semences

Une fois récoltées et triées, les graines sont pesées et scannées. Un scan représentant 10 graines d'*Armeria belgenciensis* ainsi qu'un zoom sur une graine ont été effectués afin d'en apprécier la taille et la couleur des graines (tableau 3, figure 15).



Figure 15 : Graines d'*Armeria belgenciensis*, photo : L. Dixon.



Tableau 3 : Caractéristiques des graines d'*Armeria belgenciensis*

Forme	Obovoïde
Excroissance	Aucune
Ornementation du tégument	Lignes parallèles très fines
Type de semence	Albuminée
Type d'embryon	Droit
Unité de dissémination	Fruits
Type de dissémination	Épizoochore - Barochore
Poids de 100 graines fraîches	0,08 g
Longueur moyenne de 10 graines	2,11 mm
Largeur moyenne de 10 graines	0,82 mm
Épaisseur moyenne de 10 graines	0,8 mm



### Mise en conservation

Par la suite, les semences ont été placées dans un dessiccateur à température ambiante afin de diminuer progressivement leur taux d'humidité relative aux alentours de 15 % et ainsi éviter le développement de champignons. Une fois ce seuil atteint, les graines sont conditionnées dans des flacons en verre pour une conservation en banque de graines (chambre froide à 5°C et lyophilisation).

Les différentes récoltes ont été effectuées sur les deux lieux-dits :

- lieu-dit Morière la Tourne (UC sud) : lot M5587, récolté le 24/09/1988 ; lot M6856, récolté le 09/09/1992 ; lot M18100, récolté le 26/08/2004 (lot fini en 2007 pour test de germination et plantation) ; lot M18493, récolté le 14/08/2007 ; lot M18471, récolté le 02/10/2007 ; lot M18547, récolté le 05/08/2008 ; lot M18554, récolté le 11/11/2008 ; lot M18544, récolté le 27/09/2008 ; lot M18663, récolté le 02/10/2009 ; lot M18831, récolté le 17/09/2012 ; lot M19045, récolté le 22/08/2013 ; lot M19286, récolté le 25/08/2014 ; lot M19346, récolté le 25/08/2015 ;
- lieu-dit Baisse du pas étroit (UC nord) : lot M18560, récolté le 05/08/2008 ; lot M18830, récolté le 29/08/2012 ; lot M19266, récolté le 25/08/2014.

Au cours des années de nombreux lots ont fait l'objet de tests de germination (TG) en conditions contrôlées et de culture au CBNMed à Porquerolles.

### Essais de germination en conditions contrôlées

Les tests sont réalisés dans des étuves à l'obscurité ou à la lumière et à différentes températures. Les graines sont mises dans des boîtes de Pétri avec du coton et du papier filtre (figure 16). La première semaine, les boîtes sont relevées tous les jours pour noter les germinations et arroser les graines avec de l'eau distillée<sup>1</sup>. Les semaines suivantes, elles sont relevées tous les deux jours. **Cette espèce ne possède pas de dormance (tégumentaire ou embryonnaire) donc aucun prétraitement n'est nécessaire.**



Figure 16 : Tests de germination d'*Armeria belgenciensis*, photo : B. Huynh-Tan.

<sup>1</sup> L'eau distillée permet de standardiser les tests de germination car la composition de l'eau du robinet sur l'île de Porquerolles peut varier en fonction des saisons.

Les boîtes sont placées dans des étuves paramétrées aux conditions suivantes : 5°C, 10°C, 15°C, 20°C et 25°C (une boîte par température). Toutes les boîtes sont placées dans des étuves à l'obscurité. Chaque boîte contient 20 graines.

Après avoir testé ces 5 conditions, des germinations ont pu être observées (figure 17).

Seul le test 2196 présentant une gamme complète de germination sur graines fraîches est décrit en détail (tableau 4). L'ensemble des tests de germination est résumé dans le tableau 5.

Dans l'ensemble, *Armeria belgenciensis* est capable de germer dans une gamme assez importante de températures. Deux protocoles lui sont très favorables ; en effet, pour **10°C à l'obscurité et 15°C à l'obscurité on obtient plus de 95 % de germination en moins de 15 jours, avec un délai germinatif très court de 4 jours**. Une période germinative un peu plus longue est observée à 20°C à l'obscurité, mais malgré cela cette modalité permet d'obtenir 100 % de germination (tableau 4).

Tableau 4 : Résultats du test de germination 2196, lot M18544. Ce test a été effectué sur graines fraîches récoltées le 27/09/2008.

Température	Nombre de graines	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / 0	20	7	137	12	70	144
10°C / 0	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>11</b>
15°C / 0	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>95</b>	<b>15</b>
20°C / 0	20	4	30	20	100	39
25°C / 0	20	39	52	57	55	144

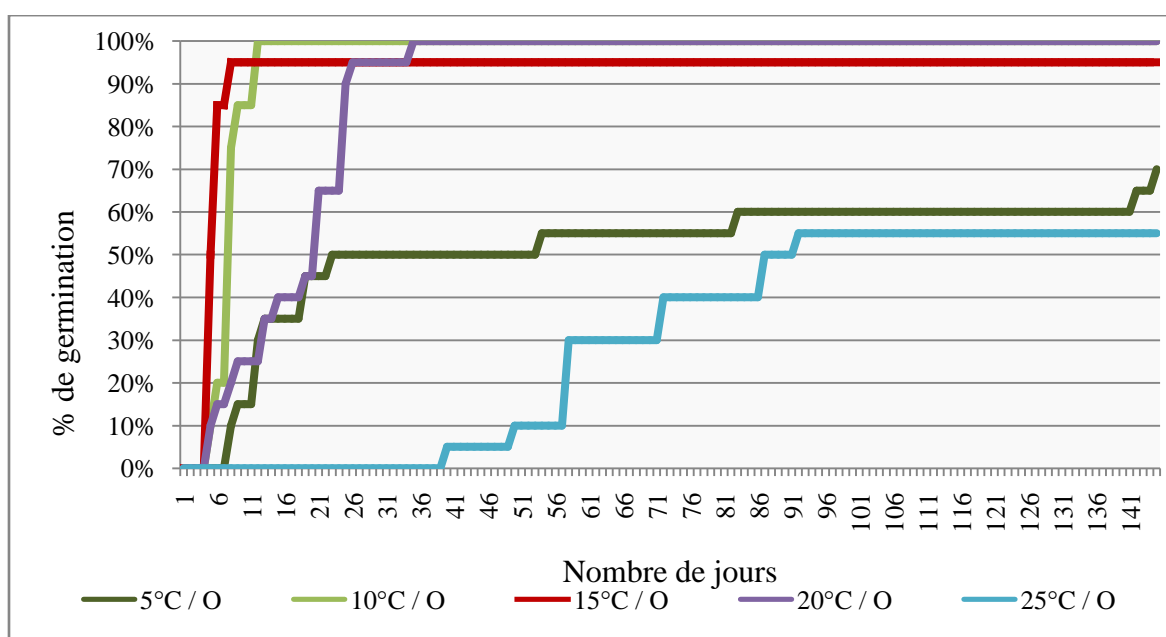


Figure 17 : Pourcentages et délai de germination des graines d'*Armeria belgenciensis* en fonction du temps et selon 5 modalités.

## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

**Des graines récoltées il y a 20 ans germent encore à 93 % avec un délai germinatif de 2 jours y compris lorsqu'elles ont été conservées par lyophilisation** (encart 4 ; tableau 5). Cette technique employée au CBNMed pour conserver les espèces rares et menacées est bien adaptée pour l'armérie de Belgentier.

L'ensemble des données sont disponibles dans l'itinéraire technique de germination dédié à cette espèce (Dixon, 2020).

**Tableau 5 : Résumé des tests de germination favorables effectués au CBNMed**

N° lot	N° TG	Âge des graines utilisées	Conservation	% de germination	Délai germinatif	Période germinative	T50	Durée du TG	T° favorable
<b>M19286</b>	4050	0	Graines fraîches	<b>63 %</b>	5	9	7	30	20°C
<b>M18560</b>	2192	0	Graines fraîches	<b>90 %</b>	4	3	5	15	15°C
<b>M18560</b>	2193	0	Graines fraîches	<b>95 %</b>	4	4	5	15	15°C
<b>M18831</b>	4039	2 ans	Chambre froide 5°C	<b>80 %</b>	1	17	4	34	15°C
<b>M18100</b>	2067	3 ans	Chambre froide 5°C	<b>53 %</b>	6	8	6	14	15°C
<b>M6856</b>	1832	12 ans	Chambre froide 5°C	<b>85 %</b>	4	3	4	14	10°C
<b>M6856</b>	1873	13 ans	Congélation - 23°C	<b>80 %</b>	6	4	6	31	10°C
<b>M6856</b>	1874	13 ans	Chambre froide 5°C	<b>100 %</b>	6	3	3	9	10°C
<b>M6856</b>	1876	13 ans	Lyophilisation	<b>100 %</b>	6	3	6	9	20°C
<b>M6856</b>	1882	13 ans	Chambre froide 5°C	<b>95 %</b>	4	2	4	6	20 °C
<b>M5587</b>	1789	15 ans	Chambre froide 5°C	<b>93 %</b>	5	10	5	26	15°C
<b>M5587</b>	1875	17 ans	Chambre froide 5°C	<b>90 %</b>	6	4	6	31	15°C
<b>M6856</b>	3172	20 ans	Lyophilisation	<b>93 %</b>	2	40	8	42	20°C

#### Encart 4 : Méthode de lyophilisation des graines

La lyophilisation est utilisée avec succès pour de nombreuses espèces en banque de graines au CBNMed. Il s'agit d'une technique de déshydratation des semences par le froid (-53/-54°C) et sous vide. Les semences sont stockées avec une humidité de 3 % dans des flacons en verre étanches. Du silicagel est ajouté dans les flacons pour conserver la faible humidité et indiquer s'il y a un changement (changement de couleur du silicagel en fonction de l'humidité dû éventuellement à un relargage par les graines ou une fuite accidentelle du flacon). Ce processus permet de conserver les semences ainsi que leurs activités biologiques sur le long terme et à température ambiante.

Cette méthode est utilisée au CBNMed depuis de plus de 20 ans, elle est particulièrement adaptée aux espèces méditerranéennes. Il s'agit d'une méthode, qui demande peu de manipulation et qui s'inscrit dans une démarche de développement durable.



Photo : L. Dixon



*Photo : B. Huynh-Tan*



## 2. Diagnostic des menaces, mesures de protection et évaluation de l'état de conservation de l'espèce et de son habitat

---

### 2.1. Menaces sur la population et l'habitat

Cette espèce ne possède qu'une seule station mondiale, qui a déjà subi des impacts anthropiques. Les menaces qui pèsent sur l'armérie de Belgentier ont pu être identifiées lors du bilan stationnel et lors des suivis effectués.

Les impacts les plus importants qui ont pu être observés ont eu lieu entre 2004 et 2007 lorsqu'une majorité de la population a été impactée par la construction d'un bassin de rétention d'eau, l'élargissement de la route et le parcage de chèvres. Suite à cela un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) a été élaboré et signé le 11 mai 2009. Ce périmètre réglementaire permet d'éviter des impacts importants sur la population mais des impacts ponctuels demeurent toujours possibles.

L'objectif est de limiter sur le long terme les impacts et les perturbations défavorables pour permettre le maintien de l'espèce dans un bon état de conservation et la constitution d'une population viable sur le long terme.

#### Perturbations naturelles

##### Concurrence végétale

La plus importante menace naturelle pour l'expression de l'espèce est l'augmentation du recouvrement de litière et de matière organique au sol car elle ne se développe pas dans les sols trop riches (M. Pires, obs. inéd.). Cette litière est principalement apportée par les aiguilles des pins maritimes, *Pinus pinaster*. En effet, cette espèce possède de grosses aiguilles qui se décomposent lentement, formant ainsi un tapis dense. Au pin maritime se rajoute d'autres espèces végétales comme le nerprun (*Rhamnus alaternus*), la filaire à feuilles large (*Phillyrea latifolia*), le chêne vert (*Quercus ilex*) ou encore le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) qui contribuent également à limiter localement le développement de l'armérie de Belgentier. Cette dynamique est un processus naturel en l'absence de perturbations (figure 18). Il s'agit de la principale menace naturelle concernant cette espèce.

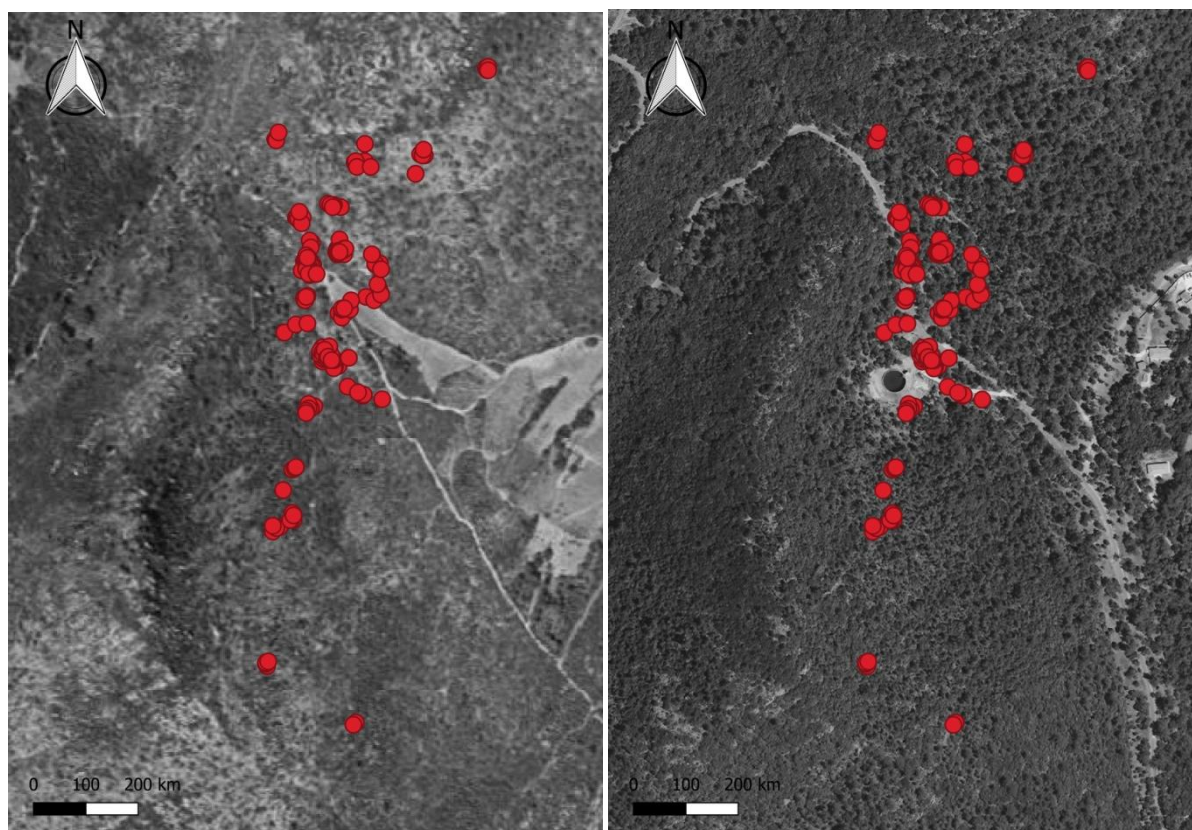


Figure 18 : Évolution de la végétation entre 1950 et 2016. Les points rouges sur les 2 cartes représentent les individus d'*Armeria belgentiensis* recensés en 2019.

Source : photographie de 1950 : 05/09/1950, identifiant de la mission : C3445-0051\_1950\_F3145-3545\_0618, IGN remonter le temps ; photographie de 2016 : Ortho IGN 0,5 m, 2016.

### Incendie

L'armérie de Belgentier se situe dans une zone qui n'a pas été incendiée depuis au moins 70 ans. Il n'est donc pas possible de savoir comment résisterait cette espèce à un incendie, ni pour les individus, ni pour les graines présentes dans le sol. De plus, l'intensité et la sévérité d'un incendie peuvent faire varier fortement la réponse de l'espèce à cette perturbation. L'impact de cette perturbation sur la population d'armérie de Belgentier n'est donc pas connu à ce jour. Cependant, on peut dire qu'un incendie de forte intensité aura très probablement des effets négatifs sur l'espèce.

L'absence de connaissance sur la réponse de l'espèce aux incendies et la très grande sensibilité aux incendies du secteur font que le brûlage dirigé est très fortement déconseillé. Il est préférable de réaliser des coupes manuelles ou mécaniques de la végétation s'il y a une nécessité d'ouvrir le milieu.

### Sangliers

Une trop forte concentration de sangliers pourrait avoir des effets négatifs sur l'armérie de Belgentier par la destruction directe des individus lorsqu'ils fouillent la terre. Cependant, la présence des sangliers et plus largement de grands mammifères permet de garder des milieux ouverts, de créer des sentes dans la garrigue et offre ainsi des habitats favorables à l'armérie de Belgentier. Cette espèce ne semble pas appétente pour les



sangliers. En effet, on ne retrouve pas d'individus déracinés comme cela peut être le cas avec d'autres espèces telles que les orchidées. En l'état, pour l'armérie de Belgentier, le rôle des sangliers dans la dynamique de la population d'armérie n'est pas connu, mais il semble peu défavorable à l'espèce.

## Prédation

Il n'a jamais été observé de prédation sur les individus d'armérie de Belgentier par des espèces animales sauvages.

## Perturbations anthropiques

### Entretien des espaces boisés

L'entretien des zones forestières, que ce soit dans le cadre réglementaire des obligations légales de débroussaillage (OLD) ou pour protéger les réseaux électriques, doit être strictement encadré et tenir compte des préconisations de la fiche pratique A. Cette fiche pratique reprend tous les éléments à respecter afin de limiter au maximum l'impact de ces travaux dont la réalisation doit être réduite au minimum.

**Il s'agit de l'activité humaine qui peut avoir le plus d'impact sur les individus d'*Armeria belgenciensis* en particulier par une coupe trop basse, le passage d'engins lourds et les rémanents laissés sur place.**

### Changement climatique

Les observations en conditions contrôlées couplées aux observations en milieu naturel permettent de dire que l'espèce a une bonne capacité de germination selon une gamme de températures relativement large, mais une sensibilité très importante aux conditions environnementales dans les premières années de développement (voir chapitre 3.2 Renforcement de population - encart 9). Les prévisions de modifications du climat indiquent une exacerbation des événements extrêmes et une augmentation de leur fréquence. Ces changements globaux sont donc une réelle menace pour le recrutement et la croissance des individus d'armérie de Belgentier. Il est difficile d'estimer avec acuité cette menace mais elle semble très importante dans le cas de l'armérie de Belgentier, en particulier si les événements de sécheresse s'intensifient.

### Urbanisation

La population est très vulnérable car la majorité des individus est localisée à proximité d'aménagements déjà existants, dont l'agrandissement est à proscrire. De plus, **les travaux de réfection de la route forestière de Siou-Blanc représentent une très forte menace pour l'espèce.** D'importants impacts avaient pu être constatés lors de l'élargissement de cette route autour des années 2005 par la destruction directe d'individus mais également par une diminution de la zone favorable à l'espèce et par des déchets bitumineux laissés sur place.

Les deux unités de conservation sont protégées des projets d'aménagements importants grâce à leur classement en zone naturelle au PLU (voir chapitre 2.2) et par la présence, pour l'UC sud, d'un APPB.

### Loisirs de plein air

Un chemin de randonnée traverse l'UC nord. Le piétinement est concentré sur l'emprise du chemin et l'impact sur l'espèce reste limité. Aussi l'assise du sentier ne doit pas être augmentée et les aménagements pour la randonnée dans l'UC nord sont à proscrire.

Seule autre pratique de loisirs de plein air sur la station, le cyclisme se concentre sur la route forestière qui traverse l'UC sud. Cette pratique n'impacte pas l'espèce.

### Chasse

Une importante zone de chasse est présente à proximité au niveau du col entre les deux UC (affuts, coupe d'arbres, perchoirs...). Cette activité ne semble pas impacter l'armérie de Belgentier car l'espèce n'est pas présente à cet endroit. Cependant, il est nécessaire de veiller à ce que cette activité ne prenne pas de l'ampleur dans l'avenir.

### Pratiques agro-sylvo-pastorales

L'armérie de Belgentier peut être pâturée par des caprins, comme cela avait été observé entre 2004 et 2006. Une pression de pâturage caprin trop importante est clairement néfaste au maintien de l'espèce. Il convient donc de maîtriser la charge de pâturage et d'éviter le parcage sur le site. Un passage de petits troupeaux (en évitant les caprins) sous forme de parcours pourrait éventuellement être envisagé mais avant tout une étude de la faisabilité ainsi qu'une évaluation de l'impact sur l'arméria de Belgentier doivent être réalisées.

Il n'y a pas d'autres formes de pratiques pastorales ou sylvicoles sur le site.

### Cueillette

La cueillette de plantes ou de champignons semble très limitée sur la station.

### Dépôts sauvages de déchets

Il n'a pas été observé de dépôts de déchets inertes ou de déchets verts sur la station.

## Synthèse des menaces

La synthèse des menaces anthropiques et naturelles observées sur l'espèce et sur l'habitat est présentée dans le tableau 6.

Tableau 6 : Bilan des menaces observées ou potentielles sur *Armeria belgicensis* et son habitat

Type	Menaces	Degré d'impact sur l'espèce	Degré d'impact sur l'habitat de l'espèce
Naturelles	Concurrence végétale	Fort	Fort
	Sangliers	Faible	Faible
	Prédation	Faible	Faible
	Incendie	Faible à fort	Faible à fort
Anthropiques	Entretien des espaces boisés	Fort	Modéré
	Changement climatique	Fort	Faible
	Urbanisation	Fort	Fort
	Loisirs de plein air	Faible	Faible
	Chasse	Négligeable	Négligeable
	Cueillette	Négligeable	Négligeable
	Dépôts sauvages de déchets	Négligeable	Négligeable

## 2.2. Bilan des mesures de protection des espaces

### Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)

La population d'*Armeria belgicensis* est incluse dans l'arrêté préfectoral de protection de biotope qui a été signé le 11/05/2009 et qui se nomme **APPB de Morière la Tourne FR3800724** (encart 5 ; figure 19). Cet APPB est centré sur l'UC sud en réponse à des destructions entre les années 2004 et 2007 (voir chapitre 1.5).

Ce périmètre permet les mesures de protection suivantes :

- la circulation des personnes et des véhicules y est interdite en dehors des pistes et des sentiers existants sauf pour les propriétaires et ayant-droits, ainsi que pour les actions nécessaires à l'étude, à la surveillance et à la gestion des espaces naturels protégés ;

## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

- les activités de bivouac, camping et camping-caravaning sont interdites sur la zone de l'APPB ;
- le pâturage et les travaux de débroussaillage sont autorisés uniquement entre le 15 novembre et le 31 mars ;
- les constructions, installations ou ouvrages nouveaux sont interdits à l'exception des clôtures et installations liées à des études scientifiques et actions éducatives ;
- les travaux de terrassement, d'exhaussement et d'affouillement du sol, les dépôts temporaires ou permanents de tous types de matériaux sont interdits.

Un **comité de suivi** est institué lors de la création de l'APPB. Sa fonction est d'élaborer les mesures de gestion du site pour préserver ses qualités biologiques et de fournir à l'autorité administrative les éléments techniques et scientifiques nécessaires à l'application de l'arrêté. Il émet des souhaits, propose des actions, sollicite des modifications à l'arrêté préfectoral de protection de biotope si la gestion du biotope le justifie. Ce comité, présidé par le Préfet du Var ou son représentant, est constitué de la DREAL PACA, de la DDTM 83, de la mairie de Solliès-Toucas, du Syndicat intercommunal à vocation unique du Coudon, des propriétaires des terrains concernés, d'une association départementale agréée pour la protection de la nature (InfloVar ; CEN PACA) et du CBNMed.

Il y a eu deux comités de suivi depuis la création de l'APPB, en novembre 2015 et en mars 2020. Ces comités de suivi permettent la mise en place d'actions concertées et de faire le bilan des actions préalablement réalisées.

La délimitation de l'APPB ne prend pas en compte l'intégralité de l'aire de répartition de l'espèce. L'UC nord n'est pas comprise dans l'APPB ainsi qu'une aire de présence située à l'est dans l'UC sud. **Même si l'UC nord semble moins menacée car excentrée des voies de communication et du réservoir d'eau potable, cette UC reste très vulnérable du fait de son effectif très réduit. Il paraît donc très important d'étendre l'APPB pour inclure la totalité de la population d'armérie de Belgentier** (figure 19).



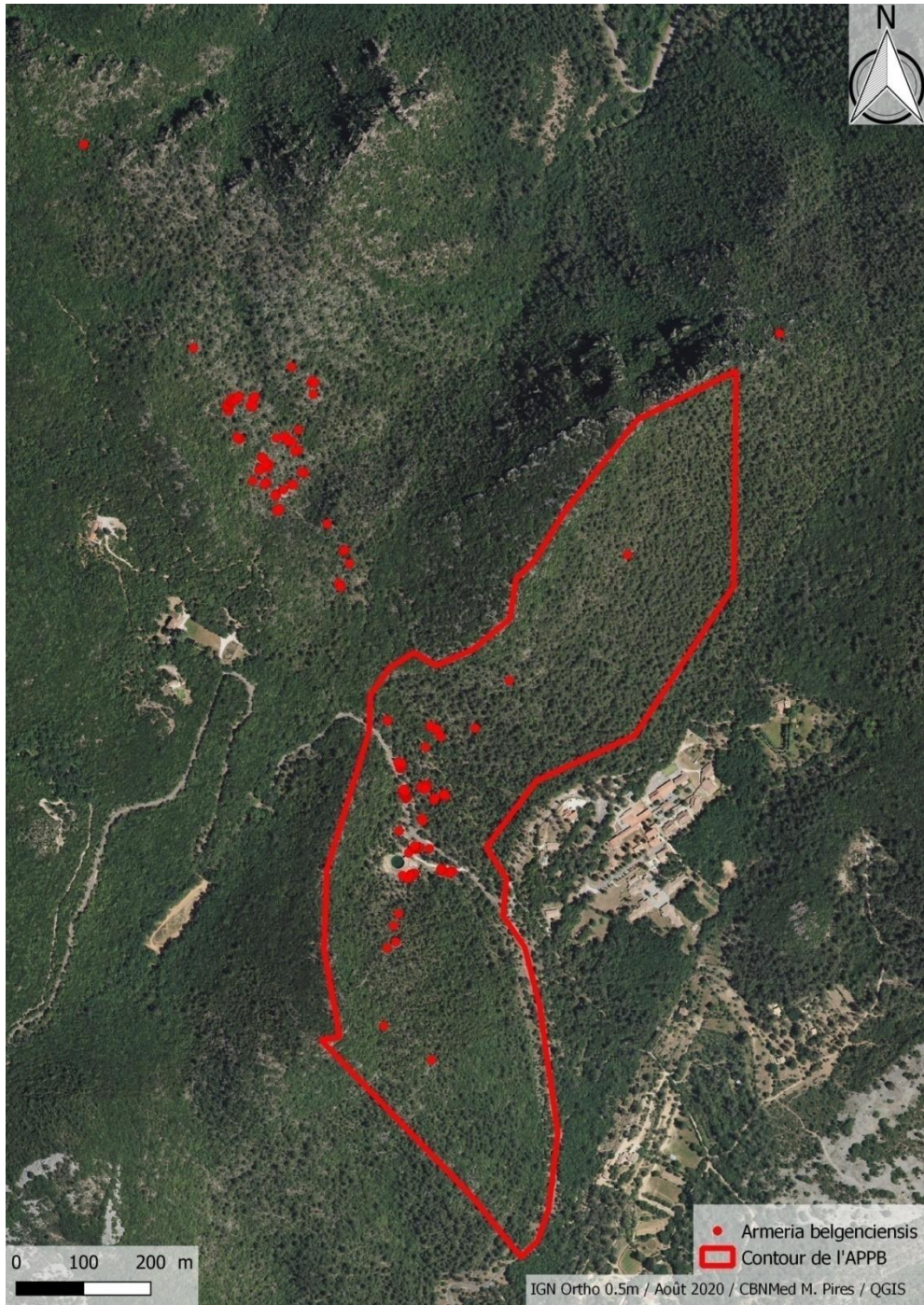


Figure 19 : Contour de l'APPB de Morière la Tourne FR3800724 et répartition d'*Armeria belgenciensis*.

### Encart 5 : Présentation des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope ont été institués par la loi du 10 Juillet 1976 relative à la protection de la nature. Les articles L 411-1 à L 411-3, L 415-1 à L 415-5 ainsi que les articles R 411-1, R 411-15 à R 411-17 et R 415-1 du code de l'environnement rappellent les dispositions législatives et réglementaires relatives à ces APPB : **Ils ont pour objectif de favoriser la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces protégées sur le territoire français, qu'il s'agisse de faune ou de flore.**

L'APPB est créé par arrêté préfectoral qui fixe notamment le périmètre de l'espace protégé et la réglementation applicable dans cet espace. Cette protection permet la préservation des biotopes (dunes, landes, pelouses, mares, prairies humides...) nécessaires à la survie d'espèces protégées. Elle favorise également la protection des milieux contre les activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique. L'arrêté préfectoral de protection de biotope fixe les mesures techniques qui peuvent permettre la conservation des milieux (par exemple, l'interdiction ou la limitation des épandages de produits phytosanitaires, des travaux sylvicoles, du curage de ruisseaux...). La réglementation vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent (maintien du couvert végétal, du niveau d'eau, interdiction des dépôts d'ordures, des constructions...). Cette création est sous l'autorité de l'État en la personne du Préfet de département.

Les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles nationales et réserves naturelles régionales, l'objet d'une gestion particulière. De plus, les APPB ne créent pas de servitude d'utilité publique. Ils fixent des prescriptions ou des interdictions pour limiter l'impact des activités socio-économiques sur les biotopes nécessaires aux espèces protégées. **Le PLU doit donc prévoir un zonage et un règlement compatibles avec cette réglementation préfectorale. Les APPB sont le plus souvent en zone N.**

**La DREAL ou la DDTM instruisent** les dossiers relatifs aux projets de mise en œuvre d'un APPB, en se basant notamment sur un rapport technique présentant les enjeux écologiques du site, le périmètre concerné et les usages devant faire l'objet d'une réglementation. **Elles proposent ensuite au Préfet du département concerné un projet de réglementation.**

### Site Natura 2000

Une partie de l'UC nord ainsi qu'une aire de présence de l'UC sud sont incluses dans un site Natura 2000 (encart 6 ; figure 20). Il s'agit du site FR9301608 mont Caume - mont Faron - forêt domaniale des Morières. Ce site a été désigné comme une ZSC (encart 6). L'armérie de Belgentier occupe la limite sud-est de ce grand site.

Étendre le site Natura 2000 pour prendre en compte toute la population permettrait de se doter d'un outil supplémentaire dans la préservation de cette espèce.

### Encart 6 : Le réseau européen Natura 2000

Outils fondamentaux de la politique européenne de préservation de la biodiversité, les sites Natura 2000 visent une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne. La liste précise de ces habitats et espèces est annexée à la directive européenne oiseaux et à la directive européenne habitats-faune-flore.

En Europe, le réseau représente 27 522 sites et couvre 18 % des terres et 6 % de la zone économique exclusive. Au 1<sup>er</sup> mars 2017, la France compte 1 766 sites, couvrant près de 13 % du territoire terrestre métropolitain et 11 % de la zone économique exclusive métropolitaine.

La démarche du réseau Natura 2000 privilégie la recherche collective d'une gestion équilibrée et durable des espaces qui tienne compte des préoccupations économiques et sociales :

- ✿ Pour éviter les activités préjudiciables à la biodiversité, les projets susceptibles d'avoir des incidences sur les espèces et habitats protégés doivent être soumis à évaluation préalable ;
- ✿ Au quotidien, la gestion des sites Natura 2000 relève d'une démarche participative des acteurs du territoire. Un comité de pilotage définit pour chaque site des objectifs de conservation et des mesures de gestion qui sont ensuite mis en œuvre sous forme de chartes et des contrats co-financés par l'Union européenne.
- ✿ Il existe deux types de zones Natura 2000 :
  - ✿ **Les zones de protection spéciale (ZPS).** La Directive Oiseaux de 1979 demandait aux États membres de l'Union européenne de mettre en place des zones de protection spéciale sur les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie afin d'assurer un bon état de conservation des espèces d'oiseaux menacées, vulnérables ou rares.
  - ✿ **Les zones spéciales de conservation (ZSC).** Instaurées par la Directive Habitats en 1992, elles ont pour objectif la conservation de sites écologiques présentant soit des habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, de par leur rareté ou le rôle écologique primordial qu'ils jouent (dont la liste est établie par l'annexe I de la directive Habitats) ; soit des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, là aussi pour leur rareté, leur valeur symbolique, le rôle essentiel qu'ils tiennent dans l'écosystème (et dont la liste est établie en annexe II de la directive Habitats).



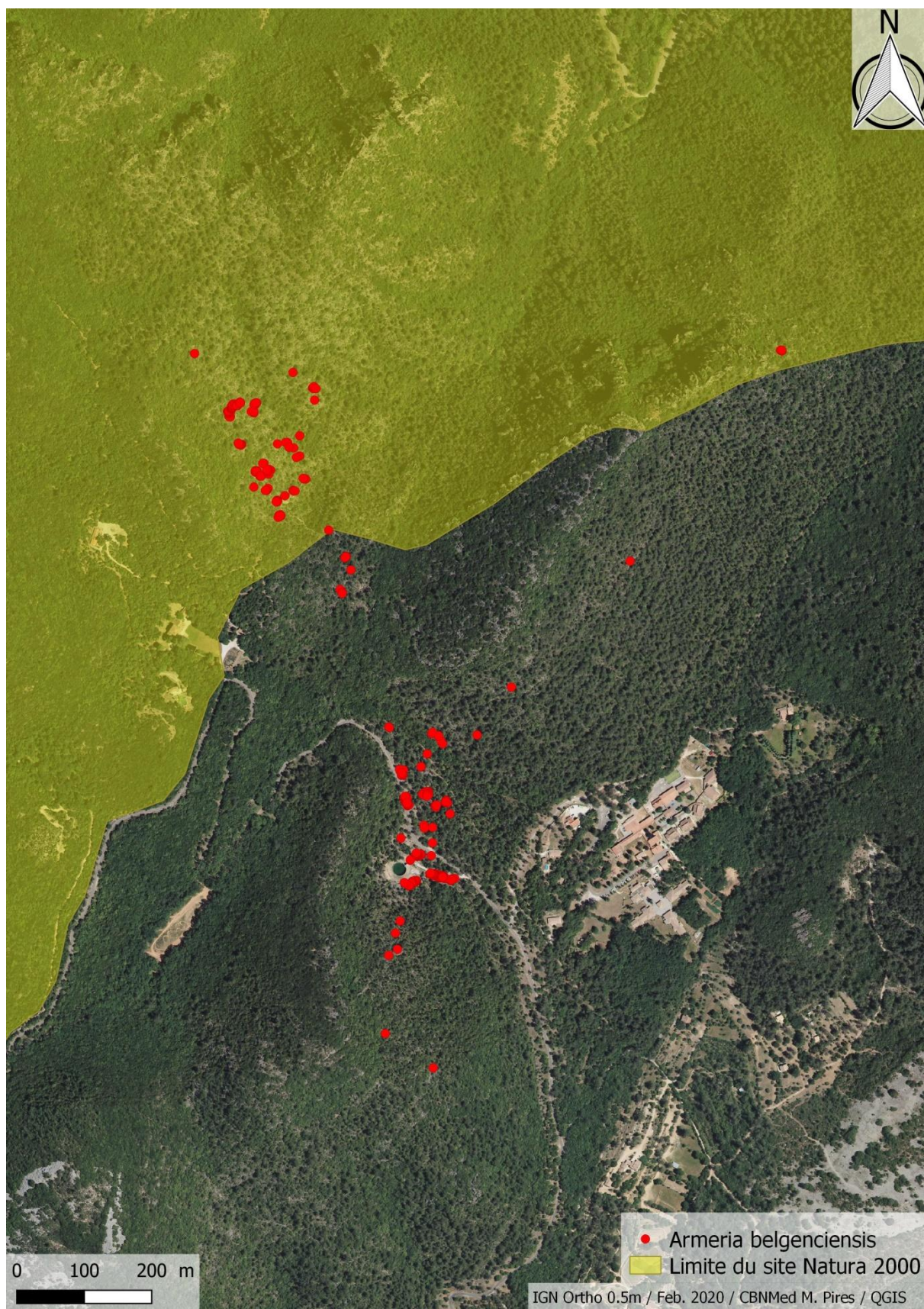


Figure 20 : Limite du site Natura 2000 FR9301608 mont Caume – mont Faron – forêt domaniale des Morières et localisation des individus d'*Armeria belgenciensis*.



## Situation cadastrale

Actuellement, 7 propriétaires différents possèdent des parcelles cadastrales sur lesquelles des individus d'*Armeria belgenciensis* ont été observés (communes de Belgentier et de Solliès-Toucas, Société du canal de Provence, propriétaires privés 1, 2, 3 et 5).

7 propriétaires ont des parcelles cadastrales incluses entièrement ou en partie dans l'APPB (commune de Solliès-Toucas, Société du canal de Provence, propriétaires privés 2, 4, 5, 6 et 7). De manière générale, les parcelles sont de tailles variables tout comme le nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis* présents sur chaque parcelle (figure 21, tableau 7). **La majorité des individus est présente sur des parcelles privées.**

La délimitation de la parcelle attribuée par le cadastre à la Société du canal de Provence présente une incohérence avec les documents d'achats que possède la SCP. En effet, il y aurait eu un détachement parcellaire de 4 000 m<sup>2</sup> au niveau du réservoir d'eau et le reste de la parcelle appartiendrait toujours au propriétaire privé 2. Ce détachement parcellaire n'apparaît pas sur les informations cadastrales et c'est toute la parcelle qui est indiquée comme une propriété de la Société du canal de Provence. La figure 20 présente ces éléments cadastraux. Il est à noter que le CEN PACA dispose d'une convention de gestion avec la SCP sur ces 4 000 m<sup>2</sup> ce qui a rendu possible notamment les premières opérations de plantation.

Tableau 7 : Taille des parcelles cadastrales et nombre d'individus d'*Armeria belgenciensis*

Propriétaires	Communes	Section	Code parcelle	Surface (km <sup>2</sup> )	Nombre d'individus d' <i>Armeria belgenciensis</i>
Commune de Belgentier	Belgentier	0C	0063, 1768	3,44	9
Commune de Solliès-Toucas (route)	Solliès-Toucas	0A	0369	0,02	23
Société du canal de Provence	Solliès-Toucas	0A	0368	0,83	290
Propriétaire privé 1	Belgentier	0C	1121	1,43	3
Propriétaire privé 2	Solliès-Toucas	0A	0021, 0022, 0252, 0341, 0367	5,9	77
Propriétaire privé 3	Solliès-Toucas	0A	0328	4,20	146
Propriétaire privé 4	Solliès-Toucas	0A	0070	0,50	0
Propriétaire privé 5	Solliès-Toucas	0A	0371	0,30	1
Propriétaire privé 6	Solliès-Toucas	0A	0365	0,21	0
Propriétaire privé 7	Solliès-Toucas	0A	0373	0,09	0

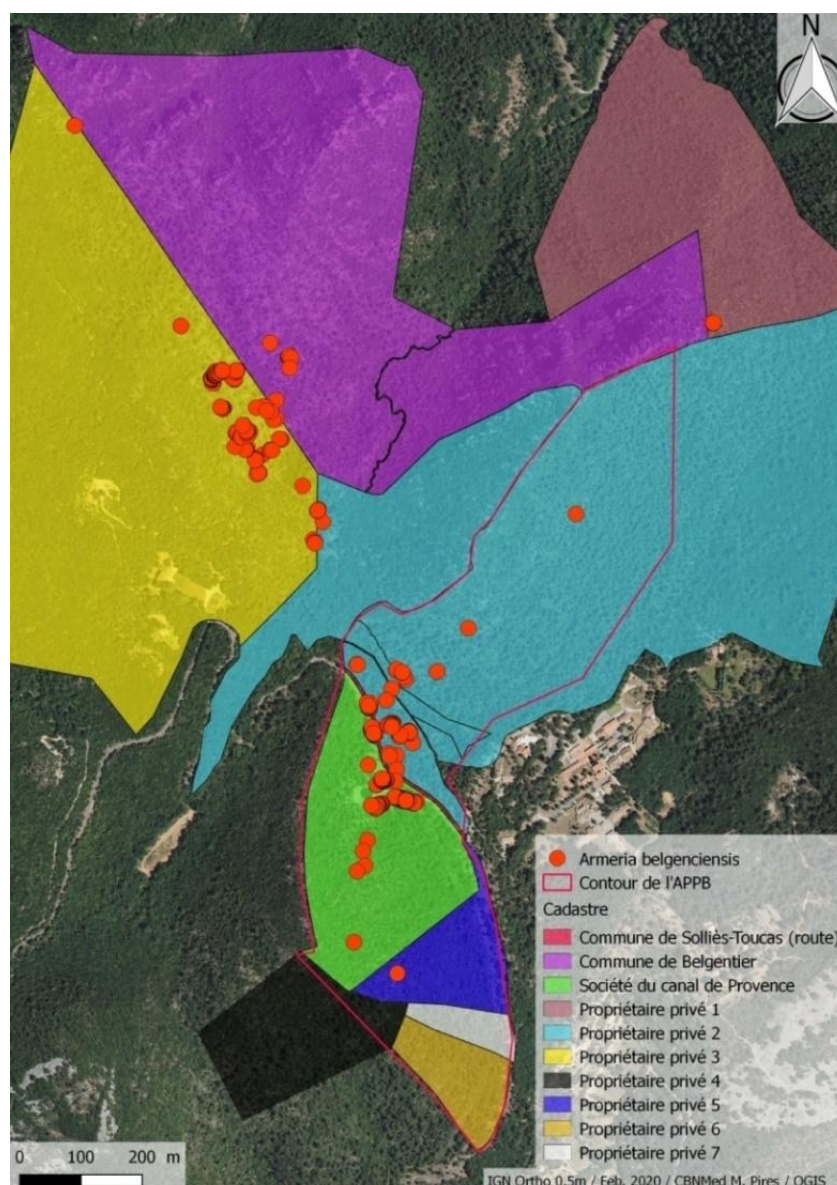


Figure 21 : Situation cadastrale de la population d'*Armeria belgencensis*.

### Plans locaux d'urbanismes (PLU)

#### PLU de Solliès-Toucas

Le PLU révisé de la commune de Solliès-Toucas est applicable depuis le 27 décembre 2018, suite à la délibération d'approbation du 11 décembre 2018 (voir encart 7).

La station de l'armérie de Belgentier est entièrement comprise dans la zone N (figure 22), ce qui correspond aux zones naturelles. Zone où les constructions sont interdites sauf si elles sont directement nécessaires aux services publics, les installations, les constructions ou les ouvrages techniques, y compris ceux relevant de la réglementation sur les installations classées.

La station d'armérie de Belgentier est également présente dans un espace boisé classé (voir encart 8, figure 22).

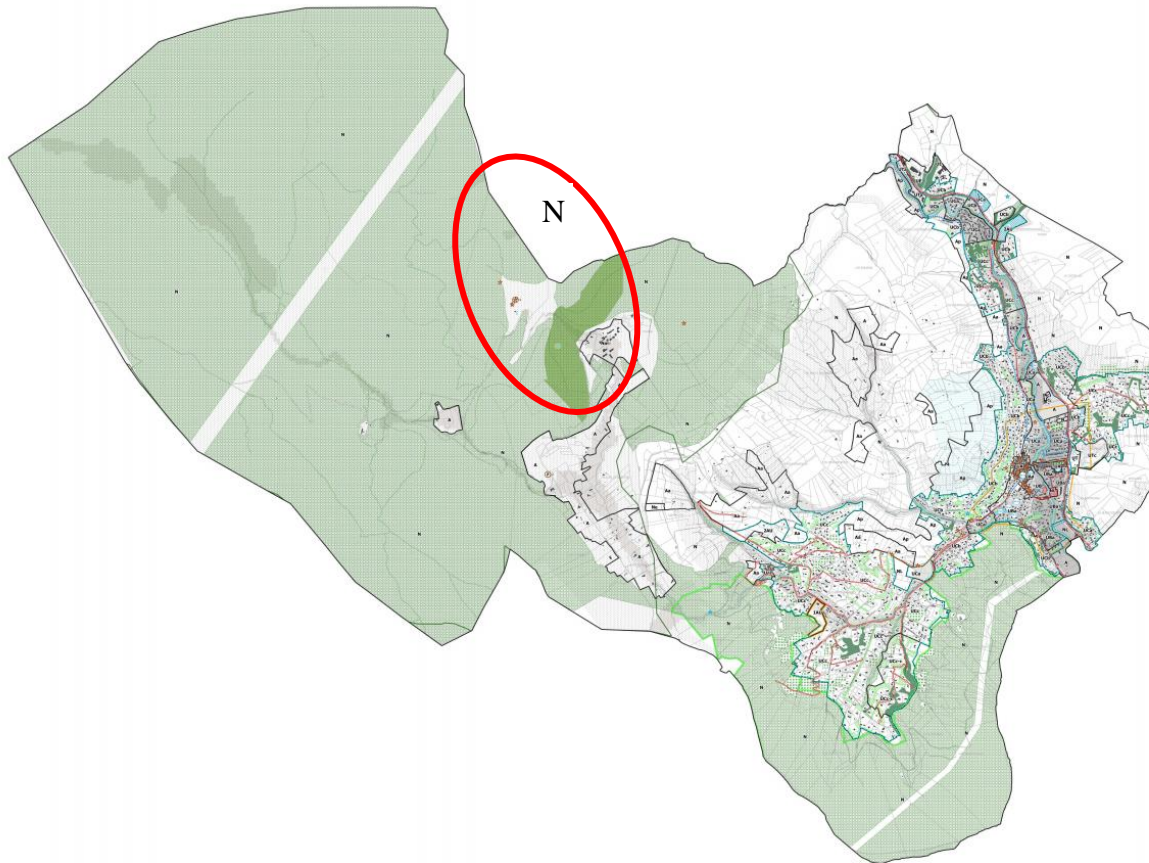


Figure 22 : Zonage du PLU de Solliès-Toucas. Les zones en vert correspondent aux espaces boisés classés. La station d'armérie de Belgentier est identifiée par un cercle rouge. L'APPB est indiqué en vert sombre.

### Encart 7 : Plan local d'urbanisme (PLU)

Il s'agit d'un document d'urbanisme opposable à toutes demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols (permis de construire, permis d'aménager...). Il est composé notamment d'un rapport de présentation, d'un règlement, de documents graphiques et d'annexes. Toutes les pièces constituant le PLU sont consultables et publiques, en mairie ou sur internet. Ce document d'urbanisme permet de planifier le développement urbain de la commune à l'horizon de 10 à 15 ans. Ces choix sont issus d'un diagnostic urbain et environnemental détaillé et se basent sur le projet urbain communal, le PADD (projet d'aménagement et de développement durable). Il vise à permettre un développement durable et harmonieux de la commune, qui répond aux besoins des habitants actuels et futurs tout en préservant la qualité de vie ainsi que les richesses naturelles, paysagères et patrimoniales qui la caractérisent.

### PLU de Belgentier

Le 11 décembre 2017, le Conseil municipal de la commune de Belgentier a approuvé le plan local d'urbanisme par délibération n°2017.83 (voir encart 7).

La station de l'armérie de Belgentier est entièrement comprise dans la zone Npr (figure 23), ce qui correspond aux zones naturelles protégées en raison de leur caractère remarquable sur le plan paysager ou écologique.

En secteur Npr ne sont autorisées que les occupations et utilisations du sol suivantes :

- Les occupations ou utilisations du sol liées à des ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics ou répondant à un intérêt collectif, et les ouvrages nécessaires à la mise en sécurité face aux risques naturels (incendies de forêt, inondations...);
- Les affouillements et exhaussements de sol répondant à des impératifs techniques compatibles avec le caractère de la zone, notamment la lutte contre les inondations ;
- L'aménagement, la réfection des constructions existantes sous réserve de ne pas altérer la valeur écologique et paysagère du site et de ne présenter aucun risque de nuisance de quelque nature que ce soit pour le milieu naturel ;
- Les aménagements légers et les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture au public d'espaces naturels, à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux.

La station d'armérie de Belgentier n'est pas présente dans un espace boisé classé (voir encart 8, figure 23).

#### Encart 8 : Espace boisé classé (EBC)

En France, en application de l'article L. 113-1 du Code de l'urbanisme, les plans locaux d'urbanisme peuvent classer les bois, forêts, parcs, arbres isolés, haies et plantations d'alignement comme espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer. Le classement en espace boisé classé interdit les changements d'affectation ou les modes d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. Le classement en EBC entraîne le rejet de plein droit des demandes d'autorisation de défrichement prévues par le Code forestier, et entraîne la création d'un régime de déclaration administrative avant toutes coupes et abattages d'arbres.



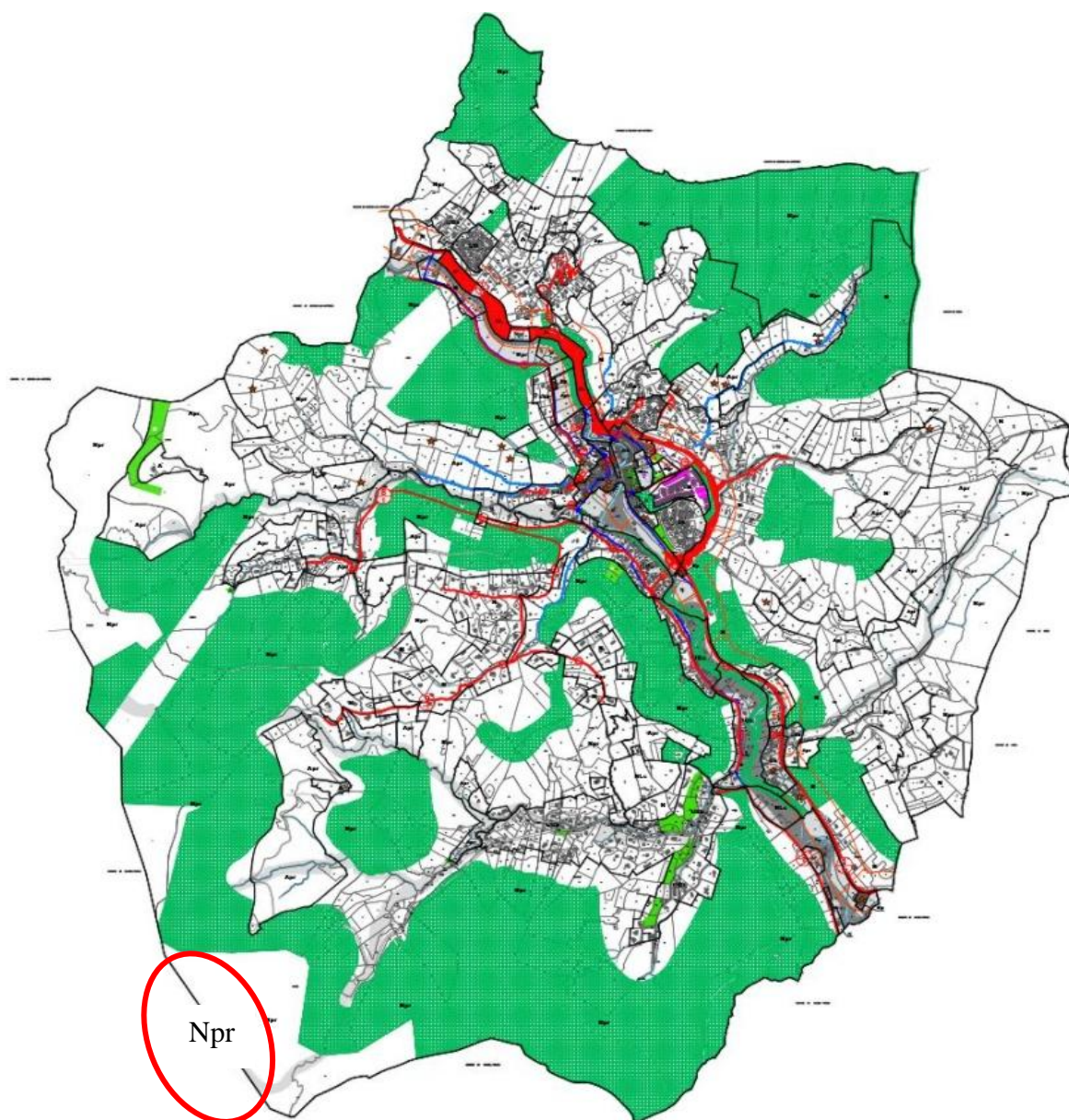


Figure 23 : Zonage du PLU de Belgentier. Les zones en vert correspondent aux espaces boisés classés. La population d'armérie de Belgentier est identifiée par un cercle rouge.

### 2.3. État de conservation de l'espèce et de son habitat

L'état de conservation de l'habitat présente des disparités fortes entre les deux unités de conservation et entre les aires de présence, avec certains secteurs encore trop régulièrement impactés. Depuis les impacts très importants sur l'armérie de Belgentier survenus entre 2004 et 2007, l'état de conservation de l'espèce s'améliore d'année en année. Cela est principalement dû à la mise en œuvre conjointe d'actions de restauration de la population et d'un statut de protection du site. Toutefois la population reste vulnérable en raison de sa localisation restreinte et de ses effectifs très faibles. Il serait nécessaire d'avoir plus de recul pour connaître la pérennité de la station et la résilience de l'espèce sur le long terme (tableau 8).



**L'état de conservation de l'espèce** n'est pas le même entre les deux UC :

- Les individus situés dans l'UC sud sont particulièrement vulnérables car la majorité des individus est située à proximité d'infrastructures (route, réservoir d'eau et lignes électriques). Cependant, les actions de sensibilisation, d'encadrement des travaux et de conservation permettent de limiter ces impacts. Les individus qui sont éloignés de ces infrastructures sont dans un bon état de conservation, à l'abri de la majorité des perturbations.
- L'UC nord, davantage isolée des infrastructures, est dans un meilleur état de conservation même si le nombre d'individus reste très faible.

**L'état de conservation de l'habitat** n'est pas similaire entre les deux UC :

- L'habitat de l'espèce est dans un **mauvais état de conservation pour l'UC sud**. Cela est dû au développement très important des pins maritimes qui produisent une litière d'aiguilles qui ne se décompose pas et empêche l'armérie de Belgentier de se régénérer ; cela est exacerbé par un développement localisé de la strate arbustive dans une grande partie de l'UC. Les zones moins favorables à la croissance des arbres et arbustes présentent un meilleur état de conservation de l'habitat.
- Pour **l'UC nord**, la forte pente de la station ainsi que la faible quantité de sol limitent le développement de la végétation et permettent que l'habitat de l'espèce demeure favorable. L'habitat de l'espèce pour cette unité de conservation est dans un **bon état de conservation**.

Tableau 8 : Bilan des états de conservation de l'espèce et de l'habitat

État de conservation	UC sud	UC nord
Espèce	Moyen	Moyen
Habitat	Mauvais	Bon

## 3. Bilan des actions de gestion

---

### 3.1. Création de clairières

Afin d'étudier la capacité de colonisation de l'espèce dans de nouveaux habitats, une expérimentation de création de clairières a été réalisée en 2015. Ce sont trois clairières qui ont été créées et une quarantaine de pins maritimes abattus. La Société du canal de Provence a effectué la coupe des arbres. Les rémanents ont été laissés sur place, dans des zones non favorables à l'armérie de Belgentier. Une fois les arbres coupés, le sol a ensuite été ratissé afin de prélever les aiguilles de pin et les débris pour favoriser au maximum la régénération de l'armérie de Belgentier. En effet, l'armérie de Belgentier se développe sur des sols nus et pauvres en litière.

Le suivi de cette expérimentation n'a pas permis d'observer de nouveaux individus et donc d'augmenter la taille de la population. Cela peut être dû à des coupes d'arbres trop timides, des clairières trop petites, avec la forte quantité de matière organique toujours présente malgré le ratissage du sol ou encore une trop faible connectivité entre les individus reproducteurs et les nouvelles clairières. Cette expérimentation pourrait être reconduite à une échelle plus importante en utilisant ces premiers résultats et les connaissances sur la biologie de l'espèce acquises depuis. Les tests de germination et l'absence de dormance des graines font penser que la banque de graines du sol est transitoire et qu'elle n'est probablement pas suffisante pour permettre de relancer la dynamique de l'espèce suite à cette réouverture du milieu.

En conclusion, il n'est pas possible d'évaluer si cette opération de restauration de l'habitat est favorable à l'espèce et sous quelles modalités. Cependant, reconduire la création de clairière couplée à des plantations d'individus pourrait s'avérer plus efficace. En effet, il pourrait être intéressant de mettre en place des plantations dans les nouvelles clairières, si les plants se maintiennent et qu'il y a du recrutement cela signifie que la taille des clairières et le léger ratissage étaient suffisants. Toutefois s'il est possible d'agrandir la superficie des coupes, il semble plus complexe de retirer plus de litière sans dénaturer l'habitat.

### 3.2. Renforcement de population

#### Cultures

Quatre opérations de renforcement ont eu lieu sur le site de Morière-la-Tourne entre 2009 et 2015 (encart 9 ; figure 24).

L'objectif de ces renforcements était de redynamiser la population en augmentant le nombre d'individus restants suite aux perturbations répétées. La culture des individus a été réalisée de la même manière pour toutes les opérations. Suite aux différentes observations faites en laboratoire et sur le terrain, il n'était pas pertinent de réaliser des semis *in situ* de graines. En effet cette espèce produit un grand nombre de graines, qui germent très bien mais dont les premiers stades de vie sont extrêmement sensibles aux

conditions environnementales, il est donc difficile d'arriver au stade d'individus reproducteurs.

### Conditions de culture générale

Les graines sont mises à germer dans des boîtes de Pétri sur du papier filtre humidifié. Une fois la plantule émergée dans la boîte de Pétri, elle est transplantée dans un godet en plastique contenant un substrat adapté. Les cotylédons, les premières feuilles et les premières racines peuvent ainsi se développer. La germination des graines est aisée, mais une fois la plantule émergée, elle est très sensible aux facteurs environnementaux. De plus, Les plantules sont sensibles à la fonte des semis. La particularité du substrat où se retrouve cette espèce rend la culture difficile. Les jeunes plants sont également très sensibles à la quantité et la qualité de l'arrosage ainsi qu'à l'humidité atmosphérique. Un excès d'eau va fragiliser la plantule, permettant des attaques de champignons qui à terme entraînent la mort de l'individu.

### Type de sol

Le substrat idéal pour la culture est un substrat perméable et pauvre en éléments nutritifs. L'utilisation d'un mélange de sable dolomitique prélevé à proximité de la station d'armérie de Belgentier et de terreau dans les proportions  $\frac{3}{4}$  sable +  $\frac{1}{4}$  terreau est le plus adapté du point de vue de la composition. Cependant, d'un point de vue texture, un tel substrat ne permet pas d'avoir des mottes cohésives, le sable finit par s'écouler lors des arrosages diminuant considérablement le substrat disponible dans les pots.

### Nutrition

Dans son milieu naturel, l'espèce se développe dans un sol oligotrophe, il n'est donc pas nécessaire d'ajouter des éléments nutritifs comme de l'engrais pour cultiver les plants. Les réactions de l'espèce à l'apport de fertilisant ne sont pas connues.

### Viabilité des individus

Malgré un potentiel germinatif élevé, l'armérie de Belgentier est une espèce difficile à maintenir en culture, dès le stade plantule, en raison de sa sensibilité aux conditions environnementales et de cultures.

### Observations

Des individus issus de culture, âgés de 6 mois, peuvent fleurir et fructifier. Cette capacité de reproduction précoce est peut-être stimulée par le stress subit lors de la culture. Le temps entre la germination et la capacité de reproduction en milieu naturel n'a pas été étudié. En absence de multiplication végétative, la production de plants n'est possible qu'à partir de graines.

### Parasites et maladies

Champignons, cochenilles.

Pour les détails des cultures liées aux renforcements de population, l'ensemble des données sont disponibles dans l'itinéraire technique de germination dédié à cette espèce (Dixon, 2020).

Le fort taux de germination des semences couplée à une sensibilité dans les stades de croissance suivants pourrait expliquer le faible nombre de nouveaux individus *in situ*. Il a été observé des secteurs avec de très nombreuses germinations après les pluies d'automne qui n'ont pas conduit à de nouveaux individus adultes. Cette espèce est donc particulièrement sensible aux conditions climatiques pendant, au moins, la première année de croissance.



Figure 24 : Localisation des différents sites de renforcements d'*Armeria belgencensis*.

### Plantations de 2009 et de 2010

Le 26 mars 2009, 18 plants âgés de 2 ans puis le 19 mars 2010, 57 plants supplémentaires, âgés de 10 mois ont été plantés sous le bassin de la SCP (Virevaire, 2010 ; figures 25 ; voir chapitre 1.5 figure 8). Les individus ont été localisés sur le terrain par des fers à béton enterrés permettant de les retrouver grâce à un détecteur à métaux. Une étiquette d'identification a été mise en place à la base de la rosette pour chaque individu. Un suivi est effectué régulièrement la première année de plantation, puis une à deux fois par an par la suite.





Figure 25 : Plantation de mars 2010, photos : M. Virevaire.

Néanmoins, l'utilisation de fer à bétons enterrés comme repères n'a pas été efficace car le substrat étant très meuble, les repères ont bougé et n'ont pu être retrouvés malgré l'utilisation d'un détecteur à métaux. De même les étiquettes n'ont pas été retrouvées. Les suivis ont montré que les pieds peuvent bouger de plusieurs dizaines de centimètres du fait d'un sol meuble. Cela a fortement limité le suivi précis des pieds transplantés par le CEN PACA. En revanche, un quadrillage a été mis en place en septembre 2012 afin d'assurer le suivi de la population avec des résultats plus exploitables (figure 26).



Figure 26 : Suivi des renforcements de population sous la citerne, photos : H. Lutard.

La première année, le taux de survie a été de près de 45 %, la seconde année d'environ 30 % (Laffargue et Catard, 2020). À partir de 2012, de nouveaux individus ont été dénombrés sur les zones initiales du renforcement, indiquant qu'une dynamique pouvait s'installer à partir d'individus plantés. En 2014 et 2015, deux années très humides, de nombreux pieds se sont développés et ont fleuri, ainsi qu'un grand nombre de jeunes plants (figure 27). Depuis 2017, le nombre de pieds diminue, probablement à cause de la sécheresse et de la concurrence avec les autres espèces. En revanche, de nombreux pieds sont observés hors de la zone de suivi ce qui révèle une dispersion des graines. L'ensemble des données concernant le suivi des opérations de plantation de 2009 et 2010 sont disponibles dans un rapport du CEN PACA (Laffargue et Catard, 2020).



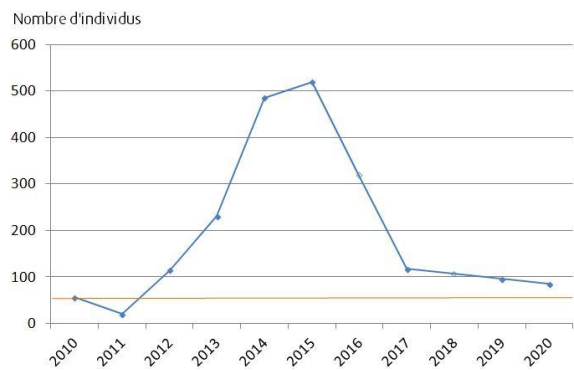
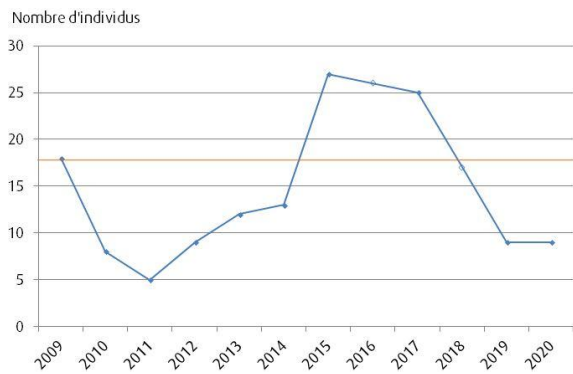


Figure 27 : Résultats des suivis des renforcements de 2009 (à gauche) et 2010 (à droite). La ligne jaune représente le nombre d'individus plantés, la courbe bleue représente le nombre d'individus vivants dénombrés (individus fleuris et recrutement) sur la zone de suivi.

### Plantations de 2013

Deux périodes de plantations (mars et octobre) ont eu lieu afin de comparer la réussite et de définir la saison (printemps ou automne) la plus favorable pour la ré-implantation de cette espèce. Les plantations ont été effectuées sur le talus, le long de la piste menant au bassin de la SCP. Les individus étaient âgés de 6 à 7 mois au moment de la plantation.

20 quadrats contenant 5 individus ont été matérialisés. Pour s'affranchir des perturbations locales du sol (passage de bêtes, chasseurs, ramasseurs de champignons, etc.) mais aussi des conditions environnementales proches, les quadrats de printemps ont été mis en alternance avec les quadrats d'automne (figure 28). 100 plants ont été positionnés selon ce protocole (figure 29). Les 9 restants ont été plantés en bout de talus (vers la route).



Figure 28 : Schéma représentant l'alternance de plantations printemps/automne et la position des individus au sein du quadrat.



Figure 29 : Présentation des différentes étapes du renforcement – 1 : apparition des cotylédons, 2 : plants en culture âgés de 4 mois, 3 : individus issus de culture prêts à être plantés *in situ*, 4 : préparation de la plantation, 5 : individu fraîchement planté, photos : L. Dixon.

Pour la plantation du mois de mars, un arrosage régulier a été effectué tout l'été afin de limiter les pertes dues à la sécheresse de l'année 2013. La plantation d'octobre a bénéficié des pluies automnales et hivernales.

Les résultats de ce suivi (figure 30) sont encourageants car au bout de 3 ans le pourcentage de survie est de 66 %. Un grand nombre de juvéniles a pu être observé sur les placettes, et en dehors, révélant un bon recrutement sur la zone de plantation. Certaines de ces plantules sont arrivées au stade de floraison et de fructification. Sur les secteurs colonisés par la végétation, les individus d'armérie n'ont pas survécu du fait que l'espèce ne supporte pas la concurrence.

En 2019, 101 individus ont pu être observés sur cette zone (individus plantés et individus issus du recrutement) pour initialement 109 individus plantés.

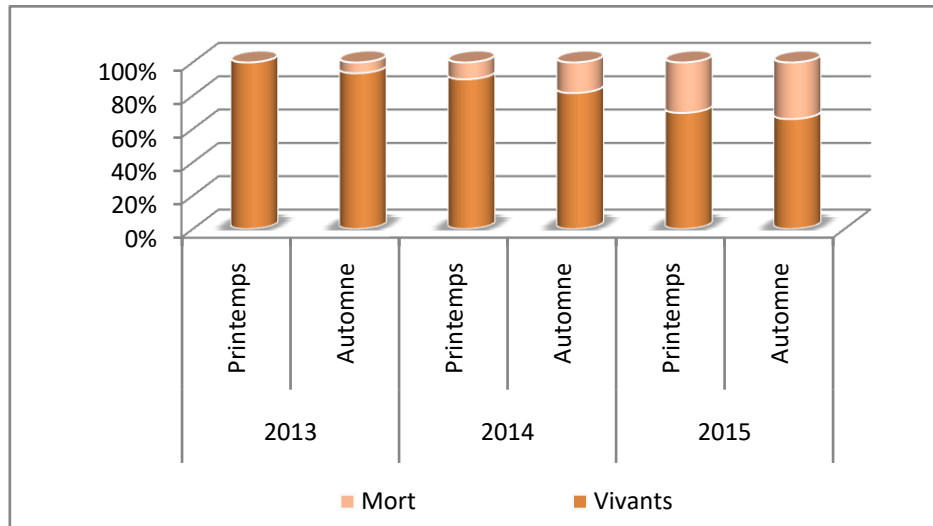


Figure 30 : Pourcentage de survie au cours du temps.

### Plantation de 2015

Le 19 novembre 2015, 56 individus d'*Armeria belgicensis* issus de culture ont été plantés au-dessus du bassin de la SCP. Des pots antichignons (Air pot superroot) ont été utilisés pour favoriser le bon développement des racines.

Pour ce secteur, la plantation a été réalisée en fonction de la place disponible le long de la barrière délimitant le bassin de la SCP. Cette partie étant assez caillouteuse, les cailloux extraits lors de la création des trous ont été réutilisés pour matérialiser les plantations.

En 2019, 25 individus ont pu être observés sur cette zone. Le taux de mortalité plus élevé doit être en partie dû aux conditions environnementales moins favorables sur cette zone et à une importante colonisation par la végétation.

### Encart 9 : Résumé des différentes plantations

*Armeria belgenciensis* est une espèce qui produit un grand nombre de fleurs et un grand nombre de graines.

**La germination de ces graines est aisée**, ainsi que leur conservation sur le long terme en chambre froide et en lyophilisation.

**La culture de cette espèce est compliquée et très délicate.** Il est difficile d'obtenir des individus adultes. L'armérie pousse dans des conditions environnementales particulières avec un substrat drainant composé de sable dolomitique. Il est très difficile de reproduire ces conditions en pépinière.

Pour la culture, il est nécessaire d'utiliser le substrat d'origine qu'il faut mélanger avec du terreau dans des proportions faibles afin de ne pas apporter trop de matière organique. Si on utilise uniquement du sable dolomitique, les mottes ne se tiennent pas et la culture ainsi que les plantations seront compromises. L'arrosage est également complexe car l'espèce est sensible à un excès d'humidité et le substrat très drainant nécessite un arrosage régulier pour éviter le stress hydrique. L'espèce est également très sensible à l'humidité atmosphérique. De mauvaises conditions de culture entraînent notamment des fontes de semis, mais peuvent également provoquer la mort d'individus adultes. Du fait de ces conditions de culture très complexes, il est préférable de ne pas garder les individus en culture plus d'un an afin de ne pas les affaiblir.

**Le choix de la zone de plantation est un élément clé** car l'espèce est très sensible à la concurrence végétale et aux perturbations. Le système racinaire semble cependant adapté à des mouvements de terrain. Les différentes plantations effectuées ont permis de voir que le suivi sur le long terme de cette espèce est également complexe car les individus se « déplacent » en raison d'une instabilité du substrat. La matérialisation des individus sur le long terme est quasi-impossible (fer à béton, piquet en fer, cailloux, etc.).

Il est difficile de conclure sur une période de plantation optimale car plusieurs facteurs entrent en considération notamment la sensibilité des plantules à la fonte des semis qui semble plus importante lors des cultures d'automne (pour une plantation printanière). Et une difficulté à maintenir un arrosage correct pour les cultures de printemps/été (et donc des individus affaiblis par l'été, plantés à l'automne).



### 3.3. Limitation de la concurrence végétale

Sur le site de renforcement de 2009 et de 2010 situé sous la citerne, le développement important de la végétation et principalement des immortelles (*Helichrysum stoechas*) ainsi que de la centaurée rude (*Centaurea aspera*) rentre en concurrence directe avec les individus d'armérie de Belgentier plantés sur cette zone, notamment pour le recrutement. L'objectif des zones de renforcements, en plus d'augmenter le nombre d'individus est d'avoir des individus reproducteurs qui disséminent des graines sur la station. Cela devrait permettre le recrutement de juvéniles dans d'autres zones que celles des renforcements. Il est donc nécessaire de favoriser la pérennité de ces individus.

Une opération a été entreprise en septembre 2020 afin de limiter la concurrence végétale soumise à l'armérie de Belgentier (figure 31). Cette opération expérimentale a eu lieu sur la moitié gauche de la zone de renforcement situé sous la citerne. Cette zone est suivie depuis 10 ans et il sera donc possible d'observer l'effet de cette action lors des prochains suivis. Les résultats de cette action permettront d'envisager sa reproduction à une échelle plus large.

Il est important de souligner que le développement de ces espèces concurrentielles est lié à un milieu favorable (zones remaniées, sol profond). L'armérie de Belgentier n'est pas soumise à cette concurrence dans les milieux où elle se développe naturellement. C'est une action de gestion qui est liée aux actions de renforcements de population dans un objectif clair de maintien d'individus reproducteurs.



Figure 31 : Comparaison avant et après l'opération de limitation de la concurrence végétale de septembre 2020. Seule la partie gauche a été traitée, photo : H. Lutard.





*Photo : B. Huynh-Tan*

## 4. Stratégie de conservation à long terme

---

L'ensemble des études réalisées pour améliorer les connaissances sur l'espèce ainsi que le diagnostic des menaces présenté permettent de mettre en évidence les grands enjeux pour la préservation d'*Armeria belgenciensis* dans son unique localité mondiale. Néanmoins, trop peu de retours d'expériences concernant la gestion du milieu ont pu être recueillis à ce jour.

La population d'armérie de Belgentier a subi de nombreuses altérations depuis l'année 2004, les régressions observées étaient très inquiétantes pour cette endémique varoise, principalement en lien avec les impacts cumulés de la construction d'un bassin, de l'élargissement de la route et de la présence de chèvres. Malheureusement des dégradations sont encore observées sur cette espèce (figure 32) malgré l'APPB et la sensibilisation réalisée.



Figure 32 : Individu d'*Armeria belgenciensis* impacté par l'entretien du bord de la piste d'accès au réservoir de la SCP observé en décembre 2019, photo : L. Dixon.

L'objectif de ce plan national d'actions est de proposer des mesures permettant d'atténuer ces menaces ou leurs impacts directs et indirects sur l'espèce ou son habitat, et de tenter de les supprimer localement. Pour cela il est nécessaire d'améliorer la prise en compte de l'espèce dans les différents projets et de sensibiliser les acteurs impliqués, en particulier les collectivités territoriales (communes de Belgentier et de Solliès-Toucas, communauté de communes de la Vallée du Gapeau) et les entreprises pouvant être confrontés à la présence de l'espèce.

## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

Trois enjeux majeurs ont été mis en évidence pour la préservation de l'armérie de Belgentier sur son unique station mondiale varoise :

- (1) Maintenir les populations et préserver l'habitat d'espèce ;
- (2) Améliorer la prise en compte de l'espèce ;
- (3) Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.

Le présent plan national d'actions doit permettre de répondre à ces enjeux à travers l'élaboration d'une stratégie d'intervention et d'un programme d'actions ciblées (tableau 9).

Tableau 9 : Stratégie de conservation en faveur d'*Armeria belgencensis*

Enjeux	Objectifs	Actions
1. Maintenir la population	Conserver la population <i>in situ</i>	1.1 Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce
		1.2 Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier
		1.3 Réaliser des opérations de renforcement de la population
	Conserver la population <i>ex situ</i>	1.4 Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité
		1.5 Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques
	Poursuivre l'amélioration des connaissances	1.6 Réaliser un suivi démographique de la population
		1.7 Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population
		1.8 Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier
		1.9 Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce

Enjeux	Objectifs	Actions
2. Améliorer la prise en compte de l'espèce	Agir sur le territoire	2.1 Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage
3. Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre	3.1 Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions
		3.2 Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace
	Informier et sensibiliser les acteurs sur l'espèce	3.3 Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire
	Valoriser les résultats	3.4 Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles

En complément de ces actions, une fiche pratique (tableau 10) est également proposée afin d'apporter un appui technique aux acteurs confrontés à la présence de l'armérie de Belgentier. Cette fiche pratique est présentée à la suite des fiches actions.

**Tableau 10 : Fiche pratique**

Fiche	Intitulé	Rédacteur	Page
A	Limiter les impacts des engins de chantiers sur la biodiversité lors des débroussaillages de bord de route	CBNMed	106







## 5. Mise en œuvre du plan national d'actions 2021-2030

### 5.1 Actions à mettre en œuvre

Cette partie détaille les actions à réaliser au cours du plan national d'actions. Les actions sont listées avec leur degré de priorité ainsi que leur évaluation financière (tableau 11). Les organismes destinataires des fiches sont listés. Les actions sont détaillées à la suite de ce tableau sous forme d'un catalogue de fiches.

Tableau 11 : Présentation des actions et de leurs modalités

Actions	Priorité	Thématique	Rédacteur principal	Page
1.1 Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce	1	Conservation <i>in situ</i>	CBNMed	78
1.2 Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier	3	Amélioration des connaissances	CEN PACA	80
1.3 Réaliser des opérations de renforcement de la population	1	Conservation <i>ex situ</i> et <i>in situ</i>	CBNMed	82
1.4 Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité	1	Conservation <i>ex situ</i>	CBNMed	84
1.5 Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques	2	Amélioration des connaissances	CBNMed	86
1.6 Réaliser un suivi démographique de la population	1	Amélioration des connaissances	CBNMed	87
1.7 Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population	2	Amélioration des connaissances	CBNMed	88
1.8 Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier	3	Amélioration des connaissances	CEN PACA	89
1.9 Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce	1	Amélioration des connaissances	CBNMed	90
2.1 Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage	1	Conservation <i>in situ</i>	CBNMed	92
3.1 Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions	1	Animation et coordination	CBNMed	96








## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

Actions	Priorité	Thématique	Rédacteur principal	Page
3.2 Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace	1	Animation et coordination	CBNMed	98
3.3 Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire	1	Communication et sensibilisation	CBNMed	100
3.4 Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles	2	Communication et sensibilisation	CBNMed	102

**14 actions** sont proposées pour atteindre ces objectifs. L'ensemble de ces actions relève de six thèmes différents : **amélioration des connaissances**, **animation et coordination**, **communication et sensibilisation**, **conservation ex situ**, **conservation ex situ et in situ**, **conservation in situ**. À chacune est attribué un niveau de priorité (1 : très prioritaire, 2 : moyen prioritaire et 3 : peu prioritaire).

## Fiche explicative

Thème : protection, étude ou communication

Fiche action N°	Titre de l'action	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population ; Améliorer la prise en compte de l'espèce ; Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Objectifs mentionnés dans le tableau 9 : <ul style="list-style-type: none"> <li> Conserver la population <i>in situ</i> ;</li> <li> Conserver la population <i>ex situ</i> ;</li> <li> Poursuivre l'amélioration des connaissances ;</li> <li> Agir sur le territoire ;</li> <li> Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre ;</li> <li> Informer et sensibiliser les acteurs sur l'espèce ;</li> <li> Valoriser les résultats.</li> </ul>			
Contexte et enjeux généraux	Présentation du contexte qui amène à proposer cette action.			
Description	Contenu de l'action, de son déroulement, de la méthode à mettre en place.			
Actions associées du PNA	Actions du PNA en relation avec cette action.			
Indicateurs d'actions et de résultats	Éléments et jalons permettant d'évaluer l'avancé et la réalisation de l'action.			
Pilotes de l'action	Organisme(s) pressenti(s) pour la mise en œuvre.			
Partenaires potentiels	Organismes pouvant être associés à la mise en œuvre (non exhaustif).			
Évaluation financière	Estimation des coûts de mise en œuvre pouvant varier en fonction des intervenants. Pour cette raison l'unité utilisée est le nombre de jour-homme : unité de mesure généralement employée pour désigner une tâche réalisable par un homme en une journée.			



*Photo : B. Huynh-Tan*

# Fiches actions

Enjeu I

Maintenir la population



Conservation <i>in situ</i>				
Fiche action N°1.1	Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Conserver la population <i>in situ</i>			
Contexte et enjeux généraux	<p>Pour plusieurs secteurs, il est nécessaire de mettre en place des actions de gestion afin de restaurer le bon état de conservation de l'habitat de l'armérie de Belgentier.</p> <p>L'armérie de Belgentier est une espèce qui ne nécessite pas de véritable entretien régulier de son milieu même si elle peut être concurrencée par l'immortelle des dunes (<i>Helichrysum stoechas</i>), le romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>) ou toutes autres plantes ligneuses plus dynamiques qu'elle, se retrouvant sur le même substrat. Cependant, cela s'observe principalement sur les secteurs dont le substrat est peu fixé. Elle est, par contre, menacée par la fermeture du milieu avec la progression des pins maritimes (<i>Pinus pinaster</i>).</p> <p>Les actions de gestion et de restauration du milieu se doivent de préserver au mieux les fonctionnalités de l'écosystème où elles sont réalisées.</p>			
Description	<p>Il s'agit de réaliser des actions de restauration de l'habitat de l'espèce comme par exemple la création de nouvelles clairières, la coupe des arbres, le débroussaillage ou l'arrachage raisonné des plantes concurrentielles (ex. immortelle des dunes). Le prélèvement de la litière afin de retrouver un substrat pionnier peut également être une action de gestion préconisée.</p> <p>Toutes les actions de restauration doivent être accompagnées d'un suivi précis afin d'évaluer leurs effets.</p> <p>L'encadrement des activités de plein air (randonnée, chasse, cueillette, etc.) est également à considérer.</p> <p>L'objectif est d'avoir une population viable dans le temps et possédant un nombre d'individus proche de ce qui était connu dans les années 60, mais également de pouvoir observer du recrutement de nouveaux individus dans les clairières.</p>			

<p>Actions associées du PNA</p>	<p><b>Action 1.2</b> Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier.</p> <p><b>Action 1.3</b> Réaliser des opérations de renforcement de la population.</p> <p><b>Action 2.1</b> Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage.</p> <p><b>Action 3.3</b> Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire.</p>
<p>Indicateurs d'actions et de résultats</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Actions de restauration ;</li> <li>🍂 Amélioration de l'état de conservation de l'habitat ;</li> <li>🍂 Nombre d'opérations de gestion ;</li> <li>🍂 Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>
<p>Pilotes de l'action</p>	<p>CBNMed ; CEN PACA ; IMBE.</p>
<p>Partenaires potentiels</p>	<p>CD83 ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Solliès-Toucas ; commune de Belgentier ; propriétaires privés, MTPM.</p>
<p>Évaluation financière</p>	<p>L'évaluation financière dépend du dimensionnement des actions à mettre en place.</p>

Amélioration des connaissances				
Fiche action N°1.2	Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Conserver la population <i>in situ</i>			
Contexte et enjeux généraux	Maintenir l'habitat fonctionnel favorable au développement de l'espèce.			
Description	<p>La fermeture du milieu est peu favorable à l'espèce. La gestion pastorale est fréquemment préconisée pour favoriser le maintien des milieux ouverts. Au-delà de ces généralités, la sensibilité de l'espèce, le faible effectif et la surface restreinte de la zone d'occurrence <b>impliquent une certaine prudence dans la mise en œuvre de ces modalités de gestion. Il est d'autant plus important d'évaluer avec beaucoup de prudence la pertinence d'une gestion pastorale que l'armérie de Belgentier est une espèce très appétente pour les caprins et que le pâturage mis en place en 2006 a eu des conséquences dramatique.</b> Un encadrement scientifique est indispensable à la réalisation de cette action. Plusieurs questions relevant d'une appréciation coûts/bénéfices méritent d'être clairement évalués avant d'envisager une mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❁ Pour les milieux concernés ainsi que dans l'éventualité d'ouvertures de clairières par coupes forestières, le pastoralisme est-il susceptible de favoriser le maintien des milieux ouverts, compte tenu de la rareté des espèces appétentes (liste et biovolumes à préciser) autre de l'armérie de Belgentier ?</li> <li>❁ Dans ce cas et du fait de la forte appétence de l'armérie vis-à-vis des herbivores, le risque d'impact sur la population n'est-il pas trop élevé vis-à-vis du bénéfice attendu ?</li> <li>❁ Quelles pourraient être les actions à réaliser pour protéger l'armérie de Belgentier de ce pâturage (mis en place d'exclos, parcours cadrés, zone de stationnement des bêtes en dehors de la zone à armérie...) ?</li> <li>❁ Quelle est la période, la durée et la charge pastorale optimales pour permettre d'améliorer l'état de conservation de l'armérie de Belgentier ? (Passage rapide lors de la dispersion des akènes...)</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Si ces pré-requis sont validés, et seulement si, y a-t-il un élevage suffisamment proche et un éleveur intéressé par ce secteur ?</li> <li>☛ Les modalités de pâturage (modes de garde, taille du parc, surveillance, charge pastorale, type de cheptel) sont-elles suffisamment fiables et compatibles avec la conservation de l'espèce ?</li> </ul> <p>Une logique d'efficacité doit également prévaloir du fait du temps nécessaire à l'organisation et au cadrage de ces pratiques. Il convient de s'assurer de l'intérêt de l'opération comparé par exemple à la mise en œuvre de travaux forestiers. L'impact éventuellement positif du passage régulier d'un troupeau (création et élargissement de drailles, micro-perturbations du sol) serait également à considérer.</p> <p>L'objectif est de pouvoir dans le temps mettre en place une gestion intégrée favorable à l'espèce. Cette gestion doit être en adéquation avec la période de floraison et de fructification de l'espèce et l'APPB (autorisation de pâturage extensif entre le 15 novembre et le 31 mars).</p>
<p><b>Actions associées du PNA</b></p>	<p><b>Action 1.1</b> Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce.</p>
<p><b>Indicateurs d'actions et de résultats</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Évaluation des coûts et bénéfices de la gestion pastorale en faveur de l'espèce ;</li> <li>☛ Réponses aux questions posées ;</li> <li>☛ Décision vis-à-vis des modalités pastorales en comité de pilotage ;</li> <li>☛ Nombre de jours de pâturage, surface concernée et cheptel mobilisé ;</li> <li>☛ Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>
<p><b>Pilotes de l'action</b></p>	<p>CEN PACA ; CBNMed ; IMBE.</p>
<p><b>Partenaires potentiels</b></p>	<p>CERPAM (CERPAM, 1996) ; éleveurs locaux ; organismes de recherche ; propriétaires.</p>
<p><b>Évaluation financière</b></p>	<p>2 à 3 jours-hommes</p>



Conservation <i>ex situ</i> et <i>in situ</i>				
Fiche action N°1.3	Réaliser des opérations de renforcement de la population	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Conserver la population <i>in situ</i>			
Contexte et enjeux généraux	<p>Les actions de conservation <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> sont deux approches complémentaires. La production de plants en pépinière permet de mieux comprendre le comportement de l'espèce mais également de réaliser des renforcements de population. Ces renforcements sont nécessaires pour les populations dont la dynamique ou la structure est insuffisante pour maintenir un effectif viable à long terme, et d'autant plus suite à la destruction massive d'individus. Plusieurs renforcements ont été réalisés au cœur de la population dans des zones perturbées et remaniées. Ces renforcements ont été importants mais l'armérie de Belgentier est très concurrencée sur ces sites par la dynamique de la végétation naturelle. Il serait donc intéressant de faire des renforcements de population dans des zones éloignées de la route et dans des milieux ouverts dont la dynamique est plus lente.</p>			
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>✿ Dans un premier temps, il serait nécessaire de déterminer un nombre minimal d'individus permettant d'obtenir une population dont la dynamique et la structure lui permettrait de persister de manière autonome à long terme. Des renforcements seraient nécessaires jusqu'à l'obtention du nombre d'individus suffisants ;</li> <li>✿ Dans un second temps, il apparaît primordial d'identifier les secteurs adéquats pour un renforcement sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, particulièrement sur l'unité de conservation sud, et d'identifier ainsi des actions de gestion à réaliser pour améliorer la qualité de l'habitat avant plantation (coupe d'arbres, ratissage des aiguilles...);</li> <li>✿ Le nombre d'individus à planter lors du renforcement doit être identifié permettant ainsi d'atteindre l'objectif premier qui est d'obtenir une population viable dans le temps. Il faut également déterminer un nombre de graines à mettre en germination pour atteindre l'objectif de plantation ;</li> <li>✿ De nouvelles récoltes suivies d'un important travail de tri de graines devra être effectués. Les anciens lots conservés en banque de graines pourraient également être utilisés ;</li> </ul>			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Les graines ainsi récoltées devront être mise en culture avec un substrat adapté à l'espèce et exempt de micro-organismes exogènes ; une étude sur des symbiotes racinaires peut-être envisagée mais il s'agit d'un travail conséquent non chiffré dans cette fiche action ;</li> <li>🍂 Les plantules élevées en pépinière devront être ensuite plantées <i>in situ</i> sur les secteurs initialement identifiés, ces plantules ne devront pas être âgées de plus de 6 mois ;</li> <li>🍂 Le suivi des individus devra se faire sur un minimum de 5 ans (ou sur la durée de vie des individus).</li> </ul>
Actions associées du PNA	<p><b>Action 1.1</b> Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce.</p> <p><b>Action 1.4</b> Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité.</p>
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Survie des individus suite à la plantation ;</li> <li>🍂 Recrutement de plantules ;</li> <li>🍂 Réalisation de suivis des renforcements ;</li> <li>🍂 Obtention d'une population dynamique avec un effectif viable proche de celui connu historiquement ;</li> <li>🍂 Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>
Pilotes de l'action	CBNMed ; CEN PACA ; IMBE.
Partenaires potentiels	CD83 ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; propriétaires privés
Évaluation financière	20 jours-hommes

Conservation <i>ex situ</i>				
Fiche action N°1.4	Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Conserver la population <i>ex situ</i>			
Contexte et enjeux généraux	Afin de préserver les 2 UC d' <i>Armeria belgenciensis</i> , il est nécessaire de réaliser la récolte et le stockage des graines en conditions contrôlées afin de prévenir sa disparition éventuelle et de permettre de faire des renforcements de population. De plus, des tests de viabilité devront être réalisés pour s'assurer de la bonne viabilité des graines fraîches et des graines conservées.			
Description	<p>Les graines de cette espèce se conservent très bien en banque de graines, mais il est important d'avoir des lots récents qui sont plus représentatifs d'un point de vue génétique de la population actuelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Les récoltes de graines seront effectuées dans différentes aires de présence de l'espèce afin d'avoir une bonne représentativité génétique de l'ensemble des individus, garantissant ainsi une bonne dynamique en maintenant la structure de la population actuelle ;</li> <li>🌿 Trier, conditionner et conserver les graines en conditions contrôlées au CBNMed, qui a des infrastructures et des protocoles adaptés à la conservation (banque de graines) ;</li> <li>🌿 Réaliser des tests de viabilité afin de vérifier la qualité et la viabilité des graines récoltées et conservées.</li> </ul>			
Actions associées du PNA	<p><b>Action 1.3</b> Réaliser des opérations de renforcement de la population.</p> <p><b>Action 1.9</b> Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce.</p>			
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Nombres de lots de graines dans la banque de graines du CBNMed ;</li> <li>🌿 Résultats des tests de viabilité.</li> </ul>			
Pilotes de l'action	CBNMed			
Partenaires potentiels	CEN PACA			

## Évaluation financière

3 opérations 2021, 2026, 2030 ;  
Récolte : 6 jours-hommes, 2j/opération ;  
Tri des graines : 6 jours-hommes, 2j/opération ;  
Tests de viabilité : 9 jours-hommes, 3j/opération.








Amélioration des connaissances				
Fiche action N°1.5	Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	L'aire de répartition de l'espèce est de manière générale bien connue car des prospections ont déjà été réalisées au sein de la station ainsi qu'en périphérie. De plus, l'habitat très particulier de l'espèce étant peu répandu dans le secteur, les prospections sont à réaliser dans une enveloppe spatiale réduite. Des prospections complémentaires, doivent néanmoins encore être réalisées en particulier dans l'UC nord, notamment vers l'aire de présence qui n'a pas été retrouvée en 2019 (Clares et Pires, 2019b) et sur la commune de Belgentier.			
Description	Il est nécessaire de réaliser des prospections dans les zones de sable dolomitique en périphérie des deux UC afin de trouver de nouveaux individus ou de nouvelles aires de présence. Chaque individu observé fera l'objet d'un relevé ainsi que toutes les zones prospectées.			
Actions associées du PNA	<b>Action 1.6</b> Réaliser un suivi démographique de la population.			
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li> Découverte de nouvelles aires de présence et de nouveaux individus ;</li> <li> Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>			
Pilotes de l'action	CBNMed			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	Des prospections pour l'équivalent de 5 jours-hommes devraient permettre de mieux appréhender l'aire de répartition de la population.			

## Amélioration des connaissances

Fiche action N°1.6	Réaliser un suivi démographique de la population	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	<p>Afin d'évaluer l'évolution démographique de l'espèce, il est nécessaire de réaliser un suivi des deux unités de conservation.</p> <p>Deux bilans démographiques ont déjà été réalisés en 2012 et en 2019. Il s'agissait de dénombrer et de géolocaliser tous les individus (Clares et Pires, 2019b).</p>			
Description	<p>Ce suivi démographique doit se poursuivre tous les 5 ans, les prochains devront être réalisés autour de 2024 et 2029. Cela permettra d'évaluer l'état de conservation de l'espèce ainsi que la dynamique et la structure de la population. À l'issue de ces suivis, il sera possible d'évaluer l'évolution et la répartition du nombre d'individus sur une vingtaine d'années. Chaque individu sera géolocalisé à l'aide d'un GPS et cartographié sous SIG. En lien étroit avec l'action 1.5 dans laquelle des prospections seront réalisées, les individus nouvellement découverts devront être pris en compte dans ce bilan.</p>			
Actions associées du PNA	<b>Action 1.5</b> Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques.			
Indicateurs d'actions et de résultats	Réalisation de suivis démographiques.			
Pilotes de l'action	CBNMed			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	10 jours-hommes			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N°1.7	Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	Connaître les paramètres biotiques et abiotiques précis conditionnant la dynamique et la structure de la population d'armérie de Belgentier est nécessaire pour proposer des modalités de gestion durable. En effet, la persistance de l'espèce à long terme dépend de nombreux paramètres difficiles à apprécier sans un travail spécifique.			
Description	<p>Afin d'examiner l'influence de la dynamique végétale de l'habitat et des paramètres du milieu sur la dynamique et la structure de la population, des relevés seront réalisés incluant des variables démographiques, mésologiques et phytosociologiques. L'analyse permettra d'évaluer les paramètres qui influent favorablement ou non le développement de l'armérie de Belgentier.</p> <p>Les critères pédologiques et géomorphologiques des stations semblent également importantes à considérer (érosion, accumulation des sables et nature des perturbations favorables à la formation de substrats pionniers) et seront donc renseignées.</p>			
Actions associées du PNA	<p><b>Action 1.5</b> Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques.</p> <p><b>Action 1.9</b> Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce.</p>			
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Relevés de terrain réalisés ;</li> <li>🌿 Nouvelles données recueillies ;</li> <li>🌿 Analyse de l'état de conservation de l'habitat ;</li> <li>🌿 Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>			
Pilotes de l'action	CBNMed			
Partenaires potentiels	CEN PACA ; IMBE.			
Évaluation financière	20 jours-hommes			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N°1.8	Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	Connaître les pollinisateurs d' <i>Armeria belgiciensis</i> permettrait d'évaluer si le succès reproducteur de l'espèce est optimal ou s'il est limité par la quantité et le rayon d'actions de ses pollinisateurs. En effet, l'armérie de Belgentier est exclusivement allogame et donc très dépendante des pollinisateurs.			
Description	Les pollinisateurs d' <i>Armeria belgiciensis</i> ne sont pas connus. L'objectif de cette action est d'améliorer les connaissances sur ces pollinisateurs en établissant une liste d'espèces inventoriées pour chacune des deux unités de conservation. En plus de l'approche qualitative, une approche quantitative sera réalisée si celle-ci se révèle possible. Cela afin de savoir si ces pollinisateurs sont bien distribués avec une abondance non limitante pour la pollinisation. Leur capacité à circuler en sous-bois sera également étudiée afin de savoir s'ils butinent chaque aire de présence et leurs rayons d'actions. Pour finir la phénologie des insectes sera comparée à celle de l'armérie de Belgentier, sachant que les deux UC ont leur floraison décalée dans le temps.			
Actions associées du PNA	<b>Action 1.6</b> Réaliser un suivi démographique de la population.			
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li> Liste des espèces recensées ;</li> <li> Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>			
Pilotes de l'action	CEN PACA ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CBNMed			
Évaluation financière	25 à 30 jours-hommes			

Amélioration des connaissances				
Fiche action N°1.9	Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Maintenir la population			
Objectif	Poursuivre l'amélioration des connaissances			
Contexte et enjeux généraux	L'amélioration des connaissances sur le cycle de vie de l'espèce est nécessaire pour mieux appréhender sa dynamique. Cela permet également de connaître les stades de développement critiques et les phénomènes de mortalité. Ces connaissances permettront d'adapter les mesures de conservation et d'évaluer la viabilité de l'espèce à long terme.			
Description	Un suivi des individus à partir de graines en conditions naturelles et contrôlées pourrait être mis en place. Il est nécessaire de mettre une importante quantité de graines en début d'expérimentation afin de s'assurer d'un nombre suffisant d'individus à la fin. Ce suivi des individus serait réalisé plusieurs fois par an au début puis annuellement pendant autant de temps qu'il y a d'individus en vie.			
Actions associées du PNA	<p><b>Action 1.1</b> Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce.</p> <p><b>Action 1.3</b> Réaliser des opérations de renforcement de la population.</p> <p><b>Action 1.4</b> Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité.</p>			
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li> Mise en place d'un suivi des individus ;</li> <li> Nouvelles données recueillies ;</li> <li> Réalisation d'un rapport final.</li> </ul>			
Pilotes de l'action	CBNMed ; IMBE.			
Partenaires potentiels	CEN PACA			
Évaluation financière	1,5 jour-hommes par session pour le suivi et 3 à 6 jours-hommes pour la mise en place.			



## Enjeu II

### Améliorer la prise en compte de l'espèce

Conservation <i>in situ</i>				
Fiche action N°2.1	Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la prise en compte de l'espèce			
Objectif	Agir sur le territoire			
Contexte et enjeux généraux	<p>Les périmètres de protection ne couvrent pas l'intégralité de la station. En effet, seule l'UC sud est incluse dans sa totalité dans un APPB, alors que l'UC nord, elle est incluse dans un site Natura 2000 (mais pas l'UC sud). De plus, la situation cadastrale est elle aussi hétérogène car les parcelles où se trouve la population appartiennent soit au domaine public soit à des propriétaires privés.</p> <p>Il existe de nombreux outils qui permettent la protection d'un site et des espèces associées. Définir une stratégie de mobilisation de ces outils est nécessaire en amont pour être le plus efficace possible pour la préservation des aires de présence de l'espèce. Pour des sites de taille réduite, il est possible de mettre en place des périmètres de type micro-réserves, espace naturel sensible, sites gérés par les CEN, APPB ou ORE (obligation réelle environnementale).</p>			
Description	<p>Les outils statutaires et de maîtrise foncière peuvent être complémentaires pour des espèces nécessitant des interventions sur les milieux. Définir les outils statutaires et mettre en place les périmètres de protection et de gestion les mieux adaptés est le meilleur moyen de se doter des bons outils pour permettre la conservation de l'espèce et la préservation du site.</p> <p>Mettre en place une veille foncière et développer la maîtrise foncière ou à défaut la maîtrise d'usage permettant également de mettre en place les actions avec beaucoup plus de facilité et d'avoir une vision à long terme de la conservation.</p>			
Actions associées du PNA	<b>Action 3.2</b> Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace.			

<b>Indicateurs d'actions et de résultats</b>	<p>Identification et étude des différentes possibilités d'extension telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Achat de parcelles privées et surface acquises ;</li> <li>🍂 Extension du site Natura 2000 ;</li> <li>🍂 Extension de l'APPB ;</li> <li>🍂 Mise en place de périmètres de protection ou de maîtrise d'usage.</li> </ul>
<b>Pilotes de l'action</b>	<p>DREAL PACA ; DDTM83.</p>
<b>Partenaires potentiels</b>	<p>CBNMed ; CD83 ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; OFB ; SAFER ; MTPM.</p>
<b>Évaluation financière</b>	<p>10 à 15 jours-hommes pour la définition des outils et la gestion de dossier. La somme est dépendante de la possibilité d'un achat de terrain.</p>



*Photo : B. Huynh-Tan*

## Enjeu III

### Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation



**Animation et coordination**

Fiche action N°3.1	Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.			
Objectif	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre			
Contexte et enjeux généraux	<p>Un plan national d'actions est un formidable outil de mobilisation collective. L'animation et le suivi du PNA sont indispensables pour sa bonne mise en œuvre, ainsi que pour la réalisation du bilan après 10 ans d'actions.</p> <p>L'animateur doit lancer une dynamique entre les différents partenaires permettant ainsi une meilleure réalisation des actions proposées. Il est nécessaire de coordonner les acteurs, de conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs, d'informer les partenaires, y compris l'État, de l'avancement du plan et de ses actions.</p> <p>Le suivi annuel du PNA permet d'apprécier la mise en œuvre des actions ainsi que leur pertinence. Cela permet également de réajuster les actions proposées en fonction de l'amélioration des connaissances sur l'espèce.</p> <p>Ce suivi annuel sera enrichi par une évaluation plus complète à la fin de la période 2021-2030, donnant une vue d'ensemble des mesures de gestion et d'aménagement mises en œuvre pendant la durée du plan.</p> <p>De l'analyse des résultats seront extraites des informations et des conclusions sur l'efficacité du PNA qui permettront d'envisager les suites à donner et les nouvelles actions à réaliser. L'évaluation est un processus long qui nécessite un investissement important des acteurs concernés.</p>			

<p>Description</p>	<p>L'animateur du PNA aura pour missions de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Créer et animer un comité de pilotage (réalisé par la DREAL PACA et l'opérateur) ;</li> <li>🍂 Réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issue des 10 ans ;</li> <li>🍂 Porter le PNA à la connaissance des acteurs de la conservation et des acteurs du territoire (diffusion du document : version papier, email, mise en ligne sur les sites internet...) ;</li> <li>🍂 Suivre et animer la réalisation concrète des actions ;</li> <li>🍂 Ajuster les actions, si besoin en concertation avec le comité de pilotage ;</li> <li>🍂 Trouver des financements pour les actions ;</li> <li>🍂 Rédiger des rapports annuels d'activité et diffuser les informations aux partenaires techniques, scientifiques, financiers et politiques ;</li> <li>🍂 Préparer et animer les comités de pilotage ;</li> <li>🍂 Renseigner les indicateurs de suivi proposés dans les fiches actions ;</li> <li>🍂 Réaliser le bilan de la mise en œuvre du plan à l'issue des 5 ans puis des 10 ans.</li> </ul>
<p>Actions associées du PNA</p>	<p>Toutes les actions du PNA</p>
<p>Indicateurs d'actions et de résultats</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Mise en place d'un comité de pilotage ;</li> <li>🍂 Animation du réseau ;</li> <li>🍂 Nombre de réunions et de comptes rendus du comité de pilotage ;</li> <li>🍂 Objectifs de conservation de l'espèce atteints ou non (actions bien choisies, trop ambitieuses ou pas assez) ;</li> <li>🍂 Rapports d'activités (actions engagées, actions réalisées, résultats, coûts).</li> </ul>
<p>Pilotes de l'action</p>	<p>CBNMed</p>
<p>Partenaires potentiels</p>	<p>CEN PACA ; CD83 ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; DDTM83 ; DREAL PACA ; IMBE, MTPM.</p>
<p>Évaluation financière</p>	<p>20 jours-hommes par an paraissent un minimum pour animer le plan national d'actions. La mise en place d'actions peut fortement augmenter le temps d'animation. Ce coût serait alors à revoir à la hausse.</p>

Animation et coordination				
Fiche action N°3.2	Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation			
Objectif	Animer et évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre			
Contexte et enjeux généraux	<p>La population d'<i>Armeria belgenciensis</i> est incluse dans un territoire soumis à un arrêté préfectoral de protection de biotope qui a été signé le 11/05/2009 (APPB de Morière la Tourne FR3800724).</p> <p>Il est institué un comité de suivi dont la fonction est, d'une part, d'élaborer des mesures de gestion pour ce site soumis à l'application de l'arrêté préfectoral de protection de biotope dans un souci de préservation de ses qualités biologiques et, d'autre part, de fournir à l'autorité administrative les éléments techniques et scientifiques nécessaires à l'application du présent arrêté. Il émet des souhaits, propose des actions, sollicite des modifications à l'arrêté préfectoral de protection de biotope si la gestion du biotope le justifie.</p> <p>Ce comité, présidé par le Préfet du Var ou son représentant, est constitué de (composition définie par arrêté préfectoral) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 DREAL PACA</li> <li>🌿 DDTM 83</li> <li>🌿 Commune de Solliès-Toucas</li> <li>🌿 Syndicat intercommunal à vocation unique du Coudon</li> <li>🌿 Propriétaires des terrains concernés</li> <li>🌿 Associations départementales agréées pour la protection de la nature (InfloVar, CEN PACA)</li> <li>🌿 CBNMed</li> </ul>			

Description	<p>L'APPB date de 2009 et l'état des connaissances sur l'espèce a avancé depuis, cette action permettra de revoir certains points de cet arrêté afin de les mettre à jour, comme notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Mettre à jour la liste des membres constituant le comité de pilotage de l'APPB en fonction des besoins et problématiques rencontrés ;</li> <li>🍂 L'étude d'une potentielle évolution de la délimitation géographique de l'APPB suite aux résultats issus de l'étude génétique sur les deux unités de conservation ;</li> <li>🍂 De réunir les membres du comité régulièrement afin de faire un bilan des actions réalisées et d'échanger sur l'avancement des différentes opérations à venir.</li> </ul>
Actions associées du PNA	<p><b>Action 2.1</b> Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage.</p>
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Mise à jour de la délimitation de l'APPB et de la liste des membres ;</li> <li>🍂 Réunion du Comité de suivi ;</li> <li>🍂 Rédaction et transmission d'un compte rendu aux membres du comité.</li> </ul>
Pilotes de l'action	DDTM 83
Partenaires potentiels	<p>CBNMed ; CEN PACA ; communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas ; DREAL PACA ; InfloVar ; OFB ; propriétaires des terrains concernés ; Syndicat intercommunal à vocation unique du Coudon, MTPM.</p>
Évaluation financière	5 à 8 jours-hommes par an.

Communication et sensibilisation				
Fiche action N°3.3	Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation			
Objectif	Informer et sensibiliser les acteurs sur l'espèce			
Contexte et enjeux généraux	<p>Afin de préserver l'espèce, il est nécessaire de porter à connaissance ce plan d'actions aux différents acteurs concernés (collectivités territoriales, services de l'État, équipes opérationnelles, porteurs de projets, personnels de chantier, grand public, propriétaires privés riverains, élus, préfet).</p> <p>Les changements de personnel et des équipes intervenant sur le site rend plus compliqué la prise en compte de l'espèce. Il est nécessaire de trouver des outils et des moyens de sensibiliser sur la durée les personnes travaillant sur le site de l'armérie de Belgentier.</p>			
Description	<p>Face à la diversité des actions de communication et de sensibilisation qu'il est possible de réaliser, il est nécessaire de hiérarchiser les priorités.</p> <p>La sensibilisation des propriétaires privés et des entreprises de travaux concernés par l'espèce et son habitat semble le plus important. Pour cette sensibilisation, il est nécessaire de se rapprocher des comités de massifs où les acteurs de la gestion des OLD sont rassemblés. La mise en place d'un panneau de sensibilisation et d'information sur les enjeux de conservation de l'espèce sur la station est également une action importante. Cela permettrait un rappel pour les entreprises travaillant sur le site.</p> <p>Les actions de communication et de sensibilisation du grand public, les formations des chargés de mission et la sensibilisation des élus sont à mener dans un second temps. Pour cela, il est possible de porter à connaissance ce plan national d'actions en diffusant un lien de téléchargement du document, en réalisant une plaquette de sensibilisation et en proposant un article dans le journal local (Var matin). Les élus et en particulier les élus communaux pourraient être sensibilisés lors de rencontres. La réalisation d'un document à afficher en mairie pourra également être effectuée. Les communes pourraient se charger de sensibiliser les propriétaires privés riverains et le grand public, notamment par courrier ou par le biais du journal communal.</p>			



	<p>Des réunions ou des formations pourraient être proposées aux chargés de missions en environnement des collectivités territoriales, des services de l'État et des entreprises de travaux. Ces personnes pourraient ensuite former en interne leurs équipes opérationnelles et leurs personnels de chantier.</p> <p>Le travail de sensibilisation et d'information à différents niveaux et pour différents acteurs du territoire qui permet une réelle conservation et protection de l'espèce.</p>
Actions associées du PNA	<p><b>Action 3.1</b> Assurer l'animation et le suivi du plan national d'actions.</p> <p><b>Action 3.4</b> Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles.</p>
Indicateurs d'actions et de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Nombre de plaquettes de sensibilisation diffusées ;</li> <li>🍂 Nombre de réunions et de formations organisées, nombre d'organismes et de personnes participants ;</li> <li>🍂 Mise en place d'un panneau d'information ;</li> <li>🍂 Parution d'articles de journaux ou d'actualités sur des sites internet et réseaux sociaux.</li> </ul>
Pilotes de l'action	CBNMed ; CEN PACA.
Partenaires potentiels	Communauté de communes de la Vallée du Gapeau ; commune de Belgentier ; commune de Solliès-Toucas.
Évaluation financière	<p>Cette action est composée de plusieurs parties qui varient selon les supports choisis et les acteurs visés, et chaque partie peut être réalisée indépendamment des autres. Il n'est donc pas possible de donner une estimation financière globale.</p> <p>Par exemple une estimation financière de 2 000 € peut être proposée pour l'impression de 50 PNA, de 200 plaquettes et de kakémonos.</p>

Communication et sensibilisation				
Fiche action N°3.4	Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles	Priorité		
		1	2	3
Axe de travail	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation			
Objectif	Valoriser les résultats			
Contexte et enjeux généraux	<p>La mise en œuvre de plusieurs actions de ce plan va permettre d'acquérir de nouvelles données sur l'armérie de Belgentier. Dans un objectif de préservation de l'espèce et d'aide à l'élaboration d'autres plans d'actions, il est important de diffuser et de partager les retours d'expériences et les résultats de recherches et d'expérimentations menées. Ces éléments peuvent permettre d'améliorer la conservation de l'armérie de Belgentier mais également servir d'exemple et permettre l'amélioration de la conservation d'autres espèces.</p>			
Description	<p>La diffusion de ces résultats peut se faire aux échelles locale, nationale et internationale et peut cibler différents publics : acteurs confrontés à la présence de l'armérie de Belgentier, organismes œuvrant pour la préservation de la biodiversité, organismes scientifiques... Trois types de publications pourraient être réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍂 Des publications dans des revues scientifiques (ex : Baumel <i>et al.</i>, 2020) ;</li> <li>🍂 Des rapports d'études (ex. Clares et Pires, 2019a ; Clares et Pires, 2019b ; Dixon, 2020) ;</li> <li>🍂 Une lettre d'information annuelle envoyée par email aux différents acteurs susceptibles d'être confrontés à la présence de l'espèce.</li> </ul>			





<p>Actions associées du PNA</p>	<p><b>Action 1.1</b> Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce.</p> <p><b>Action 1.2</b> Évaluer la faisabilité d'une gestion pastorale sur les secteurs à armérie de Belgentier.</p> <p><b>Action 1.3</b> Réaliser des opérations de renforcement de la population.</p> <p><b>Action 1.4</b> Récolter et stocker les graines, réaliser des tests de viabilité.</p> <p><b>Action 1.5</b> Réaliser des prospections pour améliorer les connaissances chorologiques.</p> <p><b>Action 1.6</b> Réaliser un suivi démographique de la population.</p> <p><b>Action 1.7</b> Étudier les paramètres influençant la dynamique et la structure de la population.</p> <p><b>Action 1.8</b> Réaliser une étude sur les pollinisateurs de l'armérie de Belgentier.</p> <p><b>Action 1.9</b> Réaliser une étude sur le cycle de vie de l'espèce.</p> <p><b>Action 2.1</b> Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage.</p>
<p>Indicateurs d'actions et de résultats</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🌿 Nombre de publications ;</li> <li>🌿 Nombre de rapports d'étude mis en ligne ;</li> <li>🌿 Lettre d'information annuelle.</li> </ul>
<p>Pilotes de l'action</p>	<p>CBNMed ; CEN PACA ; IMBE.</p>
<p>Partenaires potentiels</p>	<p>DREAL PACA ; DDTM PACA.</p>
<p>Évaluation financière</p>	<p>Il n'est pas possible de chiffrer cette action car le coût dépend des actions réalisées et des choix de communications</p>



*Photo : B. Huynh-Tan*

# Fiche pratique



Fiche pratique A	<b>Limiter les impacts des engins sur la biodiversité lors des débroussaillages de bord de route</b>
Lien avec d'autres documents de gestion	APPB, PLU
Lien avec des fiches actions du PNA	<p><b>Action 1.1</b> Préserver les milieux dans les secteurs favorables à l'espèce.</p> <p><b>Action 2.1</b> Définir une stratégie de protection des stations par la mobilisation des outils statutaires ou de maîtrise foncière et d'usage.</p> <p><b>Action 3.3</b> Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire.</p>
Lien avec les dossiers de demande de dérogation	Au vu de l'extrême rareté de cette espèce et du très faible nombre d'individus, la destruction d'individus n'est pas envisageable.
Organismes concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li> Communauté de communes de la vallée du Gapeau ;</li> <li> Communes de Solliès-Toucas et de Belgentier ;</li> <li> Société du canal de Provence ;</li> <li> ENEDIS.</li> </ul>
Partenaires	
Localisation – périmètre d'application	Le secteur principal où des impacts répétés sur l'armérie de Belgentier ont été observés se situe le long de la route forestière de Siou-Blanc. Il s'agit d'une route qui traverse la population d' <i>Armeria belgenciensis</i> .
Contexte	<p>L'unique station mondiale d'<i>Armeria belgenciensis</i> se situe de part et d'autre d'une route communale. Au milieu de la station se trouve un réservoir d'eau de la Société du canal de Provence. De fait, il est nécessaire d'entretenir les abords de cette route et du réservoir d'eau afin de limiter le développement de la végétation et la fermeture du milieu, notamment par l'intermédiaire des coupes dans le cadre des obligations légales de débroussaillage (OLD). Cependant, sur une zone réduite, ces entretiens doivent prendre en compte les préconisations ci-dessous afin de limiter au maximum l'impact de ces travaux sur l'espèce.</p> <p>La présence d'un APPB encadre également les travaux d'entretien qui doivent être impérativement signalés au comité de suivi avant leur exécution.</p>

## En pratique

L'entretien de la végétation doit se faire suivant les modalités suivantes :

- ✿ Éviter les interventions entre avril et mi-novembre (cf. restrictions de l'APPB) ;
- ✿ Avoir une hauteur de coupe supérieure à 20 cm ;
- ✿ Enlever les rémanents, branches ;
- ✿ Ne pas faire intervenir d'engin sur la station ;
- ✿ Proscrire les produits chimiques (bombes de peinture, herbicides...).

Ces préconisations sont à formuler sous forme de fiches techniques à destination des structures en charge des ouvrages. Elles ont vocation à être intégrées dans le Plan Intercommunal de Débroussaillage et d'Aménagement Forestier du territoire concerné.

## 5.2. Modalités organisationnelles

### Rôles des différents partenaires

Les rôles des partenaires dans la mise en œuvre du plan national d'actions sont définis à l'annexe E de la circulaire ministérielle n° 09-04 du 8 septembre 2009.

**La DREAL PACA**, coordinatrice du plan national d'actions, est le pilote du PNA, déléguée par la direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de la transition écologique. Elle a pour missions :

- d'assurer la coordination technique du plan national, en lien avec le comité de pilotage ;
- de réunir et de présider le comité de pilotage ;
- de valider le programme annuel avec ses partenaires financiers et de le diffuser ;
- de veiller à l'établissement du bilan annuel des actions par l'opérateur et de le diffuser ;
- de coordonner, avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
- de faire le lien avec les autres politiques du Ministère de la transition écologique ;
- de diffuser le PNA.

**L'opérateur du plan**, choisi par la DREAL PACA :

- centralise les informations issues du réseau technique et en assure la synthèse ;
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL PACA ;
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
- assure la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte des espèces du plan par les élus, les acteurs socio-économiques, le public...

Il doit présenter une connaissance fine de la problématique de conservation de l'armérie de Belgentier.

**Le comité de pilotage** du plan national d'actions propose les orientations stratégiques et budgétaires. Le comité de pilotage prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Des membres du comité de suivi peuvent également être membres du comité de pilotage.

Les membres du comité de pilotage sont les suivants :

- Opérateur du PNA si différent des membres listés ;
- DREAL PACA ;
- DDTM 83 ;
- CBNMed ;

- 🌿 CEN PACA ;
- 🌿 IMBE (organisme de recherche) ;
- 🌿 Inflovar (association de protection de la nature).

Le comité de pilotage se réunit annuellement et a pour mission :

- 🌿 le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan ;
- 🌿 la définition des activités prioritaires à mettre en œuvre. À cette fin, les membres du comité de pilotage reçoivent avant chaque réunion le bilan annuel de la mise en œuvre du plan rédigé par l'opérateur ;
- 🌿 la définition et la validation des indicateurs de réalisation et de résultats proposés par l'opérateur.

En fonction des résultats des actions engagées, le comité de pilotage peut proposer une réorientation ou une adaptation des actions.

**Les représentants scientifiques** au comité de pilotage sont choisis par la DREAL PACA, après avis du comité de suivi. Dans la mesure du possible, les représentants scientifiques seront différents de l'opérateur et seront indépendants de tous les partenaires. Ils ont pour objectifs de conseiller et d'éclairer le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce. Dans le cas de l'armérie de Belgentier, les chercheurs (IMBE) ayant fait l'étude génétique de cette espèce semblent les mieux placés pour faire partie de ce comité de pilotage en raison de leurs bonnes connaissances sur l'espèce et son habitat.

Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2.

**Les autres services déconcentrés** veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues par le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.

#### **Autres partenaires :**

- 🌿 Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale : ils interviennent en tant que propriétaires fonciers, gestionnaires ou financeurs potentiels ; ils ont également un rôle important à jouer dans les actions de communication visant une appropriation collective de la préservation de l'armérie de Belgentier.
- 🌿 Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques ont un rôle en matière de suivi et d'autorité administrative (ex : police de l'environnement), de gestion, d'expertise scientifique, de connaissance naturaliste, d'animation et de sensibilisation d'acteurs.
- 🌿 Les associations de protection de la nature et le réseau des bénévoles sont essentiels dans la mise en œuvre des actions du plan national d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien de la DREAL PACA à laquelle ils communiquent leurs informations. L'opérateur a pour mission d'animer le réseau

## Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier

des bénévoles et des associations sur le territoire.

- Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration.

### Durée, suivi et évaluation du plan

La durée du plan national est fixée à 10 ans (2021 - 2030).

Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par l'opérateur, intégrant l'ensemble des actions réalisées. Il présentera :

- les actions engagées et leur état d'avancement, (indicateurs d'action et de résultats) ;
- le cas échéant, les problèmes rencontrés dans la mise en œuvre des actions ;
- un bilan technique des réalisations par action ;
- les comptes rendus des réunions techniques ;
- une synthèse des actions et outils de communication produits ;
- un bilan financier, précisant le coût des actions et l'origine des financements ;
- le projet de programmation des actions pour l'année suivante.

Une évaluation sera conduite à la fin du plan afin d'apprécier l'efficacité des actions mises en œuvre et de disposer d'un nouveau bilan de l'état de conservation de l'armérie de Belgentier.

### Financement

Chaque action du plan fait l'objet d'une estimation financière (en jour-homme). Cependant le coût ne peut être évalué avec précision car il est tributaire des coûts journaliers de personnels calculés par chaque intervenant.

Le Ministère de la Transition écologique participe financièrement à la réalisation des actions définies dans le plan. D'autres sources de financement sont à rechercher auprès d'autres acteurs.



## Liste des abréviations

---

**APPB** : Arrêtés préfectoraux de protection de biotope.

**CBNMed** : Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

**CD83** : Conseil départemental du Var.

**CEN PACA** : Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte d'Azur.

**COFIL** : Comité de pilotage.

**DDTM** : Direction départementale des territoires et de la mer.

**DREAL** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

**EBC** : Espace boisé classé.

**et al.** : et autres (collaborateurs).

**IMBE** : Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale.

**MTPM** : Métropole Toulon Provence Méditerranée.

**OFB** : Office français de la biodiversité.

**OLD** : Obligation légale de débroussaillage.

**ORE** : Obligation réelle environnementale.

**PACA** : Provence-Alpes-Côte d'Azur.

**PADD** : Projet d'aménagement et de développement durable.

**PLU** : Plan local d'urbanisme (voir encart 7).

**SAFER** : Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural.

**T50** : Temps nécessaire pour obtenir 50 % de la capacité germinative du lot.

**TG** : Tests de germination.

**UC** : Unité de conservation (encart 2).

**ZSC** : Zone spécial de conservation (voir encart 6).

**ZPS** : Zone de protection spéciale (voir encart 6).

## Glossaire

---

**Abiotique** : Représente l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème ayant une influence sur une zone donnée. C'est l'action du non-vivant sur le vivant. On peut citer par exemple : la pente, l'altitude, la température. Il s'oppose à biotique.

**Aire de présence** : Dans ce document, une aire de présence est une zone restreinte, isolée des autres aires de présence par la distance et les barrières naturelles.

**Akène** : Fruit sec indéhiscent renfermant une seule graine. Il peut être muni d'une aile, d'une aigrette ou de crochets qui favorisent sa dissémination par le vent ou les animaux.

**Albumen (albuminée)** : Tissu nourricier situé dans la graine des angiospermes. Quand ses réserves sont consommées en totalité par l'embryon pendant la maturation de la graine, celle-ci est dite **exalbuminée**. Au contraire si l'albumen reste présent une fois la maturation terminée, et n'est exploité par l'embryon qu'au moment de la germination, la graine est qualifiée d'albuminée.

**Allogamie** : Fécondation d'une fleur par du pollen provenant d'une autre plante.

**Andin** : Des Andes.

**Anthèse** : C'est la période de floraison pendant laquelle une fleur est complètement ouverte et fonctionnelle.

**Banque de graines** : Installation conçue pour la conservation *ex situ* des graines de plantes, essentiellement sauvages par les Conservatoires botaniques nationaux.

**Banque de graines du sol** : Représente les stocks de graines viables et dormantes dans le sol.

**Barochorie** : Dispersion des fruits ou des graines sous l'effet de leur propre gravité.

**Biogéographie** : Qui prend en compte un ensemble de paramètres écologiques et climatiques ; la biogéographie étudie la répartition géographique des êtres vivants en fonction de leurs interactions, de leur environnement physique et écologique, des contextes historiques et humains.

**Boîte de Pétri** : Récipient en plastique ou en verre, muni d'un couvercle généralement employé pour la culture de microbes ou pour la germination (des graines, des pollens).

**Biotique** : Les facteurs biotiques représentent l'ensemble des interactions du vivant sur le vivant dans un écosystème comme les interactions de prédation, de compétition ou encore symbiotiques. Il s'oppose à abiotiques.

**Biovolumes** : Désigne un volume d'une matière organique.

**Calcicole** : Se dit d'une plante qui pousse dans les sols calcaires (contraire de **calcifuge**).

**Chambre froide** : Installation frigorifique utilisée en conservation pour stocker les graines. La température y est classiquement maintenue à 4°C.

**Chaméphyte** : Plante conservant des bourgeons entre 5 et 50 cm au-dessus du sol

pendant la mauvaise saison.

**Chorologie** : Étude scientifique de la répartition géographique des espèces animales et végétales.

**Concurrence végétale** : Compétition entre les espèces végétales pour l'accès aux ressources naturelles.

**Conservation des graines** : Protection contre le vieillissement, la dégradation ou la destruction des graines par différents moyens comme le stockage en chambre froide, en congélation ou par lyophilisation.

**Conservation *ex situ*** : Ensemble de stratégies adoptées en dehors des milieux naturels pour conserver des organismes et leur diversité génétique.

**Conservation *in situ*** : Stratégies favorisant le rétablissement ou la sauvegarde en nature des écosystèmes, des organismes et de leur diversité génétique.

**Cotylédons** : Nom donné aux deux premières feuilles que produit une graine en germant. Les cotylédons sont généralement de forme plus simple que les feuilles développées par la suite.

**Culture *ex situ*** : Action de cultiver une espèce en dehors de son milieu naturel, en jardin conservatoire par exemple.

**Délai de germination** : Nombre de jours écoulés entre la première et la dernière germination des graines d'un lot en test de germination.

**Délai germinatif** : Nombre de jours nécessaire à la germination de la première graine

**Dessiccateur** : Appareil permettant d'abaisser progressivement le taux d'humidité relative présent dans les graines.

**Diaspore** : Structure disséminée par un individu pour assurer sa multiplication. Tout élément végétal qui peut former un nouvel individu est une diaspore. La dissémination existe par reproduction sexuée ou asexuée.

**Dissémination / dispersion** : Dispersion naturelle des graines, fruits, spores ou autres propagules destinés à la multiplication de l'espèce lui permettant de coloniser de nouveaux sites.

**Dolomie** : Voir encart 3.

**Dormance** : Stade de repos, végétatif pour une plante, destiné à lui permettre de passer la période de l'année défavorable d'un point de vue climatique, ou d'une façon plus générale, une période biologiquement défavorable.

**Embryon** : Rudiment de la plante qui se trouve, dans la graine, protégé par certaines enveloppes. Chez les spermatophytes, le terme d'embryon désigne les stades qui aboutissent à la formation de la plantule.

**Endémique** : Se dit d'une espèce, ou d'un taxon, dont l'aire de répartition naturelle est restreinte à un territoire.

**Épizoochorie** : Dispersion des fruits ou des graines par transport externe par les animaux, souvent involontaire et facilité par des systèmes d'accrochage au pelage (crochets, aiguillons, etc.).

**Espace boisé classé** : voir encart 8.

**Espèces végétales appétentes** : Il s'agit d'espèces qui ont un attrait alimentaire pour les herbivores. Elles attisent l'appétit.

**Étuve** : Appareil utilisé pour les tests de germination qui permet d'évaluer le pouvoir germinatif des graines d'un lot à des températures constantes et généralement à l'obscurité.

**Flux de gènes** : Transfert d'allèles par migration de gènes d'une population à l'autre. En biologie de l'évolution, il se réfère à l'échange de matériel génétique entre deux populations d'une espèce. Ce flux vers ou à partir d'une population peut être responsable de changements significatifs dans le génome.

**Fonte des semis** : Maladie des plantes dont un des principaux symptômes est un pourrissement des jeunes pousses en cours de germination.

**Génotype** : Ensemble des constituants génétiques d'un organisme, qu'ils soient exprimés ou non.

**Germination** : Processus physiologique qui correspond à la reprise de la croissance active de l'embryon contenu dans la graine et se manifeste avec l'émission de la radicule. Le processus germinatif est constitué de trois phases : absorption d'eau, puis hydrolyse des réserves et synthèse d'enzymes et de substances destinées au développement de la plantule et enfin émission de la radicule.

**Gestion pastorale** : Action de gérer un habitat par l'intermédiaire de troupeaux (ovins, bovins, caprins, équins ...) afin de maintenir le milieu ouvert par exemple.

**Graine fraîche** : Graine n'ayant subi aucune dessiccation après la récolte.

**Holarctique** : Totalité de la zone polaire arctique.

**Hotspot** : Zone géographique présentant une grande richesse de biodiversité particulièrement menacée par l'activité humaine.

**Infrutescence** : Désigne l'ensemble des fruits issus d'une même inflorescence après la fructification. Les infrutescences (par opposition à frutescence) sont considérés comme de faux fruits car elles constituent un agglomérat de vrais fruits uniques (un fruit par fleur).

**Jour-homme** : Unité de mesure généralement employée pour désigner une tâche réalisable par un homme en une journée. Exemple : 20 hommes-jours : il faudrait 20 hommes pour 1 journée de travail pour effectuer la tâche, ou bien 1 homme pendant 20 jours.

**Juvenile** : Qui est propre à la jeunesse.

**Lyophilisation** : Technique de déshydratation des graines par le froid (-53/-54°C) et sous vide. Processus qui permet de conserver les graines ainsi que leurs activités biologiques à long terme (voir encart 4).

**Marqueurs moléculaires** : Fragments spécifiques d'ADN pouvant être identifiés au sein du génome complet.

**Multiplication végétative** : La multiplication végétative, est un mode de multiplication permettant aux organismes végétaux de se multiplier sans reproduction sexuée. D'un point de vue génétique, il s'agit d'un mode de multiplication asexuée qui engendre de nouveaux individus possédant le même génome et qui sont donc des clones (bouturage, marcottage...).

**Multiplication sexuée** : La reproduction sexuée donne quant à elle de nouveaux individus possédant un nouveau génome (par l'intermédiaire de graines par exemple).

**Obovoïde** : En forme d'œuf, mais avec la partie élargie en haut.

**Oligotrophe** : se dit d'un milieu pauvre en éléments nutritifs.

**Ombrière** : Lieu de culture protégé du soleil direct par une toile ombrageante, permettant aussi de protéger les plantes des perturbations liées à la faune.

**Ornementation** : Dessins, taches ou structures disposés sur le tégument des graines.

**Phénologie** : Branche de l'écologie qui étudie les rapports entre les facteurs climatiques (humidité, température, photopériode) et la manifestation saisonnière de quelques phénomènes de la vie végétale ou animale.

**Phytosociologie** : Discipline botanique étudiant les associations végétales.

**Plan local d'urbanisme** : voir encart 7.

**Plantation *in situ*** : Action de planter dans le milieu naturel des individus d'une espèce.

**Plantule** : Embryon de plante qui arrive après germination.

**Population** : Ensemble d'individus d'une même espèce, vivant dans le même milieu biologique auquel ils se sont adaptés et se reproduisant librement entre eux.

**Pots anti-chignons** : Pots carrés dont l'intérieur est muni de rainures verticales qui guident les racines vers le bas. Le fond ajouré empêche les racines de s'enrouler à la base du pot, évitant ainsi l'apparition d'un chignon de racines circulaires. Ainsi, les plantes ne risquent pas d'être étranglées par les racines nouées lorsque le collet de la plante grossit.

**Prétraitement** : Action permettant de lever la dormance et de préparer les graines à la germination.

**Prospections** : Action de rechercher les individus d'une espèce végétale par exemple sur un secteur donné.

**Protocole de germination** : Ensemble d'actions ou de procédés visant à évaluer la germination d'un lot donné de graines d'une espèce dans des conditions fixées en laboratoire.

**Psammophile** : Les plantes dites psammophiles sont des plantes adaptées aux terrains sableux ou sablonneux, stabilisés ou non.



**Quadrat** : Dispositif d'échantillonnage de taille et de dimensions connues permettant de relever des données sur la flore, la faune ou le sol.

**Recrutement** : Augmentation de la population ou d'une partie de la population par le développement de nouveaux individus.

**Régime thermo et photopériodique** : Cycle de température et de lumière défini lors de la mise en place d'un test de germination.

**Renforcement** : Action de gestion d'une population visant à introduire de nouveaux individus afin d'augmenter l'état de conservation de l'espèce.

**Scarieuse** : Se dit d'un organe membraneux et translucide.

**Semis** : Action de mettre des graines dans le sol pour obtenir des plants.

**Sentes d'animaux** : Correspond à de petits passages, des sentiers d'animaux.

**Station** : Localité de présence d'une espèce donnée caractérisée par des paramètres physiques et géographiques.

**Stipule** : Appendice foliacé ou membraneux placé à la base des feuilles.

**Substrat** : Correspond au sol où pousse une espèce végétale.

**Suffrutescent** : Qui ressemble à un arbuste nain.

**Test de germination / test de viabilité** : Expérience de germination de graines en laboratoire dans des conditions contrôlées et définies au préalable.

**Zoochorie** : Dispersion des graines s'effectuant par l'intermédiaire d'un animal.

## Bibliographie

---

- Aguilar J.F., Rossello J.A., Feliner G.N. (1999) Molecular Evidence for the Compilosppecies Model of Reticulate Evolution in *Armeria* (Plumbaginaceae). *Systematic Biology*, 48(4): 735-754.
- Arrigoni P.V. (2015) Contribution to the study of the genus *Armeria* (Plumbaginaceae) in the Italian peninsula. — *Flora Mediterranea*, 25 (Special Issue): 7-32.
- Baumel A., Auda P., Torre F., Médail F. (2009) Morphological polymorphism and rDNA internal transcribed spacer (ITS) sequence variation in *Armeria* (Plumbaginaceae) from south-eastern France. *Botanical Journal of the Linnaean Society* 159(2): 255-267. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2008.00925.x>
- Baumel A., Médail F., Juin M., Paquier T., Clares M., Lutard H., Dixon L., Pires M. (2020) Population genetic structure and management perspectives for *Armeria belgenciensis*, a narrow endemic plant from Provence (France). *Plant Ecology and Evolution* 153 (2): 219-228. doi: 10.5091/plecevo.2020.1702.
- Blondel J., Aronson J., Bodiou J.Y., Bœuf G. (2010) *The Mediterranean Region, Biological Diversity in Space and Time*. Oxford, Oxford Biology, 400 p.
- Bonnier G. (1912-1935) *Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique*. Librairie générale de l'Enseignement, Paris, 13 volumes, 721 pl. + 1400 p.
- CERPAM (1996) *Guide pastoral des espaces naturels du sud-est de la France*. CERPAM & Méthodes et Communication, 254 p.
- Clares M., Pires M. (2019a) Suivi phénologique d'*Armeria arenaria* subsp. *peirescii* et *Armeria belgenciensis*. Résultats de la troisième année d'application. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). 12 pages + annexes.
- Clares M., Pires M. (2019b) Bilan démographique d'*Armeria belgenciensis*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). 11 p.
- Coste L'abbé H. (1906) *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Volume 3. Klincksieck Paris, 808 p.
- Crandall K.A., Bininda-Emonds O.R.P., Mace G.M., Wayne R.K. (2000) Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in ecology and evolution* 15 (7): 290-295.
- Delaney K.S., Wayne R.K. (2005) Adaptive units for conservation: population distinction and histories extinctions in the Island Scrub-Jay. *Conservation Biology* 19: 523-533.
- Díaz S., Settele J., Brondízio E.S., Ngo H.T., Guèze M., Agard J., Arneith A., Balvanera P., Brauman K.A., Butchart S.H.M., Chan K.M.A., Garibaldi L.A., Ichii K., Liu J.,

- Subramanian S.M., Midgley G.F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S., Purvis A., Razzaque J., Reyers B., Roy Chowdhury R., Shin Y.J., Visseren-Hamakers I.J., Willis K.J., Zayas C.N. (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany, 56 p.
- Dixon L. (2014) La conservation *ex situ* au Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Scientific Report Port-Cros National Park, 28: 175-182.
- Dixon L. (2020) Itinéraire technique de germination de l'*Armeria belgenciensis* Donad. ex Kerguelen, 1987. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). 44 p.
- Donadille P. (1969) Contribution à l'étude du genre *Armeria* Willd. (Plumbaginaceae). III. Clé générale des taxons français. Bulletin de la Société botanique de France 116: 511-521.
- Fady B., Médail F. (2006) Peut-on préserver la biodiversité ? Les Petites Pommes du savoir. Édition Le Pommier, 64 p.
- Fady B., Médail F., Diadema K., Conord C. (2007) Conservation of biodiversity at gene level in Mediterranean ecosystems. In Rokich D., Wardell-Johnson G., Yates C., Stevens J., Dixon K., McLellan R., Moss G. (eds.). Proceedings of the MEDECOS XI 2007, Conference, 2-5 September, Perth, Kings Park and Botanic Garden, Perth, Australia: 83-84.
- Fournier P. (1936) Les quatre Flores de France, Corse comprise : générale, alpine, méditerranéenne, littorale. Poinson-les-Grancey, 1093 p.
- Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P., Poncet L. (2018) TAXREF v12, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat 2018-117. 156 pp.
- Green D.M. (2005) Designatable Units for status assessment of endangered species. Conservation Biology 19: 1813-1820.
- Greuter W. (1994) Extinction in Mediterranean areas. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 344: 41-46.
- Henry H. (1853) Botanique. in Prodrome d'Histoire Naturelle du département du Var. Première partie. P. Garcin, Draguignan, pp. 135-397.
- Heywood V.H. (1995) The Mediterranean flora in the context of world biodiversity. Ecologia Mediterranea, 21: 11-18.
- Hooper D.U., Adair E.C., Cardinale B.J., Byrnes J.E.K., Hungate B.A., Matulich K.L., Gonzalez A., Duffy J.E., Gamfeldt L., O'Connor M.I. (2012) A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. Nature, 486:105-108.

- Huet E. (1889) Catalogue des plantes de Provence. Résultat des herborisations faites pendant plus de dix années dans les départements des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes par MM. R. Shuttleworth, A. Huet et Jacquin, Harry. Complété par les recherches de MM. Thuret, Canut, H. Roux, Blaize, Autheman, Albert, Goaty, Consolat, etc. dans les mêmes départements. Pamiers: imprimerie typographique de J. Galy.
- Huston M.A. (1994) Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hutchings M.J., Russell P.J. (1989) The seed regeneration dynamics of an emergent salt marsh. *Journal of Ecology* 77: 615-637.
- Kerguélen M. (1987) Données taxonomiques, nomenclaturales et chorologiques pour une révision de la Flore de France. *Lejeunia*, 120: 264 p.
- Laffargue P., Catard A. (2020) Renforcement de population de l'armérie de Belgentier de 2009 et 2010 : Bilan de 10 ans de suivis. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 20p.
- Larena B. G., Aguilar J. F., Feliner G. N. (2004) Morphometric and molecular evidence for taxonomic recognition of a new subspecies of *Armeria filicaulis* (Plumbaginaceae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 61 (1) : 35-48.
- Le Berre M., Diadema K., Pires M., Noble V., De Barros G., Gavotto O. (2020) Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. 1 – Hiérarchisation des enjeux. *Scientific Report Port-Cros National Park*, 34: 101-135
- Lefèbvre C. (1976) Breeding system and population structure of *Armeria maritima* (Mill.) Willd. on a zinc lead mine. *New Phytologist*, 77 (1): 187-192. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1976.tb01513.x>
- Lefèbvre C. (1970) Self-Fertility in Maritime and Zinc Mine Populations of *Armeria maritima* (Mill.) Willd. *Evolution*, 24 (3): 571-577. doi: 10.2307/2406837
- Médail F., Quézel P. (1997) Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. *The Annals of the Missouri Botanical* 84: 112-127.
- Michard A. (1969) Les dolomies. Une revue. *Bulletin du Service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine*, 3-92.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Milton W.E.J. (1939) The occurrence of buried viable seeds in soils at different elevations and on a salt marsh. *Journal of Ecology*, 27: 149-159.
- Mittermeier R.A., Robles G.P., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreaux J., Da Fonseca G.A.B. (2004) Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX (Monterrey), Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico), 392 p.
- Molinier R. (1967) Le massif de Siou-Blanc et la forêt de Morières (avec la collaboration de Madame Denise Tronchetti). *Annales de la Société des Sciences Naturelles &*

Archéologiques de Toulon et du Var, 19: 81-137.

- Moritz C.C. (1994) Defining "Evolutionarily Significant Units" for conservation. *Tree*, 9: 373-375.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B, Kent J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Nieto Feliner G. (1990) *Armeria* Willd. In *Flora Iberica II*, C.S.I.C. publicaciones, Madrid, 642-721.
- Noble V., Van Es J., Michaud H., Garraud L. (coord.). 2015. Liste Rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Version mise en ligne. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed), Conservatoire botanique national alpin (CBNA), Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA). 14 p.
- Olivier L., Cheylan G. (1991) Conservation de la faune et de la flore en Méditerranée. 3èmes Rencontres de l'Agence Régionale pour l'Environnement, Provence-Alpes-Côtes d'Azur, 24-25-26-27 septembre 1991, pp. 259-278.
- Pinto Da Silva A.R. (1970) *Armeria* Willd. in *Flora Europaea* vol. 3. Cambridge University press, 30-38.
- Pouget M. 2014. Comment préserver l'héritage évolutif singulier des végétaux endémiques méditerranéens? Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université. 152 p.
- Ramade F. (1990) Conservation des écosystèmes méditerranéens. P.N.U.E., Plan d'Action pour la Méditerranée. Les Fascicules du Plan Bleu, 3. Economica, Paris, 144 p.
- RESEDA-Flore (coord.). (2019) Glossaire pour la conservation de la flore méditerranéenne. Rapport inédit. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed), Conservatoire botanique national alpin (CBNA), Conservatoire botanique national Massif central (CBNMC), Institut méditerranéen de Biodiversité et d'écologie marine et terrestre (IMBE), l'Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISEM). 11p.
- Robert G.N. (1838) Plantes phanérogames qui croissent naturellement aux environs de Toulon. Perreymond-Dufort, Brignoles.
- Rouy G. (1892) Suites à la Flore de France de Grenier et Godron (suite). *Le Naturaliste* 14, 165-166.
- Rouy G. (1908) Flore de France. Tome X. G. Rouy, Asnière, E. Deyrolle, Paris, 404 p.
- Roux H. (1879-1881) Catalogue des plantes de Provence spontanées ou généralement cultivées. Marius Olive éd., Marseille.
- Ryder O.A. (1986) Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. *Trends in Ecology & Evolution*, 1: 9-10.
- Scassellati E., Lucchese F., Abbate G. (2013) A morphometric study of *Armeria canescens*



aggr. (Plumbaginaceae) in the Italian Peninsula. *Plant Biosystems*, 147 (3) :, 743–750, <http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2012.751069>

- Sirvent L. (2020) Les types biologiques : État de l'art, actualisation des définitions et mise en place d'un référentiel. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed). 64 p.
- Small M.P., Beacham R.E., Withler R.E., Nelson R.J. (1998) Discriminating coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) populations within the Fraser River, British Columbia, using microsatellite DNA markers. *Molecular Ecology*, 7: 141–155.
- Tauleigne-Gomes C., Lefèbre C. (2015) Natural hybridisation between two coastal endemic species of *Armeria* (Plumbaginaceae) from Portugal. 1. Populational *in situ* investigations. *Plant Systematics and Evolution*, 250: 215-230.
- Teyssède A. (2004) Vers une 6<sup>e</sup> grande crise d'extinction ? In Barbault R., Chevassus B., Teyssède A. Biodiversité et changements globaux : Enjeux de société et défis pour la recherche. ADPF, chapitre 2: 24-40.
- Thompson J.D. (2005) *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press, Oxford, 293 p.
- Thompson K., Bakker J.P., Bekker R.M. (1997) *The Soil Seed Banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity*. Cambridge, Cambridge University Press, 276p.
- Tison J.-M., de Foucault B. (coord.) 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Mèze, Biotope, 1196 p.
- Tison J.-M., Jauzein P., Michaud H. 2014. *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Turriers, Naturalia Publications, Hyères, Conservatoire botanique national méditerranéen, 2078 p.
- UICN (2019, version 2019-3) *La liste mondiale des espèces menacées*. <https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale>.
- UICN France, FCBN, AFB, MNHN. 2018. *La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris: UICN France, 32 p.
- Vekemans X. (1992) *Evolution of plant breeding systems: Armeria maritima Mill.(Willd.) as a study case*. Thèse de doctorat. Université libre de Bruxelles, Faculté des sciences, Bruxelles, 124 p.
- Virevaire M. (2010) *Plan d'actions en faveur de l'Armérie de Belgentier (Armeria belgenciensis Donadille ex Kerguelen)*. Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed). 22 p.
- Waples R.S. (1991) Pacific Salmon, *Oncorhynchus* spp., and the definition of "species" under the endangered species act. *Marine Fisheries Review*, 53: 11–22.

Ministère de la Transition écologique

92055 La Défense CEDEX

Tél : 01 40 81 21 22

Conservatoire Botanique National



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*