



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Plan national d'actions 2023-2032

## En faveur de la flore et des habitats menacés des lacs temporaires du Centre Var



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**cbn**  
CONSERVATOIRE  
BOTANIQUE NATIONAL  
MÉDITERRANÉEN

 Conservatoire  
d'espaces naturels  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>7</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>1<sup>RE</sup> PARTIE      LE SECTEUR DU CENTRE VAR ET SES LACS TEMPORAIRES</b> .....	<b>11</b>
<i>Le Centre Var, une région géographique et écologique cohérente pour la conservation des lacs temporaires</i> .....	<b>13</b>
Cadre géographique.....	13
Cadre physique.....	15
Les dépressions karstiques inondables du Centre Var .....	15
Un climat essentiellement mésoméditerranéen .....	17
Une géologie essentiellement calcaire .....	17
Végétation .....	19
Hydrologie du Centre Var .....	19
Une activité humaine tournée vers la viticulture .....	20
Biodiversité .....	21
Vers une amélioration de l’inventaire des lacs temporaires du Centre Var.....	22
<i>Historique de la connaissance des lacs temporaires du Centre Var</i> .....	<b>24</b>
Localisation des dépressions inondables du Centre Var.....	27
Caractéristiques géologiques des lacs temporaires .....	31
Lithologie.....	31
Hydrogéologie et relation entre l’aquifère et la mise en eau.....	32
Caractéristiques hydrologiques.....	33
Fonctions remplies par les lacs .....	33
Fonctions hydrauliques et hydrologiques .....	34
Recharge des nappes phréatiques .....	34
Soutien d’étéage.....	34
Expansion des crues.....	34
Fonction biogéochimique.....	34
Dénitrification des nitrates et absorption, précipitation du phosphore.....	34
Fonctions hydrologique et biogéochimique en lien avec l’alimentation en eau potable .....	34
Fonction de biodiversité .....	35
Histoire contemporaine.....	36

Evolution des pratiques des sites à enjeux .....	37
Identification des pressions .....	38
Pressions liées aux activités agricoles .....	38
Urbanisation .....	38
Activités de pleine nature.....	38
Réseau d'aires protégées et de zones d'inventaires.....	40
<b>2<sup>E</sup> PARTIE            UNE BIODIVERSITE A CONNAITRE ET A PROTEGER.....</b>	<b>42</b>
<i>La flore patrimoniale des lacs temporaires du Centre Var</i> .....	43
<b>STATUTS DE PROTECTION .....</b>	<b>56</b>
<b>STATUTS DE CONSERVATION .....</b>	<b>56</b>
<i>La faune patrimoniale des lacs temporaires du Centre Var</i> .....	57
Les amphibiens .....	57
Les crustacés .....	57
Les insectes.....	61
Les reptiles.....	62
Les chiroptères.....	62
<i>Communautés végétales observées en 2022 sur les lacs temporaires du Centre Var</i> .....	63
(I) Groupement arbustif caducifolié à ormes et à paliures .....	63
(II) Groupement des phragmitaies vivaces .....	63
(III) Pelouses temporairement humides .....	63
Habitats naturels des lacs temporaires Natura 2000.....	66
Habitats d'intérêts communautaires prioritaires .....	66
Habitats d'intérêts communautaires.....	67
Autres habitats.....	67
<b>3<sup>E</sup> PARTIE    L'ARMOISE DE MOLINIER, UNE ESPECE EMBLEMATIQUE .....</b>	<b>70</b>
<i>Bilan des connaissances sur Artemisia molinieri</i> .....	71
Taxonomie et nomenclature .....	71
Statut réglementaire et patrimonial .....	71
Description .....	72
Répartition.....	75
Démographie .....	78
Ecologie et habitats .....	79
Biologie et reproduction .....	80
Génétique, indigénat et endémisme.....	81
Composition chimique.....	82
<i>Diagnostic des perturbations et état de conservation</i> .....	83

Menaces sur l'espèce et son habitat .....	83
Menaces naturelles.....	83
Menaces anthropiques .....	83
Mesures de protection des espaces .....	84
Etat de conservation de l'espèce et de son habitat .....	86
<i>Bilan des actions réalisées</i> .....	86
Bilan stationnel .....	86
Suivi des stations .....	86
Plan de gestion.....	87
Récoltes et conservation <i>ex situ</i> .....	88
Récoltes <i>in situ</i> et conservation des semences .....	88
Description des semences.....	89
Germination en conditions contrôlées .....	90
Tests ayant permis d'obtenir des germinations.....	91
Conclusion des essais de germination en conditions contrôlées .....	93
Essai en jardin .....	93
Conclusion .....	94
STRATEGIE DE CONSERVATION A LONG TERME .....	94
<b>4<sup>E</sup> PARTIE     MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL D' ACTIONS 2023-2032.....</b>	<b>96</b>
<i>MISE EN OEUVRE DU PLAN NATIONAL D' ACTIONS 2023-2032</i> .....	97
Actions à mettre en œuvre .....	97
<b>FICHES ACTIONS.....</b>	<b>102</b>
<b>AXE I .....</b>	<b>102</b>
<b>RESTAURER ET PRESERVER LES ECOSYSTEMES, LES HABITATS ET LES ESPECES .....</b>	<b>102</b>
<b>FICHES ACTIONS.....</b>	<b>122</b>
<b>AXE II.....</b>	<b>122</b>
<b>AMELIORER LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DE BIODIVERSITE.....</b>	<b>122</b>
<b>AXE III.....</b>	<b>128</b>
<b>AMELIORER LA CONCERTATION, L'INFORMATION ET LA SENSIBILISATION.....</b>	<b>128</b>
Modalités organisationnelles.....	136
Durée, suivi et évaluation du plan.....	137
Financement.....	137
<b>Liste des acronymes.....</b>	<b>138</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>141</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>146</b>

Liste des figures annexes .....	147
Liste des tableaux annexes.....	148
Annexe 1 : Analyse phytoécologique.....	149
Annexe 2 : Bilans des anciens tests de germination .....	159

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Vue sur la plaine agricole et les collines de Cabasse, commune au cœur du Centre Var.....	13
<b>Figure 2.</b> Localisation de la région naturelle du Centre Var. ....	14
<b>Figure 3.</b> Principaux reliefs du Centre Var.....	14
<b>Figure 4.</b> (A) Schéma synthétique d'un système karstique (Bakalowicz 1999) ; (B) Classification des différents types de dolines se développant en contexte de roches solubles (modifié, d'après Waltham & Fookes 2003).....	15
<b>Figure 5.</b> Bloc diagramme du lac permanent de Besse-sur-Issole, une doline d'origine karstique du Centre Var. Une doline secondaire est également présente à l'ouest du lac de Besse-sur-Issole (Nicod 2007). ....	15
<b>Figure 6.</b> Carte de répartition des phénomènes karstiques dans les terrains triasiques du centre et de l'est du département du Var (Nicod 2012). ....	16
<b>Figure 7.</b> Le Grand Laoucien dont l'inondation est permanente et le Petit Laoucien dont l'inondation est temporaire, deux méga-dolines d'effondrement karstique situées sur la commune de La Roquebrussanne.....	16
<b>Figure 8.</b> Données ombrothermiques de Flassans-sur-Issole (altitude 227 m). <a href="http://www.climate-data.org">www.climate-data.org</a> . ....	17
<b>Figure 9.</b> Table climatique de Flassans-sur-Issole. Les valeurs sont moyennées sur la période 1991-2021. <a href="http://www.climate-data.org">www.climate-data.org</a> .....	17
<b>Figure 10.</b> Carte géologique simplifiée du Centre Var représentant les régions calcaires (en vert). ....	18
<b>Figure 11.</b> Carte de l'âge des couches géologiques du Centre Var. ....	18
<b>Figure 12.</b> Grands bassins versants du Var.....	19
<b>Figure 13.</b> Vigne inondable à Besse-sur-Issole (février 2014). ....	20
<b>Figure 14.</b> Carte d'occupation du sol du Centre Var (Base de données d'occupation du sol - BD OCSOL 2014). ....	20
<b>Figure 15.</b> Photos de quelques espèces caractéristiques des lacs temporaires du Centre Var.....	21
<b>Figure 16.</b> Localisation des secteurs modélisés de dépressions à fort potentiel d'inondation dans le Centre Var.	22
<b>Figure 17.</b> Extraits de la Statistique du département du Var par Noyons (1838). ....	25
<b>Figure 18.</b> Lac de Bonne Cougne (Gonfaron). ....	26
<b>Figure 19.</b> Localisation de l'ensemble des dépressions inondables identifiées du Centre Var. ....	27
<b>Figure 20.</b> Localisation des 17 lacs temporaires à enjeux du Centre Var.....	28
<b>Figure 21.</b> Dépression de Bayonny en phase d'inondation (2014). ....	33

<b>Figure 22.</b> Lac Redon en phase d'inondation (2011).....	33
<b>Figure 23.</b> Relation entre les paramètres hydrologiques et l'expression des charophytes du lac de Bonne Cougne entre novembre 2000 et novembre 2001 (Emblanch <i>et al.</i> 2002).....	35
<b>Figure 24.</b> Pierre Quézel (juillet 2015).....	36
<b>Figure 25.</b> Suivi de l'armoise de Molinier par le CEN PACA au lac Redon.....	36
<b>Figure 26.</b> Front de colonisation de l'armoise de Molinier au lac Redon. L'espèce ne parvient pas à recoloniser la partie labourée (en bas à gauche).....	38
<b>Figure 27.</b> Domicile privé en construction au niveau d'une dépression inondable à Flassans-sur-Issole. ....	38
<b>Figure 28.</b> Centre équestre et divers parcs d'animaux aux abords directs du lac de Gavoty où se trouve la plus importante population d'armoise de Molinier.....	39
<b>Figure 29.</b> Répartition varoise de <i>Damasonium polyspermum</i> . ....	44
<b>Figure 30.</b> Répartition varoise de <i>Lythrum tribracteatum</i> . ....	45
<b>Figure 31.</b> Répartition varoise de <i>Ranunculus ophioglossifolius</i> . ....	46
<b>Figure 32.</b> Répartition varoise de <i>Heliotropium supinum</i> . ....	47
<b>Figure 33.</b> Répartition varoise de <i>Crypsis schoenoides</i> . ....	48
<b>Figure 34.</b> Répartition varoise de <i>Schoenoplectiella supina</i> .....	49
<b>Figure 35.</b> Répartition varoise de <i>Butomus umbellatus</i> . ....	50
<b>Figure 36.</b> Répartition varoise de <i>Verbena supina</i> . ....	51
<b>Figure 37.</b> Répartition varoise de <i>Riella notarisii</i> . ....	52
<b>Figure 38.</b> Répartition varoise de <i>Chara connivens</i> . ....	53
<b>Figure 39.</b> Répartition varoise de <i>Chara imperfecta</i> . ....	54
<b>Figure 40.</b> Répartition varoise de <i>Chara vulgaris</i> var. <i>oedophylla</i> . ....	55
<b>Figure 41.</b> Individu d' <i>Agrilus lacus</i> sur l'armoise de Molinier au lac de Gavoty (2019). ....	61
<b>Figure 42.</b> Organisation des communautés végétales observées en 2022 sur les lacs temporaires du Centre Var selon le gradient d'humidité (Waroquier 2022).....	66
<b>Figure 43.</b> A- Rameau florifère d' <i>Artemisia molinieri</i> ; B- Feuille caulinaire inférieure ; C- Bractée externe du capitule ; D- Bractée interne du capitule ; E- Fleur hermaphrodite ; F- La même en coupe ; G- Fleur femelle, H- Détail d'une étamine (Quézel <i>et al.</i> 1966).....	72
<b>Figure 44.</b> Photos d' <i>Artemisia molinieri</i> . ....	73
<b>Figure 45.</b> Détail d'une feuille d' <i>Artemisia molinieri</i> .....	74
<b>Figure 46.</b> Population d' <i>Artemisia molinieri</i> au lac Redon (Flassans-sur-Issole).....	74
<b>Figure 47.</b> Répartition mondiale d' <i>Artemisia molinieri</i> . ....	75
<b>Figure 48.</b> Répartition d' <i>Artemisia molinieri</i> dans le Var (Besse-sur-Issole, Flassans-sur-Issole). ....	76
<b>Figure 49.</b> Station d' <i>Artemisia molinieri</i> du laquet Saint-Pierre (Besse-sur-Issole). ....	76
<b>Figure 50.</b> Station d' <i>Artemisia molinieri</i> du lac de Gavoty (Besse-sur-Issole).....	77
<b>Figure 51.</b> Station d' <i>Artemisia molinieri</i> de l'Avelane (Besse-sur-Issole).....	77
<b>Figure 52.</b> Station d' <i>Artemisia molinieri</i> du lac Redon (Flassans-sur-Issole).....	78
<b>Figure 53.</b> Habitat d' <i>Artemisia molinieri</i> . ....	79
<b>Figure 54.</b> <i>Artemisia molinieri</i> en fleur. ....	81
<b>Figure 55.</b> Mesures de protection autour de la station d' <i>Artemisia molinieri</i> du lac de Gavoty (Besse-sur-Issole). ....	84
<b>Figure 56.</b> Mesures de protection autour de la station d' <i>Artemisia molinieri</i> du lac Redon.....	85
<b>Figure 57.</b> Photo de graines d' <i>Artemisia molinieri</i> observées à la loupe binoculaire. ....	89
<b>Figure 58.</b> Graphique présentant les résultats du test 3088.....	91
<b>Figure 59.</b> Graphique présentant les résultats du test 4106.....	93

**Figure 60.** Photos de mises en culture de boutures d'*Artemisia molinieri*. .....94

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.</b> Synthèse des mares et lacs temporaires du Centre Var et leurs enjeux connus de flore et de faune caractéristiques. ....	29
<b>Tableau 2.</b> Synthèse des facteurs observés de modification des milieux pour les différents sites à enjeux. ....	39
<b>Tableau 3.</b> Synthèse des statuts pour les lacs temporaires identifiés du Centre Var. ....	41
<b>Tableau 4.</b> Synthèse des statuts de protection et de conservation pour les espèces végétales patrimoniales des lacs temporaires du Centre Var. ....	56
<b>Tableau 5.</b> Evaluation démographique d' <i>Artemisia molinieri</i> en 2021-2022. ....	78
<b>Tableau 6.</b> Phénologie d' <i>Artemisia molinieri</i> . ....	81
<b>Tableau 7.</b> Estimation de la vulnérabilité des stations d'armoise de Molinier vis-à-vis des principales menaces connues. ....	84
<b>Tableau 8.</b> Statuts des aires de présence d' <i>Artemisia molinieri</i> . ....	85
<b>Tableau 9.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 3088. ....	91
<b>Tableau 10.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 3088. ....	91
<b>Tableau 11.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4106. ....	92
<b>Tableau 12.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4106. ....	92
<b>Tableau 13.</b> Stratégie de conservation en faveur de la biodiversité des lacs temporaires du Centre Var. ....	98
<b>Tableau 14.</b> Indicateurs de résultats de chacune des actions. ....	99

# REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce Plan national d'actions en faveur des lacs temporaires du Centre Var :

- Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles : Katia Diadema, Sylvia Lochon-Menseau, Catherine Chambige ;
- Département du Var (CD 83) : Fanny Seitz ;
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA) : Arnault Feltz ;
- Office Français de la Biodiversité (OFB) : Pierre Avondo ;
- Muséum Départemental du Var : Jérémy Migliore ;
- Tour du Valat : Patrick Grillas
- Photographies et illustrations : François Thiéry pour les photographies de crustacés ; Simon Baudouin et Jean-Baptiste Mouronval pour les photographies de characées.

# INTRODUCTION

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 (PNA) en faveur des espèces endémiques de faune ou de flore sauvages particulièrement menacées. La note du Ministère en charge de l'environnement du 9 mai 2017 relative à la mise en œuvre des plans nationaux d'actions en précise la mise en œuvre et les lignes directrices.

L'objectif de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, prise en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement, est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces. L'état de conservation de certaines d'entre elles nécessite des actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les PNA ont été mis en place pour répondre à ce besoin.

Dans ce cadre, l'armoise de Molinier (*Artemisia molinieri* Quézel, M.Barbero & R.J.Loisel), espèce endémique du Var et classée en danger (EN sur la liste rouge régionale – Noble *et al.* 2015) est arrivée en tête des espèces évaluées comme prioritaires pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un PNA dans la liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France établie par l'Unité mixte de service patrimoine naturel (UMS PatriNat) en 2018 (Savouré-Soubelet & Meyer 2018)

Au-delà de cette espèce, qui fait l'objet d'une partie dédiée conformément à la stratégie nationale pour la biodiversité, la prise en compte des enjeux globaux sur le secteur qui concentre les populations d'armoise de Molinier, les lacs temporaires du Centre Var, a été considérée dans le cadre de l'élaboration de ce plan. Ainsi, sur la base d'une stratégie fondée sur une combinaison d'outils, et en lien avec la stratégie nationale pour les aires protégées 2030, un programme d'actions en faveur de la préservation des écosystèmes, des espèces, des populations et des gènes est proposé pour ce secteur de très haute valeur biologique.

Le Conservatoire botanique national méditerranéen (CBNMed) a été désigné pour coordonner la rédaction de ce PNA. Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) est corédacteur de ce PNA.

## 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'un secteur original et menacé, les lacs temporaires du Centre Var. Sa mise en œuvre est prévue pour une durée de 10 ans (2023-2032). 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 2033. 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'actions est d'assurer une conservation opérationnelle des lacs temporaires du Centre Var, depuis les écosystèmes présents dans ce secteur jusqu'aux gènes d'une espèce emblématique, l'armoise de Molinier. La préservation à plusieurs échelles des éléments originaux, patrimoniaux et actuellement menacés de ces secteurs permettra également de répondre aux différentes politiques publiques en cours, notamment la stratégie nationale pour les aires protégées, mais également d'impliquer différentes structures dans la préservation de sites à très fort enjeu de conservation.

## Contenu du plan national d'actions

Ce plan d'actions a été réalisé en quatre grandes parties

- \* **Partie 1** : Le secteur du Centre Var et ses lacs temporaires
- \* **Partie 2** : Bilan des connaissances de la flore et de la faune des lacs temporaires
- \* **Partie 3** : Bilan des connaissances, des menaces et évaluation de l'état de conservation des populations d'armoise de Molinier
- \* **Partie 4** : Mise en œuvre du plan d'actions : fiches 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.

Les actions proposées sont regroupées en trois axes : (1) restaurer et préserver les habitats et les espèces ; (2) améliorer la prise en compte des enjeux biodiversité et (3) améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation.



# 1<sup>re</sup> PARTIE

## Le secteur du Centre Var et ses lacs temporaires

## Préambule : vers une définition de la région du Centre Var

Une région naturelle ou écorégion est une subdivision écologique cohérente du paysage largement utilisée dans les programmes de conservation et de gestion (Loveland & Merchant 2004). Elle peut être définie comme une entité biogéographique relativement homogène vis-à-vis d'un certain nombre de facteurs environnementaux (Bailey 2004). Le climat et la végétation sont les paramètres déterminants dans la délimitation d'une écorégion, mais d'autres peuvent être considérés comme la géologie, la topographie ou la composition des sols (Omernik 2004).

Dans l'objectif de proposer un cadre écologiquement et géographiquement cohérent pour la conservation des lacs temporaires du Centre Var, il a été convenu de définir les limites géographiques de l'écorégion du "Centre Var".

Les contours de cette écorégion ont été délimités de façon méthodologique en mobilisant différents jeux de données environnementales spatialisées à résolution fine : deux jeux de données bioclimatiques (étages thermiques et ombroclimatiques) modélisées par le CBNMed à l'échelle de la région méditerranéenne française à une résolution de 75 mètres ; la carte géologique du Var au 1/50 000<sup>e</sup> vectorisée du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) ; le modèle numérique de terrain (MNT) représentant la topographie du relief à une résolution de cinq mètres fourni par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN -RGE

Alti<sup>®</sup> 5 m). Plusieurs lacs temporaires situés dans la région du Centre Var largement inventoriés par les différentes structures gestionnaires et de conservation ont été utilisés comme références pour définir la limite de la région naturelle. Les plages de valeurs des données environnementales ont été mesurées au niveau de chaque lac temporaire. Les zones géographiques comprises dans la gamme observée de variations des données ont été extraites et mises en commun pour obtenir une zone géographique homogène correspondant à la combinaison des variables écologiques mesurées au niveau des lacs temporaires de références du Centre Var : climat, géologie et topographie. Un contour simplifié a été créé pour obtenir une délimitation géographique de la région du Centre Var (Figure 2).

La région naturelle proposée du Centre Var a été considérée comme suffisamment homogène du point de vue des différentes données environnementales utilisées (géologie, climat, topographie). Elle permet d'englober la totalité des lacs temporaires sur substrat calcaire connus, ainsi que certaines populations d'espèces végétales et animales caractéristiques de ces lacs. De plus, elle exclut les autres systèmes de mares temporaire du Var (ex : mares temporaires sur silice). La délimitation du Centre Var telle que nous la proposons est proche de celles proposées à dire d'expert par différents auteurs (Quertier *et al.* 2002 ; Inflovar 2021).

# LE CENTRE VAR, UNE REGION GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE COHERENTE POUR LA CONSERVATION DES LACS TEMPORAIRES

**« Le paysage est l'association d'éléments liés à la fois à la texture végétale, à l'occupation humaine, à la géologie et à la géomorphologie »,  
Marcel Barbero**

Située au cœur du département du Var, l'entité biogéographique du Centre Var est notamment connue pour héberger de vastes dépressions d'origine karstiques. Le fond argileux de ces dépressions (aussi appelées dolines ou poljés) leur procure une certaine étanchéité. Avec les précipitations automnales et hivernales, ces dépressions se mettent en eau puis s'assèchent progressivement jusqu'en été. Au plus fort de l'inondation, il se forme alors de vastes plans d'eau temporaires communément appelés « lacs temporaires ». Les phénomènes imprévisibles d'inondation et d'exondation intra- et interannuels génèrent des conditions écologiques extrêmes conduisant les organismes à développer des stratégies d'adaptations spécifiques. Les lacs temporaires de la région du Centre Var hébergent ainsi une faune et une flore uniques et très spécialisées, comprenant de nombreuses espèces rares et menacées.

La région naturelle du Centre Var est relativement homogène vis-à-vis d'un certain nombre de paramètres environnementaux : climat, géologie, végétations, topographie et offre un cadre géographique et écologique cohérent pour la conservation des lacs temporaires à travers la mise en œuvre de ce PNA.

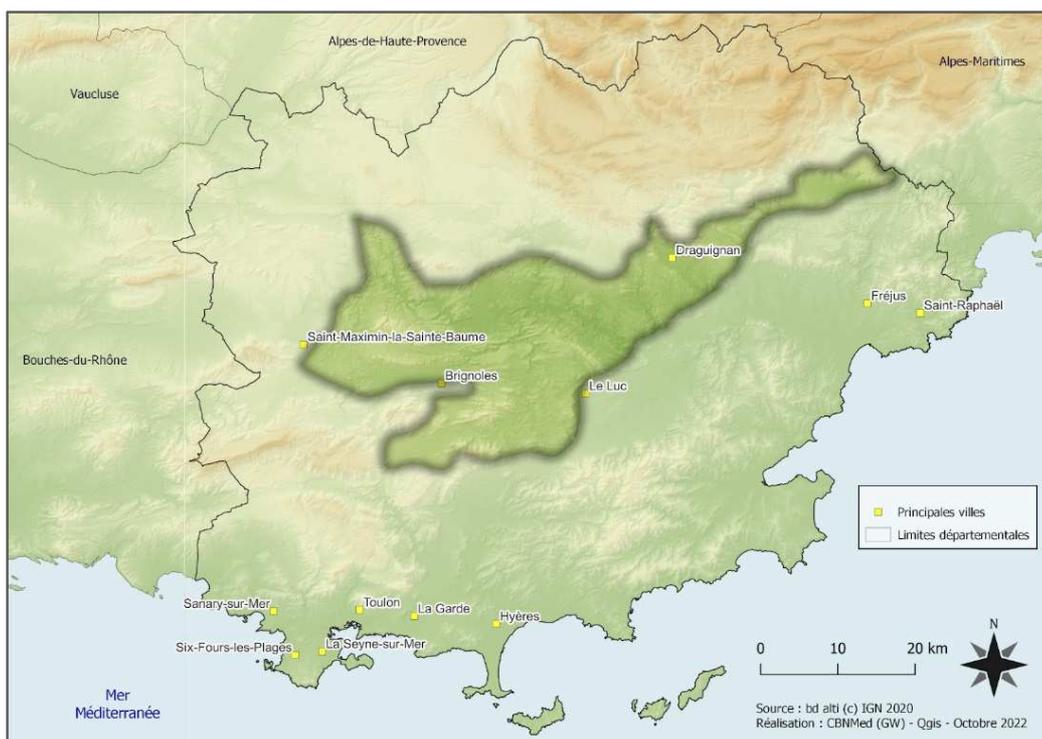
## Cadre géographique

La région naturelle du Centre Var couvre une superficie de 1 043 km<sup>2</sup> soit près de 17% de la superficie du département du Var. De manière globale, la région du Centre Var s'étend sur un axe est-nord-ouest, des abords de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume jusqu'à la frontière avec les Alpes-Maritimes au niveau de la commune de Montauroux (Figure 1). Cette entité est limitée au sud par la dépression permienne et les massifs cristallins de la Colle du Rouet et du Tanneron, Saint-Paul-en-Forêt et le lac de Saint-Cassien. Les premiers reliefs préalpins (plateau de Canjuers)

bornent la partie nord-est tandis que les bas plateaux calcaires et le Haut Var, de nuance plus montagnarde délimitent la partie nord-nord-ouest. La moyenne Siagne borne le secteur à l'est. À l'Ouest, le plateau des collines de Rians présente comme un glacis boisé et un dénivelé d'une centaine de mètres au-dessus d'un fossé aux sources de l'Argens (Figure 2). Le relief varié de cette zone culmine aux crêtes de la barre de Saint-Quinis (637 m) (Figure 3). Le secteur rassemble les collines dominées par les roches d'âge triasique.

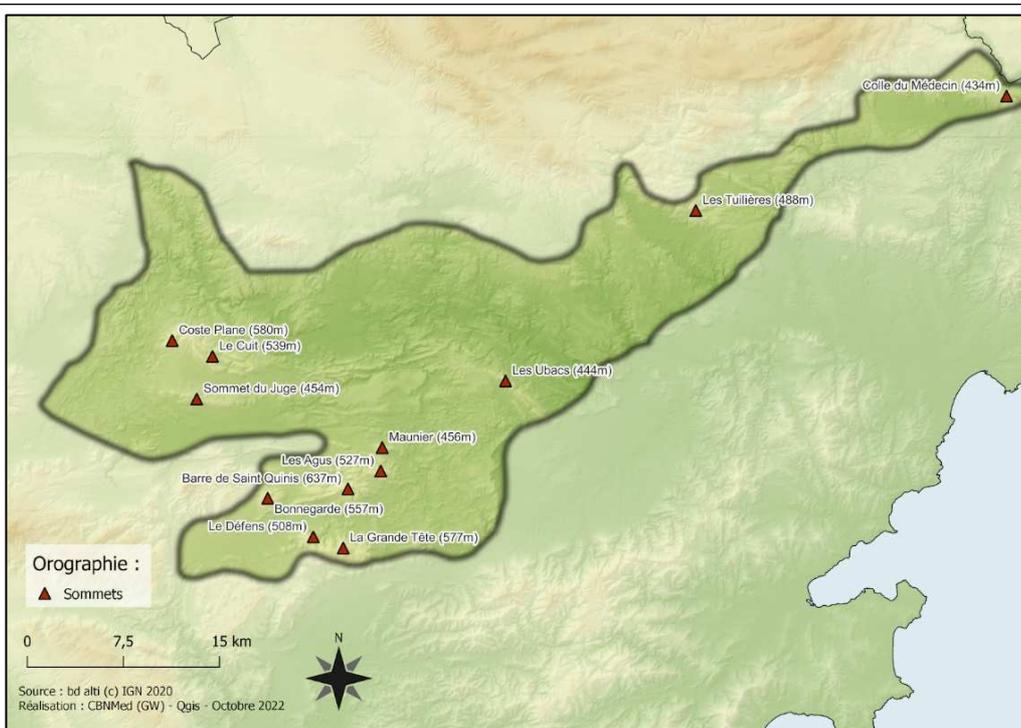


**Figure 1.** Vue sur la plaine agricole et les collines de Cabasse, commune au cœur du Centre Var.



**Figure 2.** Localisation de la région naturelle du Centre Var.

**Communes principales :** Barjols, Besse-sur-Issole, Bras, Brignoles, Cabasse, Callas, Camps-la-Source, Carcès, Châteaudouble, Châteauvert, Correns, Cotignac, Draguignan, Entrecasteaux, Fayence, Figanières, Flassans-sur-Issole, Flayosc, Forcalqueiret, Garéoult, Gonfaron, La Roquebrussanne, Le Cannet-des-Maures, Le Luc, Le Thoronet, Le Val, Lorgues, Méounes-lès-Montrieux, Montauroux, Montfort-sur-Argens, Néoules, Pignans, Pontevès, Puget-Ville, Rocbaron, Saint-Antonin-du-Var, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, Sainte-Anastasie-sur-Issole, Seillans, Tourrettes, Tourves, Trans-en-Provence, Vins-sur-Caramy.



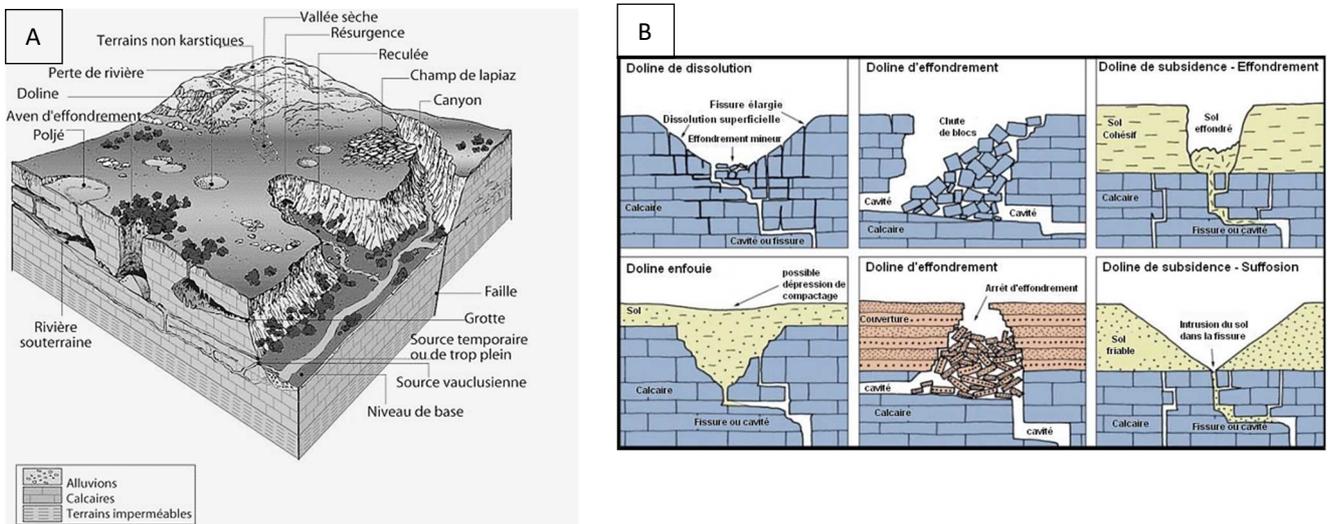
**Figure 3.** Principaux reliefs du Centre Var.

# Cadre physique

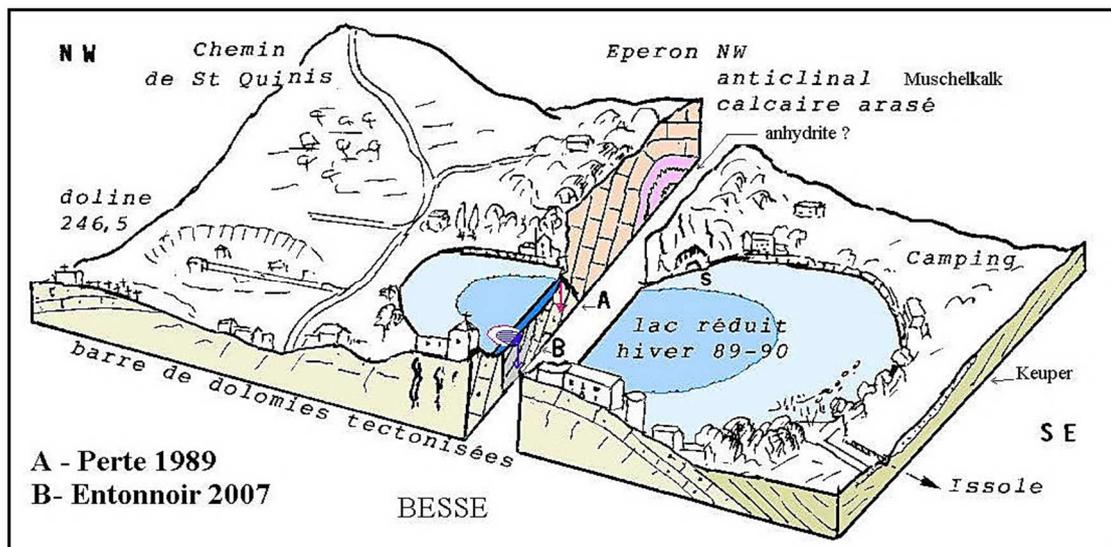
## Les dépressions karstiques inondables du Centre Var

Le karst est constitué de formes géologiques superficielles et souterraines résultant de la dissolution de roches carbonatées (calcaires, dolomies) par l'eau. Les vides ainsi créés permettent l'écoulement et le stockage de l'eau souterraine. Cet ensemble de processus qui transforme une simple formation calcaire ou dolomitique en un massif karstique avec dolines, gouffres, grottes, rivière souterraine et source bien individualisée est appelé karstification (Figures 4A et 4B).

En Provence calcaire et plus particulièrement dans le centre du département du Var, le paysage est caractérisé par de vastes dépressions issues de phénomènes d'effondrements karstiques (dolines et poljés) liées à la présence de dolomie ou de poches de gypse souterraines dans des terrains triasiques, plus ou moins récents (Nicod 1967, 1991, 1999, 2006, 2007). Les phénomènes karstiques de la Provence calcaire telles que les dolines du Var ont été répertoriés par le géomorphologue J. Nicod (Figures 5, 6 et 7).

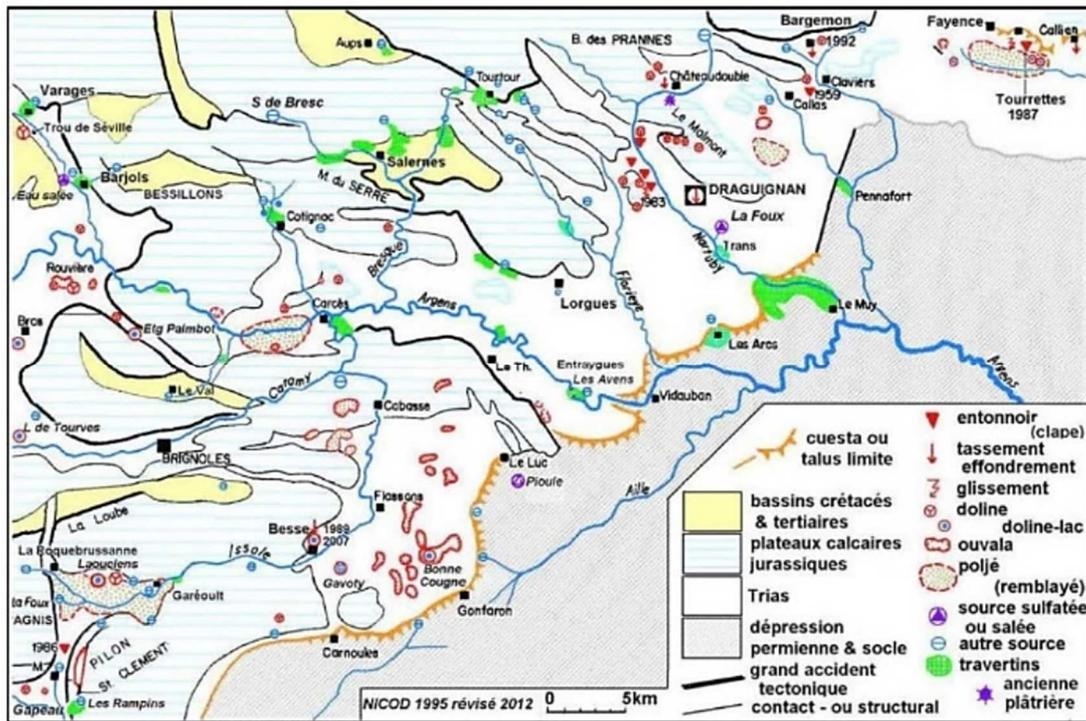


**Figure 4.** (A) Schéma synthétique d'un système karstique (Bakalowicz 1999) ; (B) Classification des différents types de dolines se développant en contexte de roches solubles (modifié, d'après Waltham & Fookes 2003).



**Figure 5.** Bloc diagramme du lac permanent de Besse-sur-Issole, une doline d'origine karstique du Centre Var. Une doline secondaire est également présente à l'ouest du lac de Besse-sur-Issole (Nicod 2007).

Le fond argilo-limoneux de certaines de ces dépressions calcaires leur confère une étanchéité plus ou moins importante et permet leur remplissage par les ruissellements de surface lors de périodes de fortes précipitations. Il peut alors se former temporairement de vastes plans d'eau de quelques centaines de mètres carrés à plusieurs hectares lors des années de fortes précipitations (Emblanch *et al.* 2002 ; Grillas *et al.* 2004a ; Catard 2016 ; Mariani *et al.* 2020). Ces plans d'eau temporaires sont localement nommés « lacs », du diminutif occitan « laquet ». Il est à noter que d'un point de vue écologique, ils désignent bien des mares et non de véritables lacs. Ces systèmes humides temporaires sont le support d'une biodiversité très spécialisée (*Artemisia molinieri* Quézel, M.Barbero & R.J.Loisel<sup>1</sup> ; *Damasonium polyspermum* Coss. ; *Butomus umbellatus* L. ; *Heliotropium supinum* L. ; crustacés branchiopodes, amphibiens et reptiles patrimoniaux).



**Figure 6.** Carte de répartition des phénomènes karstiques dans les terrains triasiques du centre et de l'est du département du Var (Nicod 2012).



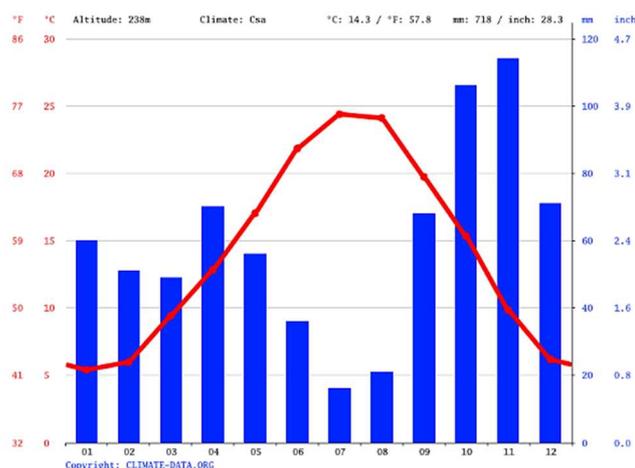
**Figure 7.** Le Grand Laoucien dont l'inondation est permanente et le Petit Laoucien dont l'inondation est temporaire, deux méga-dolines d'effondrement karstique situées sur la commune de La Roquebrussanne.

<sup>1</sup> Les noms latins utilisés dans ce document suivent la nomenclature TAXREF v15 (Gargominy *et al.* 2021).  
PLAN NATIONAL D'ACTION | Décembre 2023

## Un climat essentiellement mésoméditerranéen

Les caractéristiques climatiques de ce petit territoire se rattachent au climat méditerranéen. D'un point de vue bioclimatique, le thermoclimat y est essentiellement de type mésoméditerranéen supérieur et l'ombroclimat très majoritairement de type subhumide. Par rapport aux hauts plateaux du nord, le Centre Var possède un climat doux (températures annuelles moyennes = 13°C à Cotignac, 13,6°C à

Draguignan, 14,3°C à Flassans-sur-Issole). Les précipitations varient entre 740 mm (Néoules) et 835 mm (Fayence) et se concentrent surtout sur les périodes automnales et hivernales (Figures 8 et 9). La saison sèche est modérée, généralement un à deux mois avec des variations interannuelles (Inflovar 2021).



**Figure 8.** Données ombrothermiques de Flassans-sur-Issole (altitude 227 m). [www.climate-data.org](http://www.climate-data.org).

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep-tembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	5.4	6	9.4	12.8	17	21.8	24.4	24.1	19.7	15.3	9.8	6.2
Température minimale moyenne (°C)	1.2	1.1	3.9	7.2	11.1	15.4	17.9	17.7	14.3	11	5.9	2.2
Température maximale (°C)	10.3	11.3	14.9	18.2	22.3	27.5	30.3	30.2	25.2	20	14.2	11
Précipitations (mm)	60	51	49	70	56	36	16	21	68	106	114	71
Humidité(%)	76%	71%	66%	64%	61%	55%	50%	53%	61%	72%	76%	75%
Jours de pluie (Jrée)	5	5	4	6	5	4	2	3	5	6	7	6

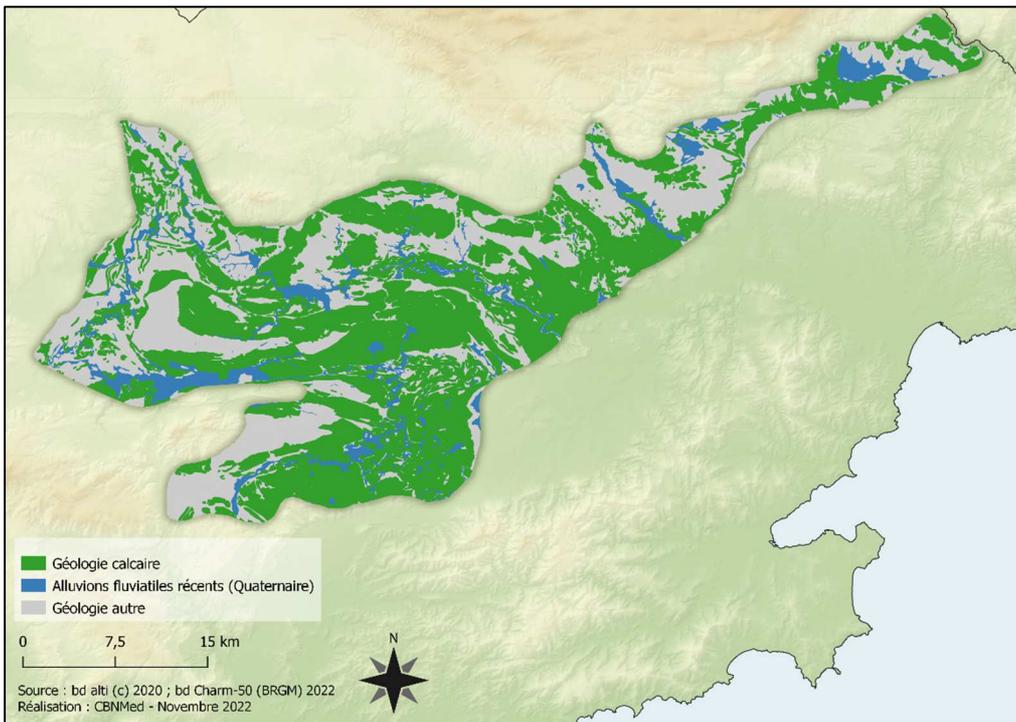
**Figure 9.** Table climatique de Flassans-sur-Issole. Les valeurs sont moyennées sur la période 1991-2021. [www.climate-data.org](http://www.climate-data.org)

## Une géologie essentiellement calcaire

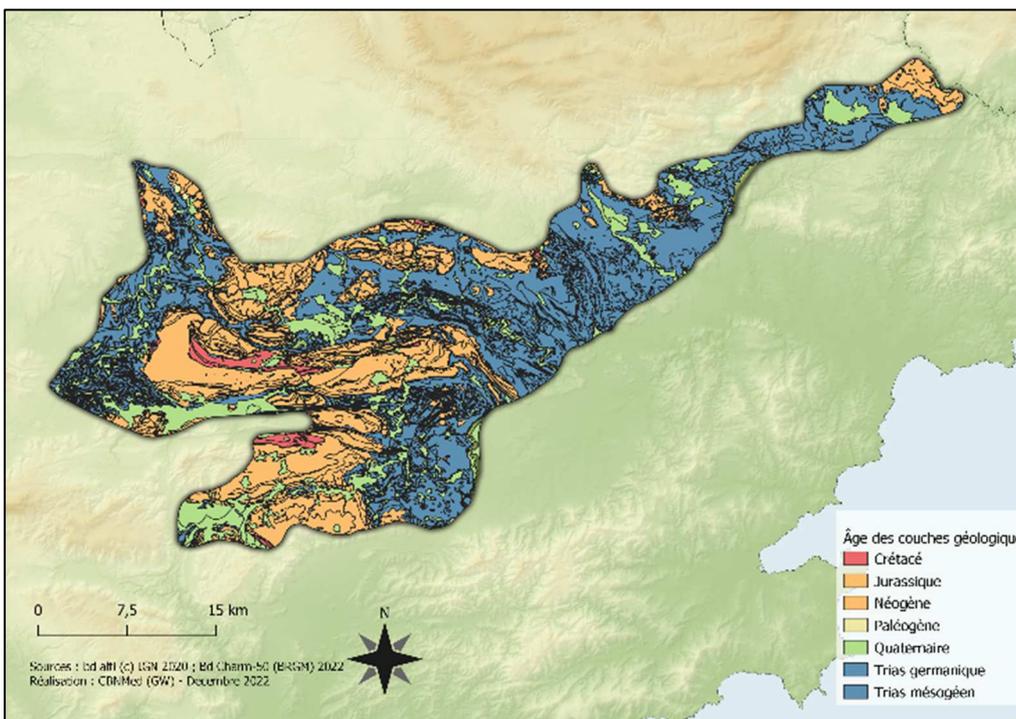
Au niveau géologique, près de 70% de la région du Centre Var est constituée de roches de type calcaire et dérivés (dolomie, marne calcaire, calcaire noduleux, calcaire à silex...) (Figure 10). L'ensemble est marqué par la présence régulière de roches quaternaires de type alluvions fluviales récentes (sables, limons, graviers, galets) creusées dans les dolomies du Muschelkalk. C'est d'ailleurs dans cette strate géologique que s'insèrent les dolines et poljés à l'origine des lacs temporaires. Le Centre Var est également caractérisé par la structure très hachée du substrat géologique avec, globalement, des alternances de synclinaux (par exemple, Entrecasteaux) et d'anticlinaux (Flayosc)

ainsi que des klippes et des fractures nord-ouest-sud-est. L'âge des roches va du Trias au Néogène, avec une multiplicité de transgressions. Mais c'est l'abondance des roches du Trias gypsifère et salifère vers l'ouest (l'Eau Salée) et dolomitiques plus à l'est (Châteaudouble) qui détermine les paysages (Figure 11) (Inflovar 2021).

La roche de cette entité est calcaire, marno-calcaire (aux teintes chaudes) ou dolomitique, du Jurassique ou du Trias. Elle apparaît en affleurement au sommet des collines ou dans de courtes gorges. Les circulations de type karstique donnent lieu à de nombreuses résurgences au niveau des cassures géologiques (Inflovar 2021).



**Figure 10.** Carte géologique simplifiée du Centre Var représentant les régions calcaires (en vert).



**Figure 11.** Carte de l'âge des couches géologiques du Centre Var.

## Végétation

La végétation du Centre Var se compose essentiellement de garrigues, de chênaies mixtes de chêne blanc (*Quercus pubescens* Willd.) et de chêne vert (*Quercus ilex* L.) correspondant à la série mésoméditerranéenne climatophile du

chêne blanc dans les plaines et pentes faibles et de chênaies vertes mésoméditerranéennes sur les pentes plus accusées (série mésoméditerranéenne édaphoxérophile du chêne vert).

## Hydrologie du Centre Var

Le réseau hydrographique du Centre Var est bien représenté, avec le bassin versant de l'Argens (2 742 km<sup>2</sup>) et ses affluents (Figure 12). Le fleuve de l'Argens est le principal cours d'eau du département et se trouve au cœur de la région du Centre Var. Ce fleuve est long de 115,6 km et s'écoule d'ouest en est sur tout le centre du Var selon une pente faible, de Seillons à son

embouchure, entre Fréjus et les étangs de Villepey. Il est augmenté de seize affluents principaux. Les affluents principaux en rive gauche sont la Cassole, la Bresque, la Fauvéry. Le lac de Carcès, formé par la retenue de Sainte Suzanne depuis 1936, constitue une réserve d'eau potable d'environ 100 hectares (Inflovar 2021).

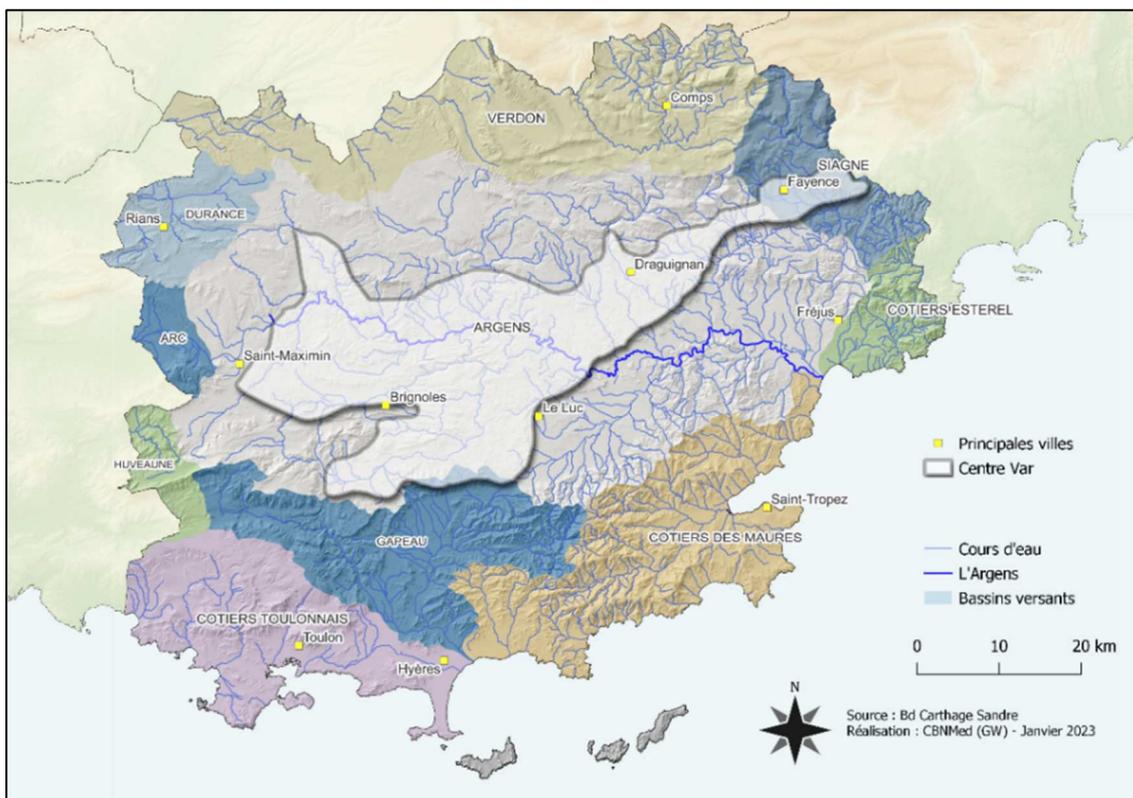


Figure 12. Grands bassins versants du Var.

## Une activité humaine tournée vers la viticulture

Les terres agricoles toutes confondues représentent une part relativement importante avec une surface occupée de 187 km<sup>2</sup> soit 18% du territoire. Elles occupent une surface un peu plus conséquente que l'ensemble des espaces artificialisés (tissus urbains, routes, réseau ferroviaire...) qui occupent près de 15% (164 km<sup>2</sup>) du Centre Var. Près de 66% de terres agricoles sont occupées par des vignobles, faisant de la viticulture l'activité la plus représentée dans le Centre Var. Certaines mares et lacs temporaires sont actuellement occupés par des vignes (Figure 13). Le reste de l'espace est essentiellement occupé par diverses prairies cultivées et terres

arables (32%). Les oliveraies et les autres cultures arboricoles y tiennent une place plus réduite avec respectivement 6,5% et 2,5% de surface occupée. Sans pouvoir la quantifier de manière précise, l'activité pastorale est également bien présente dans le secteur, en particulier l'élevage caprin dont certains troupeaux pâturent dans les dépressions inondables. Les forêts et milieux naturels tiennent encore une place importante dans le paysage du Centre Var puisqu'ils occupent près de 682 km<sup>2</sup> soit près de 65% du secteur, comprenant très majoritairement des forêts de feuillus et de conifères (Figure 14).



Figure 13. Vigne inondable à Besse-sur-Issole (février 2014).

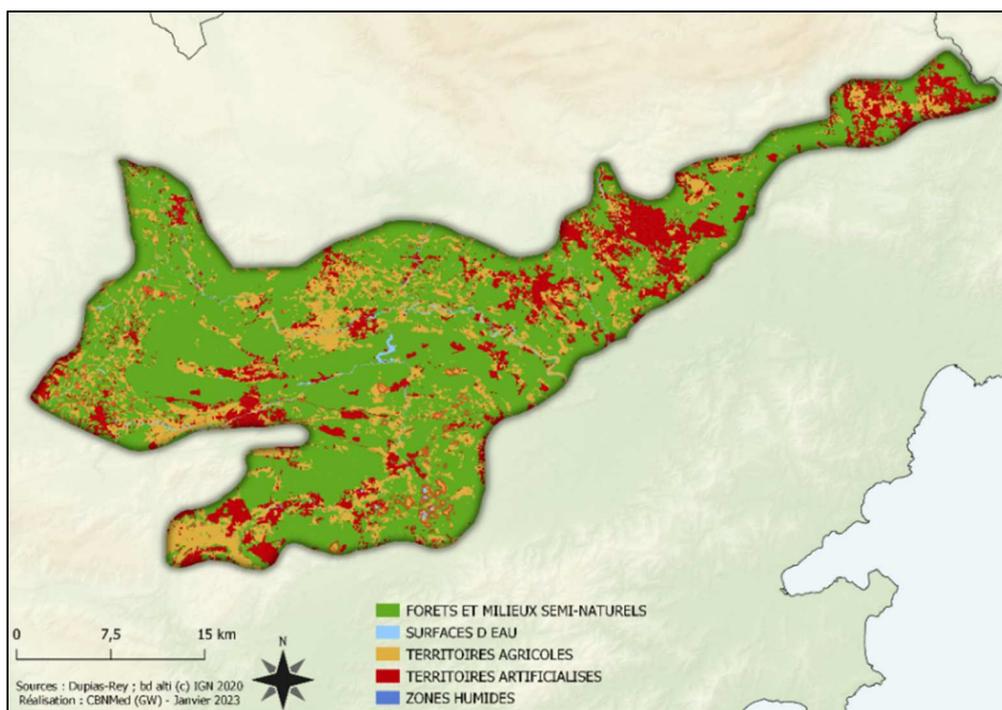


Figure 14. Carte d'occupation du sol du Centre Var (Base de données d'occupation du sol - BD OCSOL 2014).

## Biodiversité

Dans le Centre Var, en particulier dans la partie sud (secteur de Flassans-sur-Issole, Besse-sur-Issole, Pignans, Gonfaron) se concentrent de vastes dépressions inondables appelées « lacs temporaires » qui hébergent une riche flore amphibie, comme *Lythrum tribracteatum* Salzm. ex Spreng., *Damasonium polyspermum*, *Heliotropium supinum*, *Ranunculus ophioglossifolius* Vill. et la très rare et endémique *Artemisia molinieri*, l'armoise de Molinier, découverte en 1966. Cette armoise héberge *Agrilus lacus* Curletti & Ponel un bupreste endémique qui lui est exclusivement associé. Ces deux espèces constituent la grande originalité du

Centre Var. Au niveau mondial, l'armoise de Molinier n'est présente que sur quatre sites varois (disparue à Gramenou). Ces lacs temporaires hébergent également plusieurs espèces de characées rares en méditerranée comme *Chara connivens* P.Salzmann ex A.Braun, ainsi que des crustacés très rares en France continentale comme *Cyzicus tetracerus* Krynicki (unique station récente en France méditerranéenne continentale dans la dépression de Bayonny) ou *Linderiella massaliensis* Thiéry & Champeau (Figure 15). La biodiversité de ces lacs temporaire est détaillée en partie 2, p. 41.



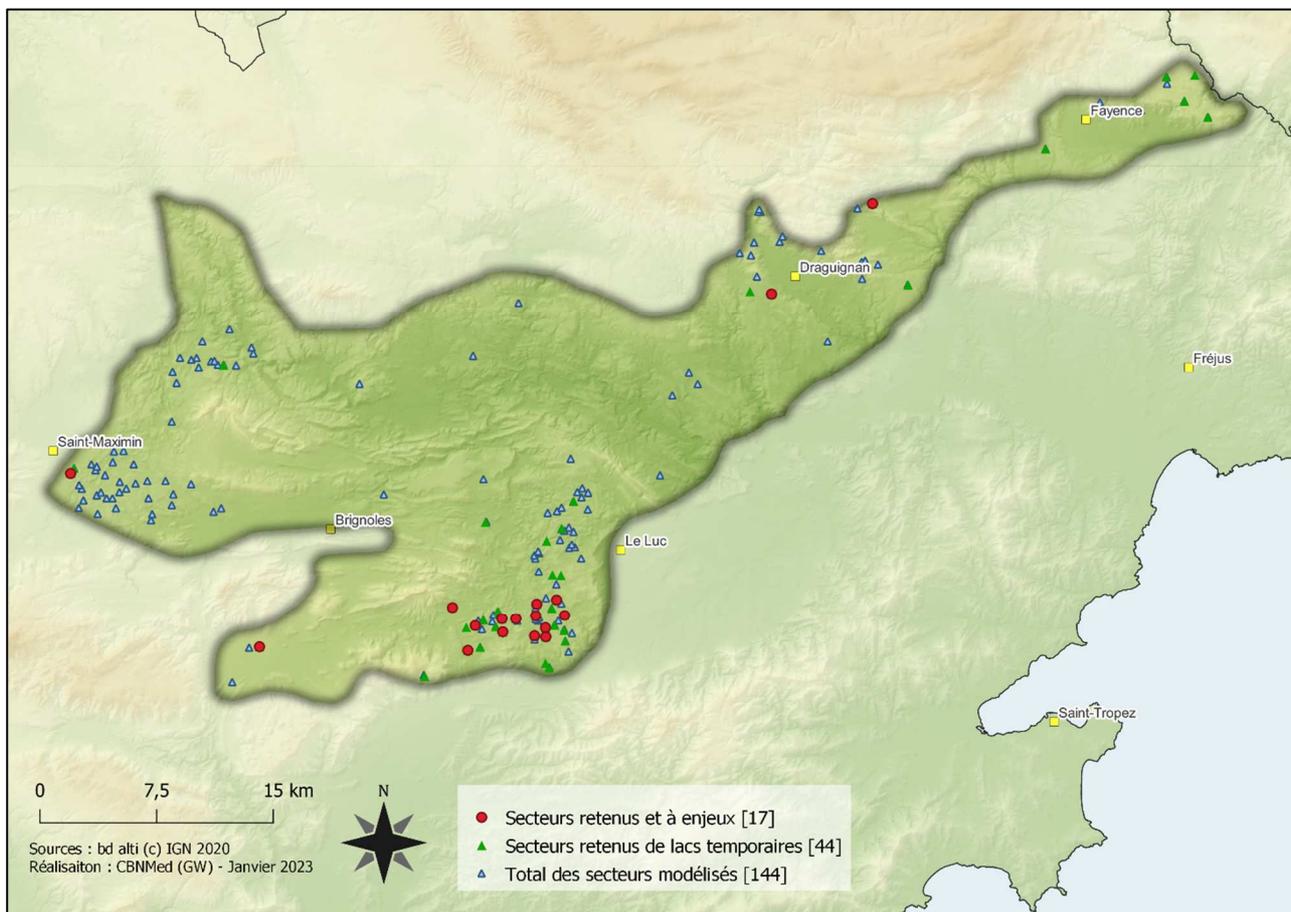
**Figure 15.** Photos de quelques espèces caractéristiques des lacs temporaires du Centre Var.

## Vers une amélioration de l'inventaire des lacs temporaires du Centre Var

Dans le cadre de l'élaboration du PNA en faveur des lacs temporaires du Centre Var, une modélisation spatiale a été testée dans l'objectif d'améliorer l'inventaire des sites hébergeant des lacs temporaires dans la région du Centre Var (Waroquier 2022). Au total, 144 sites théoriques correspondant à des dépressions avec une forte potentialité de mise en eau ont été prédits par la modélisation (triangles bleus, Figure 16). On note une concentration plus importante de sites prédits dans la région de Flassans-sur-Issole, Besse-sur-Issole, Gonfaron et Pignans.

Pour chaque secteur modélisé, des images satellites anciennes des 20 dernières années ont

été consultées pour déterminer le potentiel de mise en eau. 44 dépressions ont été retenues comme faisant l'objet d'une mise en eau observée lors des années de fortes précipitations (triangles verts) d'après les archives satellites. Parmi les 44 sites, 17 sont actuellement connus pour héberger une flore patrimoniale et à enjeux caractéristique des lacs temporaires du Centre Var (cercles rouges), 20 n'ont encore fait l'objet d'aucun d'inventaire floristique ou faunistique et 7 ont fait l'objet de prospections mais n'hébergent pas d'enjeux connus (état des connaissances pour l'année 2022).



**Figure 16.** Localisation des secteurs modélisés de dépressions à fort potentiel d'inondation dans le Centre Var.



**Lac temporaire Redon (Flassans-sur-Issole) – V. Mariani**

# HISTORIQUE DE LA CONNAISSANCE DES LACS TEMPORAIRES DU CENTRE VAR

La première mention que nous connaissons de l'existence de plans d'eau temporaires dans le Centre Var est de Noyons (1838). Celui-ci, dans sa « Statistique du département du Var » évoque, au chapitre « Hydrographie », les lacs du Centre Var, qu'il appelle étangs, tout en remarquant que « l'usage leur a conservé improprement le nom de lacs » (Figure 17). Il cite, plus précisément le Coudounier (actuellement Domaine du Lac) et le Redon sur la commune de Flassans-sur-Issole qui sont des pièces d'eau temporaires. Sur la commune de la Roquebrussanne, il mentionne le Grand Laoucien, étang permanent, ainsi que le Petit Laoucien qui s'assèche l'été. Il indique également le lac de Bonne Cougne sur la commune de Gonfaron.

Aucune des deux synthèses de la flore du département du Var, celle de Hanry (1853) comme celle d'Albert & Jahandiez (1908) ne mentionne ces lacs temporaires et plusieurs espèces inféodées à ces écosystèmes sont totalement ignorées de ces auteurs (par exemple, *Damasonium polyspermum*, *Heliotropium supinum*, *Schoenoplectiella supina* (L.) Lye, *Verbena supina* L.).

En 1934, Salgues publie une étude assez détaillée des lacs de la région de Brignoles. Il s'intéresse surtout à décrire la topographie, la géologie, l'origine possible de ces dépressions, leur hauteur d'eau et leur régime de mise en eau. Il cite les lacs de Gonfaron ou Bonne Cougne, de Redon, de Gavoty, de Besse-sur-Issole, les deux Laouciens. Il mentionne également les lacs de Tourves. Ces derniers ainsi que le lac de Besse-sur-Issole sont des plans d'eau permanents. Il s'intéresse aux peuplements faunistiques et floristiques de ces sites (Salgues 1934). Il note cependant peu d'espèces végétales, et il est intéressant de constater qu'à Gavoty, il cite *Artemisia campestris* subsp. *campestris* L. et *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* (J.Gay ex Besser) Batt., deux plantes absentes du site. Il est donc certain qu'il a

vu *Artemisia molinieri* sans comprendre que c'était un taxon original et non décrit.

Plus près de nous, Berner (1968) évoque à la fin d'un article consacré à l'étang de Capestang (Aude et Hérault), le « Lac de Gavoty » près de Besse-sur-Issole (Var) : « Toute l'étendue est occupée par un peuplement de *Scirpus maritimus* [*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla] avec une strate muscinale de *Drepanocladus fluitans* [*Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske] là où subsiste quelque humidité. Les endroits un peu frais conviennent encore à *Agrostis alba* [*Agrostis stolonifera* L.], *Alisma plantago* [*Alisma plantago-aquatica* L.], *Polygonum amphibium* [*Persicaria amphibia* (L.) Gray] et *Rumex patientis* [*Rumex patientia* L.]. Là où le sol est plus sec existent aussi *Artemisia camphorata* [*Artemisia alba* Turra] et çà et là de rares *Fraxinus excelsior* L. et *Ulmus campestris* [*Ulmus minor* Mill.] c'est tout ! ». Il ignore donc la publication par Quézel *et al.* (1966) qui décrit *Artemisia molinieri* et identifie l'armoise de Gavoty comme *A. alba*, espèce à écologie bien différente (pelouses sèches alticoles).

Quézel *et al.* (1966) vont décrire l'espèce *Artemisia molinieri*, ainsi que son habitat à l'aide de deux relevés floristiques effectués à Gavoty et à Redon. Loisel, dans sa thèse de 1976, donne trois relevés supplémentaires du groupement à armoise de Molinier (deux sur Redon, un sur Gavoty). Ces travaux permettent de citer 24 taxons, majoritairement des vivaces, soit une bryophyte et 23 phanérogames (Loisel 1976).

Il faut ensuite attendre les années 1999-2004 pour qu'à l'initiative de la cartographie du site Natura 2000 (Aboucaya *et al.* 2002) et de l'instrument financier de la Commission européenne (LIFE) « Mares temporaires », le riche cortège d'annuelles soit mis en évidence. Un suivi régulier du site par le CBNMed par la suite a permis de compléter la liste des espèces présentes. Notons cependant qu'une espèce vivace citée par Loisel (1976), *Oenanthe globulosa* L., n'a plus été contactée depuis 1969.

**Etangs de Flassans.** — Ce ne sont, à proprement parler, que des bassins

Numérisé par

→ 15 ←

alimentés par les eaux qui découlent des coteaux calcaires environnants. Leur superficie est de 31,300 mètres. Ils sont ordinairement à sec pendant l'été. En hiver, la hauteur des eaux est de 2 mètres environ. On pense que le forage de quelques puits suffiraient pour rendre à l'agriculture le terrain qu'ils occupent. Le premier est connu sous la dénomination du lac du *Coudonnier*, l'autre sous le nom de *Redon*.

**Etangs de Roquebrussanne.** — Ils sont situés dans la plaine de la commune de ce nom, sur un terrain calcaire.

La superficie du premier, appelé *Grand Looucien*, qui est entre Roquebrussanne et Garéoult, est de un hectare 15 ares; sa profondeur est de 39 mètres en hiver et de 25 en été. Ses eaux servent à abreuver les bestiaux. On y pêche des barbeaux et des sophis. Il a une forme irrégulière.

La superficie du second étang, appelé *Petit Looucien*, est de 66 ares sur une profondeur réduite de 8 mètres. Il est souvent à sec en été, et on sème alors sur le terrain qui en forme le fond, des haricots blancs qui y réussissent presque toujours.

**Etang de Gonfaron.** — Il est situé au nord de la commune et connu sous le nom de *Bonne Cougne*. Sa superficie est de un hectare 15 ares; ses eaux nourrissent des sangsues officinales, et se répandent dans le vallon de Maraval qui les conduit à la rivière d'Aille.

Figure 17. Extraits de la Statistique du département du Var par Noyons (1838).

Depuis 2022, ce sont dix-sept sites qui sont à présent désignés comme « lacs temporaires » par la présence d'une mise en eau temporaire et/ou avec la présence d'une flore caractéristique des dépressions humides sur calcaire du Centre Var (Waroquier 2022) (Figure 18). Aujourd'hui, la plupart de ces sites sont des milieux relictuels en Centre Var.

Le projet LIFE « Mares temporaires » réalisé au cours de la période 1999-2004, a permis l'amélioration des connaissances grâce à des inventaires de la faune, de la flore et des activités humaines. Certains lacs temporaires du Centre Var ont bénéficié du programme LIFE pour l'amélioration des connaissances. Il s'agit des lacs Redon, de Bonne Cougne, de Gavoty, et de la dépression de Bayonny. Les connaissances acquises sur le régime hydrologique, les sols, la roche mère et la physico-chimie montrent le rôle essentiel joué pour l'écologie des lacs temporaires du Centre Var qui rendent ces écosystèmes uniques. Les inventaires de la faune et de la flore ont également permis de découvrir une richesse

biologique exceptionnelle. L'amélioration de la connaissance des fonctionnalités de certains lacs temporaires confirme le rôle primordial de ces milieux, par exemple, la zone d'expansion de crue pour certains d'entre eux.

Le programme LIFE « Mares temporaires » a également permis la maîtrise foncière et d'usage. Au fil des années, de nombreuses parcelles ont été acquises par le CEN PACA ou le CD 83. Le CEN PACA bénéficie en outre de conventions de gestion avec des propriétaires et d'un bail emphytéotique.

Le caractère relictuel de ces écosystèmes à forte valeur écologique justifie la mise en œuvre d'un PNA spécifique aux lacs temporaires du Centre Var. Ce PNA a pour objectif l'acquisition des connaissances élargie à l'ensemble des dix-sept lacs temporaires recensés ceci afin d'activer les leviers de protection de ces écosystèmes où le taux d'endémisme et la diversité des espèces patrimoniales est unique.

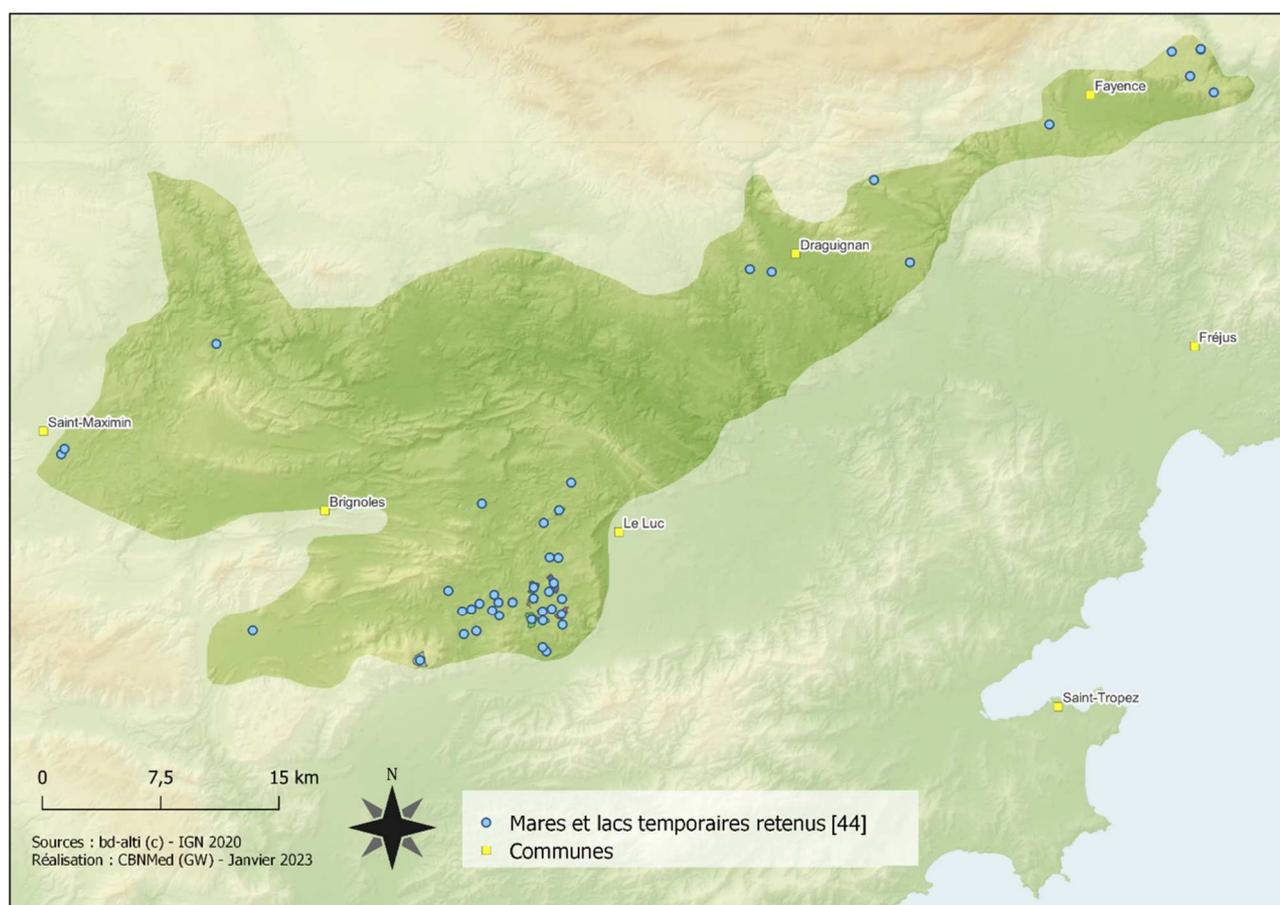


**Figure 18.** Lac de Bonne Cougne (Gonfaron).

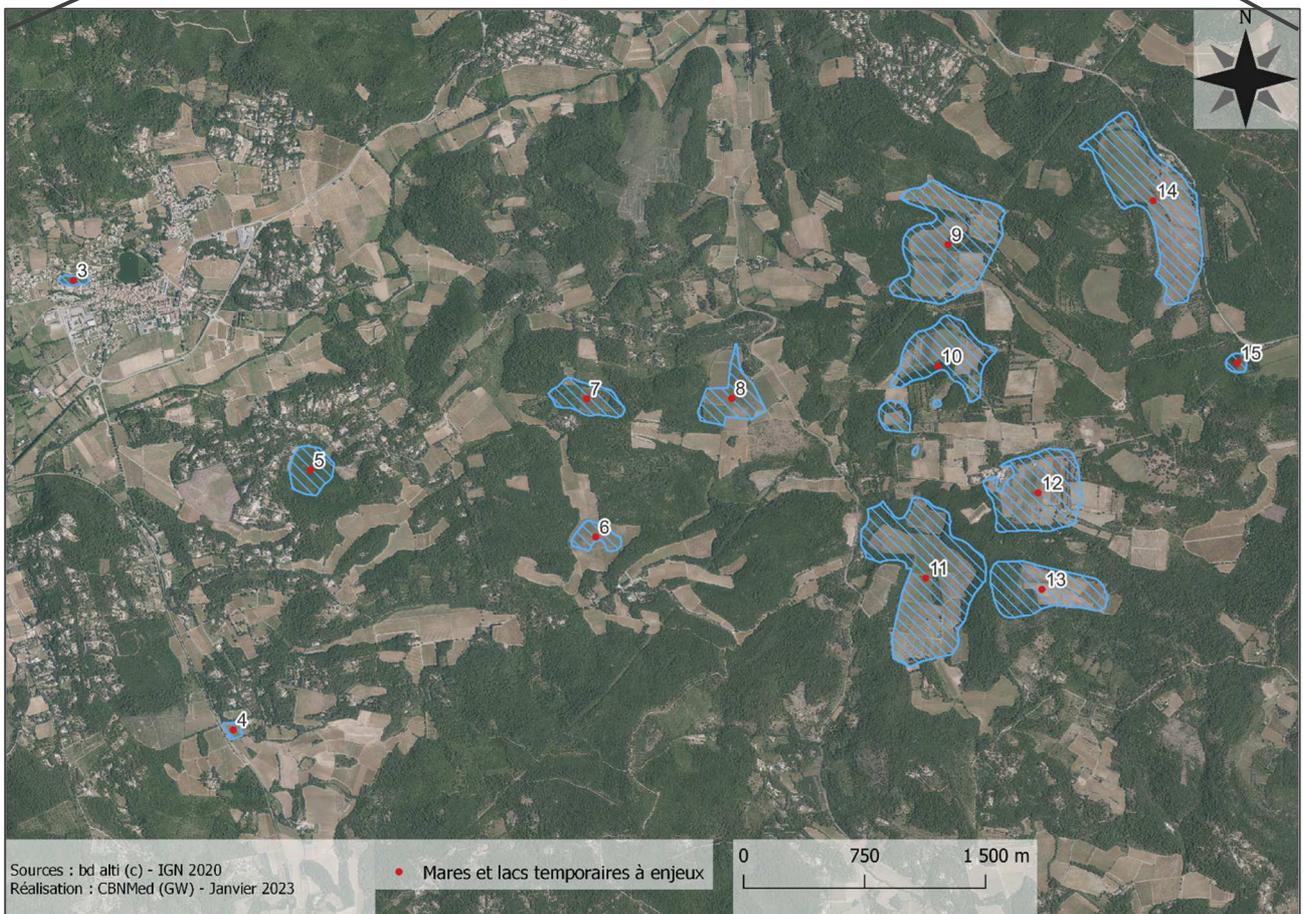
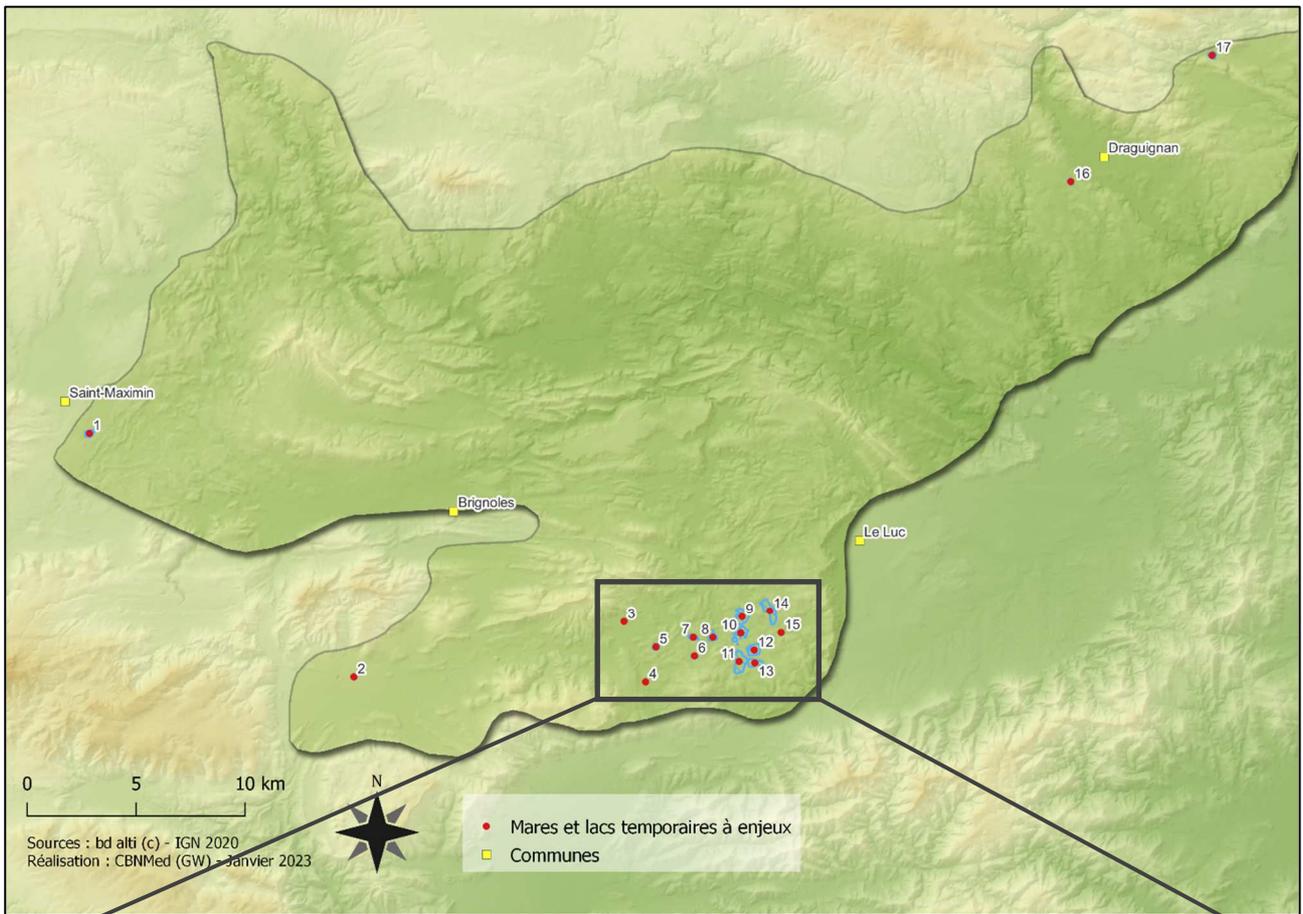
## Localisation des dépressions inondables du Centre Var

Un certain nombre de dépressions inondables ont été identifiées dans le Centre Var (Figures 19 et 20). Celles déjà connues se situent essentiellement dans la région de Flassans-sur-Issole, Besse-sur-Issole, Pignans, Gonfaron et Cabasse. On y retrouve les principaux lacs temporaires comme le lac Redon, le lac de Gavoty, la dépression de Bayonny et le lac de Bonne Cougne. La commune de La Roquebrussanne héberge les Laouciens, notamment le Petit Laoucien dont l'inondation est temporaire et qui abrite une station d'*Heliotropium supinum* et l'une des très rares stations de *Linderiella massaliensis*. Saint-

Maximin-la-Sainte-Baume héberge une vaste dépression inondable appelée l'Etendard où l'on trouve des individus de *Lythrum tribracteatum* et d'*Heliotropium supinum*. On trouve sur la commune de Draguignan une petite mare temporaire dégradée à *Lythrum tribracteatum*. La commune de Pignans héberge les deux mares de Valbelle et de l'Espine dont la première abrite notamment *Heliotropium supinum* et *Ranunculus ophioglossifolius*. On trouve dans la seconde des populations de *Damasonium polyspermum*, *Ranunculus ophioglossifolius* et *Lythrum tribracteatum*. L'ensemble des sites est synthétisé dans le Tableau 1.



**Figure 19.** Localisation de l'ensemble des dépressions inondables identifiées du Centre Var.



**Figure 20.** Localisation des 17 lacs temporaires à enjeux du Centre Var.

**Tableau 1.** Synthèse des mares et lacs temporaires du Centre Var et leurs enjeux connus de flore et de faune caractéristiques.

N° site	Lieu-dit	Commune	Enjeux flore connus	Enjeux faune connus
1	L'Etendard	Saint-Maximin-la-Sainte-Baume	<i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Heliotropium supinum</i>	<i>Linderiella massaliensis</i>
2	Le Petit Laoucien	La Roquebrussanne	<i>Chara imperfecta</i> ; <i>Heliotropium supinum</i>	<i>Linderiella massaliensis</i>
3	Le laquet Saint-Pierre	Besse-sur-Issole	<i>Artemisia molinieri</i>	<i>Agrilus lacus</i>
4	Garouvin	Besse-sur-Issole	<i>Riella notarisii</i>	/
5	Gavoty	Besse-sur-Issole	<i>Artemisia molinieri</i> ; <i>Butomus umbellatus</i> ; <i>Chara connivens</i> ; <i>Chara vulgaris</i> var. <i>oedophylla</i> ; <i>Crypsis schoenoides</i> ; <i>Damasonium polyspermum</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i> ; <i>Schoenoplectiella supina</i>	<i>Linderiella massaliensis</i> <i>Agrilus lacus</i> <i>Lepidurus apus</i>
6	La Croix de Bontar	Besse-sur-Issole	<i>Lythrum tribracteatum</i>	/
7	L'Avelane	Besse-sur-Issole	<i>Artemisia molinieri</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	/
8	Gramenou	Besse-sur-Issole	<i>Artemisia molinieri</i> (à retrouver) ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	/
9	Bayonny	Flassans-sur-Issole	<i>Artemisia molinieri</i> ; <i>Butomus umbellatus</i> ; <i>Crypsis schoenoides</i> ; <i>Damasonium polyspermum</i> ; <i>Heliotropium supinum</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Verbena supina</i>	<i>Agrilus lacus</i> <i>Lepidurus apus</i> <i>Cyzicus tetracerus</i>
10	Redon et mares annexes	Flassans-sur-Issole	<i>Artemisia molinieri</i> ; <i>Butomus umbellatus</i> ; <i>Crypsis schoenoides</i> ; <i>Damasonium polyspermum</i> ; <i>Heliotropium supinum</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i> ; <i>Schoenoplectiella supina</i>	<i>Linderiella massaliensis</i> <i>Agrilus lacus</i> <i>Lepidurus apus</i>
11	L'Espine	Pignans	<i>Damasonium polyspermum</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Heliotropium supinum</i>	/
12	L'Aubreguière	Flassans-sur-Issole	<i>Damasonium polyspermum</i> ; <i>Heliotropium supinum</i>	/
13	Valbelle	Pignans	<i>Heliotropium supinum</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	/
14	Rouvède	Flassans-sur-Issole	<i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	/
15	Bonne Cougne	Gonfaron	<i>Chara imperfecta</i> ; <i>Damasonium polyspermum</i> ; <i>Heliotropium supinum</i> ; <i>Lythrum tribracteatum</i> ; <i>Nitella opaca</i> ; <i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	<i>Linderiella massaliensis</i>
16	Le Baguier	Draguignan	<i>Lythrum tribracteatum</i>	/
17	Pré de l'Etang	Callas	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> ; <i>Oenanthe globulosa</i> ;	/

N° site	Lieu-dit	Commune	Enjeux flore connus	Enjeux faune connus
18	L'Aubreguière Est	Gonfaron	/	/
19	Chemin Croix de Bontar	Besse-sur-Issole	/	/
20	Melon	Flassans-sur-Issole	/	/
21	Les Nivières	Cabasse	/	/
22	Domaine du Lac	Flassans-sur-Issole	/	/
23	La Grande Gorge	Flassans-sur-Issole	/	/
24	Molin	Besse-sur-Issole	/	/
25	Le Lac	Flassans-sur-Issole	/	/
26	Valcros	Pignans	/	/
27	Ribas de Broquier	Besse-sur-Issole	/	/
28	Plateau de Thèmes	Besse-sur-Issole	/	/
29	Le Bas Défens	Callian	/	/
30	Le Pré du Lac	Callian	/	/
31	Plan Peirassou	Besse-sur-Issole	/	/
32	Le Cros d'Aude	Besse-sur-Issole	/	/
33	Féouvelli	Gonfaron	/	/
34	Bastide Neuve	Flassans-sur-Issole	/	/
35	La Combe de Porre	Seillans	/	/
36	La Bergerie	Flassans-sur-Issole	/	/
37	L'Estang	Draguignan	/	/
38	L'Etang	La Motte	/	/
39	Malanche	Châteauvert	/	/
40	Le laquet	Montauroux	/	/
41	Plan Cavalier	Gonfaron	/	/
42	Nord de l'Etendard	Saint-Maximin-la-Sainte-Baume	/	/
43	Les Claveaux	Montauroux	/	/
44	La Pelegrine	Pignans	/	/

## Caractéristiques géologiques des lacs temporaires

Les lacs temporaires du Centre Var se situent en bordure sud de la Provence calcaire au sein d'un ensemble résultant des premières sédimentations marines de l'ère secondaire. Ces sédiments se sont abondamment déposés sur la plateforme qui borde les reliefs paléozoïques (dont est issue la Provence cristalline). L'ensemble de la zone correspond ainsi à des dépôts du Trias moyen (Muschelkalk). L'ère secondaire fut relativement calme sur le plan orogénique et cette partie du Var a été peu affectée par ces soulèvements du relief. Sur le plan topographique la zone s'intègre toutefois dans le Val d'Issole. La géomorphologie de la zone est issue d'une érosion de type karstique aboutissant à un moutonnement du relief (succession de collines et de dépressions). Les dépressions qui se sont formées dans le relief sont des dolines à fond plat. La localisation de ces dolines est déterminée par l'érosion des calcaires les plus tendres mais aussi par la présence d'évaporites (gypse) dont la dissolution au contact de la nappe peut être à l'origine de cavités et d'effondrements. Le fond des dépressions présente à la fois des accumulations d'argiles de décalcification et des apports plus récents de sédiments quaternaires. Les argiles contribuent donc à l'étanchéité du fond des dépressions et à leur remplissage par les ruissellements de surface. Néanmoins cette étanchéité n'est pas totale et n'empêche pas d'une part l'alimentation de la nappe au niveau des bassins versants des différentes dépressions et surtout d'autre part les remontées de nappe qui permettent certaines années de soutenir durablement la mise en eau des lacs.

### Lithologie

La succession lithologique des terrains triasiques où se situent les sites est la suivante, du plus récent au plus ancien :

- trias supérieur ou Keuper (toit de la masse d'eau) : argiles, gypses, dolomies en alternance avec des marnes ; formations affectées par la tectonique, les phénomènes d'érosion et de dissolution au niveau du gypse, leur donnant un

aspect « chaotique » ; ainsi, les horizons dolomitiques se réduisent souvent à des blocs emballés dans les marnes plissotées. Formation considérée imperméable dans son ensemble, sauf en cas de dissolution du gypse ; son épaisseur peut dépasser 800 m ;

- Muschelkalk supérieur (t2c) : dolomies blanches épaisses.

- Muschelkalk moyen (t2b) : il est constitué par des calcaires gris fumé durs, puissants de 50 à 60 mètres, alternant avec des marno-calcaires jaunes ou gris et quelques lits de marnes jaunes. Il s'agit de la formation dominante en surface sur la zone d'étude.

- Muschelkalk inférieur (t2a) : cet étage est constitué par des dolomies grises très altérées avec quelques rares amas d'argiles plastiques grises et noires, ou de marnes dolomitiques vertes et rose pâle. Dans le secteur d'étude, leur base est formée de marnes bariolées et de cargneules. Notons que cet étage peut localement inclure des couches de gypse ou de sel gemme.

- trias inférieur ou « Grès bigarrés » (mur de la masse d'eau) : se compose d'une série arkosique bigarrée peu épaisse, directement surmontée par des cargneules et gypses ; c'est une série que l'on peut considérer comme peu perméable en comparaison de la série Muschelkalk sus-jacente.

Les épaisseurs des formations triasiques sont données à titre indicatif. En effet, la complexité de la structure rend l'estimation des épaisseurs très difficile, en particulier pour les niveaux marneux, fortement tectonisés. Le Trias est en effet caractérisé par une grande complexité de détail. Il est affecté de plis de différentes amplitudes qui se surimposent, et il a de plus été intensément fracturé. Bien que située en Provence calcaire, la zone n'est pas déconnectée de la Provence cristalline dans la mesure où la nappe présente dans le Muschelkalk repose sur un socle relativement étanche assuré par les dépôts permien et en l'occurrence par son niveau supérieur constitué de pélites (argiles permien).

## **Hydrogéologie et relation entre l'aquifère et la mise en eau**

L'aquifère qui détermine le fonctionnement des lacs est rattaché à la masse d'eau des calcaires et dolomies du Muschelkalk de l'avant-Pays provençal qui s'étend sur une large partie du Var jusqu'aux Alpes-Maritimes. Il est caractérisé sous les appellations « Calcaires et dolomies du Muschelkalk du massif de Flassans-sur-Issole » et « Calcaires et dolomies triasiques de l'Arc de Barjols ».

Le trait principal de cette région est l'allure confuse de la topographie qui résulte pour une bonne part d'une évolution karstique qui a désorganisé le réseau hydrographique et créé un grand nombre de dépressions fermées ou semi-fermées. Le drainage est précaire et, en périodes de fortes pluies, des portions assez importantes de ces cuvettes peuvent être submergées pendant des périodes de plusieurs semaines, voire de plusieurs mois. Le fonctionnement hydrogéologique des lacs temporaires a été décrit par Emblanch *et al.* (2002). Les premières pluies d'automne assurent une saturation en eau des argiles du fond des dépressions et le cas échéant une première mise en eau par apport d'eaux de surface. Si les précipitations sont suffisantes, les remontées de nappe vont affleurer en surface et impliquer la mise en eau des lacs temporaires voire l'inondation d'autres dépressions aux altitudes similaires dans le même contexte géologique.

Dans le massif de Flassans-sur-Issole et l'arc de Barjol, le niveau piézométrique se trouve à une cote généralement comprise entre 230 m et 350 m du nivellement général de la France (NGF). Les altitudes des dépressions des lacs temporaires étudiés se situent entre 240 m et 350 m. Si ces sites correspondent à des points parmi les plus bas du secteur, ce ne sont pas les seuls et nombre de dépressions se situent à des

altitudes similaires tout en présentant des fréquences d'inondation moindres.

L'hétérogénéité de l'épaisseur de l'aquifère et l'influence du drainage est à prendre en compte dans la compréhension du phénomène. Le fonctionnement hydrogéologique des lacs reste néanmoins complexe à appréhender compte tenu des variations de minéralisation des eaux dans l'espace et dans le temps. Ainsi les parts respectives de l'alimentation par les eaux de surface, du soutien du drainage par les remontées de nappe et enfin l'effet des remontées de nappe sur l'inondation elle-même restent mal caractérisées. L'importance des eaux de ruissèlement apparaît toutefois notable.

Les nappes sont rechargées principalement par l'infiltration des eaux de pluie et de manière secondaire par les pertes des rivières en provenance des contreforts en amont.

Les principaux exutoires de la nappe du massif de Flassans-sur-Issole, correspondent soit à des sources de débordement, soit à des venues sous alluviales dans les cours d'eau qui entaillent les plateaux calcaires. La relation de l'aquifère avec l'Issole est importante à considérer. De même que celle du Cauron qui traverse la plaine au sud-est de Saint-Maximila-Sainte-Baume et la nappe karstique du Muschelkalk qui bénéficie d'une suralimentation liée aux pertes du cours d'eau.

L'Issole prend sa source entre les massifs de la Loube et de la Sainte-Baume plus à l'ouest qui sont des reliefs provençaux majeurs, d'âge pyrénéen. Les nappes qui contribuent au fonctionnement des lacs sont reliées à l'Issole qui bénéficie des apports hydriques sur l'ensemble Sainte-Baume / Loube. L'hydrogéologie qui s'applique au fonctionnement des lacs est donc probablement à appréhender sur une échelle géographique bien plus large que le strict bassin versant topographique de chaque dépression.

## Caractéristiques hydrologiques

L'alimentation en eau des lacs temporaires se fait principalement par ruissellement des différents bassins versants inclus dans le périmètre d'étude et par le remplissage des nappes phréatiques et des sources karstiques. Au plus fort de l'inondation, ces lacs peuvent couvrir des surfaces variant de 1 ha à 7 ha (ex : lac de Gavoty). En été, ils s'assèchent normalement complètement. Certaines années particulièrement arrosées permettent une inondation plus longue (ex : lac de Bonne Cougne reste parfois en eau jusqu'à l'automne suivant) (Figures 21 et 22).



Y. Morvant

**Figure 21.** Dépression de Bayonny en phase d'inondation (2014).



Y. Morvant

**Figure 22.** Lac Redon en phase d'inondation (2011).

## Fonctions remplies par les lacs

Outre la « valeur d'existence » des zones humides qui justifie à elle seule leur préservation, les évolutions institutionnelles concernant la préservation des zones humides relèvent en grande partie d'une prise de conscience des services qu'elles rendent à la collectivité. Ces « services rendus » sont liés aux « fonctions » que remplissent les zones humides.

Comme le rappellent Gayet *et al.* (2016), de nombreuses définitions existent pour le terme « fonction », avec des différences notables selon les sources. Ici, le parti pris est de considérer les fonctions au sens des définitions fournies par Maltby *et al.* (1996). Selon ces auteurs, les fonctions sont les actions qui ont lieu naturellement dans les zones humides, résultantes d'interactions entre la structure de l'écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques.

Ces grandes fonctions sont également celles proposées par Duffy *et al.* (2013) dans la note du secrétariat technique du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) sur les « éléments de méthode pour la définition d'un plan de gestion stratégique pour les zones humides ».

Il s'agit des fonctions hydrologique, biogéochimique et d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Ces trois grandes fonctions peuvent être déclinées en un grand nombre de sous-fonctions. Celles retenues dans la méthode sont associées aux principaux services actuellement reconnus.

## Fonctions hydrauliques et hydrologiques

### **Recharge des nappes phréatiques**

L'identification des zones humides qui ont un rôle significatif dans la recharge de la nappe est difficile car, comme évoqué plus haut, ce rôle dépend de plusieurs paramètres difficiles à évaluer (relation nappe – zone humide, pédologie, etc.). Toutefois, la capacité de recharge est liée à la durée de rétention d'eau sur la zone humide qui permet, si les conditions pédologiques s'y prêtent, une infiltration progressive. En effet, l'accumulation des eaux de ruissellements dans ces dépressions et dans le sol argileux font qu'elles sont des réservoirs de recharge pour la nappe sous-jacente. Les durées de mise en eau des lacs dépendent de la topographie, de la perméabilité du sol et du volume des pluies.

### **Soutien d'étiage**

Le soutien d'étiage des zones humides aux cours d'eau est essentiellement lié à leur capacité à contrôler les débits provenant de l'amont. Les sols imperméables ralentissent l'écoulement des eaux de surface et permettent ainsi une restitution « retardée » à la nappe et au cours d'eau. En revanche, « les apports des nappes de versant ou des nappes profondes sont généralement bien plus importants que ceux provenant directement des zones humides qui servent cependant de zones de transit, de zones tampons (...) » (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC) 2007 – corrigé 2008). C'est ce qui est observé sur les lacs temporaires qui restituent progressivement l'accumulation des eaux aux nappes souterraines permettant également de participer au soutien d'étiage des cours d'eau.

### **Expansion des crues**

Le rôle d'expansion de crues des lacs temporaires tient principalement à leur faculté d'accumulation des eaux de ruissellements pour temporiser la restitution aux cours d'eau plus ou moins connectés à leur emprise. Les lacs temporaires ont une fonction d'expansion des crues car ils ralentissent les eaux de ruissellement dans leur chemin vers les linéaires d'eau.

## Fonction biogéochimique

### **Dénitrification des nitrates et absorption, précipitation du phosphore**

Les zones humides sont particulièrement efficaces dans la dénitrification et l'absorption du phosphore et sont donc susceptibles, à différents niveaux, de jouer ce rôle dans la plaine. En fonction des sources de pollution (agriculture, eaux usées domestiques, etc.), La bonne qualité de l'eau tient donc surtout aux capacités d'autoépuration du milieu au regard de la charge en nutriments qu'il reçoit. Les activités agricoles avec notamment le pastoralisme, la viticulture et les eaux usées sont les principales sources d'apport en nitrate et en phosphore. Certains lacs temporaires dont le lac de Gavoty, assurent un rôle important de dénitrification et d'absorption du phosphore (Société du Canal de Provence (SCP) Ingénierie – Développement 2005). Le tissu urbain présent dans les bassins versants est une source de pollution. Les lacs temporaires jouent un rôle d'absorption majeur lorsque les infrastructures d'assainissement individuel dysfonctionnent (ex : la mare temporaire du Baguier située à Draguignan).

Les lacs temporaires absorbent également les eaux de ruissellement chargées en pesticides issues des pratiques agricoles telles que la viticulture. Leurs rôles dans la rétention et la dégradation des pesticides sont avérés bien que les quantifications de ce phénomène ne soient pas toujours réalisées (ex : la mare temporaire de l'Espine à Pignans).

### **Fonctions hydrologique et biogéochimique en lien avec l'alimentation en eau potable**

Cette fonction, plus ou moins assurée par ces zones humides, tient principalement à l'utilisation des nappes pour les forages individuels et l'alimentation collective. Par exemple, le lac de Bonne Cougne est en lien avec le principal captage de la commune de Gonfaron car situé sur la limite géologique Trias-Permien. A ce titre, le captage correspond à un exutoire de la nappe du Muschelkalk. Ce captage d'eau potable est situé à 1,5 km de la surverse du lac. Toute pollution du lac est donc susceptible de contaminer assez rapidement ce captage.

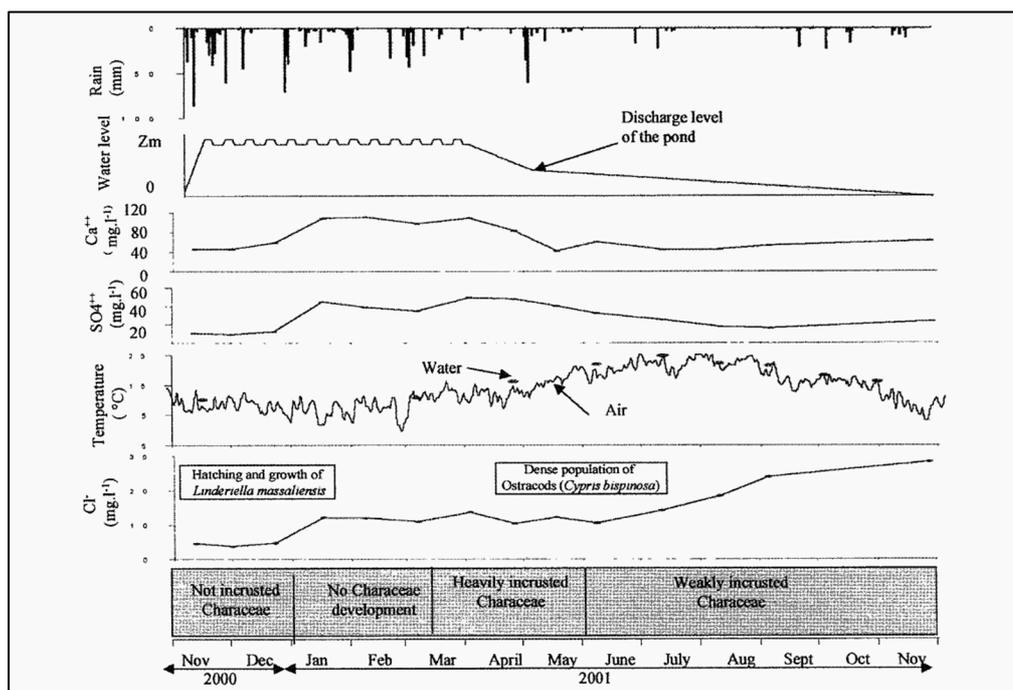
Il est cependant impossible de quantifier précisément l'implication des fonctions hydrologiques et biogéochimiques des lacs en lien avec l'alimentation en eau potable. L'enjeu tient principalement à la qualité des eaux des nappes avec lesquelles ils possèdent un lien plus ou moins direct.

### Fonction de biodiversité

Les lacs temporaires du Centre Var constituent des zones atypiques et d'une richesse en biodiversité exceptionnelle du fait de leur temporalité et de leurs spécificités. Ces milieux humides abritent un cortège d'espèces spécifique des zones humides temporaires, cortège particulièrement diversifié et même unique au monde, puisque c'est au sein des lacs temporaires que s'épanouit l'armoise de Molinier, espèce endémique du département du Var et de ces lacs. La proximité des sites et la présence d'autres dépressions inondables

pouvant faire office de relais, laisse suggérer qu'ils peuvent fonctionner comme un réseau pour des espèces animales et végétales directement ou indirectement (transfert de graines et d'œufs par zoochorie notamment). Le fonctionnement hydrologique de certains lacs structure l'organisation des communautés animales et végétales, comme les characées, dont certaines sont patrimoniales au sein de ces lacs (Figure 23).

De l'équilibre du fonctionnement des lacs dépend donc la conservation d'une biodiversité unique et fragile.



**Figure 23.** Relation entre les paramètres hydrologiques et l'expression des charophytes du lac de Bonne Cougne entre novembre 2000 et novembre 2001 (Emblanch *et al.* 2002).

## Histoire contemporaine

Les éléments de connaissance de l'histoire contemporaine des lacs temporaires sont variables d'un site d'étude à l'autre. Les premiers éléments de connaissance datent de 1966 et portent sur la découverte de l'*Artemisia molinieri*, espèce nouvelle de la flore française (Quézel *et al.* 1966) (Figure 24).

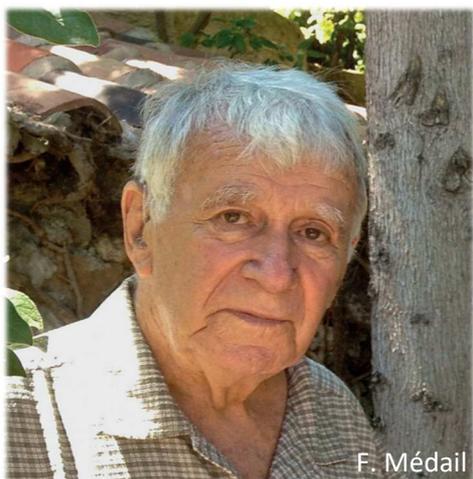


Figure 24. Pierre Quézel (juillet 2015).

Plus tard, en 1982, les mares à armoise de Molinier sont désignées comme faisant partie des huit ensembles français de mares temporaires méditerranéennes de grand intérêt écologique (Barbero *et al.* 1982). Le taux d'endémisme y est important et les études menées aboutiront à l'intégration de certains lacs temporaires (lac Redon, lac de Bonne Cougne et lac de Gavoty) dans l'inventaire régional des Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF).

Dans les années 1990, les lacs de Gavoty et Redon sont intégrés au sein d'un programme d'étude engagé conjointement par le CBNMed et le CEN PACA afin de contribuer à la connaissance et la protection des plantes provençales les plus rares et les plus menacées de disparition (soutenu par le Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur (CR PACA)) (Figure 25). Ce programme a permis de réaliser un inventaire de terrain exhaustif et de rechercher le contexte foncier et réglementaire de certains sites. Des mesures de conservation *ex situ* ont été prises

par le CBNMed (récolte de semences conservées à long terme, par congélation ou lyophilisation et, éventuellement, cultures de tissus ou collections vivantes). En 1994, vient la publication de la découverte d'une nouvelle espèce de coléoptère Buprestidae lié à l'armoïse de Molinier par Curletti & Ponel (1994).

Dans le cadre des investigations menées sur les lacs au fil du temps, à noter la découverte en 2001 des premières stations varoises de *Damasonium polyspermum* (accompagné du *Lythrum tribracteatum*, espèce également nouvelle pour les lacs temporaires). Le pélobate cultripède (*Pelobates cultripes* Cuvier) est également découvert à cette période. C'est en 2009 que *Verbena supina* a été découverte (au lac temporaire de Bayonny), première station continentale varoise jusque-là uniquement connue de l'île du Levant.

Les premières études de maîtrises foncières datent de 1998 (lac de Gavoty – Besse-sur-Issole et lac Redon – Flassans-sur-Issole) menées par le CEN PACA, de même que leur intégration au réseau Natura 2000 (N2000). En 1999, le programme LIFE « mares temporaires méditerranéennes » est mis en œuvre (actions de communication et de maîtrise foncière). Depuis, les actions de maîtrise d'usage et de maîtrise foncière ont progressé ainsi que la mise en place de réglementations de protection de la nature (Arrêtés préfectoraux de protection de biotope - APPB). Toutefois, seulement 19% de l'ensemble des lacs temporaires ont un statut de protection optimal à ce jour et 31% des lacs temporaires sont sans statut.



Figure 25. Suivi de l'armoïse de Molinier par le CEN PACA au lac Redon.

## Evolution des pratiques des sites à enjeux

La consultation du site Géoportail permet d'accéder aux photos aériennes à partir de 1950 et ainsi de comparer les photos de cette époque jusqu'à aujourd'hui et donc d'avoir des connaissances sur l'évolution des pratiques agricoles et sur l'évolution de l'urbanisme dans les secteurs d'implantation des lacs temporaires.

**Les lacs Redon et de Bayonny** : en 1958, les parcelles étaient déjà cultivées sur l'intégralité de Bayonny et autour de Redon. En 1998, des semis fourragers (sorgho) sont réalisés sur une partie du lac Redon. En 2017, il reste des traces des semences sur le lac Redon. On note une déprise agricole sur Bayonny. La pratique de l'écobuage aurait affecté le lac Redon dans les années 1990.

**Le lac de Gavoty** : en 1958, de nombreuses parcelles sont cultivées autour du lac. Il existe des marques de pâturage au sud-est et une absence d'urbanisation. En 1998, des spectacles de son et lumière se mettent en place autour du lac. La partie sud-est du lac est encore boisée et l'urbanisation est progressive. En 2017, on note également une déprise agricole et une urbanisation marquée du bassin versant.

**Le lac de Bonne Cougne** : en 1958, les parcelles au nord et à l'est du lac sont déjà cultivées. Il y a des traces de curage au nord du lac, qui sont toujours visibles en 2020. En 2000, le lac est partiellement comblé (terres et gravats). La gendarmerie intervient puis des travaux de restauration sont engagés. Néanmoins la digue à l'est du site est maintenue.

**Le lac de l'Etendard** est entouré de parcelles agricoles (1950 à 1965). Les données historiques et cartographiques montrent le développement de l'urbanisme tout au long du XIX<sup>ème</sup> siècle, une urbanisation qui se densifie particulièrement dans l'ancienne plaine agricole et autour du lac de l'Etendard.

Dans les années 1950 à 1965, **la mare du Baguier** était cultivée. Aujourd'hui ce n'est le cas que sur un tiers de la zone, mais l'urbanisation s'est développée tout autour de ce lac temporaire.

**Le lac de l'Avelane** était cultivé quasiment dans son intégralité entre 1950 et 1965. Aujourd'hui, plus de la moitié du lac est en déprise agricole.

**Le lac de l'Aubreguière** a été cultivé de 1950 à 1965, et l'est encore aujourd'hui. Cela étant, la partie centrale semble aujourd'hui être en déprise agricole.

**La mare de Valbelle** est aujourd'hui presque entièrement cultivée. Dans les années 1950-1960, elle ne l'était que sur 1/3 de sa surface.

**La mare de l'Espine** était déjà cultivée dans les années 1950. Même si les pratiques culturales ont changé l'emprise agricole est significativement la même aujourd'hui.

**La mare de la Croix de Bontar** est également anciennement cultivée et continue de l'être. Les pratiques culturales ont changé ainsi que la taille des parcelles. La vigne semble être plus présente aujourd'hui, et sur une surface plus importante.

**Le lac de Gramenou** était cultivé dans les années 1950. Il l'est encore aujourd'hui et l'emprise n'a pas changé. La viticulture semble aujourd'hui plus étendue que par le passé.

**Le lac de Rouvède** était également cultivé dans les années 1950 et jusqu'à aujourd'hui. Un bassin a été installé afin d'irriguer les cultures mais il n'est pas visible sur les photos aériennes dans les années 1950-1960.

**Le lac de Saint-André** est aujourd'hui entouré par des parcelles agricoles qui se sont agrandies. L'emprise agricole n'était pas aussi étendue dans les années 1950 et 1960. L'urbanisme est également plus développé aujourd'hui ainsi que les infrastructures routières.

**Le lac du Petit Laoucien** était déjà entouré de parcelles agricoles dans les années 1950 et 1960. Malgré une reconquête agricole un peu plus au nord du lac, les environs immédiats du Petit Laoucien restent approximativement identiques au fil du temps.

**Le laquet Saint-Pierre** se situe dans la périphérie immédiate du village de Besse-sur-Issole. Dans les années 1950, le laquet était uniquement entouré de parcelles agricoles. Aujourd'hui l'agriculture y est toujours dominante mais l'urbanisation est plus développée.

## Identification des pressions

### **Pressions liées aux activités agricoles**

La vigne est l'activité agricole ayant le plus d'impact à l'échelle des dix-sept sites retenus dans le PNA.

Auparavant, les cultures en céréales, légumineuses et oliveraies étaient présentes. Dans le cadre de mise en culture des dépressions, la pratique du drainage permettait d'assécher la zone humide au profit des cultures. Cette pratique modifie durablement l'hydrologie des lacs temporaires jusqu'à les faire disparaître. Le travail du sol et la mise en place de cultures au sein des dépressions a notamment entraîné une modification profonde des biotopes temporaires. Le lac Redon, par exemple, cultivé durant plusieurs décennies jusqu'à l'année 2000, a vu sa population d'armoise de Molinier diminuer, et malgré l'abandon des labours, l'espèce n'a pas réussi à recoloniser ces secteurs qui étaient plus fréquemment labourés (Figure 26), (Legouge 2022). Les pressions agricoles connues sur les lacs temporaires de Bayonny, Redon, Gavoty et Bonne Cougne sont liées à la viticulture et à l'élevage.



**Figure 26.** Front de colonisation de l'armoise de Molinier au lac Redon. L'espèce ne parvient pas à recoloniser la partie labourée (en bas à gauche).

Toujours concernant les lacs temporaires de Bayonny, Redon, Gavoty et Bonne cougne, si certains agriculteurs ont fait le choix de pratiquer une agriculture biologique, la plupart des exploitants cultivent en mode conventionnel. La qualité de l'eau des lacs est directement impactée par la viticulture dominante dans les bassins versants des zones humides. La présence de

glyphosate est très limitée sur les parcelles viticoles en biodynamie.

L'élevage intensif impacte également la qualité de l'eau. Par exemple, l'accumulation de déjections animales est à l'origine du développement massif d'algues filamenteuses dans le lac de Gavoty (SCP Ingénierie – Développement 2005) (Figure 28).

### **Urbanisation**

Les lacs temporaires situés à proximité de centres urbains ont vu leur périmètre ceinturé par un urbanisme croissant lié à la déprise agricole. Anciennement cultivées, les parcelles limitrophes aux lacs temporaires ont connu des décennies d'activités agricoles qui ont évoluées vers d'autres pratiques culturales (céréales vers la viticulture) ou dont la vocation a changé à une époque, s'inscrivant ainsi dans les documents d'urbanisme comme zones constructibles par exemple (Figure 27).

Il est difficile d'évaluer la surface des lacs temporaires qui ont disparu face à l'accroissement des zones urbanisées en campagne.



**Figure 27.** Domicile privé en construction au niveau d'une dépression inondable à Flassans-sur-Issole.

### **Activités de pleine nature**

Les sites sont plus ou moins fréquentés pour la promenade et la randonnée pédestre lorsque les pistes sont praticables et qu'elles font partie du réseau de sentiers balisés. C'est le cas pour le lac temporaire Redon (Flassans-sur-Issole). Le lac Redon fait notamment l'objet d'une fréquentation accrue, principalement en période printannière pour le pique-nique. Le lac de Bonne Cougne fait également l'objet d'une fréquentation (bivouac, feu de camp, etc.) plus ponctuelle mais notable.

Les facteurs de modifications des milieux pour les sites à enjeux sont synthétisés dans le Tableau 2.

**Tableau 2.** Synthèse des facteurs observés de modification des milieux pour les différents sites à enjeux.

Nom de site	Activités agricoles	Pâturage	Accroissement de l'urbanisation	Eutrophisation, pollutions diverses	Modification du fonctionnement hydrologique (endiguement...)	Fermeture du milieu	Niveau de pression
L'Etendard			✓	✓	✓		3
Le Petit Laoucien				✓			1
Le Baguier				✓		✓	2
Le Pré de l'Etang							0
Le laquet Saint-Pierre			✓	✓	✓		3
Gavoty				✓		✓	2
Garouvin	✓			✓			3
L'Avelane	✓			✓		✓	3
La Croix de Bontar	✓			✓			2
Gramenou	✓				✓	✓	3
Bayonny	✓			✓		✓	3
Lac Redon et mares annexes	✓	✓					2
L'Espine	✓			✓		✓	3
Valbelle						✓	1
L'Aubreguière	✓			✓			2
Rouvède		✓		✓			2
Bonne Cougne		✓					1

0 : aucun facteur de modification observé ; 1 : facteurs de modification faible ; 2 : facteurs de modification moyens ; 3 : facteurs de modifications importants.



**Figure 28.** Centre équestre et divers parcs d'animaux aux abords directs du lac de Gavoty où se trouve la plus importante population d'armoise de Molinier.

## Réseau d'aires protégées et de zones d'inventaires

Les lacs temporaires bénéficient de plusieurs statuts complémentaires. Les différents niveaux d'inventaires et de protection sont présentés ci-dessous. Les statuts sont résumés dans le Tableau 3.

- Gavoty : **APPB** ; site **N2000** « FR3800802 – Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny », **ZNIEFF I** « FR930012499 – Marais de Gavoty », **ZNIEFF II** « FR930020255 - Ripisylves et annexes des vallées de l'Issole et du Caramy », **N2000** « FR9301621 - Marais de Gavoti - lac de Bonne Cougne - lac Redon » ;
- Redon – Bayonny : **APPB** ; site **N2000** « FR3800802 – Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny », **ZNIEFF I** « FR930020238 – Lac Redon », **ZNIEFF I** « 930020287 – Dépression de Bayonny » ; « FR930020287 – Mare de Longue Tubie », **N2000** « FR9301621 - Marais de Gavoti - lac de Bonne Cougne - lac Redon » (sauf Bayonny) ;
- Bonne Cougne : **ZNIEFF I** « FR930012501 – Etang de Gasqui », site **N2000** « FR9301621 - Marais de Gavoti - lac de Bonne Cougne - lac Redon » ;
- L'Aubreguière : **ZNIEFF I** « 930020515 – Dépression de l'Aubreguière » ; **ZNIEFF II** « 930020517 - Dépressions et collines du Centre Var » ;
- L'Avelane : **ZNIEFF I** « 930020513 – Dépression de l'Avelane » ; **ZNIEFF II** « 930020517 - Dépressions et collines du Centre Var » ;
- Rouvède : **ZNIEFF I** « 930020516 – Dépression de Rouvède » ; **ZNIEFF II** « 930020517 - Dépressions et collines du Centre Var » ;
- L'Espine : **ZNIEFF I** « 930020512 – Dépression de l'Espine » ; **ZNIEFF II** « 930020517 - Dépressions et collines du Centre Var » ;
- Valbelle : **ZNIEFF I** « 930020514 – Marais de Valbelle » ; **ZNIEFF II** « 930020517 - Dépressions et collines du Centre Var » ;
- Lac de l'Etendard : **ZNIEFF I** « 930020262 – Mare de l'Etendard » ;
- La Croix de Bontar : **ZNIEFF II** « 930020517 – Dépressions et collines du Centre Var » ;
- Le Petit Laoucien : **ZNIEFF II** « 930020279 – Plaine de la Roquebrussanne » ;
- Gramenou : **sans statut** ;
- Le laquet Saint-Pierre : **sans statut** ;
- Le Pré de l'Etang : **sans statut** ;
- Le Baguier : **sans statut** ;
- Garouvin : **sans statut**.

**Tableau 3.** Synthèse des statuts pour les lacs temporaires identifiés du Centre Var.

Statuts	Commune	N2000	ZNIEFF I	ZNIEFF II	APPB	Sans statut
Lac de Gavoty	Besse-sur-Issole	X	X	X	X	
Lac Redon	Flassans-sur-Issole	X	X		X	
Lac de Bonne Cougne	Gonfaron	X	X			
Bayonny	Flassans-sur-Issole	X	X		X	
L'Aubreguière	Flassans-sur-Issole		X	X		
L'Avelane	Besse-sur-Issole		X	X		
La Rouvède	Flassans-sur-Issole		X	X		
L'Espine	Pignans		X	X		
Valbelle	Pignans		X	X		
L'Etendard	Saint-Maximin-la-Sainte-Baume		X			
Le Petit Laoucien	La Roquebrussanne			X		
La Croix de Bontar	Besse-sur-Issole			X		
Gramenou	Besse-sur-Issole					X
Le laquet Saint-Pierre	Besse-sur-Issole					X
Vigne de Garouvin	Besse-sur-Issole					X
Le Pré de l'Etang	Callas					X
Le Baguier	Draguignan					X

Abréviations : APPB : arrêté préfectoral de protection de biotope, N2000 : site Natura 2000, ZNIEFF I ou II : zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique de type I ou II.

# 2<sup>e</sup> PARTIE

## Une biodiversité à connaître et à protéger



*Verbena supina* L. (Verveine couchée)

J.-P. Roger

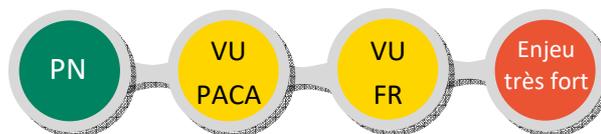
# LA FLORE PATRIMONIALE DES LACS TEMPORAIRES DU CENTRE VAR

L'armoise de Molinier (*Artemisia molinieri*) constitue l'espèce emblématique des lacs temporaires du Centre Var. Elle fait l'objet d'une partie dédiée du plan national d'actions (partie 3, p. 69).

## Damasonium polyspermum Coss.

Damasonie à nombreuses graines

Période de floraison :



Famille : Alismataceae

**Description :** cette espèce annuelle appartient au genre *Damasonium* Mill. constitué de 3 espèces, toutes inféodées aux terrains inondables (mares, berges d'étangs ...). Elle se caractérise surtout par son fruit composé de 6 à 9 carpelles disposés en étoiles (Tison *et al.* 2014)

**Aire de répartition :** c'est une plante ouest-méditerranéenne connue au Maghreb depuis le Maroc jusqu'à la Lybie, présente dans la péninsule ibérique, le sud de la France, la Sicile et la Croatie. En France, elle est connue d'une petite trentaine de populations dispersées de l'Hérault jusqu'au Var (Figure 29). Elle atteint le sud de la Drôme vers le nord. Elle a été trouvée dans le Var pour la première fois en 2001.

**Expression :** la plante est annuelle, elle boucle son cycle sur moins d'une année, et son maintien sur le long terme est assuré par la banque de graines du sol. Elle ne se manifeste que les années avec de longues inondations, de l'automne au printemps. La floraison est printanière et la fructification estivale. Une refloweraison automnale a parfois lieu.

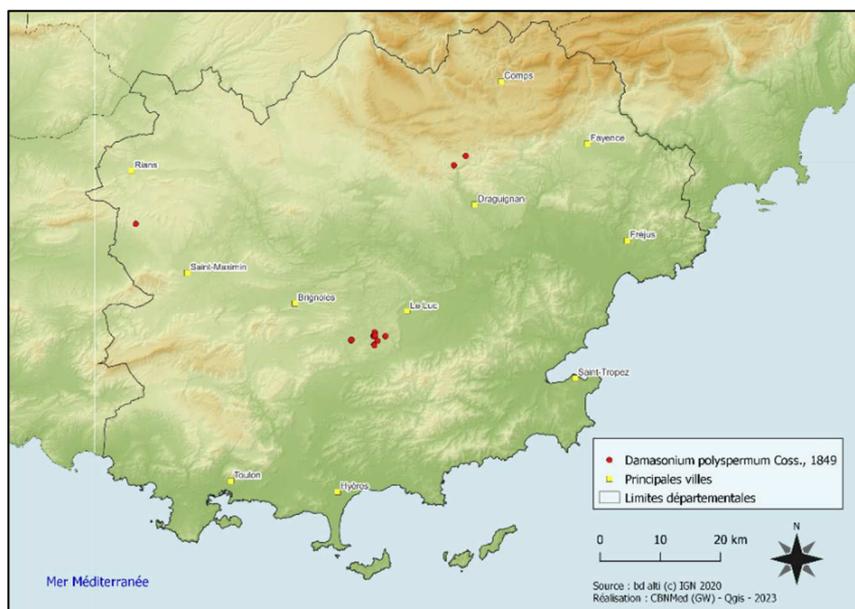


Figure 29. Répartition varoise de *Damasonium polyspermum*.

## *Lythrum tribracteatum* Salzm. ex Spreng.

Salicaire à trois bractées, lythrum à trois bractées, lythrum de Salzmann

Période de floraison :

J F M A M J J A S O N D



Famille : Lythraceae

**Description :** lythrum à port très variable, plus ou moins prostré et ramifié. Les feuilles sont elliptiques, petites, entières et sessiles. Les fleurs purpurines sont petites et solitaires à l'aiselle des feuilles. Il fréquente les milieux humides temporaires sur silice ou calcaire, supportant une légère salinité (Tison *et al.* 2014).

**Aire de répartition :** la salicaire à trois bractées a une vaste répartition autour de la Méditerranée avec une extension sur le domaine sud-atlantique qui atteint les Deux-Sèvres en France. Elle croît dans des pièces d'eau temporaires, le plus souvent sur calcaire et supporte des milieux faiblement saumâtres. En France, elle est connue de plus de 150 localités, la majorité en milieu méditerranéen. Dans le Var, on connaît une vingtaine de localités, mais le plus souvent très proches les unes des autres (camp militaire de Canjuers, Centre Var entre Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole) (Figure 30).

**Expression :** comme *Damasonium polyspermum*, c'est une espèce annuelle qui a besoin d'une longue inondation pour se manifester. Elle commence sa floraison généralement de début juin jusqu'à l'automne.

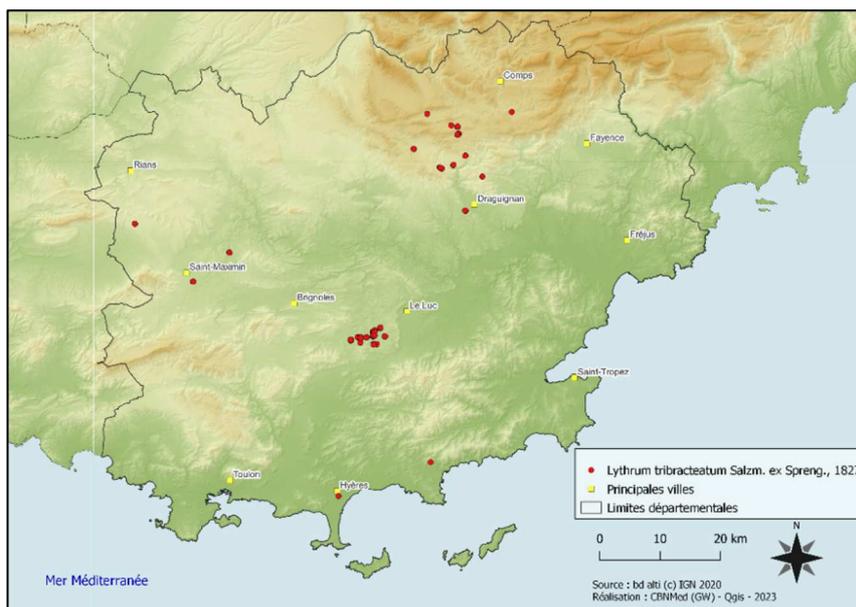


Figure 30. Répartition varoise de *Lythrum tribracteatum*.

## *Ranunculus ophioglossifolius* Vill.

Renoncule à feuilles d'ophioglosse, bouton-d'or à feuilles d'ophioglosse

Période de floraison :

J F M A M J J A S O N D



Famille : Ranunculaceae

**Description :** renoncule annuelle amphibie (fossés, mares temporaires) à port souvent ramifié en touffe. Les feuilles basales sont longuement pétiolées, généralement nageantes, les supérieures peu pétiolées à subsessiles. Les fleurs sont petites, fugaces, à pétales de couleur jaune d'or (Tison *et al.* 2014).

**Aire de répartition :** la renoncule à feuilles d'ophioglosse possède une répartition similaire à celle de la salicaire à trois bractées, mais son extension sur le domaine atlantique atteint le Pas-de-Calais. Elle croît dans des sites inondables (fossés, mares, prairies ouvertes) aussi bien sur calcaire que sur silice. En France ces stations sont assez nombreuses, principalement en Corse et dans le Var qui sont deux de ses bastions avec les marais littoraux de l'Ouest (Figure 31).

**Expression :** c'est également une espèce annuelle, repérée dans le Centre Var dès l'étude de Quézal *et al.* (1966). Son expression est plus régulière que celle des deux espèces précédentes. C'est une espèce printanière qui disparaît avec les premières chaleurs.

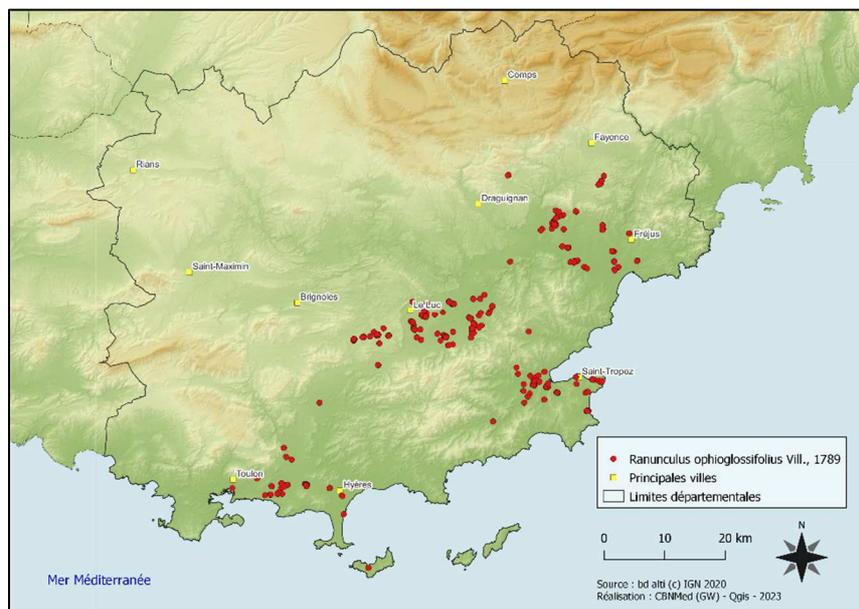
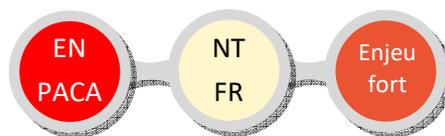
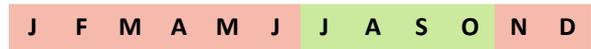


Figure 31. Répartition varoise de *Ranunculus ophioglossifolius*.

## *Heliotropium supinum* L.

Héliotrope couché

Période de floraison :



Famille : Heliotropiaceae

**Description :** héliotrope qui se distingue d'*Heliotropium europaeum* L. par ses lobes du calice plus courts que son tube et son fruit à un carpelle qui tombe à maturité entouré par le calice (Tison *et al.* 2014). L'espèce pousse dans des sites inondables avec peu de concurrence végétale. Elle est ainsi favorisée par le pâturage et le piétinement associé.

**Aire de répartition :** l'héliotrope couché possède une aire de répartition très vaste dans l'ancien monde. Il est disséminé mais souvent rare autour de la Méditerranée et s'étend en Asie du Sud-ouest et atteint l'Inde. Il se retrouve très ponctuellement au Sahara. Dans le Var, les 8 populations connues se trouvent dans les lacs temporaires du Centre Var (Figure 32).

**Expression :** cet héliotrope ne germe correctement que les années où l'inondation est suffisante (plus exigeant que *Ranunculus ophioglossifolius* mais moins que *Lythrum tribracteatum* ou *Damasonium polyspermum* semble-t-il). Son expression est tardive, typiquement estivale (floraison de juillet à octobre, il disparaît avec les premières pluies d'automne). Il est à noter qu'en 2022 où le printemps fut caniculaire, il a été observé en fleur dès le mois de mai. Il caractérise une communauté estivale plus eutrophe que la communauté d'annuelles vernaies.

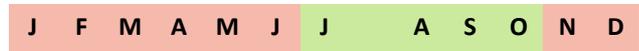


Figure 32. Répartition varoise d'*Heliotropium supinum*.

## *Crypsis schoenoides* (L.) Lam.

Crypside faux choin, crypsis faux choin

Période de floraison :



Famille : Poaceae

**Description :** crypside qui se caractérise par son inflorescence en panicule ovoïde et ses feuilles à gaines courtes et renflées (Tison *et al.* 2014). Espèce qui se rencontre en été et au début de l'automne dans quelques mares temporaires.

**Aire de répartition :** *Crypsis schoenoides* possède une aire de répartition mondiale proche de celle de l'héliotrope couché. Il présente cependant une extension atlantique que n'a pas l'héliotrope. En France, il atteint ainsi l'embouchure de la Loire. En France méditerranéenne les populations sont assez nombreuses mais souvent très ponctuelles, des Pyrénées-Orientales au Var (Figure 33).

**Expression :** comme *Lythrum tribracteatum* ou *Damasonium polyspermum*, ce crypside nécessite une longue période d'inondation pour s'exprimer. Mais comme *Heliotropium supinum*, son développement est estival et il caractérise une communauté plus eutrophe que celle des espèces vernaies.

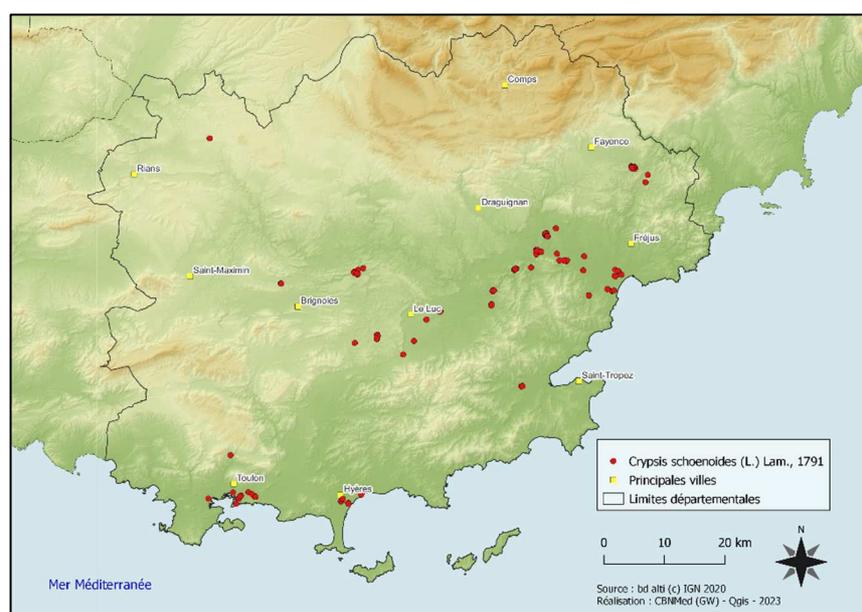


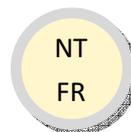
Figure 33. Répartition varoise de *Crypsis schoenoides*.

## *Schoenoplectiella supina* (L.) Lye

Schénoplectielle couchée, schénoplecte couché, scirpe couché

Période de floraison :

J F M A M J J A S O N D



Famille : Cyperaceae

**Description :** scirpe cespiteux à tige de section arrondie et à épillets tous sessiles (Tison *et al.* 2014). Il fréquente les berges et étangs temporaires. Présent dans seulement quatre stations dans le Var, dont deux aux lacs Redon et Gavoty.

**Aire de répartition :** le scirpe couché est réparti depuis l'Espagne jusqu'au Nord de l'Allemagne et à l'Europe centrale. En France, il est rare dans le Centre et l'Est et très rare dans le midi (Figure 34). Il est cependant en expansion dans les rizières comme espèce adventice.

**Expression :** c'est une espèce d'expression très capricieuse, en 20 ans de suivi des lacs du Centre Var, elle n'est apparue que deux fois, au lac Redon en 2014 en grand nombre, et une fois en petite quantité en 2001 au lac Gavoty. Il est sûr que ce scirpe requiert une inondation prolongée pour s'exprimer. Son expression est estivale, et il fait partie de la même communauté que le crypside faux choin ou l'héliotrope couché.

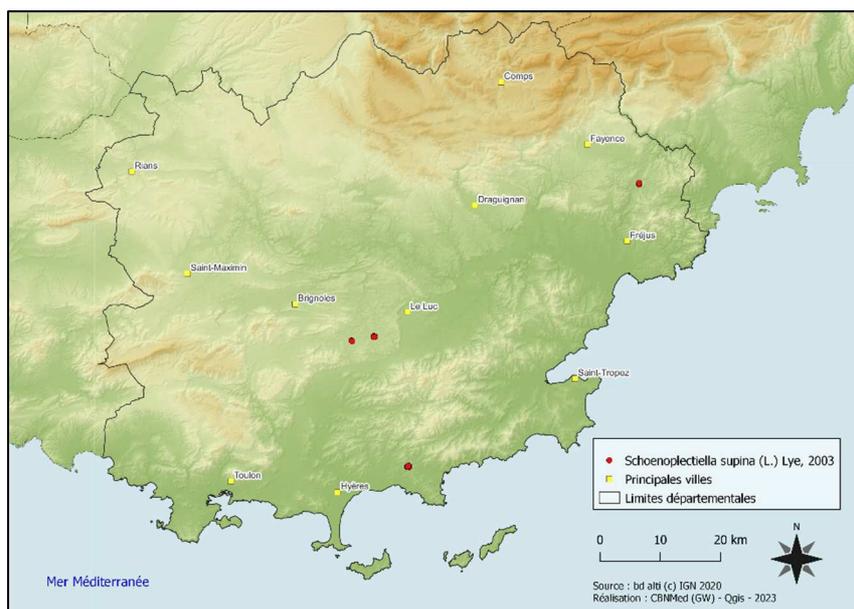


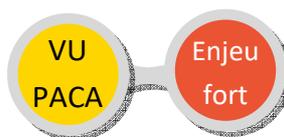
Figure 34. Répartition varoise de *Schoenoplectiella supina*.

## *Butomus umbellatus* L.

Butome en ombelle, jonc fleuri, carélé

Période de floraison :

J F M A M J J A S O N D



Famille : Butomaceae

**Description :** unique représentant de la famille des Butomaceae en France. L'inflorescence est une ombelle à grandes bractées basales et à fleurs roses larges de 2-3 cm composées de six tépales (Tison et al. 2014).

**Aire de répartition :** le butome en ombelle possède une vaste répartition de l'Europe à l'Asie. En région méditerranéenne, c'est une espèce rare, et en régression sensible. Ainsi, dans le Var elle a disparu des environs de Toulon, Hyères et Fréjus depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle. Elle ne se maintient plus que dans les lacs du Centre Var (Gavoty, Redon, Bayonny) (Figure 35).

**Expression :** cette espèce, bien que vivace, ne se manifeste (feuilles, fleurs) que les années de longue inondation de ces dépressions.

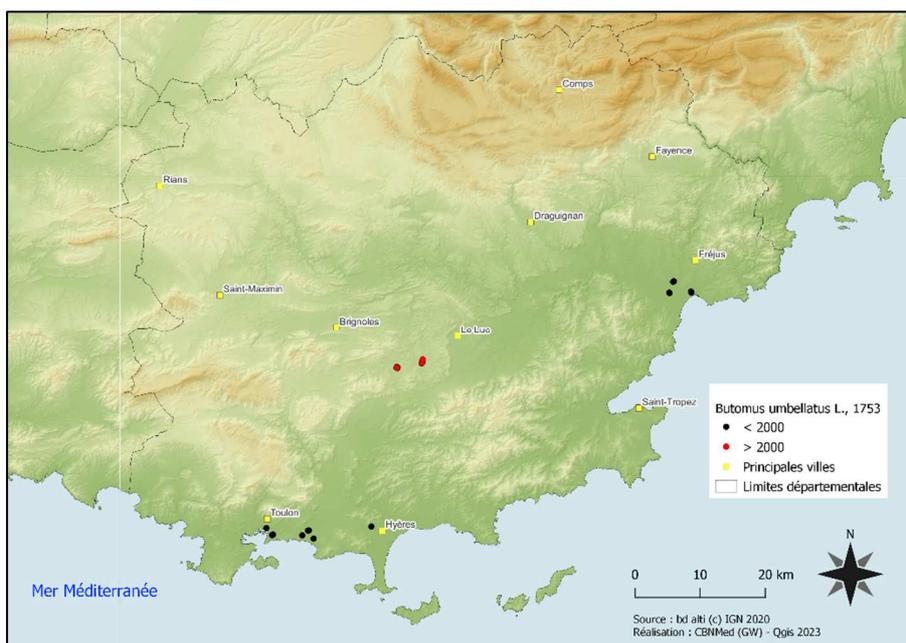


Figure 35. Répartition varoise de *Butomus umbellatus*.

## Verbena supina L.

Verveine couchée, verveine étalée

J F M A M J J A S O N D



Famille : Verbenaceae

**Description :** verveine qui se caractérise par la présence de feuilles sur les rameaux, souvent plus découpées que chez *Verbena officinalis* L. et dont les akènes mûrs ne possèdent qu'une crête dorsale. Plante tantôt annuelle, dressée à couchée, tantôt vivace en cas d'exondation prolongée (Tison *et al.* 2014).

**Aire de répartition :** la verveine couchée est une espèce méditerranéenne qui atteint l'ouest asiatique. En France, elle n'est connue que des Bouches-du-Rhône (deux localités) et du Var (également en deux stations) (Figure 36).

**Expression :** elle ne s'exprime que les années de longue inondation des lacs du Centre Var. En une vingtaine d'années de suivi, elle n'a été vue que deux fois, en 2009 puis en 2012, et en un très petit nombre d'individus. C'est donc une espèce exceptionnelle de ces lacs. Son développement est estival, et elle fait partie du même cortège que le crypside faux choïn ou l'héliotrope couché.

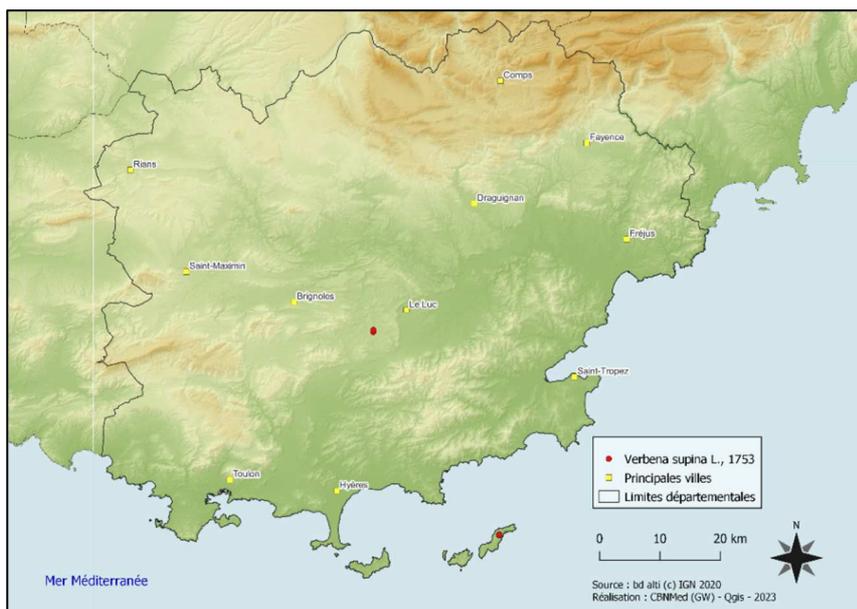


Figure 36. Répartition varoise de *Verbena supina*.

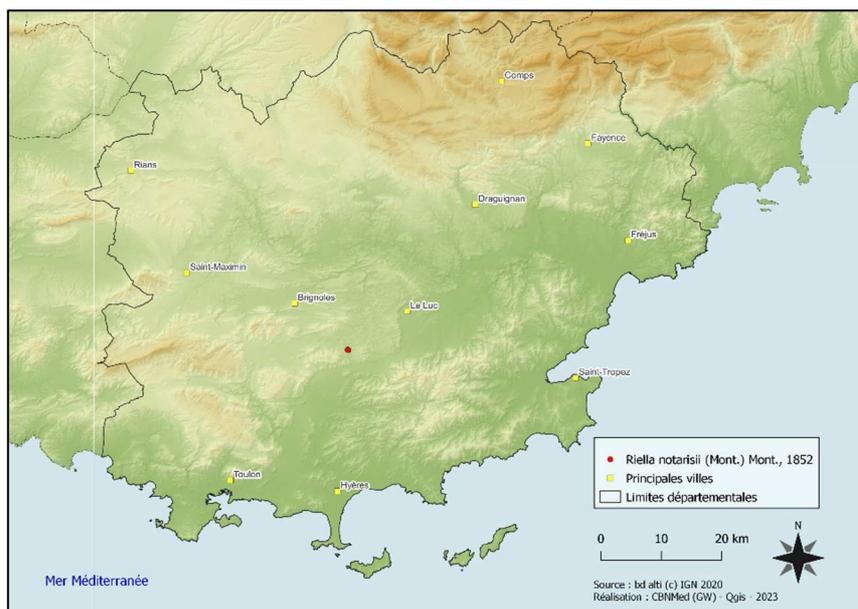
Enfin, il convient de citer deux espèces peu communes et inattendues en Provence calcaire, *Juncus pygmaeus* Rich. ex Thuill. (enjeu fort en région Provence-Alpes-Côte d'Azur - PACA) et *Veronica acinifolia* L. (vulnérable en PACA ; enjeu très fort en PACA). En effet ce sont des espèces acidophiles qui sont de ce fait plus répandues en Provence siliceuse, et qui possèdent, dans les lacs du Centre Var, leurs uniques populations sur calcaire en Basse Provence. Elles témoignent probablement de la décalcification superficielle des sols de ces lacs.



*Juncus pygmaeus* Rich. ex Thuill

### **Riella notarisi (Mont.) Mont.**

Une hépatique très rare a également été rencontrée en bordure d'une vigne inondable sur Besse-sur-Issole en 2001 par R. Skrzypczak et J-P. Hébrard (Skrzypczak 2001). Dans ce groupe difficile, elle a tout d'abord été identifiée comme *Riella parisii* Gottsche. La détermination a été corrigée par B. Offerhaus en *R. notarisi*, lequel a retrouvé la plante en 2014. Espèce du bassin méditerranéen et de Macaronésie, elle est connue dans les pays suivants : Espagne (y compris Baléares, îles Canaries), Grèce (Crète), France, Croatie, Portugal, Italie (Sicile), Tunisie. Elle est non confirmée (observations antérieures à 1962) en Algérie, Grèce continentale, Maroc, Sardaigne. Elle est présumée éteinte en Suisse. C'est une plante aquatique ou amphibie, héliophile, basiphile et halotolérante, croissant en eau douce ou dans des eaux légèrement salées (B. Offerhaus, comm. pers.). En France, elle est connue de quelques mares et lagunes de la région d'Agde, de Camargue et de Besse-sur-Issole. Elle serait à rechercher lors d'années suffisamment pluvieuses dans les différentes dépressions inondables du Centre Var (Figure 37).



**Figure 37.** Répartition varoise de *Riella notarisi*.

## *Chara connivens* P.Salzmann ex A.Braun

### Chara connivente

La chara connivente se rencontre en Europe, surtout méditerranéenne, Afrique du Nord et Asie méridionale. Elle est fréquente au Maghreb et dans la péninsule ibérique. En région méditerranéenne française, elle est connue de 4 sites provençaux dont 2 dans le Var (Figure 38). Elle n'a pas été revue dans sa localité historique d'Agde, aujourd'hui détruite. C'est une espèce annuelle à développement relativement tardif (fructification principalement en juin) liée aux mares temporaires peu profondes sur calcaire et longuement inondées.

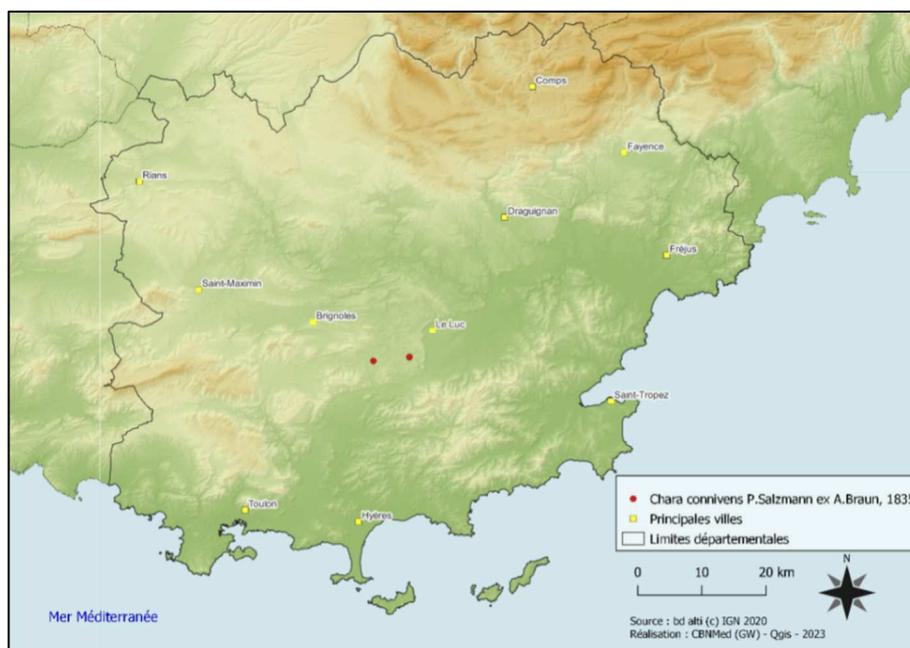


Figure 38. Répartition varoise de *Chara connivens*.

## *Chara imperfecta* A.Braun

### Chara imparfaite

La chara imparfaite a été décrite en Algérie. Elle a une distribution restreinte : quelques localités en Afrique du Nord, dans la péninsule ibérique et en France. Dans ce dernier pays, elle n'est connue aujourd'hui que de 6 localités, toutes en région méditerranéenne, dans le Gard et le Var (Figure 39). La plante est annuelle à développement vernal (fructification en mars). L'espèce est réputée pour faire des apparitions irrégulières, en lien probable avec les précipitations. Elle se développe dans des mares ou lacs temporaires alimentés par un aquifère karstique.

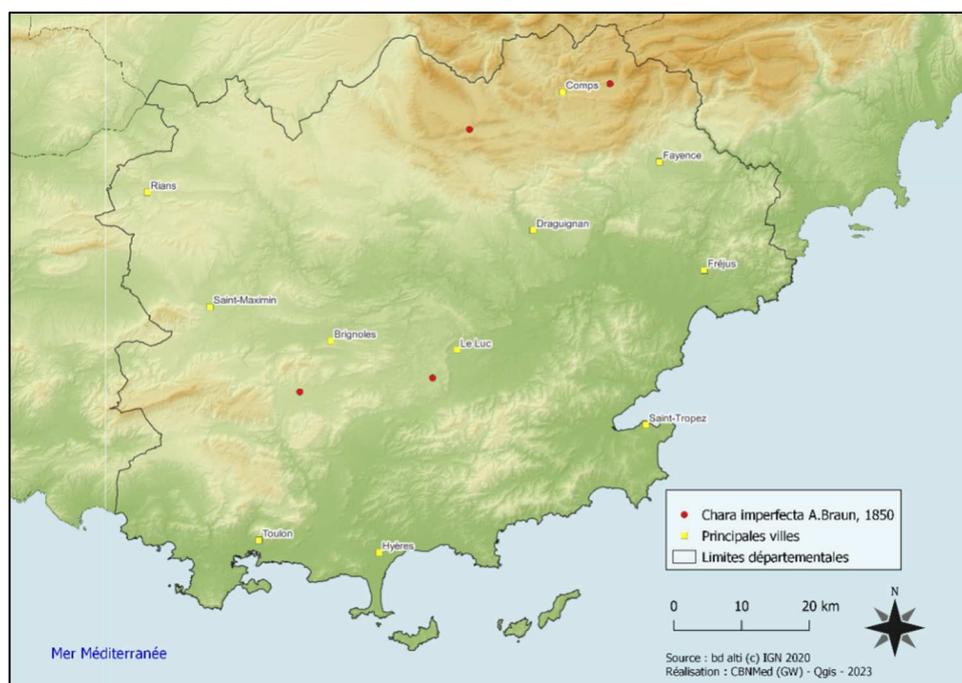
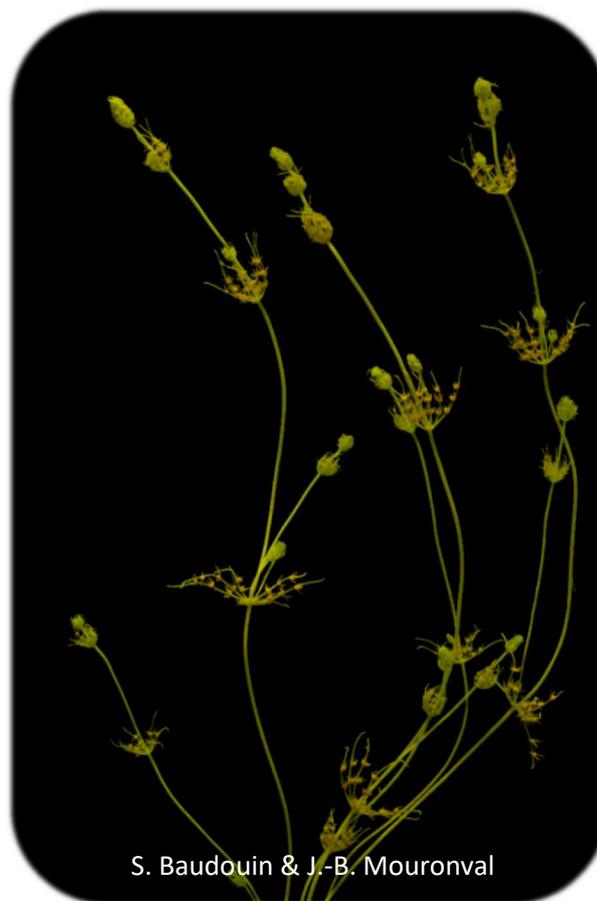


Figure 39. Répartition varoise de *Chara imperfecta*.

## *Chara vulgaris* L. var. *oedophylla* (G.Feldmann) R.D.Wood

### Chara à rameaux renflés

La chara à rameaux renflés est très rare et strictement méditerranéenne. Elle est connue de Tunisie, d'où elle est décrite, de cinq provinces d'Espagne et de deux lacs temporaires du Centre Var (Figure 40). Son écologie est peu connue. Elle a un développement printanier dans des milieux temporairement inondés riches en carbonate de calcium et de magnésium.

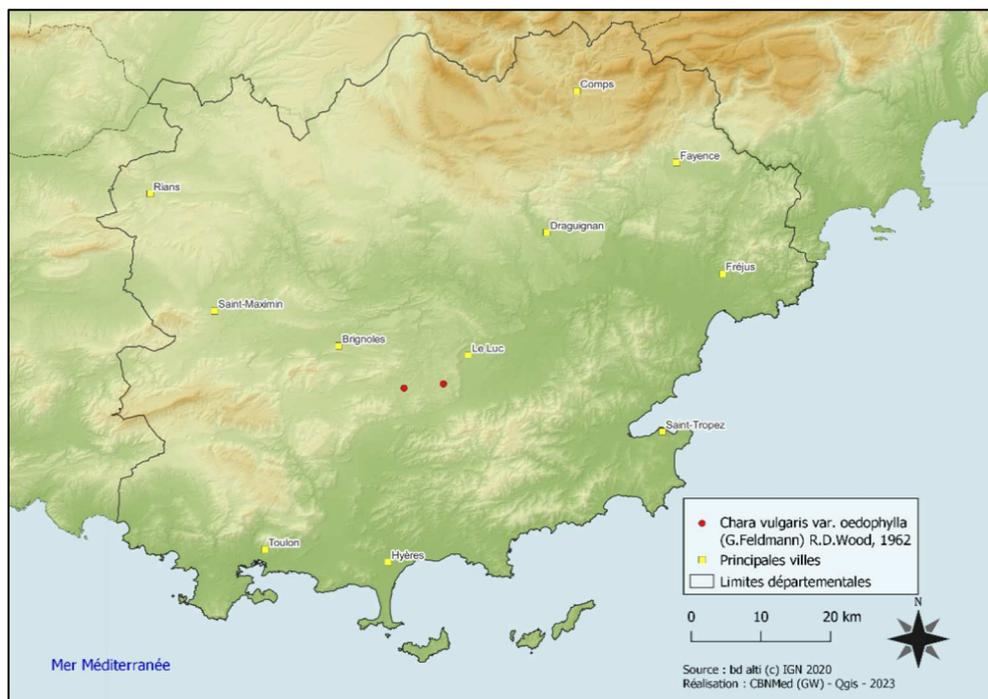


Figure 40. Répartition varoise de *Chara vulgaris* var. *oedophylla*.

Les statuts de protection et de conservation pour la flore patrimoniale sont synthétisés dans le Tableau 4 ci-après.

**Tableau 4.** Synthèse des statuts de protection et de conservation pour les espèces végétales patrimoniales des lacs temporaires du Centre Var.

Nom	Statuts de protection		Statuts de conservation			
	PN	PR PACA	LRN FR	LRR PACA	ZNIEFF PACA	HIER. ENJEU PACA
<i>Artemisia molinieri</i> Quézel, M.Barbero & R.J.Loisel, 1966	-	X	VU	EN	Déter.	Très fort
<i>Butomus umbellatus</i> L., 1753	-	-	LC	VU	Déter.	Fort
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam., 1791	-	X	LC	LC	Déter.	Fort
<i>Damasonium polyspermum</i> Coss., 1849	X	-	VU	VU	Déter.	Très fort
<i>Heliotropium supinum</i> L., 1753	-	-	NT	EN	Déter.	Fort
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich. ex Thuill., 1799	-	-	LC	LC	-	Fort
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex Spreng., 1827	X	-	LC	LC	Déter.	Fort
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill., 1789	X	-	LC	LC	Déter.	Fort
<i>Schoenoplectiella supina</i> (L.) Lye, 2003	-	-	NT	DD	Déter.	DD
<i>Verbena supina</i> L., 1753	-	X	EN	CR	Déter.	Très fort
<i>Veronica acinifolia</i> L., 1762	-	-	LC	VU	-	Très Fort
<i>Riella notarisii</i> (Mont.) Mont., 1852	X	-	-	-	-	-
<i>Chara connivens</i> P.Salzmann ex A.Braun, 1835	-	-	-	-	-	-
<i>Chara imperfecta</i> A.Braun, 1850	-	-	-	-	-	-
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>oedophylla</i> (G.Feldmann) R.D.Wood, 1962	-	-	-	-	-	-

Abréviations : X : oui ; PN : Protection nationale ; PR PACA = Protection régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur ; LRN FR : Liste rouge nationale en France ; LRR PACA : Liste rouge régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur ; CR = en danger critique d'extinction ; DD = données déficientes ; EN = en danger d'extinction ; LC = préoccupation mineure ; NT = quasi-menacée ; VU = vulnérable ; Déter. : espèces déterminantes ZNIEFF en région Provence-Alpes-Côte d'Azur ; HIER. ENJEU PACA : Hiérarchisation des enjeux de conservation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

# LA FAUNE PATRIMONIALE DES LACS TEMPORAIRES DU CENTRE VAR

Les lacs temporaires sont des milieux singuliers où l'alternance de phases sèches et inondées ainsi que l'isolement favorisent l'établissement de peuplements faunistiques originaux et diversifiés.

Les lacs temporaires ne forment pas un groupe homogène de par leur régime hydrologique ; les sols, la roche-mère et la physico-chimie jouant un grand rôle dans leur écologie. Dans ces conditions écologiques extrêmes, la faune a dû s'adapter aux contraintes de sorte que ces milieux hébergent un patrimoine génétique diversifié. Les espèces rares y sont nombreuses et beaucoup montrent des modes de vie originaux. Les amphibiens constituent un groupe important avec de nombreuses espèces rares ou localisées. Plusieurs groupes d'invertébrés phyllopoètes ou des insectes sont caractéristiques des lacs temporaires.

Les données faunistiques disponibles concernent principalement les lacs temporaires Redon, de Bayonny, de Bonne Cougne, et de Gavoty. C'est

dans le cadre du plan de gestion rédigé par le CEN PACA en 2020 (Mariani *et al.* 2020) que bon nombre de données faunistiques ont été mises à jour. Un grand nombre des données disponibles résulte de nombreuses sessions de prospections réalisées par différentes structures, notamment par la Station d'observation et de protection des tortues et de leurs milieux (SOPTOM) et par le CEN PACA, au cours du temps. Les bases de données, riches pour les lacs temporaires, ont également été consultées.

Les données faunistiques ne sont pas homogènes sur l'ensemble des sites étudiés, très dépendantes de l'attractivité de certaines dépressions pour les naturalistes. Les spécificités hydrologiques ont cependant permis l'expression d'un cortège faunistique atypique très documenté à ce jour. Certains groupes taxonomiques connaissent une diversité remarquable pour un contexte méditerranéen comme celui des lacs temporaires.

## Les amphibiens

Le mode de vie des amphibiens se caractérise par un développement larvaire qui les rend dépendants du milieu aquatique. Cette phase larvaire constitue une étape clé pour la survie des amphibiens d'où l'importance des sites de reproduction pour leur conservation. Seuls quelques sites aquatiques peuvent être utilisés par les amphibiens. Les larves et les œufs sont très sensibles aux perturbations et aux prédateurs ce qui limite le choix des sites de reproduction. La plupart des espèces d'amphibiens recherchent des eaux calmes isolées et peu occupées par les prédateurs (poissons, oiseaux et serpents aquatiques) pour se reproduire. Les larves se

nourrissent de phyto- et zooplancton qu'elles peuvent trouver dans les lacs temporaires. L'abondance de la végétation permet également l'accroche des pontes.

Le nombre d'espèces présentes et le taux d'endémisme sont également des indicateurs de la qualité et de l'originalité de ces milieux naturels. Toutefois, sur le plan des enjeux du statut de conservation, la Provence a un statut de conservation globalement médiocre pour des espèces comme le pélobate cultripède et la grenouille agile (Grillas *et al.* 2004a). C'est pourquoi les lacs temporaires jouent un rôle majeur pour la conservation de ces espèces.

## Les crustacés

Les crustacés présentent une grande diversité dans les milieux temporaires (Thiéry 1987). Ils sont bien adaptés à l'alternance des phases sèches longues et inondées. Les branchiopodes pondent des œufs très résistants ce qui leur permet de résister à l'assèchement des lacs temporaires tout en effectuant leur cycle de vie lors de la mise en eau de courte durée du lac. Ces crustacés sont

considérés comme de véritables « fossiles vivants », ayant traversé diverses crises climatiques. Mais aujourd'hui de nombreuses menaces pèsent sur ces espèces. L'identification des principales menaces et la protection des lacs temporaires abritant ces populations sont prioritaires.

## *Lepidurus apus* Linnaeus

### Lépidure

Famille : Triopsidae

**Répartition biogéographique :** largement répandue en Europe, c'est l'espèce de lépidure la plus localisée en France, et tout particulièrement en région PACA. Elle est bien représentée dans les lacs temporaires du Centre Var.

**Écologie / Habitats :** ancienne de 220 millions d'années, l'espèce a très peu évolué. Se nourrissant de vers, planctons et végétaux en décomposition, l'espèce est strictement aquatique et dépend des périodes de mise en eau des milieux qu'elle utilise (ornières, zones d'expansion des crues, mares temporaires, etc.). Les œufs des lépidures peuvent passer plusieurs années en dormance, attendant une année favorable à la mise en eau de leur milieu pour leur développement.

**Présence et abondance sur les sites :** l'espèce est présente sur les lacs Redon, Bayonny, de Gavoty et de Bonne Cougne et connaît certaines explosions de populations les années les plus humides.

**Statut de protection :** aucun

**Statut de conservation de l'Union internationale pour la protection de la nature (UICN) :** liste rouge nationale : quasi-menacé (NT) (UICN France & Muséum national d'histoire naturelle - MNHN 2014)



## *Linderiella massaliensis* Thiéry & Champeau

### Linderielle de Marseille

Famille : Chirocephalidae

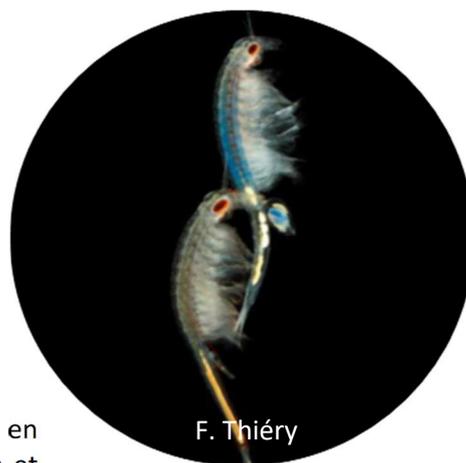
**Répartition biogéographique :** endémique de Provence calcaire (Var et sud des Hautes-Alpes).

**Écologie / Habitats :** *Linderiella massaliensis* peuple de grandes mares plus ou moins profondes, aux eaux fraîches et claires. Pour survivre dans ces mares temporaires s'asséchant chaque été, ce petit crustacé pond des œufs de résistance capables de subsister durant plusieurs années hors de l'eau. L'espèce, extrêmement spécialisée, est potentiellement très sensible à la modification de son milieu vital ou à l'introduction de poissons.

**Présence et abondance sur les sites :** derniers individus relevés en 2003 et en 2020 par A. Thiéry sur les lacs Redon, Bonne Cougne et Gavoty. Elle a également été observée en 2013 (Système d'information et de localisation des espèces natives et envahissantes SILENE Nature – Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel SINP PACA 2019-2021) à l'Etendard ainsi qu'au Petit Laoucien en 2012.

**Statut de protection :** aucun

**Statut de conservation UICN :** liste rouge nationale : vulnérable (VU) (UICN France & MNHN 2014).





## ***Chirocephalus diaphanus* Prévost**

Chirocéphale diaphane

Famille : Chirocephalidae

**Répartition biogéographique :** espèce remarquable assez peu répandue en région PACA.

**Écologie / Habitats :** espèce représentative des eaux et mares temporaires. Se nourrit de plancton et de matériaux en suspension. Afin de résister aux stress hydriques répétitifs, elle entre en dormance sous forme d'embryons dans les sédiments.

**Statut de protection :** aucun

**Statut de conservation :** liste rouge nationale : Préoccupation mineure (LC) (UICN France & MNHN 2014).

**Présence et abondance sur les sites :** espèce capturée en grand nombre sur les lacs Redon, de Bonne Cougne et de Gavoty en 2003 et en 2019. Observée à : Redon, Bayonny, Bonne Cougne, Gavoty.



J.-F. Cart

## ***Cyzicus tetracerus* Krynicki**

Limnadié tétracène

Famille : Cyzicidae

**Répartition biogéographique :** signalement ancien en France dans les environs de Toulouse. En région PACA, elle n'est connue que d'une seule station (dépression de Bayonny en Centre Var).

**Écologie / Habitats :** c'est une espèce d'eau douce qui, comme tous les « grands branchiopodes », a besoin de l'assèchement temporaire de son habitat.

**Statut de protection :** aucun

**Statut de conservation :** liste rouge nationale : en danger critique d'extinction (CR) (UICN France & MNHN 2014).

**Présence et abondance sur les sites :** observée à Bayonny en 2019 (A. Thiéry comm. pers.) mais la station (vigne inondable) a disparu. A rechercher.



F. Thiéry



F. Thiéry

# Les insectes

La faune entomologique connue des lacs temporaires présente une phase aérienne et une phase aquatique. La diversité des communautés d'insectes présente est liée à l'hydrologie de l'habitat. Plus la mise en eau des lacs est longue plus la richesse entomologique croît.

C'est le cas des lacs temporaires Redon et de Gavoty, qui ont une durée de mise en eau de quatre mois en moyenne, le lac de Bonne Cougne a lui une durée de mise en eau supérieure allant jusqu'à 8 mois. La composition du cortège entomologique varie d'un lac à l'autre. La présence d'odonates indique une mise en eau de longue durée.

Certaines espèces de coléoptères sont inféodées aux zones humides de façon générale. D'autres moins, mais le phénomène migratoire peut permettre à de nombreuses espèces d'insectes colonisateurs de trouver des conditions temporairement favorables.

D'autres espèces strictement inféodées à certaines espèces floristiques spécifiques des lacs temporaires sont des espèces endémiques aux lacs où l'espèce végétale est présente. Tel est le cas de l'agrile lacustre (*Agrilus lacus*) inféodé à l'armoise de Molinier, et de *Donatia tomentosa* inféodé aux racines de butome en ombelle.

## ***Agrilus lacus* Curletti & Ponel**

*Agriole lacustre*

Famille : Buprestidae

**Répartition biogéographique :** espèce endémique de Provence calcaire (lacs temporaires du Centre Var). Sa répartition suit celle de l'armoise de Molinier.

**Écologie / Habitats :** étroitement lié à l'armoise de Molinier, ce bupreste endémique et très localisé dépend des milieux à *Artemisia molinieri* (Figure 41).

**Présence et abondance sur le site :** plusieurs individus relevés en 2002 sur les lacs Redon et de Gavoty. Deux nouvelles stations ont été découvertes en 2022 au lac de Bayonny et au laquet Saint-Pierre.



**Figure 41.** Individu d'*Agrilus lacus* sur l'armoise de Molinier au lac de Gavoty (2019).

# Les reptiles

Le cortège des reptiles des lacs temporaires du Centre Var comprend les espèces méditerranéennes, notamment celles inféodées aux milieux humides. C'est le cas de certaines espèces de serpents, comme la couleuvre helvétique (*Natrix helvetica* Lacepède) ou couleuvre vipérine (*Natrix maura* Linnaeus), profitant de la mise en eau des lacs et de la ressource en nourriture qu'elle représente pour y

effectuer leurs actions de chasse. Les lacs représentent également un accès à l'eau privilégié, mais n'en fait pas une condition d'expression du cortège. Le lac Redon, par exemple, héberge l'un des plus importants cœurs de population de tortue d'Hermann (*Testudo hermanni* Gmelin) du Centre Var, favorisée par la présence prolongée du point d'eau.

# Les chiroptères

Des études ont été menées grâce à des enregistrements acoustiques posés de nuit dont les sons ont été analysés grâce au logiciel Syrinx et à la plateforme TADARIDA® du MNHN.

Le Petit Laoucien (commune de La Roquebrussanne) a fait l'objet de prospections de 2013 à 2019 (SILENE Nature – SINP PACA, 2019-2021). Le groupe des chiroptères a fait l'objet d'études de la part du CEN PACA en 2017 et 2019 sur le lac Redon, le lac Gavoty et le lac de Bonne Cougne.

Les lacs temporaires sont généralement utilisés en transit et en chasse. Certaines zones d'étude sont moyennement fréquentées par les chiroptères (nombre de contacts moyen). Si le nombre de contacts n'est pas très élevé, cela signifie que certaines espèces remarquables fréquentent les lacs temporaires en transit : le minioptère de Schreiber (*Miniopterus schreibersii* Natterer in Kuhl), la barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus* Schreber), le petit murin (*Myotis*

*blythii oxygnathus* Monticelli), espèces à enjeu régional très fort, le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros* Borkhausen), le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus* É. Geoffroy Saint-Hilaire), espèces à enjeu régional fort.

11 autres espèces, d'enjeux régional modérés à faibles fréquentent les sites en transit et en chasse : la pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii* atterer in Kuhl), la sérotine commune (*Eptesicus serotinus* Schreber), la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber), le murin de Daubenton (*Myotis daubentonii* Kuhl), le murin cryptique (*Myotis crypticus* Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille), la pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius), la noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri* Kuhl), la pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pigmaeus* Leach), le molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis* Rafinesque) et la vespère de Savi (*Hypsugo savii* Bonaparte) et une espèce d'oreillard (*Plecotus* sp.).

# COMMUNAUTES VEGETALES OBSERVEES EN 2022 SUR LES LACS TEMPORAIRES DU CENTRE VAR

## (I) Groupement arbustif caducifolié à ormes et à paliures

Végétation arbustive (fruticée) relevant de la classe des *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* iwas Goday & Borja ex Tüxen et de l'alliance du *Pruno spinosae - Rubion ulmifolii* O. Bolòs, caractérisée par la présence constante d'espèces de petits phanérophytes (*Ulmus minor*) et nanophanérophytes telles que *Prunus spinosa* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Pyrus spinosa* Forssk., *Crataegus monogyna* Jacq., *Phillyrea media* L. et *Rosa canina* L. Il s'agit du groupement le plus xérophile qui ceinture la plupart des lacs temporaires du Centre Var.

1

### Groupement arbustif (fruticées)

*Ulmus minor* ; *Paliurus spina-christi* ; *Pyrus spinosa*,  
*Crataegus monogyna*, *Phillyrea media* ; *Rosa canina*



*Ulmus minor*



*Paliurus spina-christi*



*Pyrus spinosa*



*Crataegus monogyna*

## (II) Groupement des phragmitaies vivaces

Végétation herbacée vivace paucispécifique à caractère très humide à cheval entre la classe des *Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika & V. Novák et des *Agrostietea stoloniferae* Oberd. Le groupement est caractérisé par la présence constante d'*Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S.G.Sm. et *Alisma lanceolatum* With. Au sein de

ces formations ont été observées quelques espèces annuelles comme *Lythrum tribracteatum* typique des mares temporaires sur calcaire ou des xénophytes comme *Xanthium orientale* subsp. *italicum* (Moretti) Greuter. Quelques hydrophytes accompagnent le cortège comme *Veronica anagalloides* Guss., *Callitriche brutia* Petagna et *Ranunculus peltatus* Schrank traduisant une période d'inondation certainement régulière. Il s'agit du groupement le plus hygrophile.

2

### Groupement des phragmitaies vivaces

*Eleocharis palustris* ; *Bolboschoenus glaucus* et  
*Alisma lanceolatum* + quelques hydrophytes



*Eleocharis palustris*



*Bolboschoenus glaucus*



*Alisma lanceolatum*



*Lythrum tribracteatum*

## (III) Pelouses temporairement humides

Ce groupe comporte un ensemble commun d'espèces des pelouses temporairement humides relevant de la classe des *Agrostietea stoloniferae*. On y trouve ainsi la présence quasi-constante d'espèces comme *Poa trivialis* subsp. *sylvicola* (Guss.) H.Lindb., *Rumex crispus* L., *Agrostis stolonifera*, *Potentilla reptans* L., *Lotus glaber* Mill., *Eleocharis palustris* et *Mentha pulegium* L. Ce groupe possède des variations dans la composition en espèces et trois sous-ensembles peuvent être décrits :

a) Groupement à *Artemisia molinieri* et *Rorippa sylvestris* (L.) Besser

Ce premier sous-ensemble se distingue par la présence d'un noyau d'espèces herbacées vivaces de milieux temporairement humides comme *Artemisia molinieri*, *Rorippa sylvestris* et *Bolboschoenus glaucus*, quelques annuelles des *Isoëto – Nanojuncetea* Braun-Blanq. & Tüxen in Braun-Blanq. et al. (pelouses amphibies) comme *Ranunculus sardous* Crantz et *Sisymbrella aspera* subsp. *aspera* (L.) Spach et des *Agrostietea stoloniferae* comme *Ranunculus ophioglossifolius*, *Trifolium lappaceum* L., *Trifolium squamosum* L. et *Trifolium resupinatum* L. Des variations dans les relevés montrent la présence plus marquée d'annuelles des *Isoëto – Nanojuncetea* lorsqu'*Artemisia molinieri* est absente.

3
Groupement des pelouses temporairement humides

Sous-ensemble à *Artemisia molinieri* et *Rorippa sylvestris*





Vivaces : *Artemisia molinieri* - *Rorippa sylvestris* - *Bolboschoenus glaucus*





Annuelles : *Ranunculus sardous* - *Sisymbrella aspera* subsp. *aspera* - *Ranunculus ophioglossifolius*

b) Groupement des pelouses à *Elytrigia campestris* (Godr. & Gren.) Kerguelen ex Carreras et *Avena sterilis* L.

Le second sous-ensemble se différencie du premier par la présence plus soutenue d'espèces relevant de la classe des *Agropyreteae* Oberd., T. Müller & Görs in Oberd. et al. (friches de vivaces) comme *Elytrigia campestris* qui est exclusive dans le cortège de vivaces et des *Sisymbrieteae officinalis* Korneck, comme *Anisantha diandra* (Roth) Tutin ex Tzvelev, et *Avena sterilis* dans le cortège d'annuelles.

3
Groupement des pelouses temporairement humides

Sous-ensemble à *Elytrigia campestris* & *Avena sterilis*



*Elytrigia campestris* subsp. *campestris*



*Avena sterilis*



*Anisantha diandra*

c) Groupement des pelouses à *Achillea ageratum* L. et *Deschampsia media* (Gouan) Roem. & Schult.

Le troisième sous-ensemble se distingue par la présence d'un cortège d'herbacées vivaces caractéristiques de l'alliance du *Deschampsion mediae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. au sein de la classe des *Agrostietea stoloniferae*, caractérisé par la constance d'*Achillea ageratum* et *Deschampsia media*. L'ensemble vivace est soutenu par un cortège relevant de la classe *Festuco - Brometea* Braun-Blanq. & Tüxen ex Klika & Hadač avec *Lepidium draba* L., *Lolium perenne* L., *Ranunculus bulbosus* L. et *Prunella laciniata* (L.) L. et de quelques espèces de la classe des *Agropyreteae repens* Oberd., T. Müller & Görs in Oberd. et al. avec *Plantago lanceolata* L., *Phleum nodosum* L. et *Verbena officinalis*. L'ensemble annuel relève de la classe des *Sisymbrieteae officinalis* (friche sèche) représentée par *Aegilops* L. sp., *Medicago rigidula* (L.) All., *Lysimachia foemina* (Mill.) U.Manns & Anderb., et *Carthamus lanatus* L. La présence des annuelles est marquée lorsque les espèces du *Deschampsion mediae* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. et al. sont absentes.

3

Groupement des pelouses temporairement humides

Sous-ensemble à *Achillea ageratum* et *Deschampsia media**Achillea ageratum**Deschampsia media*

#### (IV) Groupement à *Heliotropium supinum*

Le quatrième groupement correspond au groupement centré autour d'*Heliotropium supinum*. L'ensemble annuel est représenté par la présence constante d'*Heliotropium supinum*, *Medicago lupulina* L., *Lipandra polysperma* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch et *Polygonum aviculare* subsp. *rurivagum* (Jord. ex Boreau) Berher. L'hétérogénéité phytosociologique du cortège ne permet pas de le rattacher à un syntaxon existant. L'ensemble vivace est représenté par la présence exclusive de *Persicaria amphibia*.

4

Groupement à *Heliotropium supinum**Heliotropium supinum**Lipandra polysperma**Polygonum aviculare*  
subsp. *rurivagum**Medicago lupulina*

L'analyse des communautés végétales menée en 2022 sur plusieurs sites de lacs temporaires a révélé la présence de quatre grands ensembles de végétations dont l'organisation spatiale est principalement expliquée par le gradient d'humidité. La topographie de ces dépressions joue un rôle sur la durée d'inondation et conduit la végétation à s'organiser en ceintures (Figure 42).

Le groupement des phragmitaies vivaces est le plus hygrophile. Il s'agit du point le plus bas de la dépression. L'eau, qui y reste une grande partie de l'année, est un facteur contraignant qui exclut les cortèges plus typiques des milieux humides temporaires. Certaines espèces peuvent néanmoins s'y exprimer lors d'années sèches, comme cela a été observé en 2022 avec la présence de *Lythrum tribracteatum*. Au bord des points les plus profonds, la durée d'inondation est sensiblement plus courte et permet l'expression d'annuelles rares comme *Heliotropium supinum*.

Au niveau topographique supérieur, les durées d'inondation et d'exondation sont très contrastées et permettent l'expression des formations de pelouses temporairement inondées hébergeant des espèces très spécialisées. C'est au sein de ces formations et notamment dans la partie la plus humide que l'on retrouve les espèces caractéristiques des lacs temporaires comme *Artemisia molinieri* ou *Ranunculus ophioglossifolius*. Cette végétation est retrouvée essentiellement au lac Redon mais a également été retrouvée sur cinq autres sites. Deux variations plus sèches de cette formation sont mises en évidence.

La première présente une version dégradée caractérisée par la présence exclusive d'espèces de friches rudérales à *Elytrigia* sp. et *Avena sterilis*. Celle-ci a été observée sur deux sites, dont un hébergeant la nouvelle station d'armoise de Molinier. La modification du fonctionnement hydrologique et en particulier l'assèchement de la dépression par la présence de drains pourrait expliquer la dérivation de la pelouse humide vers cette formation de friche dégradée.

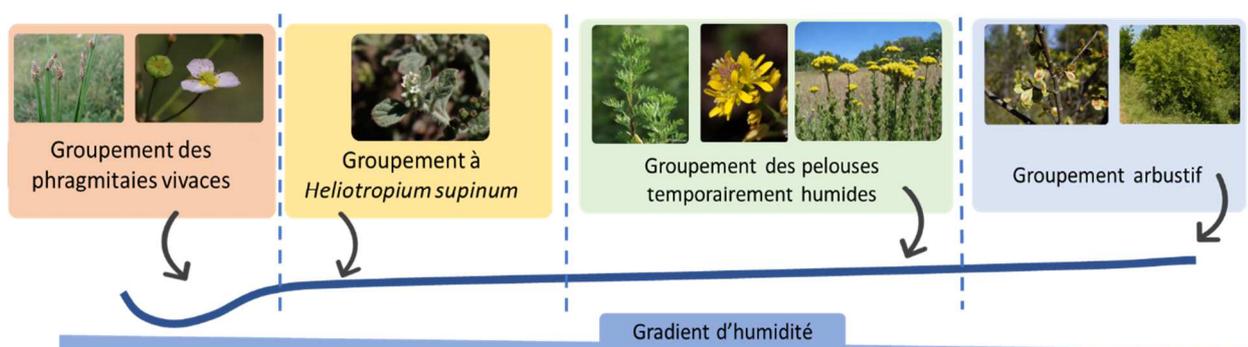
La seconde correspond au groupement à *Achillea ageratum* et *Deschampsia media*. Cette végétation a été observée régulièrement sur les lacs temporaires visités. Elle témoigne d'une

diminution notable de la durée d'inondation liée à une élévation sensible de la topographie et correspond à la ceinture hygrophile la plus externe des dépressions. Lorsque cette formation est pâturée, le cortège est enrichi par des annuelles rudérales comme *Aegilops* sp. et *Carthamus lanatus*. La dernière, la plus xérophile, qui ceinture l'extérieur des lacs

temporaires est constituée par une formation arbustive représentée par *Ulmus minor*, *Paliurus spina-christi*, *Prunus spinosa* et *Crataegus monogyna*. Cette formation marque la fin de l'influence de la variation du niveau d'eau et fait la transition avec des écosystèmes totalement indépendants du fonctionnement des lacs temporaires.

L'année 2022 a été une année particulièrement sèche, impactant fortement l'expression de la flore et notamment des espèces annuelles caractéristiques des lacs temporaires. Le travail réalisé offre une vision des communautés de la phase très sèche des lacs temporaires. Ainsi le

cortège de vivaces était davantage présent et parfois colonisé par des espèces opportunistes de friches. L'étude réalisée démontre la variation des communautés dans l'espace en fonction du gradient d'humidité lié à la topographie lors d'une année sèche.



**Figure 42.** Organisation des communautés végétales observées en 2022 sur les lacs temporaires du Centre Var selon le gradient d'humidité (Waroquier 2022).

## Habitats naturels des lacs temporaires Natura 2000

L'inventaire exhaustif des habitats naturels, notamment ceux d'intérêts communautaires, a été réalisé dans le cadre de l'élaboration du Document d'objectifs (DOCOB) : site Natura 2000 FR9301621 « Marais de Gavoty - Lac de Bonne Cogne - Lac Redon ».

### Habitats d'intérêts communautaires prioritaires

- **3170-2 : Gazons méditerranéens amphibies longuement inondés (*Preslion*)**
  - **CORINE Biotopes : 22.342**  
(*Coordination of information on the environment*)

Habitat des mares et ruisseaux temporaires méditerranéens, extrêmement rare en France, identifié uniquement aux lacs de Gavoty et Redon. La profondeur des mares, la nature calcaire du substrat et le caractère non-oligotrophe ne permettent pas le développement des communautés de mares temporaires à Isoètes (3170-1). Des populations d'armoise de Molinier se trouvent dans cet habitat. Une association y a été très succinctement décrite : le « groupement à armoise de Molinier (*Artemisia molinieri*) ».

- **3170-3 : Gazons méditerranéens amphibies halo-nitrophiles (*Heleochloion*)**
  - **CORINE Biotopes : 22.343**

Habitat identifié à Bonne Cogne à caractère nettement sub-eutrophe, riche en calcaire, à pH neutre à basique. Les terrains s'inondent temporairement et s'assèchent à la fin du printemps ou en été. L'assèchement et l'humidité estivale constituent des facteurs déterminants pour la végétation de l'habitat. Les communautés végétales présentes sont marquées par une phénologie tardive. A noter la présence caractéristique de *Crypsis schoenoides* et *Heliotropium supinum*, protégées au niveau régional (PACA).

▪ **3170-4 : Gazons amphibies annuels méditerranéens (*Nanocyperetalia*)**

○ **CORINE Biotopes : 22.32**

Habitat de pelouses rases amphibies, fortement dominé par des annuelles à développement printanier ou estival. Il se trouve souvent en bordure de mares temporaires sur substrats riches et souvent calcaires ou siliceux basiques, mésotrophes à eutrophes, submergés en hiver. Le groupement caractéristique à *lythrum* à trois bractées et étoile d'eau polysperme peut y être observé. Habitat à forte valeur patrimoniale en raison de son extrême rareté.

---

**Habitats d'intérêts communautaires**

▪ **3150 : Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition***

○ **CORINE Biotopes : 22.13**

Cet habitat est localisé sur le site du lac de Gavoty à la faveur d'une dépression à mise en eau prolongée. Sa surface est très réduite, son évolution est soumise à de fortes pressions liées aux variations environnementales (conditions météorologiques, pratiques agricoles...).

▪ **Communautés flottantes des eaux peu profondes**

○ **CORINE Biotopes : 22.432**

Cet habitat s'exprime de façon importante sur les différents types de formation amphibies les années de forte mise en eau en se développant dans la lame d'eau sur une bonne partie de son épaisseur et sur la totalité des lacs. Il est dominé par *Ranunculus peltatus* dont la floraison peut être spectaculaire. Au plus fort de la mise en eau, l'habitat est structurant et sert de support à la reproduction d'oiseaux d'eaux (nids flottants) et de divers invertébrés.

▪ **3140 : Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.**

○ **CORINE Biotopes : 22.12 x 22.44**

Cet habitat est notamment présent dans les lacs de Gavoty, Redon, Bonne Cougne et Petit Laoucien. Parmi les Charophytes présentes, se trouvent notamment *Chara connivens*, *Chara*

*contraria* A.Braun ex Kütz., *Chara globularis* Thuill., *Chara hispida* L., *Chara imperfecta*, *Chara vulgaris* L., *Nitella opaca* (C.Agardh ex Bruzelius) C.Agardh, *Tolypella glomerata* (Desv.) Leonh., *Tolypella prolifera* (Ziz ex A.Braun) Leonh.

▪ **Forêts de chênes verts de la plaine catalo-provençale**

○ **CORINE Biotopes : 45.312**

Habitat présent dans de nombreux lacs temporaires. Il se présente souvent en entités morcelées, de surface moyenne à réduite par les activités anthropiques telles que la viticulture ou l'urbanisation. Généralement dégradés en matorral arborescent, exploités pour le charbon par le passé et pour le bois de chauffe, les peuplements de chênes verts (*Quercus ilex*) se présentent sous forme de taillis.

**Autres habitats**

▪ **Fourrés médio-européens sur sol fertile x Garrigues à épine du Christ**

○ **CORINE Biotopes : 31.81 x 32.58**

Ces habitats sont présents dans de nombreux lacs temporaires. Ils se présentent en lisière des chênaies blanches, et en interface ceinturant les habitats humides. La garrigue à épine du christ est un habitat très dynamique qui peut être géré avec du pastoralisme lorsque l'espèce dominante, l'épine du christ (*Paliurus spina-christi*) est au stade de semis. Lorsque cette espèce n'est pas gérée elle devient dominante.

- **Champs de *Spartium junceum* L.**
  - **Code CORINE Biotopes : 32.A**

Ce type d'habitat forme des broussailles relativement homogènes où le spartier jonc domine. Cet habitat est répandu en région méditerranéenne, il peut être favorisé par l'abandon des pratiques pastorales.

- **Pelouses à *Aphyllanthes monspeliensis* L.**
  - **CORINE Biotopes : 34.721**

Cet habitat est généralement entretenu par le pâturage. L'aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*) est présente en tâches là où la marne devient dominante. En effet, les espèces vivaces sont plus adaptées à la compacité du sol lié à la présence de marne. L'aphyllante, espèce dominante de ce type d'habitat, a une haute valeur fourragère, son maintien dépend d'un pastoralisme d'automne. L'abandon de l'activité pastorale et la dynamique forestière qui en résulte peuvent menacer ces formations végétales si la nature du sol n'est pas assez contraignante.

- **Prairies humides méditerranéennes rases**
  - **CORINE Biotopes : 37.5**

Cet habitat est bien représenté à Bonne Cougne, il est présent à Gavoty mais de façon marginale. Les prairies humides méditerranéennes sont généralement entretenues par la fauche et par le pastoralisme. Cet habitat est constitué d'une grande diversité d'espèces végétales. L'abandon des pratiques agricoles menace ce type d'habitat.

- **Chênaies blanches occidentales et communautés apparentées**
  - **CORINE Biotopes : 41.71**

Forêt dense supra-méditerranéenne qui abrite en lisière de peuplement la violette de Jordan (*Viola jordanii* Henry). La présence du chêne pubescent peut s'expliquer par un travail du sol réalisé par le passé permettant ainsi la présence de sol profond favorable à l'espèce. Sur l'ensemble des sites les forêts et bois de *Quercus pubescens* ne sont pas apparentés à d'autres espèces de chênes. Ces habitats ont été exploités parfois en taillis, et forment également des futaies.

- **Forêts d'ormes riveraines et méditerranéennes**

- **CORINE Biotopes : 44.62**

Cet habitat est présent uniquement à Bayonny et sa surface n'est pas très étendue. Le sous-bois de ce type d'habitat se caractérise par une diversité en espèces végétales. En région méditerranéenne, il se caractérise par des espèces comme *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* Vahl et *Populus alba* L.

- **Scirpaies lacustres**

- **CORINE Biotopes : 53.12**

Cet habitat se développe sur les secteurs à inondation prolongée. C'est pourquoi il n'est présent que dans la dépression de Bonne Cougne. Il se présente en ceinture autour du gazon méditerranéen amphibie halo-nitrophile.

- **Communautés à jonc fleuri**

- **CORINE Biotopes : 53.145**

Cet habitat riche en *Butomus umbellatus* se rencontre sur les lacs de Redon et de Gavoty. Toutefois, cette espèce ne s'exprime pas chaque année, parfois en abondance faible. Cet habitat est imbriqué dans le grand gazon méditerranéen amphibie.

- **Végétation à *Eleocharis palustris***

- **CORINE Biotopes : 53.14A**

Cet habitat est localisé sur une petite surface à Bonne Cougne. Il se caractérise par le scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), espèce dominante. Le lac de Bonne Cougne est en eau quasiment chaque année. L'inondation régulière de la mare temporaire permet à l'habitat de se maintenir. Il est d'ailleurs absent des lacs Redon, de Bayonny et de Gavoty.

- **Vignobles**

- **CORINE Biotopes : 83.21**

Les plantations de vignes sont présentes sur l'ensemble des sites en Natura 2000.

- **Villages**

- **CORINE Biotopes : 86.2**

Hormis le site de Bonne Cougne, tous les lacs temporaires sont proches d'habitats diffus. Les abords du lac de Gavoty sont particulièrement concernés par cette occupation.

- **Terrains en friche**

- **CORINE Biotopes : 87.1**

Il s'agit de cultures abandonnées comme le vignoble ou les prairies de fauche. Elles se caractérisent par le développement d'arbustes et peuvent être pâturées.

- **Zones rudérales**

- **Code CORINE Biotopes : 87.2**

Cet habitat est présent à Gavoty, notamment dû à la présence d'animaux parqués sur les abords du lac. Cet habitat s'est substitué à une prairie humide méditerranéenne encore présente au début des années 2000, faisant ainsi disparaître son cortège floristique remarquable au profit d'espèces nitrophiles banales.



# 3<sup>e</sup> PARTIE

## L'armoise de Molinier, une espèce emblématique

Population d'armoise de Molinier au lac Redon (2020) – M. Morando

# BILAN DES CONNAISSANCES SUR *ARTEMISIA MOLINIERI*

## Taxonomie et nomenclature

L'armoise de Molinier (*Artemisia molinieri*) est une plante de la famille des Asteraceae (= Compositae), une famille cosmopolite d'environ 1 600 genres et 23 000 espèces. Elle fait partie de la tribu des Anthemideae et du genre *Artemisia* L. Le genre *Artemisia* est un genre holarctique, sud-américain et sud-africain, d'environ 520 espèces (Tison & De Foucault 2014). Suivant les classifications, elle fait partie de la section *Abrotanum* Bess. (Quézel *et al.* 1966) ou bien *Artemisia* (Torrell *et al.* 1999 ; Grillas *et al.* 2004b).

19 espèces du genre *Artemisia* sont présentes en France, dont 15 sont indigènes : *A. absinthium* L., *A. alba*, *A. armeniaca* Lam., *A. atrata* Lam., *A. borealis* Pall., *A. caerulea* L., *A. campestris* L.,

*A. chamaemelifolia* Vill., *A. eriantha* Ten., *A. genipi* Weber, *A. glacialis* L., *A. insipida* Vill., *A. maritima* L., *A. molinieri* et *A. umbelliformis* Lam. Une autre espèce est archéophyte (*A. arborescens* (Vaill.) L.) et 3 autres sont exotiques (*A. annua* L., *A. biennis* Willd. et *A. verlotiorum* Lamotte) (Tison & De Foucault 2014).

Une des dernières espèces décrites en France, l'armoise de Molinier a été découverte au lac Redon à Flassans-sur-Issole (Var, France) en 1966 par P. Quézel. Elle a été décrite par P. Quézel, M. Barbero et R. Loisel la même année. Elle a été dédiée au professeur R. Molinier en hommage à ses travaux de phytogéographie provençale (Quézel *et al.* 1966 ; Inflovar 2021).

## Statut réglementaire et patrimonial

L'armoise de Molinier est protégée en région PACA (arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur) et c'est une espèce indicatrice de zones humides (arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).

C'est également une espèce prioritaire selon le Livre rouge tome 1 (Olivier *et al.* 1995). Elle est classée comme espèce en danger (EN) selon les critères de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) d'après la liste rouge mondiale (Catard 2018) et la liste rouge de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) (Noble *et al.* 2015). Cependant, elle est classée comme espèce vulnérable (VU) par la liste rouge nationale en France (UICN France *et al.* 2018). Ces différences de cotation peuvent s'expliquer par des évaluations réalisées à différentes périodes et par des personnes différentes. Au vu des dernières données d'occurrence disponibles et par souci de cohérence avec la liste rouge nationale, il a été proposé que l'armoise de Molinier soit également classée VU dans la liste rouge de la région PACA (Noble *et al.* 2021). L'armoise de Molinier a été classée comme

espèce à enjeu très fort par la hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore vasculaire en région PACA et par celle du territoire méditerranéen français (Le Berre *et al.* 2020 ; Le Berre & Diadema 2021). L'armoise de Molinier a obtenu les scores maximaux pour les 3 critères pris en compte. En effet, il s'agit d'une espèce endémique stricte du département du Var. Son aire très restreinte (quelques kilomètres carrés) est centrée sur les lacs de Gavoty à Besse-sur-Issole et de Redon à Flassans-sur-Issole, elle a donc obtenu un score de 5 pour la rareté biogéographique. Elle a également obtenu un score de 5 en rareté locale car l'ensemble de ses populations sont contenues dans une seule maille de 5 km x 5 km. Cette unique maille de présence étant artificialisée à plus de 30%, elle a obtenu un score de 5 pour l'artificialisation. Unique espèce d'armoise hygrophile, elle se rencontre dans des « étangs temporaires s'asséchant l'été » (Tison *et al.* 2014), l'habitat de l'*European nature information system* (EUNIS) C3 (zones littorales des eaux de surface continentales) lui a donc été attribué : elle a ainsi obtenu un score de 5 pour la vulnérabilité de l'habitat, et enfin un score de 5 pour les menaces (moyenne des scores de vulnérabilité de l'habitat et d'artificialisation) (Le Berre *et al.* 2020 ; Le Berre & Diadema 2021).

Enfin, cette espèce est déterminante pour l'inventaire des ZNIEFF en région PACA (DREAL PACA 2016).

## Description

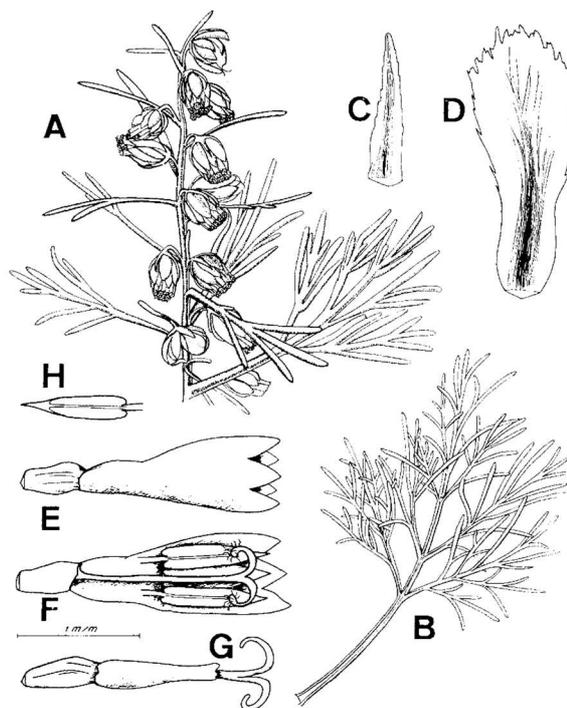
L'armoise de Molinier est un chaméphyte vivace, mesurant 40 à 80 cm de haut, aromatique, de même odeur qu'*Artemisia arborescens*, à tige ramifiée au-dessus du collet ou souvent prostrée radicante, et émettant alors des tiges dressées en général simples ou peu ramifiées à la base (Quézel *et al.* 1966 ; Grillas *et al.* 2004b ; Cruon 2008 ; Tison *et al.* 2014).

Ses feuilles sont vert bleuâtre, à poils blanchâtres entremêlés très courts à la face inférieure, à pétiole aussi long que le limbe, atteignant 10 à 18 mm, strié, nu et à peine dilaté à sa base. Le limbe foliaire est triangulaire, très arrondi au sommet, bipinnatipartite, à divisions filiformes, un peu charnues, striées, très obtuses (Quézel *et al.* 1966 ; Grillas *et al.* 2004a ; Cruon 2008 ; Tison *et al.* 2014).

Ses inflorescences sont terminales, peu nombreuses, continuant directement certaines tiges feuillées, érigées en panicules longues de 10-25 cm et larges de 25-40 mm. Ces panicules sont constituées de rameaux florifères érigés, insérés à l'aisselle des feuilles, les inférieurs parfois ramifiés, pauciflores surtout au sommet de l'inflorescence. Les capitules sont insérés à l'aisselle des feuilles florales. Ils sont penchés, brun-rougeâtre, très petits (2,5-3 mm x 2-2,5 mm), ovoïdes fusiformes. L'involucre est constitué de 10-12 bractées lancéolées atténuées en pointe très obtuse, à limbe brunâtre fortement teinté de pourpre, les externes plus courtes à partie centrale parfois herbacée, les internes presque totalement scariées, lancéolées spatulées. Il y a 10 à 15 fleurs par capitule, les externes femelles, les internes hermaphrodites, toutes fertiles. Les fleurs femelles forment un tube rétréci au sommet, laissant dépasser un style longuement bifide. Les fleurs hermaphrodites ont une corolle campanulée jaunâtre, un style identique à celui des fleurs femelles, mais inclus dans la corolle, et des étamines à filet très court et à appendice terminal lancéolé-aigu (Figures 43, 44 et 45).

L'armoise de Molinier fleurit d'août à octobre, en fonction de l'exondation (elle peut ne pas fleurir si les niveaux d'eau sont trop hauts) (Quézel *et al.*

1966 ; Grillas *et al.* 2004b ; Cruon 2008 ; Tison *et al.* 2014).



**Figure 43.** A- Rameau florifère d'*Artemisia molinieri* ; B- Feuille caulinaire inférieure ; C- Bractée externe du capitule ; D- Bractée interne du capitule ; E- Fleur hermaphrodite ; F- La même en coupe ; G- Fleur femelle, H- Détail d'une étamine (Quézel *et al.* 1966).

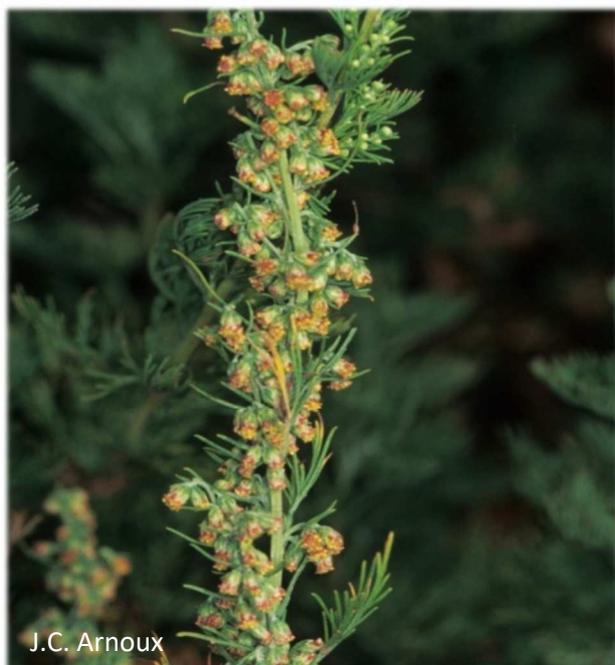
Les fruits de l'armoise de Molinier sont des akènes grisâtres à 5 angles peu marqués, lisses, un peu striés longitudinalement, longs de 0,8-1 mm, larges de 0,2-0,3 mm, tronqués un peu obliquement à l'apex (Quézel *et al.* 1966 ; Cruon 2008 ; Tison *et al.* 2014).

Sur le plan purement morphologique, les individus en provenance de Gavoty et ceux de Redon présentent des différences notables : les premiers sont nettement plus grands, ils atteignent 50 à 60 cm, les inflorescences sont plus longues (20-35 cm) et à rameaux florifères inférieurs plus développés, atteignant 10 à 15 cm de long ; les seconds au contraire ne dépassent pas 25 à 30 cm de haut, les inflorescences y sont bien plus courtes (10-15 cm) et émergent à peine des tiges feuillées stériles ; enfin, les rameaux florifères inférieurs ne

dépassent pas 3 à 5 cm de long (Quézel *et al.* 1966) (Figure 46).

L'armoise de Molinier est morphologiquement proche de l'armoise aurone (*Artemisia abrotanum* L.) et de l'armoise à feuilles de camomille (*Artemisia chamaemelifolia*). L'armoise aurone est une espèce cultivée d'origine inconnue, occasionnelle en France, et qui se distingue de l'armoise de Molinier par son odeur citronnée, ses capitules plus gros (3-4 x 3-4 mm), globuleux, à

25-30 fleurs et disposés en panicule feuillée, et ses bractées internes de l'involucre ovales. L'armoise à feuilles de camomille est une espèce des pelouses sèches des montagnes du sud de l'Europe, depuis l'Espagne jusqu'à l'Iran, qui se distingue de l'armoise de Molinier par les feuilles caulinaires sessiles à paire de segments inférieurs (Quézel *et al.* 1966 ; Grillas *et al.* 2004a ; Tison *et al.* 2014).



**Figure 44.** Photos d'*Artemisia molinieri*.



G. Waroquier

**Figure 45.** Détail d'une feuille d'*Artemisia molinieri*.



M. Morando

**Figure 46.** Population d'*Artemisia molinieri* au lac Redon (Flassans-sur-Issole).

# Répartition

L'armoise de Molinier est présente dans le monde et en France uniquement dans deux communes du département du Var, Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole (Figure 47).



**Figure 47.** Répartition mondiale d'*Artemisia molinieri*.

L'armoise de Molinier est présente dans 5 stations distantes d'environ 1 km les unes des autres : le lac de Gavoty, l'Avelane, Gramenou et le laquet Saint-Pierre (Besse-sur-Issole) et le lac Redon (Flassans-sur-Issole). La station de Gramenou (ou Gramenoua) a été découverte par H. Michaud et Y. Morvant en 2003, mais n'a pas été revue depuis, malgré des prospections ciblées dans ce secteur. Elle a donc probablement disparu (Figure 48). Deux aires de présence ont

été considérées comme distinctes à partir du moment où il y avait une distance de 150 m ou plus entre 2 points précis. Deux stations ont été considérées comme distinctes à partir du moment où il y avait une distance de 500 m ou plus entre 2 aires de présence. La station du lac Redon comporte 3 aires de présence correspondant à 3 dépressions distinctes, le lac Redon, Bayonny et la Petite Aubreguière (Figure 48).

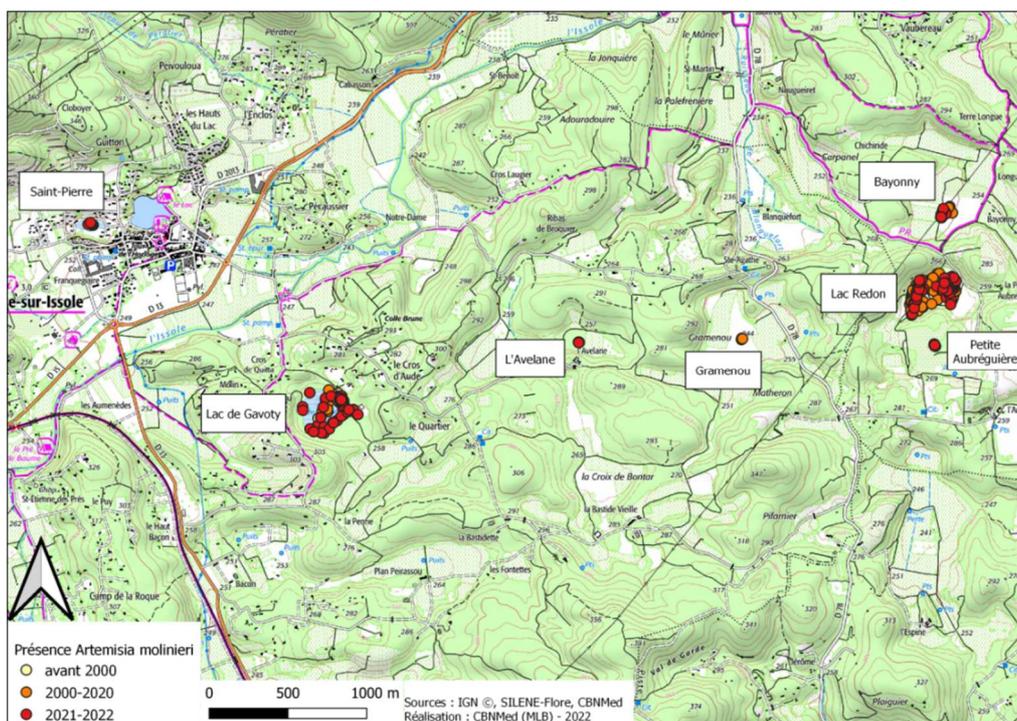


Figure 48. Répartition d'*Artemisia molinieri* dans le Var (Besse-sur-Issole, Flassans-sur-Issole).

La station du laquet Saint-Pierre n'a été découverte qu'en 2022 par les auteurs (H.M., G.W., M.L.B.), grâce à la modélisation réalisée par Waroquier (2022), qui a permis d'identifier dix-sept sites potentiels pouvant répondre à la définition des lacs temporaires du Centre Var.

Cette station comporte une seule aire de présence (LSP) qui correspond à la zone surcreusée du lac temporaire. Ce petit lac temporaire est entouré par l'urbanisation (Figure 49).



Figure 49. Station d'*Artemisia molinieri* du laquet Saint-Pierre (Besse-sur-Issole).

La station du lac de Gavoty (ou lac de Gavotti) a été découverte en 1966 par P. Quézel, M. Barbero et R. Loisel. Cette station comporte une seule aire de présence (LDG), qui correspond globalement à la zone

dépressionnaire du lac. Néanmoins, certains individus d'armoise de Molinier ont été observés dans des parcelles cultivées du côté est du lac (Figure 50).

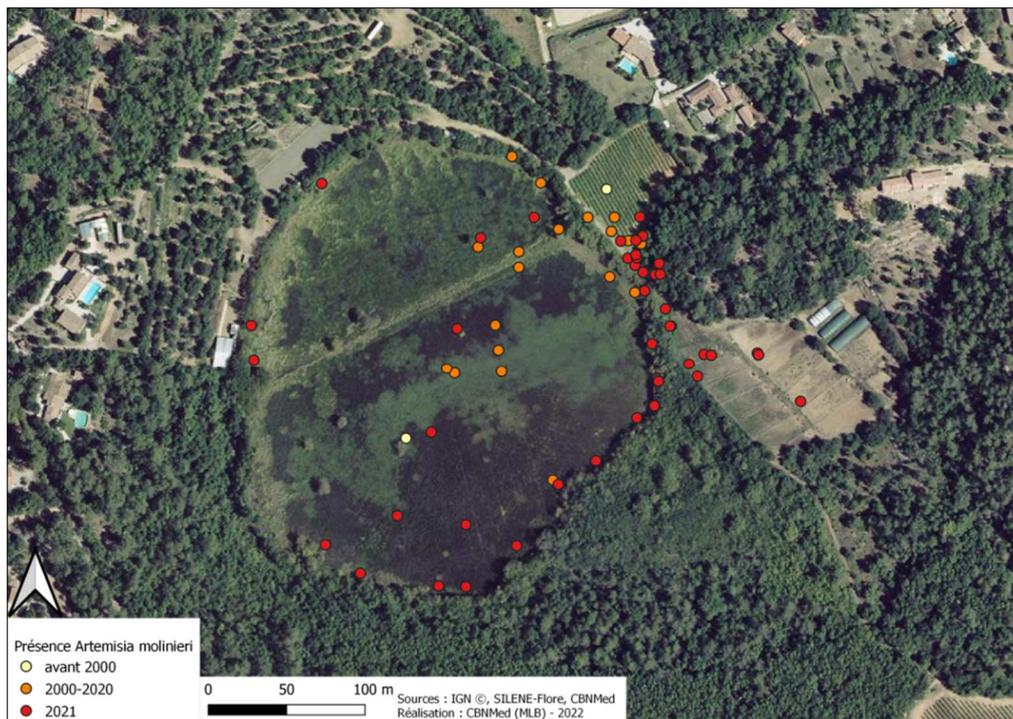


Figure 50. Station d'*Artemisia molinieri* du lac de Gavoty (Besse-sur-Issole).

La station de l'Avelane a été découverte par H. Michaud et Y. Morvant en 2014, elle présente une seule aire de présence (AVE), très petite (Figure 51).

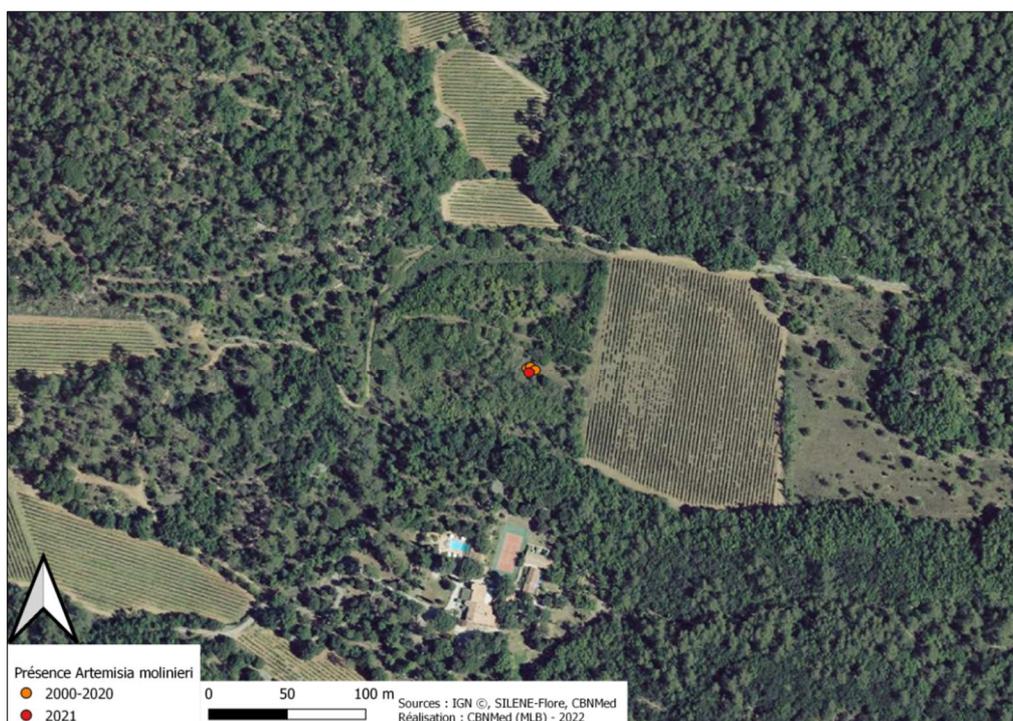


Figure 51. Station d'*Artemisia molinieri* de l'Avelane (Besse-sur-Issole).

La station du lac Redon correspond au *locus classicus* d'où l'espèce a été décrite. Elle comporte 3 aires de présence : une au niveau de la dépression du lac, avec certains individus qui sortent de la dépression du côté ouest du lac (LRE), une environ 350 m plus au nord, près du lieu-dit Bayonny (BAY) et une environ 250 m plus

au sud près du lieu-dit Petite Aubreguière (PAU). L'aire de présence BAY a été observée pour la première fois en 2001 par H. Michaud, A. Aboucaya et Y. Morvant. L'aire de présence PAU a été observée pour la première fois en 2001 par H. Michaud, M. Delorme et A. Aboucaya (Figure 52).

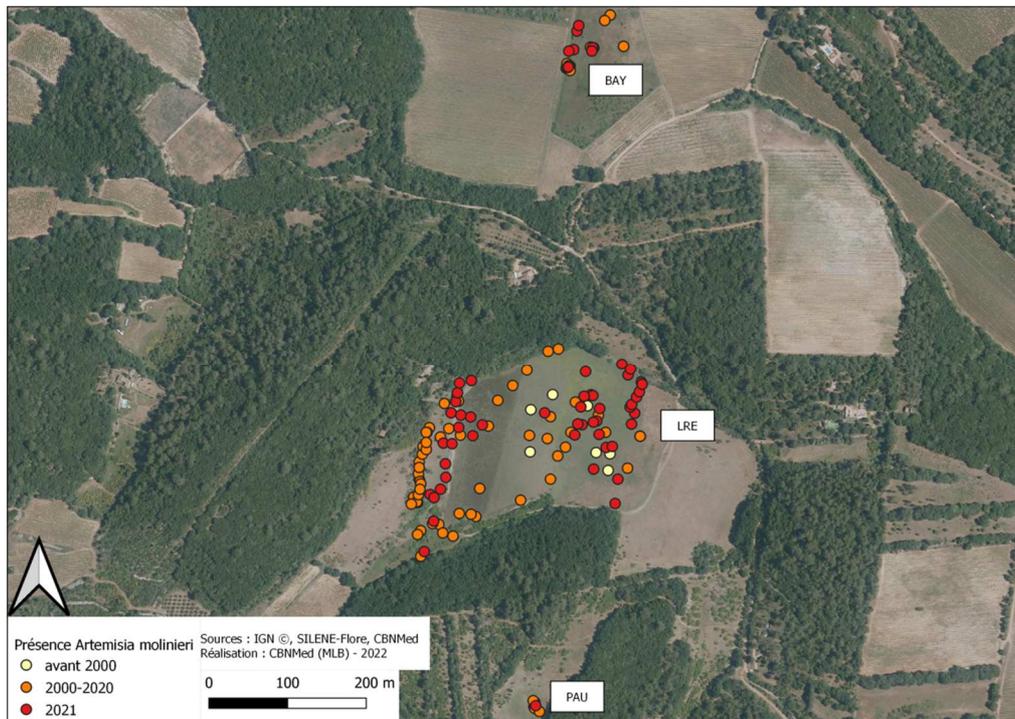


Figure 52. Station d'*Artemisia molinieri* du lac Redon (Flassans-sur-Issole).

## Démographie

Le nombre d'individus d'*Artemisia molinieri* dans chacune des aires de présence a été évalué (Tableau 5).

Tableau 5. Evaluation démographique d'*Artemisia molinieri* en 2021-2022.

Station	Aire de présence	Surface (m <sup>2</sup> )	Nb ind. total
Lac de Gavoty	LDG	76 900	≥ 10 000
L'Avelane	AVE	≤ 10	1
Gramenou	GRA	0	0 (1 pied disparu)
Lac Redon	LRE	60 900	≥ 10 000
	BAY	2000	≤ 10
	PAU	≤ 10	≤ 10
Laquet Saint-Pierre	LSP	12 000	≤ 15

Abréviations : Nb = Nombre, ind. = individus.

# Ecologie et habitats

Espèce amphibie et héliophile, l'armoise de Molinier se rencontre dans des cuvettes karstiques peu profondes à inondation temporaire creusées dans les dolomies du Muschelkalk, en Provence calcaire, dans lesquelles elle forme des ensembles denses (Figure 53). Ces exigences écologiques sont certainement uniques parmi les armoises françaises et européennes. En effet, l'appareil

végétatif de cette espèce reste en partie immergé, au moins pendant une partie de l'année, généralement des premières pluies d'automne jusqu'à la fin du printemps. Ces lacs temporaires ne sont jamais très profonds, ils oscillent entre 20 et 50 cm. Le sol est calcaréo-dolomitique, limoneux et riche en matière organique (Quézel *et al.* 1966 ; Cruon 2008 ; Waroquier 2021).



**Figure 53.** Habitat d'*Artemisia molinieri*.

L'armoise de Molinier se rencontre à l'étage mésoméditerranéen à environ 250 m d'altitude (Tison *et al.* 2014).

La ceinture de ligneux bas à paliure épine-du-Christ (*Paliurus spina-christi*), ormeau (*Ulmus minor*) et prunellier (*Prunus spinosa*), située à la périphérie des lacs temporaires, en limite des zones inondables, joue un rôle essentiel de filtre naturel des eaux avant rejet dans la dépression et de piège vis-à-vis des éléments fins susceptibles de colmater les mares (Grillas *et al.* 2004b).

D'un point de vue phytosociologique, les groupements à armoise de Molinier peuvent être rattachés au *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum* Preising, dans une variante appauvrie (Quézel *et al.* 1966) ou encore à l'alliance du *Preslion cervinae* Braun-Blanq. ex Moor (Cruon 2008). Au sens de la directive Habitats-Faune-Flore (directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages), ils font partie de l'habitat prioritaire 3170\* « Mares temporaires méditerranéennes » (Bensettiti *et al.* 2002). Enfin, ils correspondent aux habitats EUNIS E3.1 « Prairies humides hautes méditerranéennes » et

C1.62 « Eaux temporaires mésotrophes » (Louvel *et al.* 2013).

Une analyse des relevés phytosociologiques d'*Artemisia molinieri* a été réalisée, elle est présentée en annexe 1.

Le développement végétatif de l'armoise de Molinier commence en février avec l'apparition des premières feuilles vertes. Son cycle reproducteur est estival (Tableau 6, Figure 54). Les graines commencent à être mures à partir de mi-septembre. Les dernières feuilles vertes fanent en octobre-novembre (Quézel *et al.* 1966 ; Grillas *et al.* 2004b).

Quézel *et al.* (1966) ont évoqué comme raisons possible à ces différences de fertilité : le parasitisme par un champignon, dont le mycélium apparaît surtout au lac Redon, au niveau des capitules, ou encore les conditions locales, le défrichage et le fauchage annuel ainsi que des essais de drainage, qui doivent perturber le développement de la plante (au lac de Gavoty en revanche, l'influence de l'homme à cette époque était pratiquement nulle). Couteaux & Pons (1987) considèrent que la faible dispersion pollinique peut être liée à une origine hybridogène de l'espèce.

## Biologie et reproduction

L'armoise de Molinier se reproduit de manière sexuée par graines, mais elle est partiellement stérile. La pollinisation est anémophile. Elle se reproduit également de manière asexuée par des bourgeons issus de racines superficielles traçantes. De plus, elle se bouture facilement (Torrell *et al.* 1999 ; Grillas *et al.* 2004a ; Tison *et al.* 2014).

La production pollinique de l'armoise de Molinier est élevée mais très irrégulière : de 29 à 79 %. La dispersion est médiocre : en s'éloignant des populations d'armoise de Molinier, les fréquences polliniques tombent à des valeurs infimes (de 0 à 2 %), de l'ordre de grandeur des fréquences d'*Artemisia* notées dans l'ensemble des prélèvements actuels de surface en France, et qui correspondent généralement à des espèces rudérales d'*Artemisia*. Cette faible dispersion peut être expliquée par les étamines qui restent incluses dans la corolle des fleurs fertiles (Couteaux & Pons 1987). Le pollen de la population du lac Redon est presque

complètement stérile (environ 10% de pollen viable) et celui de la population du lac de Gavoty est légèrement plus fertile (environ 30% de pollen viable) (Torrell *et al.* 1999).

Le nombre d'akènes fertiles par capitule présente des variations considérables. En effet, chez certains individus particulièrement bien développés du lac de Gavoty, tous les akènes, qu'ils proviennent de fleurs femelles ou de fleurs hermaphrodites, sont fertiles. Sur d'autres individus, souvent moins vigoureux, les fleurons hermaphrodites sont partiellement stériles, surtout les plus centraux. Enfin, au lac Redon, la quasi-totalité des fleurons est bien souvent stérile et il y a tout au plus un ou deux akènes bien développés par capitule (Quézel *et al.* 1966). Bien que dépourvus de pappus, les akènes sont légers et probablement disséminés par le vent (Grillas *et al.* 2004a).

Tableau 6. Phénologie d'*Artemisia molinieri*.

Floraison	J	F	M	A	M	J	J	Août	Septembre	Octobre	N	D
Fructification	J	F	M	A	M	J	J	A	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre



Figure 54. *Artemisia molinieri* en fleur.

## Génétique, indigénat et endémisme

L'armoise de Molinier est diploïde avec  $2n = 18$ , tout comme *Artemisia chamaemelifolia* et certaines populations d'*A. abrotanum* (Quézel *et al.* 1966 ; Torrell *et al.* 1999 ; Torrell & Vallès 2001).

Couteaux & Pons (1987) considèrent que l'armoise de Molinier se reproduit uniquement de manière végétative, et que chacune des deux stations connues à l'époque (lac de Gavoty et lac Redon) correspondrait à un seul individu. Cette hypothèse a été invalidée par Torrell *et al.* (1999) qui ont trouvé une variabilité génétique plutôt élevée pour une espèce endémique à répartition restreinte, et n'ont pas trouvé de dépression de

consanguinité. Ils ont également montré qu'il y a un flux de gènes entre les deux lacs.

Concernant les petites aires de présence de l'armoise de Molinier des dépressions en friche (c'est-à-dire hors lacs de Gavoty et Redon) la question du caractère relictuel ou au contraire pionnier s'est posée. Moutte & Triat (1968 *in* Grillas *et al.* 2004b) ont trouvé, dans les sédiments d'un lac fossile du nord-ouest de Brignoles, des pollens d'armoise de Molinier. Ils ont émis l'hypothèse de la présence passée de cette espèce dans ce lac situé à plusieurs kilomètres des populations aujourd'hui connues.

Quézel *et al.* (1966) et Couteaux & Pons (1987) présentent des opinions différentes sur l'origine

et l'indigénat de l'armoise de Molinier. L'hypothèse d'un apport accidentel de graines est évoquée par Quézel *et al.* (1966). Cependant, ils indiquent que les plantes du Var n'ont pas pu être rattachées à une espèce décrite dans une autre région du monde, et que les exigences écologiques et stationnelles de cette espèce ne semblent pas correspondre à une naturalisation. En effet, ses localités sont situées loin d'importantes voies de communication et son écologie hygrophile est très particulière.

Couteaux & Pons (1987) considèrent qu'il s'agit probablement d'un taxon d'origine hybridogène, et que son introduction est probablement liée aux activités humaines. Ils considèrent que la polyploïdie et l'hybridation sont les principaux mécanismes évolutifs du genre *Artemisia* ; et comme l'armoise de Molinier n'est pas polyploïde, l'hybridation serait la seule option restante. De plus, ils ont supposé que l'hybride devait être artificiel, car aucun parent possible n'est présent dans les sites et que les populations sont très rudérales. Torrell *et al.* (1999) ne sont pas d'accord avec cette hypothèse, car la polyploïdie et l'hybridation ne s'excluent pas en tant que tendances évolutives mais agissent généralement ensemble. Ainsi, le fait qu'une plante ne soit pas polyploïde n'implique pas qu'elle soit hybride. En effet, la faible viabilité pollinique de l'armoise de Molinier pourrait soutenir l'hypothèse de l'origine hybride, mais pas la morphométrie pollinique (les grains de pollen sont morphologiquement normaux). Aucun parent possible ne se trouve à proximité immédiate des populations d'armoise de Molinier, mais les populations ne sont pas aussi rudérales qu'ils l'indiquent ; et même si elles

l'étaient, cela n'impliquerait pas nécessairement l'hybridogénèse ou l'introduction du taxon par l'homme.

Torrell *et al.* (1999) indiquent qu'on ne peut pas considérer l'armoise de Molinier comme une espèce paléoendémique, mais plutôt comme une espèce schizoendémique. Ainsi l'armoise de Molinier pourrait représenter un vicariant écologique de l'armoise à feuilles de camomille (dont les populations les plus proches se trouvent dans les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes, à environ 70 km à vol d'oiseau), ou une adaptation aux milieux aquatiques d'une population d'armoise aurone cultivée diploïde avec  $x = 9$  (Torrell *et al.* 1999).

Les taxons schizoendémiques sont définis comme « des taxons endémiques issus d'une souche commune par différenciation géographique. Ils sont "frères ou cousins-germains" et ont pris naissance d'une façon plus ou moins simultanée. Ils possèdent en principe le même nombre de chromosomes et leurs caryotypes sont tels qu'il est impossible d'affirmer que l'un d'entre eux est plus ancien ou plus primitif que les autres. » (Favarger & Siljak-Yakovlev 1986). Les taxons paléoendémiques sont définis comme « des taxons endémiques isolés systématiquement dont les taxons correspondants ne sont pas connus parce qu'ils ont vraisemblablement disparu. (Favarger & Contandriopoulos 1961 *in* Favarger & Siljak-Yakovlev 1986).

L'armoise de Molinier est donc actuellement considérée comme une espèce endémique, indigène dans le Var et non hybride (Inflovar 2021 ; CBNMed *et al.* 2023).

## Composition chimique

L'huile essentielle de l'armoise de Molinier est principalement composée d'ascaridole, de  $\alpha$ -terpinène, de p-cymène, de 1,8-cinéole et de germacrène D. Cette huile essentielle présente des activités antibactérienne, antifongique, insecticide et anti-oxydante (Carnat & Lamaison 1992 ; Masotti *et al.* 2003, 2012).

# DIAGNOSTIC DES PERTURBATIONS ET ETAT DE CONSERVATION

## Menaces sur l'espèce et son habitat

### Menaces naturelles

L'armoise de Molinier est une espèce très rare, dont la superficie des aires de présence atteint une quinzaine d'hectares. Bien que Torrell *et al.* (1999) n'aient pas observé de dépression de consanguinité chez cette espèce, une telle rareté augmente le risque de dérive génétique et donc d'extinction. Cependant, Grillas *et al.* (2004b) indiquent que le risque d'extinction est très faible dans les populations des lacs de Gavoty et Redon qui sont numériquement très importantes.

Les changements climatiques peuvent avoir un impact sur les lacs temporaires. Ceux-ci se mettent normalement en eau 9 mois par an, tous les deux ou trois ans. L'augmentation d'années particulièrement sèches ou au contraire particulièrement pluvieuses pourrait faire varier le fonctionnement hydrologique de ces lacs, ce qui pourrait influencer la dynamique de l'armoise

### Menaces anthropiques

Plusieurs impacts anthropiques ont été recensés sur le site du lac de Gavoty. Les alentours du site sont anthropisés, notamment par des habitations individuelles. Celles-ci pourraient poser des problèmes de gestion des eaux usées, au sein du bassin versant, qui se retrouvent potentiellement au niveau de la doline. Un centre équestre également présent en bordure du site, en infraction de la réglementation de l'APPB. Une problématique de pollution au plastique du site est apparue en 2016 en raison de l'utilisation, pour les carrières des chevaux, de broyats de caoutchouc synthétiques mélangés à du sable. Lors d'épisodes pluvieux, ces plastiques se déversent en masse dans le site. D'autres sources de pollution pourraient impacter la qualité de l'eau. En avril 2005, une analyse de l'eau et des sédiments a été réalisée : les eaux n'étaient pas contaminées au niveau minéral mais possédaient cependant des charges organiques élevées en relation vraisemblablement avec la végétation spécifique (armoise de Molinier). La présence de résidus phytosanitaires (à faible dose) a été avérée (faible impact du bassin versant). L'étude des sédiments montre une haute valeur en

de Molinier. Les années très humides favorisent par exemple le développement du scirpe glauque (*Bolboschoenus glaucus*) au détriment de celui de l'armoise de Molinier (Dixon 2017 ; Waroquier 2021). L'établissement de ligneux pendant les années sèches (par exemple le frêne à feuilles étroites *Fraxinus angustifolia*) peut également lui être néfaste (Grillas *et al.* 2004b). Au lac de Gavoty, l'implantation des ligneux, liée à une dynamique naturelle, est en cours (frênes, ormes), pouvant à terme transformer la dépression en forêt inondable, incompatible avec le maintien d'une population prospère d'armoise de Molinier (Grillas *et al.* 2004a).

Le parasitisme par un champignon pourrait diminuer la fertilité de l'armoise de Molinier (Quézel *et al.* 1966).

éléments métalliques tels que l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb. Il a été conclu que comme les valeurs des 3 sites sont homogènes, il s'agirait plus d'une particularité des sites que d'une contamination anthropique (Dixon 2017 ; Mariani *et al.* 2020).

Dans le site du lac Redon, une partie de la zone basse a été labourée à plusieurs reprises. Le labour a un impact négatif sur l'armoise de Molinier (Waroquier 2021). La mise en culture d'une partie du lac, en 2001, a détruit une partie non négligeable de la station. La même année, un brulis de la zone a eu lieu, et l'armoise de Molinier qui couvrait alors la majeure partie du lac, a alors complètement disparu. Elle n'a depuis lors quasiment pas recolonisé cette zone (Grillas *et al.* 2004b ; Dixon 2017).

L'armoise de Molinier est pâturée par les chèvres, mais pas par les moutons ni les chevaux, probablement en raison d'une teneur élevée en terpènes au stade végétatif (Grillas *et al.* 2004b).

La vulnérabilité estimée des stations d'armoise de Molinier est synthétisée dans le Tableau 7.

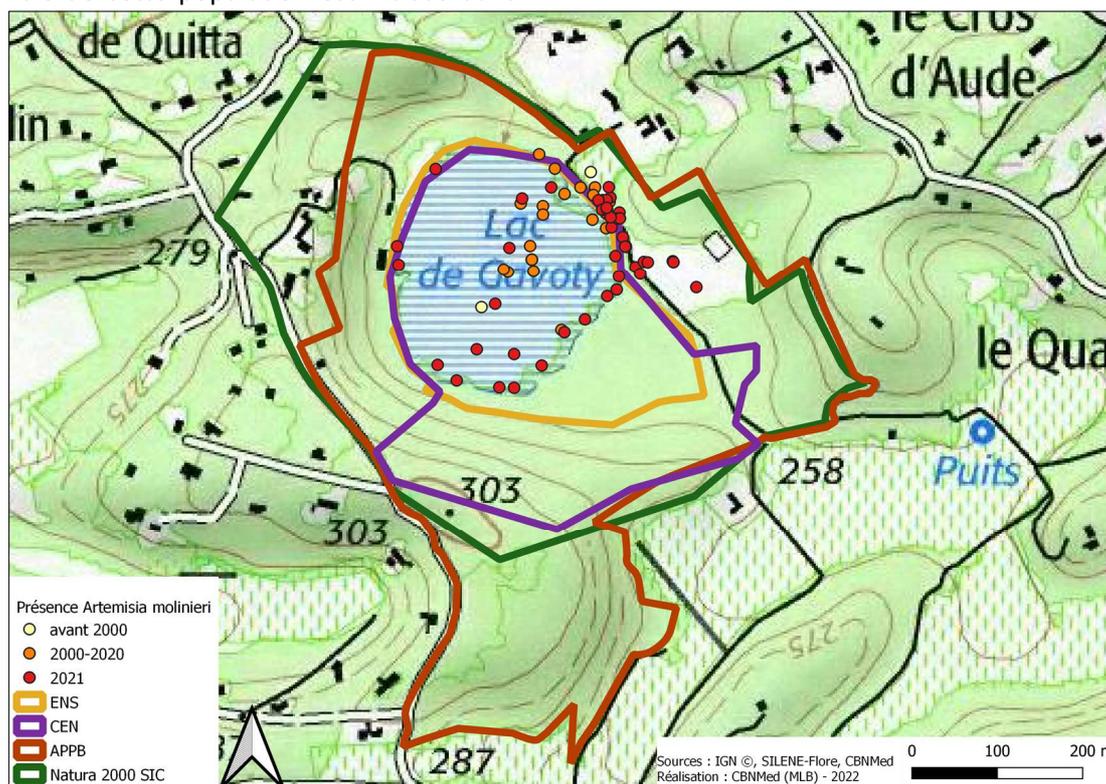
**Tableau 7.** Estimation de la vulnérabilité des stations d'armoise de Molinier vis-à-vis des principales menaces connues.

Stations	Aires de présence	Risque d'extinction lié au faible nombre d'individus	Urbanisation, aménagements	Mise en culture, pâturage	Pollution des eaux	Changements climatiques
Laquet Saint-Pierre	LSP	Forte	Forte	Faible	Non connue	Probable
Lac de Gavoty	LDG	Faible	Forte	Faible	Moyenne	Probable
L'Avelane	AVE	Forte	Moyenne	Faible	Non connue	Probable
Lac Redon	LRE	Faible	Moyenne	Forte	Moyenne	Probable
	BAY	Forte	Moyenne	Moyenne	Non connue	Probable
	PAU	Forte	Moyenne	Forte	Non connue	Probable

## Mesures de protection des espaces

Une partie de la population d'armoise de Molinier du lac de Gavoty est incluse dans un terrain appartenant au CEN PACA et dans l'espace naturel sensible (ENS) « Lac de Gavoty ». L'ensemble de cette population est incluse dans

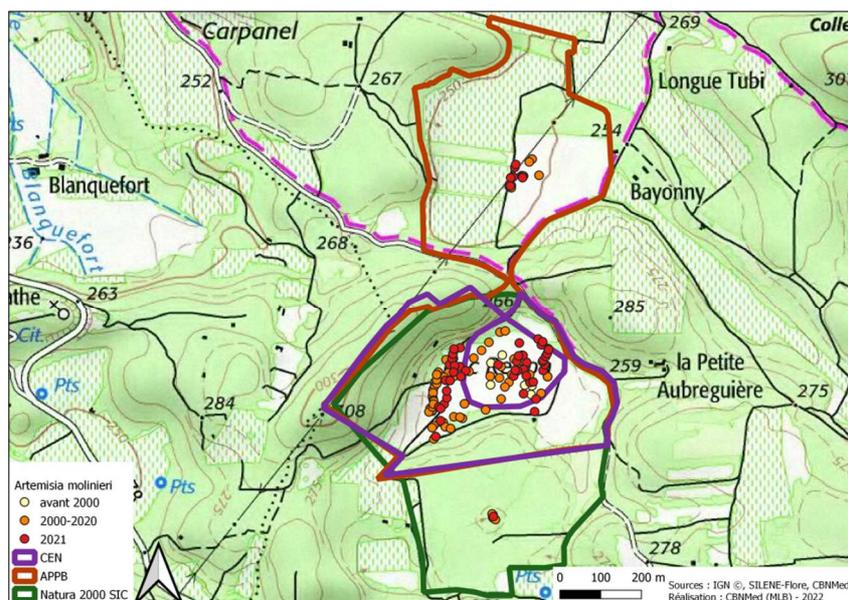
l'APPB « Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny » et le site d'intérêt communautaire (SIC) Natura 2000 « Marais de Gavoty – Lac de Bonne Cougne – Lac Redon » (Figure 55).



**Figure 55.** Mesures de protection autour de la station d'*Artemisia molinieri* du lac de Gavoty (Besse-sur-Issole).

Une partie de la population de l'aire de présence principale du lac Redon (LRE) est incluse dans un terrain appartenant au CEN PACA. Les populations des aires de présence LRE et Bayonny (BAY) sont incluses dans l'APPB « Lacs

temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny ». Les populations des aires de présence LRE et Petite Aubreguière (PAU) sont incluses dans le SIC Natura 2000 « Marais de Gavoty – Lac de Bonne Cougne – Lac Redon » (Figure 56).



**Figure 56.** Mesures de protection autour de la station d'*Artemisia molinieri* du lac Redon.

De plus, le lac de Gavoty a fait l'objet d'un inventaire ZNIEFF de type 1 « Marais de Gavoty ». Le lac Redon a fait l'objet d'un inventaire ZNIEFF de type 1 « Lac Redon » concernant l'aire de présence LRE et de type 2 « Mare de longue Tubie » concernant l'aire de présence BAY. Les lacunes concernent donc principalement les stations du laquet Saint-Pierre, de l'Avelane et de

Gramenou (station présumée disparue) qui ne sont concernées par aucun périmètre de protection ni d'inventaire. De plus, l'aire de présence de la Petite Aubreguière (PAU) n'est concernée que par le site Natura 2000, et aucun autre zonage (Tableau 8).

**Tableau 8.** Statuts des aires de présence d'*Artemisia molinieri*.

Stations		Laquet Saint-Pierre	Lac de Gavoty	L'Avelane	Gramenou	Lac Redon			
Aires de présence		LSP	LDG	AVE	GRA	LRE	BAY	PAU	
Zones protégées	APPB	FR3800802 – Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny	Non	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non
	CD 83	Le lac de Gavoty	Non	Part.	Non	Non	Non	Non	Non
Zones de gestion concertée	CEN PACA	FR1504271 – Lac Gavoty	Non	Part.	Non	Non	Non	Non	Non
		FR1504272 – Lac Redon	Non	Non	Non	Non	Part.	Non	Non
	Natura 2000	FR9301621 – Marais de Gavoty - lac de Bonne Cogne - lac Redon	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Oui
Zones d'inventaire	ZNIEFF type 1	FR930012499 – Marais de Gavoty	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
		FR930020513 – Dépression de l'Avelane	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non
		FR930020238 – Redon	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
		FR930020287 – Dépression de Bayonny	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
	ZNIEFF type 2	FR930020517 – Dépressions et collines du centre Var	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Abréviations : APPB : arrêté préfectoral de protection de biotope, CD 83 : Conseil départemental du Var, CEN PACA : Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, Part. : partielle, ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

Les acquisitions foncières ont été réalisées au lac Redon dans le cadre d'un programme LIFE (Grillas *et al.* 2004a).

# Etat de conservation de l'espèce et de son habitat

L'état de conservation de l'armoise de Molinier est considéré comme défavorable / mauvais, et celui de son habitat est considéré moyen (surface d'habitat pas suffisamment grande ou qualité ne

permettant pas le maintien de l'espèce) dans les sites en gestion du CEN PACA (Mariani *et al.* 2020).

## BILAN DES ACTIONS REALISEES

### Bilan stationnel

Un bilan stationnel a été réalisé en 2021. Il s'agit d'une méthode d'inventaires spécifiques de terrain pour toutes les stations avérées et historiques, ou pour un nombre représentatif de stations (si  $N > 20$ ), avec relevé des informations précises sur l'état des populations ou des communautés végétales. Cet état des lieux sert également à évaluer l'état de conservation d'une espèce ou d'une communauté végétale (RESEDA-Flore 2019).

Les informations devant être relevées sur chaque site sont : les données stationnelles (localisation, altitude, pente, exposition, géologie, lithologie), l'écologie de l'espèce ou le grand type de milieu, l'état de conservation (espèce et habitat d'espèce ; communauté végétale), l'estimation de la surface de l'aire de présence de l'espèce (AP) incluse dans la surface de la zone favorable de présence de l'espèce (ZPF) ou dans la zone de

prospection (ZP) et, la quantification de la présence de l'espèce (ex : densité, nombre d'individus), l'estimation du nombre d'individus (classes d'effectifs) et la phénologie de l'espèce, les menaces et les dégradations, les protections règlementaires et la maîtrise foncière du site, et les activités socio-économiques ayant un effet direct ou indirect sur la station. De plus, un relevé simple par strates de végétation (% de recouvrement des différentes hauteurs de végétation), un relevé mésologique (% de recouvrement des différents types de substrat) et éventuellement un relevé phytosociologique sont réalisés, et des mesures de restauration et de conservation peuvent être proposées (RESEDA-Flore 2019).

### Suivi des stations

Un suivi des stations d'*Artemisia molinieri* a été réalisé annuellement de 2011 à 2019 au lac Redon. Il s'agit d'une action qui repose sur la continuité temporelle de mesures répétées afin de détecter des évolutions ou de vérifier l'atteinte d'un objectif de gestion. Un suivi a pour but d'observer une cible définie, qu'elle soit biologique (population d'espèce, communauté d'espèces...) ou abiotique (salinité, pH...) pour comprendre la trajectoire des traits mesurés. Le point de départ est une question bien identifiée : le trait mesuré est-il stable, en augmentation ou en régression ? Le suivi s'accompagne d'un protocole adapté à la question posée (RESEDA-Flore 2019).

Un suivi des stations est un suivi à l'échelle d'une ou plusieurs populations (ou stations) dont

l'objectif est de déterminer si sur un ou plusieurs sites donnés, la ou les populations d'une espèce particulière est stable, en expansion ou en régression dans le temps. L'unité d'observation est ici la placette ou le transect. Les variables sont relevées au sein d'un jeu de placettes ou de transects et concernent généralement des abondances, des densités ou de la présence / absence. Ce niveau de suivi peut également être mis en relation avec des paramètres environnementaux (RESEDA-Flore 2019).

L'objectif de ce suivi était (i) d'évaluer l'impact du labour, (ii) d'estimer le potentiel de recolonisation de l'espèce sur la zone perturbée, et (iii) d'examiner l'influence des paramètres de période et de hauteur de mise en eau ainsi que de compétition interspécifique sur l'expression

de l'armoise de Molinier. Trois transects parallèles d'une longueur de 100 mètres chacun, orientés est-ouest, ont été installés au centre de la zone. Chaque transect chevauchait pour moitié la zone non labourée et la zone labourée. Les quadrats mesuraient 1 m x 1 m et étaient divisés en 16 sous-quadrats de 25 cm x 25 cm. Pour chaque transect, 50 quadrats ont été placés, espacés de 2 m les uns des autres, pour un total de 150 relevés sur la totalité de la zone. La présence ou l'absence de l'armoise de Molinier et des autres espèces végétales a été notée dans chaque sous-quadrat (Waroquier 2021).

Les résultats de ce suivi ont montré qu'il y a significativement moins d'armoise de Molinier dans la zone labourée que dans la zone non labourée. Elle ne semble pas recoloniser la partie labourée, bien que celui-ci ait eu lieu il y a plus de 20 ans. Le suivi n'a pas permis de conclure concernant les effets de la durée de mise en eau et de la hauteur d'eau sur l'expression de l'armoise de Molinier. Il semblerait cependant qu'une mise en eau prolongée favorise la compétition en faveur du scirpe glauque (Waroquier 2021).

## Plan de gestion

Un plan de gestion concerne les sites du CEN PACA, c'est-à-dire les lacs de Gavoty, de Bonne Cougne, Redon et Bayonny (Mariani *et al.* 2020). Il concerne les aires de présence d'armoise de Molinier : lac de Gavoty (LDG), lac Redon (LRE) et Bayonny (BAY).

# Récoltes et conservation *ex situ*

## Récoltes *in situ* et conservation des semences

Les akènes sont récoltés manuellement lorsque les fruits sont mûrs et de préférence par beau temps. En effet la récolte de semences par temps pluvieux entraîne en général une baisse de viabilité et une conservation moins bonne du lot de semences.

Les akènes d'*Artemisia molinieri* sont de très petite taille, ils peuvent être ramassés en effeuillant les rameaux fructifères directement dans un sachet (dont les angles sont hermétiques pour éviter les fuites) ou bien en coupant directement les rameaux. Cette espèce fait de nombreux rameaux fructifères et de très nombreuses semences au taux de viabilité faible.

Suite à ces récoltes, des journées de tri et de contrôle de la qualité des semences ont été réalisées.

Les semences sont placées dans un dessiccateur à température ambiante afin de diminuer progressivement le taux d'humidité relative aux alentours de 15% et ainsi éviter le développement de champignons. Une fois ce seuil atteint, les semences sont conditionnées dans des flacons en verre pour une conservation en banque de graines. Une partie des semences récoltées a été utilisée pour la réalisation d'essais de germination et de culture et l'autre partie a pu être mise en conservation dans la banque de graines du CBNMed.

19 lots d'*Artemisia molinieri* sont conservés dans la banque de graines du CBNMed (5 lots supplémentaires ont existé mais ont été utilisés pour des essais de culture) :

10 lots de la commune de Flassans-sur-Issole, lac Redon :

- M1282 du 01/12/1982
- M5934 du 07/08/1984
- M5681 du 10/10/1987
- M7946 du 24/10/1996
- M17186 du 27/10/1998
- M17435 du 29/09/1999
- M17806 du 22/10/2001
- M18120 du 25/10/2004
- M18179 du 28/11/2005
- M20050 du 29/09/2021

9 lots de la commune de Besse-sur-Issole, lac de Gavoty :

- o M5503 du 01/10/1989
- o M8031 du 25/09/1991
- o M7759 du 10/10/1995
- o M7945 du 24/10/1996
- o M5592 du 22/10/1998
- o M17807 du 17/10/2001
- o M18188 du 07/12/2004
- o M18119 du 26/10/2004
- o M20049 du 29/09/2021

## Description des semences

Une fois récoltées et triées, les semences sont pesées et scannées. Un scan représentant 10 semences de l'espèce est réalisé afin d'en apprécier la taille et la couleur (Figure 57).

### *Artemisia molinieri*

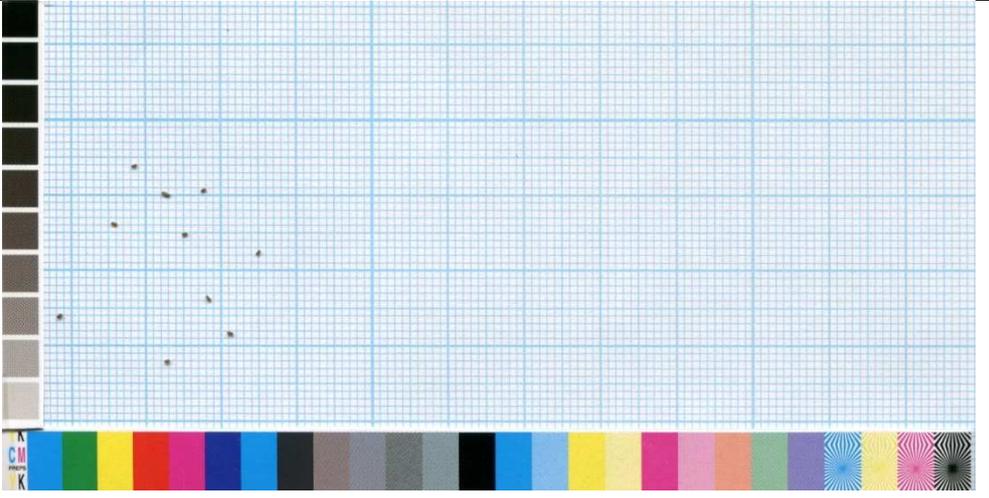
<b>Forme</b>	Elliptique	
<b>Excroissance</b>	Pappus	
<b>Ornementation du tégument</b>	Stries	
<b>Type de semence</b>	Exalbuminée	
<b>Type d'embryon</b>	Droit	
<b>Unité de dissémination</b>	Fruit (akène)	
<b>Type de dissémination</b>	Anémochore	
<b>Poids de 100 semences fraîches</b>	0,006 g	Longueur moyenne de 10 semences : 0,9 mm Largeur moyenne de 10 semences : 0,2 mm Épaisseur moyenne de 10 semences : 0,3 mm



Figure 57. Photo de graines d'*Artemisia molinieri* observées à la loupe binoculaire.

## Germination en conditions contrôlées

La germination de cette espèce a été testée en conditions contrôlées dans des boîtes de Pétri et des étuves programmées avec différentes modalités (obscurité et/ou à la lumière et à différentes températures).

Les semences sont mises dans des boîtes de Pétri avec du coton et du papier filtre. La première semaine, les boîtes sont relevées tous les jours pour noter les germinations et arroser les semences avec de l'eau distillée<sup>2</sup>. Les semaines suivantes, elles sont relevées tous les deux jours.

Dans un premier temps, les boîtes sont placées dans des étuves paramétrées avec les conditions suivantes :

- 5°C, 10°C, 15°C, 20°C et 25°C à l'obscurité (une boîte par température) ;
- Alternance de 12 heures à 10°C à l'obscurité – 12 heures à 20°C à l'obscurité ;
- Alternance de 12 heures à 10°C à l'obscurité – 12 heures à 20°C à la lumière.

Certains tests ont été effectués avec des stratifications chaudes ou froides au préalable, et d'autres avec ajout d'acide gibbérellique (AG). L'AG est une phytohormone naturellement présente dans les végétaux qui régule divers processus de développement, notamment la germination, permettant des levées de dormances embryonnaires.

Après avoir testé de nombreuses conditions contrôlées (13 tests en totalité), très peu de germinations ont pu être obtenues.

En parallèle des essais de culture ont été réalisés.

La germination de cette espèce a été testée sur un lot de semences fraîches mais aussi sur des lots issus de conservation, aucune différence de résultat n'a été observée.

L'ensemble des résultats des tests de germination est présenté en annexe 2.

Seuls les 2 tests de germination ayant permis d'obtenir plus de 50% de germination sont présentés ci-après.

---

<sup>2</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.

## Tests ayant permis d'obtenir des germinations

- **Test de germination 3088** (lot âgé de 31 ans, Tableaux 9 et 10 et Figure 58).

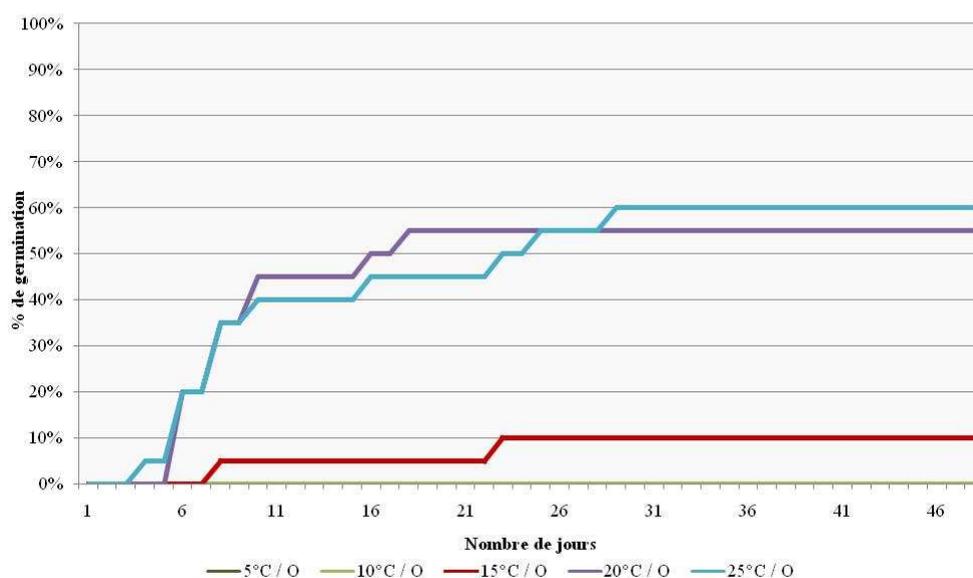
**Tableau 9.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 3088.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité 25°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 10.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 3088.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	77
10°C / O	20	-	-	-	0 %	77
15°C / O	20	7	15	7	10 %	77
20°C / O	20	5	12	7	55 %	16
<b>25°C / O</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>60 %</b>	<b>16</b>

Pourcentage de germination d'*Artemisia molinieri*



**Figure 58.** Graphique présentant les résultats du test 3088.

Cette espèce germe bien à l'obscurité à des températures entre 20 et 25°C (sans prétraitement, pas besoin d'AG ni de stratification).

- **Test de germination 4106** (lot âgé de 17 ans, Tableaux 11 et 12 et Figure 59)

**Tableau 11.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4106.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité 25°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 12.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4106.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif <sup>3</sup> (en jours)	Période germinative	T50 <sup>4</sup>	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	63
10°C / O	20	-	-	-	0 %	63
15°C / O	20	-	-	-	0 %	63
20°C / O	20	3	13	8	25 %	63
25°C / O	20	2	1	2	15 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/O	20	3	1	4	15 %	63
<b>12h.10°C/O – 12h.20°C/L</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>59</b>	<b>9</b>	<b>50 %</b>	<b>63</b>

<sup>3</sup> Le délai germinatif est le nombre de jours nécessaire à la germination de la première graine.

<sup>4</sup> Le T50 est le temps nécessaire pour obtenir 50% de la capacité germinative du lot.

## Pourcentage de germination d'*Artemisia molinieri*

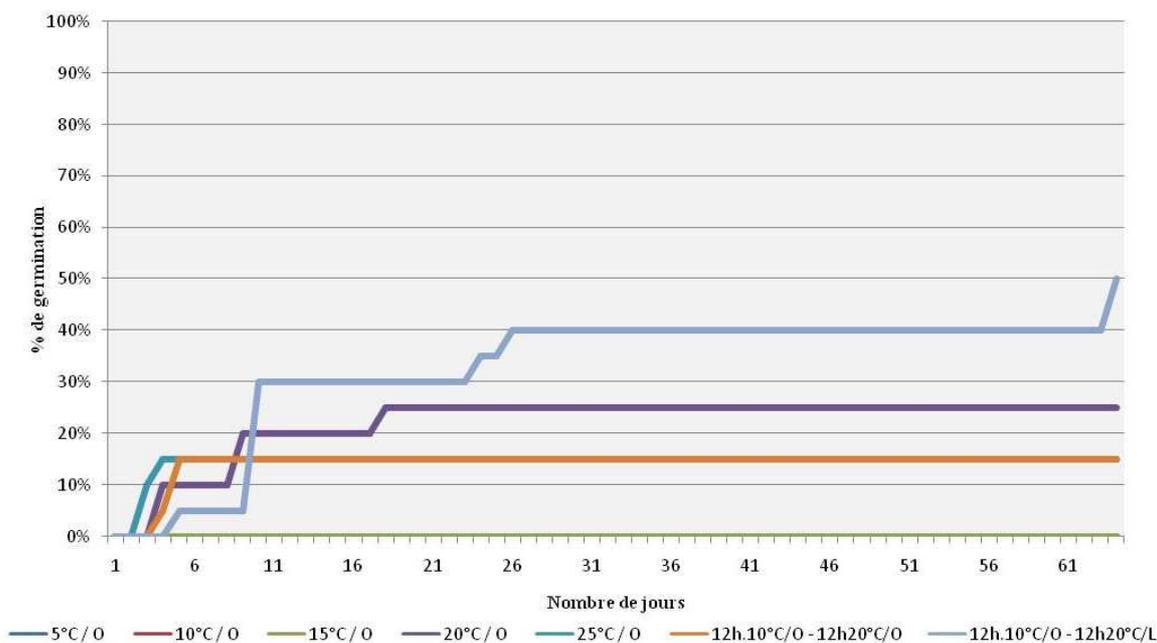


Figure 59. Graphique présentant les résultats du test 4106.

L'alternance de température et de lumière a permis d'obtenir 50% de germination.

### Conclusion des essais de germination en conditions contrôlées

Il semblerait que le problème principal pour cette espèce soit d'avoir des semences viables. Malgré de nombreux tests sur des années différentes avec des lots d'âges différents, très peu de germinations ont été obtenues. Un lot ayant 31 ans a germé à 60% à 25°C à l'obscurité et un lot âgé de 17 ans a germé à 50% avec une alternance de température et de lumière.

Les semences restantes ont tendance à pourrir ou à être vides et molles.

Cette espèce produit un très grand nombre de semences, il est probable que dans le milieu naturel, ce faible pourcentage de germination soit compensé par la disponibilité d'un grand nombre de semences. Les conditions environnementales de l'année de récolte doivent entrer en jeu sur la viabilité des semences.

### Essai en jardin

Plusieurs opérations en jardin ont été faites :

1. Semis direct de semences dans des alvéoles ;
2. Semis à la volée d'un fond de sachet impossible à trier pour la conservation en banque de semences ;

3. Boutures issues d'un prélèvement de tiges effectuées mi-septembre 2022.

Le semis direct de semences (modalité 1), n'a rien donné.

La modalité 2 des semis à la volée (avril 2022) a permis d'obtenir l'émergence de 44 plantules (début décembre 2022), qui ont été repiquées le 5 décembre. Début janvier 2023, 30 plantules sont encore visibles. Courant 2023, la germination se poursuit et de nouvelles plantules ont pu être repiquées et se développent bien. Les 30 plantules initiales poursuivent leur croissance et ont été repotées dans des pots anti-chignons (Figure 60).

La modalité 3 (boutures) a donné des résultats encourageants au départ. 68 boutures ont été effectuées mi-septembre 2022, un mois plus tard 53 avaient repris (avec une émergence de feuilles), début décembre seules 35 boutures sont encore en vie. Les prochains comptages se feront à la reprise de la végétation au printemps afin d'évaluer au mieux les individus en repos de ceux potentiellement morts. Courant avril 2023, les 35 boutures sont en vie et ont repris leur cycle de végétation.



**Figure 60.** Photos de mises en culture de boutures d'*Artemisia molinieri*.

### Conclusion

La germination en conditions contrôlées est très aléatoire et difficile à obtenir du fait d'un grand nombre de semences non viables. Le semis direct d'un très grand nombre de restes de débris d'inflorescences a permis d'obtenir des plantules. Les jeunes plantules supportent très bien le

repiquage et sont faciles à élever en pépinière, elles nécessitent un rempotage régulier dans des pots plus grandes. Le semis à la volée d'un très grand nombre de débris d'inflorescences est donc la méthode la plus favorable pour permettre la culture de cette espèce en pépinière.

## STRATEGIE DE CONSERVATION A LONG TERME

L'ensemble des études réalisées pour l'amélioration des connaissances concernant les lacs du Centre Var et l'armoise de Molinier, ainsi que le diagnostic des perturbations pesant sur celle-ci, ont permis de mettre en évidence les enjeux très fort concernant ces milieux et cette espèce patrimoniale.

La vulnérabilité de chacun des lacs temporaires du Centre Var n'a pas été estimée pour le moment, cependant ces milieux sont, comme la plupart des habitats humides ou aquatiques, très sensibles aux perturbations liées aux activités humaines, notamment aux changements d'utilisation des sols (ex : urbanisation, aménagements, mise en culture), et de régimes hydriques (ex : drainage, mise en eau permanente). Ces milieux subissent également les impacts des changements climatiques (ex : sécheresses précoces, déficit hydrique des nappes phréatiques, fortes chaleurs). L'armoise de Molinier, bien que localement abondante, est une espèce endémique dont l'aire de répartition

mondiale est restreinte à seulement quelques uns de ces lacs temporaires du Centre Var, de même que l'agrile lacustre, bupreste inféodé à cette plante endémique.

Un plan national d'actions est donc nécessaire pour préserver ces lacs temporaires qui abritent de nombreuses espèces rares, menacées et endémiques de flore et de faune. Une station d'armoise de Molinier a probablement disparu, il est donc primordial d'éviter la disparition d'autres stations de cette espèce. Le plan national d'actions visera donc à préserver et à restaurer un bon état de conservation des lacs temporaires du Centre Var, ainsi que des populations d'espèces animales et végétales inféodées à ces milieux. Il permettra également d'améliorer la prise en compte des enjeux biodiversité dans les programmes et projets, et d'améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation des différents acteurs et du grand public.



Illustration botanique de l'armoïse de Molinier (Artiste : Nils Ambec)

# 4<sup>e</sup> PARTIE

## Mise en œuvre du Plan national d'actions 2023-2032

Suivi de végétation de la mare temporaire de l'Avelane (Besse-sur-Issole) - M. Le Berre

# MISE EN OEUVRE DU PLAN NATIONAL D' ACTIONS 2023-2032

L'ensemble des éléments recueillis et des analyses réalisées pour améliorer les connaissances de la biodiversité des lacs temporaires du Centre Var à différents niveaux ainsi que le diagnostic des menaces, de l'état de conservation et des lacunes de protection présentés permettent de mettre en évidence les grands enjeux pour la préservation de ces milieux spécifiques de très forte valeur biologique.

L'objectif de ce plan national d'actions est de proposer des mesures permettant d'éviter les menaces ou leurs impacts directs et indirects sur ces milieux, les espèces et leurs populations et de tenter de les supprimer localement, dans le respect de la séquence Eviter Réduire Compenser (ERC) qui s'applique à la biodiversité en général et aux espèces protégées en particulier. Pour cela il est nécessaire d'améliorer la connaissance et la préservation de cette biodiversité riche et originale ainsi que de sensibiliser les acteurs du territoire impliqués.

Trois enjeux majeurs ont été mis en évidence pour la préservation de la biodiversité de ces milieux uniques en France à différentes échelles :

- (1) restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces ;
- (2) améliorer la prise en compte des enjeux biodiversité ;
- (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 13).

## Actions à mettre en œuvre

17 actions sont proposées pour atteindre ces objectifs. A chacune a été attribué un niveau de priorité allant de 1 (très prioritaire) à 3, même si c'est la combinaison de l'ensemble des actions qui permettra la réussite de la mise en œuvre de ce plan national d'actions. Des indicateurs de résultats sont associés à chacune des actions (Tableau 14).

**Tableau 13.** Stratégie de conservation en faveur de la biodiversité des lacs temporaires du Centre Var.

Axes	Actions	Priorité	Animateurs
<b>1. Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces</b>	<b>1.1.</b> Préserver et gérer les milieux naturels des lacs temporaires du Centre Var	1	CEN PACA, CBNMed, DREAL PACA
	<b>1.2.</b> Identifier et restaurer les sites dont l'état de conservation n'est pas satisfaisant	2	CEN PACA, CBNMed, CD 83
	<b>1.3.</b> Récolter et stocker les graines des populations d'espèces patrimoniales, réaliser des tests de germination	1	CBNMed
	<b>1.4.</b> Réaliser des opérations de renforcement des populations d'armoise de Molinier	2	CBNMed
	<b>1.5.</b> Poursuivre le suivi des populations d'espèces patrimoniales de faune et flore	1	CEN PACA, CBNMed
	<b>1.6.</b> Etudier les paramètres influençant la dynamique et la structure des communautés végétales (tolérance à la submersion, l'eutrophisation, la pollution...)	3	Organismes de recherche, CBNMed, CEN PACA, AERMC
	<b>1.7.</b> Améliorer les inventaires pour la flore en réalisant des prospections ciblées, notamment concernant les nouveaux sites découverts, lors des années humides	1	CBNMed, CEN PACA, associations, réseaux naturalistes amateurs
	<b>1.8.</b> Améliorer les connaissances biologiques et écologiques de la faune spécifique présente dans les lacs temporaires	2	CEN PACA
	<b>1.9.</b> Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des lacs temporaires du Centre Var	3	CBNMed, CEN PACA
	<b>1.10.</b> Réaliser une étude de génétique des populations d'armoise de Molinier	2	Organismes de recherche, CBNMed
<b>2. Améliorer la prise en compte des enjeux de biodiversité</b>	<b>2.1.</b> Intégrer les nouveaux sites découverts dans les zones d'inventaire et de protection	1	CEN PACA, CBNMed, DREAL PACA
	<b>2.2.</b> Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmes d'actions	2	DDTM 83, DREAL PACA
	<b>2.3.</b> Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des lacs temporaires du Centre Var en amont des projets	3	DDTM 83, DREAL PACA, OFB
<b>3. Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation</b>	<b>3.1.</b> Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans	1	CEN PACA, CBNMed, DREAL PACA
	<b>3.2.</b> Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace	3	DDTM 83, CEN PACA
	<b>3.3.</b> Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire	1	CEN PACA, CBNMed
	<b>3.4.</b> Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles	2	CEN PACA, CBNMed

Abréviations : CBNMed = Conservatoire botanique national méditerranéen ; CD 83 = Conseil départemental du Var ; CEN PACA = Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur ; DDTM 83 = Direction départementale des territoires et de la mer du Var ; DREAL PACA = Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur ; OFB = Office français de la biodiversité.

**Tableau 14.** Indicateurs de résultats de chacune des actions

Actions	Indicateurs de résultats
1.1. Préserver et gérer les milieux naturels des lacs temporaires du Centre Var	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouveaux sites protégés (objectif : <i>a minima</i> tous les sites hébergeant les populations d'armoise de Molinier, au mieux tous les sites à enjeux).</li> <li> Nombre de nouveaux contrats ou conventions de gestion (objectif : <i>a minima</i> tous les sites hébergeant les populations d'armoise de Molinier)</li> </ul>
1.2. Identifier et restaurer les sites à enjeux dont l'état de conservation n'est pas satisfaisant	<ul style="list-style-type: none"> <li> Synthèse de l'état de conservation de chaque site (objectif : tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre de sites restaurés, en cours de restauration et non restaurés par rapport au nombre de sites à enjeux identifiés</li> <li> Evolution du nombre de sites à enjeux en état de conservation favorable / défavorable sur la période de mise en œuvre du PNA</li> </ul>
1.3. Récolter et stocker les graines des populations d'espèces patrimoniales, réaliser des tests de germination	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouveaux lots de graines dans la banque de graines du CBNMed (objectifs : 12 pour l'armoise de Molinier, un dans chacune des 6 aires de présence si possible, 2 années différentes ; et au moins 1 lot pour les autres espèces identifiées comme patrimoniales)</li> <li> Nombre de nouveaux lots de diaspores de characées et de <i>Riella</i> sp. mis en conservation</li> <li> Nombre de populations échantillonnées dans la banque de graines par rapport aux populations connues dans le Centre Var pour les espèces cibles</li> <li> Résultats des tests de germination (% de germination de chaque lot) pour les espèces de plantes vasculaires, de characées et de <i>Riella</i> sp.</li> </ul>
1.4. Réaliser des opérations de renforcement des populations d'armoise de Molinier	<ul style="list-style-type: none"> <li> Evaluation de la nécessité d'un renforcement au vu de la dynamique de l'armoise de Molinier</li> <li> Résultats sur l'étude de la dynamique globale de l'espèce</li> <li> Nombre de boutures et de semis effectués</li> <li> Nombre d'opérations de renforcement / réintroduction réalisées sur les 5 localités connues à faible effectif d'armoise de Molinier</li> <li> Résultats des suivis réalisés (% de survie des individus, % de recrutement des plantules)</li> </ul>
1.5. Poursuivre le suivi des populations d'espèces patrimoniales de faune et flore	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouvelles stations ou aires de présence d'armoise de Molinier suivies (objectif : toutes les populations connues)</li> <li> Nombre de nouveaux suivis flore mis en place (objectif : 10)</li> <li> Nombre de nouveaux suivis faune mis en place (objectif : 8)</li> <li> Résultats des suivis (évolution des effectifs et des taux d'individus reproducteurs)</li> </ul>
1.6. Etudier les paramètres influençant la dynamique et la structure des communautés végétales (tolérance à la submersion, l'eutrophisation, la pollution...)	<ul style="list-style-type: none"> <li> Mise en place d'une expérimentation <i>ex situ</i> sur l'armoise de Molinier et sur les communautés d'annuelles</li> <li> Résultats des suivis des niveaux d'eau et de la qualité des eaux</li> <li> Résultats de l'étude de la tolérance des communautés végétales à la submersion, l'eutrophisation et la pollution</li> </ul>
1.7. Améliorer les inventaires pour la flore en réalisant des prospections ciblées, notamment concernant les nouveaux sites découverts, lors des années humides	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouvelles données faune et flore intégrées à SILENE PACA</li> <li> Nombre de nouvelles localités d'espèces pour les lacs temporaires du Centre Var</li> <li> Nombre de nouvelles stations d'espèces patrimoniales (ex : armoise de Molinier, lythrum à trois bractées, héliotrope couché, étoile d'eau à nombreuses graines, renoncule à feuille d'ophioglosse)</li> </ul>

<b>1.8. Améliorer les connaissances biologiques et écologiques de la faune spécifique présente dans les lacs temporaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de suivis mis en place</li> <li> Nombre de nouvelles populations d'espèces patrimoniales identifiées</li> <li> Diversité spécifique observée (nombre d'espèces en fonction des lacs)</li> <li> Analyse des résultats des suivis</li> <li> Meilleure connaissance des stratégies d'adaptation de certaines espèces à la temporalité des milieux</li> <li> Caractérisation de l'état de conservation des espèces ciblées</li> <li> Nombre de mesures prises pour la conservation des espèces</li> <li> Nombre de menaces identifiées, nombre de menaces réduites et non réduites</li> </ul>
<b>1.9. Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des lacs temporaires du Centre Var</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de lacs temporaires cartographiés par rapport au nombre de sites identifiés (objectif : tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre d'habitats caractérisés et identifiés dans les lacs temporaires</li> <li> Nombre et superficie des habitats patrimoniaux cartographiés</li> <li> Nombre d'habitats en état de conservation favorable et défavorable</li> </ul>
<b>1.10. Réaliser une étude de génétique des populations d'arnoise de Molinier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre d'individus prélevés pour chaque aire de présence</li> <li> Nombre d'individus analysés</li> <li> Nombre d'aires de présence échantillonnées (objectif : 6)</li> <li> Rapport de l'étude de génétique des populations</li> </ul>
<b>2.1. Intégrer les nouveaux sites découverts dans les zones d'inventaire et de protection</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouveaux sites intégrés à l'APPB (objectif : <i>a minima</i> tous les lacs hébergeant l'arnoise de Molinier, au mieux tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre de nouveaux sites intégrés au site Natura 2000 (objectif : tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre de nouveaux sites intégrés aux ZNIEFF (objectif : tous les sites à enjeux)</li> </ul>
<b>2.2. Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmes d'actions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de documents tenant compte des lacs temporaires du Centre Var (milieux et/ou espèces)</li> </ul>
<b>2.3. Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des lacs temporaires du Centre Var en amont des projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de porters à connaissance réalisés</li> <li> Nombre de formations réalisées</li> </ul>
<b>3.1. Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de COFIL réalisés (objectif : 10)</li> <li> Nombre d'entretiens réalisés</li> <li> Nombre d'actions réalisées (objectif : toutes)</li> <li> Taux de réussite des actions mises en œuvre</li> <li> Nombre d'évaluations du PNA réalisées (objectif : 2)</li> <li> Nombre de structures participant aux COFIL par rapport au nombre de structures invitées</li> </ul>
<b>3.2. Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de consultations ou réunions du comité de suivi</li> </ul>
<b>3.3. Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de documents et de plaquettes diffusés</li> <li> Nombre de téléchargements du document et de la plaquette</li> <li> Nombre d'actualités et d'articles rédigés</li> <li> Nombre de réunions d'information et de séminaires de restitution réalisés, nombre d'organismes et de personnes ayant participé</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de formations organisées, nombre d'organismes et de personnes formés</li> <li> Nombre de propriétaires privés sensibilisés</li> <li> Nombre de panneaux d'informations posés</li> </ul>
<b>3.4. Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de rapports rédigés</li> <li> Nombre d'articles scientifiques publiés</li> <li> Nombre de données fournies au SINP</li> <li> Nombre de consultations et d'utilisations des rapports, articles et données scientifiques</li> </ul>

# FICHES ACTIONS

## AXE I

### RESTAURER ET PRESERVER LES ECOSYSTEMES, LES HABITATS ET LES ESPECES

- Action 1.1.** Préserver et gérer les milieux naturels des lacs temporaires du Centre Var
- Action 1.2.** Identifier et restaurer les sites dont l'état de conservation n'est pas satisfaisant
- Action 1.3.** Récolter et stocker les graines des populations d'espèces patrimoniales, réaliser des tests de germination
- Action 1.4.** Réaliser des opérations de renforcement des populations d'armoise de Molinier
- Action 1.5.** Poursuivre le suivi des populations d'espèces patrimoniales de faune et flore
- Action 1.6.** Etudier les paramètres influençant la dynamique et la structure des communautés végétales (tolérance à la submersion, l'eutrophisation, la pollution...)
- Action 1.7.** Améliorer les inventaires pour la flore en réalisant des prospections ciblées, notamment concernant les nouveaux sites découverts, lors des années humides
- Action 1.8.** Améliorer les connaissances biologiques et écologiques de la faune spécifique présente dans les lacs temporaires
- Action 1.9.** Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des lacs temporaires du Centre Var
- Action 1.10.** Réaliser une étude de génétique des populations d'armoise de Molinier

<b>Action n°1.1</b>	<b>Préserver et gérer les milieux naturels des lacs temporaires du Centre Var</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Conservation des milieux naturels et des espèces <i>in situ</i>
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	<p>Une partie des lacs temporaires du Centre Var bénéficie d'une protection foncière ou d'une gestion concertée, et certains hébergent l'armoise de Molinier. Il existe notamment un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) qui couvre les lacs de Gavoty, Redon et la dépression de Bayonny. Une veille foncière est réalisée afin de poursuivre la protection des sites. Les zones de gestion concertée (CEN PACA, CD 83, Natura 2000) concernent les lacs de Gavoty, Redon, de Bayonny et de Bonne Cougne. D'autres lacs temporaires hébergeant l'armoise de Molinier ainsi que plusieurs autres espèces patrimoniales à forts enjeux de conservation ne bénéficient d'aucun programme de protection ou de gestion.</p>
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Etendre l'APPB aux autres stations d'armoise de Molinier, le laquet Saint-Pierre, l'Avelane, ainsi qu'à l'aire de présence de la Petite Aubreguière au sud du lac Redon.</li> <li> Mettre à jour et hiérarchiser les parcelles en veille foncière de la Société d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER) ainsi que les informations cadastrales ; avoir une démarche proactive auprès des propriétaires dans le cadre d'une stratégie d'acquisition ou de gestion à long terme.</li> <li> Expertiser la possibilité de l'emploi de certains outils, comme le contrat d'obligation réelle environnementale (ORE) ou l'indemnisation aux agriculteurs concernés.</li> <li> Assurer la gestion de tous les lacs temporaires à forts enjeux patrimoniaux faune et flore qui n'ont pas de gestionnaire actuellement.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : Stratégie nationale biodiversité (SNB), Stratégie régionale biodiversité (SRB), Stratégie nationale pour les aires protégées (SNAP) (MTE <i>et al.</i> 2021), Stratégie régionale pour les aires protégées (SRAP), Natura 2000, Plan de gestion (PDG) des lacs temporaires du Var.</p> <p>Liens avec les comités et commissions : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) PACA, Commission départementale de la nature des sites et des paysages (CDNSP) 83, Commission départementale pour les aires protégées (CDAP) 83.</p> <p>Référence du plan de gestion : Mariani V., Laffargue P., Catard A., Camoin H. 2020. Plan de gestion des lacs temporaires du Var, Var (83) – Période 2021-2025. CEN PACA, 200 p. + ann.</p> <p>Référence de la SNAP : MTE, MM, OFB. (2021). <i>Stratégie nationale pour les</i></p>

	<i>aires protégées 2030</i> . Ministère de la Transition écologique, Ministère de la Mer, Office français de la biodiversité. 64 p. + ann.
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : 1.2, 1.4, 1.7, 1.8, 1.10, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 PDG : AD01, AD02, AD03, PI01, PI02
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 3, 4, 5, 7 et 15 (objectifs 1, 2 et 6)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouveaux sites protégés (objectif : <i>a minima</i> tous les sites hébergeant les populations d'armoise de Molinier, au mieux tous les sites à enjeux).</li> <li> Nombre de nouveaux contrats ou conventions de gestion (objectif : <i>a minima</i> tous les sites hébergeant les populations d'armoise de Molinier)</li> </ul>
<b>Échelle de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA, CBNMed, DREAL PACA
<b>Partenaires potentiels</b>	CD 83, DDTM 83, Région PACA, Communauté de commune (CC) Cœur du Var, communes, Syndicat mixte de l'Argens (SMA), Chambre d'agriculture du Var (CA 83), OFB

<b>Action n°1.2</b>	<b>Identifier et restaurer les sites dont l'état de conservation n'est pas satisfaisant</b>
<b>Priorité</b>	<b>2</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Conservation des milieux naturels et des espèces <i>in situ</i>
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	Certains lacs temporaires du Centre Var et leurs fonctionnalités ont été modifiés, notamment à des fins de production agricole, ou encore ont été laissés à l'abandon, entraînant une fermeture des milieux. Des opérations de restauration peuvent donc être nécessaires pour retrouver les écosystèmes, milieux naturels, espèces ou fonctionnalités écologiques de ces milieux. Ces opérations de restauration peuvent inclure des actions sur le fonctionnement hydrologique (surcreusement, élimination de digues, de drains, etc.), l'amélioration de la qualité des eaux (assainissements, produits phytosanitaires, etc.), des actions d'ouverture du milieu (pâturage, élimination des ligneux, etc.), des actions pour limiter le piétinement / la fréquentation (barrières, exclos, mises en défends, etc.), des créations d'aménagements (corridors écologiques, aménagements de bâtis, etc.).
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Réaliser des prospections de terrain sur les lacs temporaires du Centre Var non encore gérés pour identifier les sites à restaurer.</li> <li>● Déterminer l'état de conservation de chaque site des lacs temporaires du Centre Var à l'aide d'indicateurs à identifier au préalable.</li> <li>● Lister les sites à restaurer dont l'état de conservation est défavorable.</li> <li>● Déterminer les actions de restauration qui devront être mises en œuvre pour chaque site.</li> <li>● Rédiger les plans de gestion des sites à restaurer.</li> <li>● Mettre en œuvre les actions de restauration identifiées (ex : réouverture des sites de Bayonny et de l'Avelane).</li> <li>● Identifier les pilotes des actions de restauration (ex : CEN PACA, CBNMed, agriculteurs, éleveurs...).</li> <li>● Concernant les lacs de Gavoty, Redon, de Bayonny et de Bonne Cougne, les éléments de gestion et de restauration et leurs modalités de mise en œuvre sont disponibles dans PDG.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP, Natura 2000, PDG des lacs temporaires du Var.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.1, 1.3, 1.4, 1.6, 1.8, 1.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p> <p>PDG : AD05, AD06, TE01 à TE13, TU01 à TU04</p>

<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 8 et 9 (objectif 3)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Synthèse de l'état de conservation de chaque site (objectif : tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre de sites restaurés, en cours de restauration et non restaurés par rapport au nombre de sites à enjeux identifiés</li> <li> Evolution du nombre de sites à enjeux en état de conservation favorable / défavorable sur la période de mise en œuvre du PNA</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA, CBNMed, CD 83
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, DDTM 83, Région PACA, CC Cœur du Var, communes, SMA, CA 83, OFB

<b>Action n°1.3</b>	<b>Récolter et stocker les graines des populations d'espèces patrimoniales, réaliser des tests de germination</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Conservation des espèces <i>ex situ</i>
<b>Calendrier</b>	2023-2032 La récolte des graines doit avoir lieu pendant la période de fructification des différentes espèces. Cette action peut être réalisée pendant toute la durée du plan d'actions avec des récoltes de graines répétées en fonction des espèces et des années humides, permettant une bonne expression de la flore.
<b>Contexte</b>	Il est nécessaire de réaliser la récolte et le stockage des graines en conditions contrôlées afin de garantir la préservation d'un stock génétique suffisant en cas de disparition éventuelle d'une population et de permettre des renforcements. De plus, des tests de germination devront être réalisés pour s'assurer de la bonne viabilité des graines fraîches et des graines conservées.
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍷 Elaborer un protocole standardisé de récoltes, de stockage et de germination des diaspores de characées patrimoniales et de <i>Riella</i> sp.</li> <li>🍷 Récolter les diaspores de ces espèces.</li> <li>🍷 Récolter des graines de populations des espèces patrimoniales suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>🍷 <i>Artemisia molinieri</i> (Redon, Gavoty, Saint-Pierre, Bayonny, l'Avelane)</li> <li>🍷 <i>Butomus umbellatus</i> (Redon, Gavoty, Bayonny)</li> <li>🍷 <i>Crypsis schoenoides</i> (Gavoty, Redon, Bayonny)</li> <li>🍷 <i>Damasonium polyspermum</i> (Redon, Gavoty, Bayonny, Bonne Cougne, l'Espine)</li> <li>🍷 <i>Heliotropium supinum</i> (Redon, Bayonny, Bonne Cougne, l'Espine, Petit Laoucien, l'Etendard, Valbelle)</li> <li>🍷 <i>Lythrum tribracteatum</i> (l'Etendard, Gavoty, l'Avelane, la Croix de Bontard, Gramenou, l'Espine, Redon, Bayonny, Bonne Cougne, Valbelle)</li> <li>🍷 <i>Ranunculus ophioglossifolius</i> (Gavoty, l'Avelane, Gramenou, Redon, Bonne Cougne)</li> <li>🍷 <i>Schoenoplectiella supina</i> (Gavoty, Redon)</li> <li>🍷 <i>Verbena supina</i> (Bayonny)</li> <li>🍷 <i>Veronica acinifolia</i> (l'Avelane, Valbelle)</li> </ul> </li> </ul> <p>(au moins 10 espèces patrimoniales dans toutes les localités connues du Centre Var permettant une conservation sur le long terme de ces espèces).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍷 Trier, conditionner et conserver les graines / diaspores en conditions contrôlées au CBNMed, qui possède des infrastructures et des protocoles adaptés à la conservation des espèces, notamment la méthode par lyophilisation (banque de graines sur l'île de Porquerolles, à Hyères).</li> <li>🍷 Réaliser des tests de viabilité afin de vérifier la qualité et le potentiel germinatif des graines / diaspores récoltées et conservées.</li> </ul>

	<p>Il est important d'avoir des lots récents, issus de différentes années, de manière à disposer d'échantillons représentatifs de la diversité génétique des populations, car les variations interannuelles du succès reproducteur sont importantes. Les récoltes se feront selon le protocole établi au CBNMed, permettant ainsi d'assurer la pérennité des stations.</p> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, Natura 2000, Plan de gestion des lacs temporaires du Var.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.2, 1.4, 1.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p> <p>PDG : SE02</p>
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouveaux lots de graines dans la banque de graines du CBNMed (objectifs : 12 pour l'armoise de Molinier, un dans chacune des 6 aires de présence si possible, 2 années différentes ; et au moins 1 lot pour les autres espèces identifiées comme patrimoniales)</li> <li> Nombre de nouveaux lots de diaspores de characées et de <i>Riella</i> sp. mis en conservation</li> <li> Nombre de populations échantillonnées dans la banque de graines par rapport aux populations connues dans le Centre Var pour les espèces cibles</li> <li> Résultats des tests de germination (% de germination de chaque lot) pour les espèces de plantes vasculaires, de characées et de <i>Riella</i> sp.</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	<p>Récolte : 2 jours-agents / opération</p> <p>Tri des graines : 2 jours-agent / opération</p> <p>Tests de viabilité : 3 jours-agent / opération</p> <p>(Hors coût du matériel)</p>
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CBNMed
<b>Partenaires potentiels</b>	CEN PACA, DREAL PACA

<b>Action n°1.4</b>	<b>Réaliser des opérations de renforcement / réintroduction des populations d'armoise de Molinier</b>
<b>Priorité</b>	<b>2</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Conservation des espèces <i>in situ</i> et <i>ex situ</i>
<b>Calendrier</b>	2023-2032 La récolte des graines doit avoir lieu pendant la période de fructification (de fin septembre à début décembre), la mise en culture peut également être faite à partir de boutures. La transplantation des individus doit être réalisée à l'automne. Cette action peut être réalisée pendant toute la durée du plan d'actions.
<b>Contexte</b>	<p>L'objectif est d'améliorer ou de restaurer l'état de conservation des populations les moins fournies, en augmentant leurs effectifs sur les secteurs de présence de l'espèce, par des renforcements à partir de graines ou de boutures, de manière à limiter les risques liés aux faibles effectifs (ex : dérive génétique, fluctuations démographiques avec risque d'extinction, etc.).</p> <p>La réalisation d'une nouvelle étude génétique permettra d'en savoir plus sur la diversité et les éventuelles différenciations génétiques entre les populations (voir fiche action 1.10). Lorsqu'on ne connaît pas ou peu la génétique des populations, il est recommandé lorsque cela est possible d'utiliser des graines de la même population pour les renforcements, par mesure de précaution.</p> <p>Ces actions de transplantations seront effectuées uniquement sur les stations en bon état de conservation ou ayant été restaurées (voir fiche action 1.2) et pour lesquelles il existe une maîtrise foncière (acquisition, convention de gestion, bail etc.) (voir fiche action 1.1). L'étude de la germination (voir fiche action 1.3) permettra de mieux connaître le comportement de l'espèce mais également de réaliser des renforcements ou des réintroductions de populations à partir de graines ou de boutures.</p>
<b>Description</b>	<p>La première étape consiste à choisir les sites de renforcement / réintroduction. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Identifier les secteurs adéquats pour un renforcement (caractéristiques écologiques, maîtrise du foncier, bon état de conservation, actions de restauration effectuées...).</li> <li> Evaluer si la station de Gramenou peut être toujours favorable à l'espèce. Si oui, elle pourra faire l'objet d'une réintroduction.</li> <li> Evaluer la dynamique globale de l'espèce et comprendre les causes de sa faible dynamique de (re)colonisation, notamment au lac Redon (voir fiche action 1.5).</li> </ul> <p>La seconde étape consiste à cultiver et transplanter les individus nécessaires aux renforcements / réintroductions. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Estimer le nombre d'individus à planter lors des renforcements / réintroductions afin d'obtenir une population viable dans le temps.</li> <li> Déterminer le nombre de graines à mettre en germination et de</li> </ul>

	<p>boutures à effectuer pour atteindre les objectifs de plantation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Faire une demande de dérogation à l'interdiction de la récolte, de l'utilisation et du transport d'une espèce protégée auprès du centre d'enregistrement et de révision des formulaires administratifs (CERFA) (une même demande pourra être réalisée pour plusieurs fiches actions).</li> <li>● Réaliser de nouvelles récoltes de graines (voir fiche action 1.3). Les anciens lots conservés en banque de graines peuvent également être utilisés.</li> <li>● Prélever <i>in situ</i> des boutures en vue d'une multiplication végétative en échantillonnant des individus différents sur l'ensemble des populations (et en gardant bien la traçabilité).</li> <li>● Mettre en culture les graines récoltées avec un substrat adapté à l'espèce et exempt de micro-organismes exogènes.</li> <li>● Planter <i>in situ</i> les plantules élevées en pépinière sur les secteurs initialement identifiés, en automne.</li> </ul> <p>La dernière étape consiste à suivre et évaluer les transplantations effectuées (voir fiche action 1.5). Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Réaliser le suivi des individus introduits deux fois par an la première année puis annuellement sur un minimum de 5 ans. Le suivi après 5 ans permettra d'observer la dynamique du recrutement et devra alors être réalisé sur une quinzaine d'années.</li> <li>● Comparer le succès de la transplantation par germination par rapport au bouturage. Comparer le succès de la transplantation selon la taille et l'âge des plantules.</li> </ul> <p>Le renforcement de l'aire de présence de Bayonny est déjà prévu dans le PDG.</p> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, Natura 2000, PDG.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.10, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p> <p>PDG : SE02, SE15</p>
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluation de la nécessité d'un renforcement au vu de la dynamique de l'armoise de Molinier</li> <li>● Résultats sur l'étude de la dynamique globale de l'espèce</li> <li>● Nombre de boutures et de semis effectués</li> <li>● Nombre d'opérations de renforcement / réintroduction réalisées sur les 5 localités connues à faible effectif d'armoise de Molinier</li> <li>● Résultats des suivis réalisés (% de survie des individus, % de recrutement des plantules)</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	<p>Stations d'armoise de Molinier de l'Avelane, laquet Saint-Pierre, Gramenou, aires de présence de la Petite Aubreguière et de Bayonny.</p>
<b>Éléments de budgétisation</b>	<p>Mise en culture et transplantation : 20 jours-agents /opération</p> <p>Suivi : 3 jours-agent /an</p> <p>(Hors coût du matériel)</p>
<b>Animateur(s) de l'action</b>	<p>CBNMed</p>
<b>Partenaires potentiels</b>	<p>CEN PACA, DREAL PACA, CD 83, organismes de recherche</p>

<b>Action n°1.5</b>	<b>Poursuivre le suivi des populations des espèces patrimoniales de faune et flore</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Acquisition de données sur l'expression et la dynamique des espèces à enjeux
<b>Calendrier</b>	2023-2032 Pour les espèces végétales, le suivi doit être réalisé en période de floraison / fructification afin d'évaluer le succès reproducteur. Pour la faune, il doit être réalisé en période active de l'espèce considérée.
<b>Contexte</b>	<p><b>Définitions (RESEDA-Flore 2019) :</b></p> <p>Un suivi est une action qui repose sur la continuité temporelle de mesures répétées afin de détecter des évolutions ou de vérifier l'atteinte d'un objectif de gestion. Le suivi s'accompagne d'un protocole adapté à la question posée. Il peut s'agir de suivis à l'échelle de l'individu, de la station ou du territoire.</p> <p>La durée du suivi et sa fréquence sont variables suivant la cible considérée, l'objectif et les moyens disponibles. Le suivi nécessite plusieurs étapes : (1) définir la question posée, (2) définir un protocole permettant de répondre à cette question, (3) récolter les données de manière homogène et étalée dans le temps selon le protocole défini, (4) regrouper et mettre en forme les données récoltées, (5) analyser les données, (6) interpréter et communiquer les résultats.</p> <p>Le <b>suivi individu</b> a pour objectif de comprendre les mécanismes de structure ou de dynamique d'une ou des populations dans le temps pour les mettre en relation avec des facteurs intrinsèques ou extrinsèques. L'unité d'observation est ici l'individu. Les variables démographiques sont relevées sur des individus localisés dans des placettes permanentes.</p> <p>Le <b>suivi station</b> est un suivi à l'échelle d'une ou plusieurs populations (ou stations) dont l'objectif est de déterminer si sur un ou plusieurs sites donnés, la (ou les) population(s) d'une espèce particulière est (sont) stable(s), en expansion ou en régression dans le temps. L'unité d'observation est ici la placette ou le transect. Les variables sont relevées au sein d'un jeu de placettes ou de transects et concernent généralement des abondances, des densités ou de la présence / absence. Ce niveau de suivi peut également être mis en relation avec des paramètres environnementaux.</p> <p>Le <b>suivi territoire</b> est un suivi de populations d'espèces ou d'habitats à l'échelle d'un territoire, qui utilise des données agrégées récoltées sur l'ensemble des sites ou un nombre représentatif de sites, et dont l'objectif est de savoir si à l'échelle d'un territoire l'espèce ou l'habitat est stable, en expansion ou en régression.</p> <p>Un suivi station de l'armoise de Molinier est réalisé depuis 2009 sur les lacs de Gavoty et Redon. Le suivi du lac Redon a pour objectif (i) d'évaluer l'impact du labour ancien, (ii) d'estimer le potentiel de recolonisation de l'espèce sur la zone perturbée par le labour, et (iii) d'examiner l'influence des paramètres de période et de hauteur de mise en eau ainsi que de compétition interspécifique sur l'expression de l'armoise de Molinier.</p>

<p><b>Description</b></p>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifier les variables environnementales et anthropiques pertinentes (ex : variables de fonctionnement hydrologiques, pâturage, autres activités agricoles) pour interpréter les résultats de suivis.</li> <li>● Poursuivre le suivi de la dynamique de l'armoise de Molinier dans les lacs de Gavoty et Redon en fonction des paramètres hydrologiques.</li> <li>● Définir des protocoles et mettre en place un suivi de l'armoise de Molinier dans ses autres stations, notamment en cas de renforcement de populations, de manière à pouvoir évaluer le succès de cette action (voir fiche action 1.4).</li> <li>● Définir des protocoles et mettre en place les suivis flore préconisés dans le PDG concernant les characées et la flore vasculaire patrimoniale (<i>Butomus umbellatus</i>, <i>Crypsis schoenoides</i>, <i>Damasonium polyspermum</i>, <i>Heliotropium supinum</i>, <i>Lythrum tribracteatum</i>, <i>Oenanthe globulosa</i>, <i>Ranunculus ophioglossifolius</i>, <i>Schoenoplectiella supina</i>, <i>Verbena supina</i>, <i>Veronica acinifolia</i>...), de manière à évaluer l'état des populations en contexte de fortes variabilités interannuelles attendues et en fonction des activités humaines.</li> <li>● Définir des protocoles et mettre en place les suivis faune préconisés dans le PDG : Agrile lacustre, orthoptères, lépidoptères rhopalocères, invertébrés aquatiques, reptiles, odonates et chiroptères afin de caractériser l'évolution de l'état de conservation des cortèges exploitant les dépressions temporaires sur le long terme.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP, SNB, SRB, Observatoire régional de la biodiversité (ORB), Natura 2000, PDG.</p>
<p><b>Action(s) Associée(s)</b></p>	<p>PNA : 1.4, 1.6, 1.7, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 PDG : RE02, SE02, SE06 à SE14</p>
<p><b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b></p>	<p>Mesures 17 et 18 (objectif 7)</p>
<p><b>Indicateurs de résultats</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre de nouvelles stations ou aires de présence d'armoise de Molinier suivies (objectif : toutes les populations connues)</li> <li>● Nombre de nouveaux suivis flore mis en place (objectif : 10)</li> <li>● Nombre de nouveaux suivis faune mis en place (objectif : 8)</li> <li>● Résultats des suivis (évolution des effectifs et des taux d'individus reproducteurs)</li> </ul>
<p><b>Échelles de travail</b></p>	<p>Périmètre des lacs temporaires du Centre Var</p>
<p><b>Éléments de budgétisation</b></p>	<p>Suivis armoise de Molinier : mise en place 4 jours-agent, puis 2 jours-agent / an Suivis préconisés par le PDG : voir coûts indiqués dans celui-ci</p>
<p><b>Animateur(s) de l'action</b></p>	<p>CEN PACA, CBNMed</p>
<p><b>Partenaires potentiels</b></p>	<p>DREAL PACA, CD 83, organismes de recherche</p>

<b>Action n°1.6</b>	<b>Etudier les paramètres influençant la dynamique et la structure des communautés végétales (tolérance à la submersion, l'eutrophisation, la pollution...)</b>
<b>Priorité</b>	<b>3</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	Les lacs temporaires du Centre Var présentent des communautés végétales originales et patrimoniales qui peuvent varier d'une année à l'autre en fonction des conditions du milieu (niveaux d'eau) et des pressions anthropiques (ex : eutrophisation, pollution, etc.). L'armoise de Molinier quant à elle semble peu tolérante à une longue période de submersion, à de hauts niveaux d'eau et à la succession d'années très humides qui favoriseraient la compétition par le scirpe glauque ( <i>Bolboschoenus glaucus</i> ). Des études <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> peuvent être réalisées pour mieux comprendre l'influence de ces paramètres.
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifier l'impact de la variabilité des paramètres écologiques sur l'expression des espèces patrimoniales et des communautés caractéristiques des lacs temporaires du Centre Var.</li> <li>● Définir le protocole et réaliser une expérimentation <i>ex situ</i> (micro- ou méso-cosmes) concernant la tolérance de l'armoise de Molinier à la submersion, l'eutrophisation et la pollution (plants bouturés soumis à différents niveaux d'eau, d'eutrophisation et de pollution).</li> <li>● Faire une demande de dérogation à l'interdiction de la récolte, de l'utilisation et du transport d'une espèce protégée avec un CERFA (une même demande pourra être réalisée pour plusieurs fiches actions).</li> <li>● Tester en condition <i>ex situ</i> les effets de la submersion et des facteurs de pollution trophique sur les communautés de plantes caractéristiques des lacs temporaires.</li> <li>● Poursuivre le suivi des niveaux et de la qualité des eaux déjà mis en place dans les sites gérés.</li> <li>● Réaliser un suivi des communautés végétales dans des placettes <i>in situ</i> (voir fiche action 1.5) qui, couplé avec le suivi des niveaux et de la qualité des eaux, pourra permettre d'observer d'éventuels changements dans leur structure et leur composition.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP, SNB, SRB, ORB, Natura 2000, Plan de gestion des lacs temporaires du Var.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : 1.2, 1.5, 1.7, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 PDG : RE01, SE01, SE02
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 17 et 18 (objectif 7)

<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Mise en place d'une expérimentation <i>ex situ</i> sur l'armoise de Molinier et sur les communautés d'annuelles</li> <li> Résultats des suivis des niveaux d'eau et de la qualité des eaux</li> <li> Résultats de l'étude de la tolérance des communautés végétales à la submersion, l'eutrophisation et la pollution</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	Organismes de recherche, CBNMed, CEN PACA, AERMC
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, CD 83

<b>Action n°1.7</b>	<b>Améliorer les inventaires pour la flore en réalisant des prospections ciblées, notamment concernant les nouveaux sites découverts, les années humides</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats
<b>Calendrier</b>	2023-2032 Les inventaires doivent être réalisés les années humides.
<b>Contexte</b>	La modélisation des lacs temporaires du Centre Var réalisée dans le cadre de ce PNA (Waroquier 2022) a permis d'identifier des sites qui correspondent à la définition écologique de ces lacs, mais dont la diversité floristique qu'ils abritent n'est pas encore connue pour tous. De plus, des inventaires complémentaires sont préconisés dans les sites en gestion.
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Réaliser des inventaires flore dans chacun des sites de lacs temporaires ou identifiés comme potentiels par la modélisation réalisée, en particulier pour ceux dont la connaissance est faible.</li> <li> Réaliser ces inventaires en priorité les années de forte pluviométrie permettant l'expression d'espèces rares ou sporadiques.</li> <li> Faire intervenir des spécialistes pour les groupes complexes ou peu étudiés (bryophytes, characées).</li> <li> Réaliser les inventaires complémentaires préconisés pour les sites en gestion dans le PDG.</li> <li> Réaliser un inventaire floristique de la banque de graines du sol des différents lacs temporaires à partir d'un protocole d'échantillonnage standardisé.</li> <li> Réaliser une prospection exhaustive des dépressions inondables du Centre Var en vue d'améliorer la connaissance sur la distribution des espèces à enjeux.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SRB, Stratégie d'acquisition des connaissances sur la flore et les végétations (SAC) en région PACA, ORB, SINP, Natura 2000, SNAP, PDG.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : 1.1, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 PDG : S03, S04, S05
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 17 et 18 (objectif 7)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouvelles données faune et flore intégrées à SILENE PACA</li> <li> Nombre de nouvelles localités d'espèces pour les lacs temporaires du Centre Var</li> <li> Nombre de nouvelles stations d'espèces patrimoniales (ex : armoise de Molinier, lythrum à trois bractées, héliotrope couché, étoile d'eau à nombreuses graines, renoncule à feuille d'ophioglosse)</li> </ul>

<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Pour la flore, 2 jours-agent / site
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CBNMed, CEN PACA, association Inflovar, réseaux de naturalistes amateurs, organismes de recherche
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, OFB

<b>Action n°1.8</b>	<b>Améliorer les connaissances biologiques et écologiques de la faune spécifique présente dans les lacs temporaires</b>
<b>Priorité</b>	<b>2</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	<p>Le rôle des lacs temporaires pour les populations d'amphibiens est déterminant quant à la conservation des espèces. Toutefois, de nombreuses questions ne trouvent pas encore de réponse comme la distance de dispersion, la nature des abris utilisés, les milieux recherchés. Quels sont les échanges entre les mares, quelle est la distance nécessaire aux populations pour se maintenir dans le contexte spécifique d'ensemble des lacs temporaires du Centre Var.</p> <p>Les invertébrés et notamment les crustacés représentent une part importante des biocénoses aquatiques. Leur richesse et leur diversité dépendent de la variété des habitats. Certains ne colonisent que temporairement les lacs temporaires, et d'autres y sont spécialisées voire endémiques.</p> <p>Les crustacés sont des spécialistes bien adaptés au cycle de l'eau et très vulnérables aux gros prédateurs (ils sont lents, gros et parfois colorés) lorsque l'inondation est permanente. Certains sont considérés comme de véritables fossiles vivants ayant traversé de nombreuses crises climatiques mais qui s'avèrent être sensibles aux menaces anthropiques aujourd'hui nombreuses. Les mesures conservatoires prises sur certains sites pourront être élargies à l'ensemble des sites où la présence des crustacés est avérée. Les crustacés d'eau douce ne bénéficient pas de statut de protection en France bien que de nombreuses espèces soient considérées comme patrimoniales.</p> <p>Certains cortèges sont actuellement mal connus et méritent des inventaires complémentaires.</p>
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Caractériser l'utilisation des dépressions inondables et leur fonctionnalité pour le cortège des amphibiens.</li> <li> Mettre en œuvre des protocoles de suivi sur des espèces d'amphibiens ciblées.</li> <li> Adapter la gestion des sites aux besoins des espèces d'amphibiens inventoriées et suivies.</li> <li> Mener des inventaires sur les crustacés et mollusques sur l'ensemble des sites et mettre en œuvre des mesures conservatoires en fonction des menaces identifiées.</li> <li> Travailler à la mise en œuvre des statuts de protection pour les espèces de crustacés à fort enjeu de conservation.</li> <li> Mener des inventaires sur l'ensemble des sites sur les insectes aquatiques adaptés à l'inondation temporaire et définir leur stratégie d'adaptation lorsqu'elle est mal connue.</li> </ul>

	Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP, SNB, SRB, ORB, Natura 2000, PDG.
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : 1.1, 1.2, 1.7, 1.9, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 PDG : TE03, TU02, SE05, SE06, SE07, SE12, SE13, RE02
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 17 et 18 (objectif 7)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de suivis mis en place</li> <li> Nombre de nouvelles populations d'espèces patrimoniales identifiées</li> <li> Diversité spécifique observée (nombre d'espèces en fonction des lacs)</li> <li> Analyse des résultats des suivis</li> <li> Meilleure connaissance des stratégies d'adaptation de certaines espèces à la temporalité des milieux</li> <li> Caractérisation de l'état de conservation des espèces ciblées</li> <li> Nombre de mesures prises pour la conservation des espèces</li> <li> Nombre de menaces identifiées, nombre de menaces réduites et non réduites</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	4 jours-agent / site
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, CD 83

<b>Action n°1.9</b>	<b>Réaliser une cartographie des habitats sur l'ensemble des lacs temporaires du Centre Var</b>
<b>Priorité</b>	<b>3</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	La modélisation des lacs temporaires du Centre Var réalisée dans le cadre de ce PNA (Waroquier 2022) a permis d'identifier des sites qui correspondent à la définition de ces lacs, mais dont la diversité faunistique et floristique qu'ils abritent n'est pas encore connue. La cartographie des habitats a déjà été réalisée dans certains lacs temporaires, notamment ceux gérés par le CEN PACA.
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>🍃 Identifier les habitats présents dans les lacs temporaires du Centre Var nouvellement identifiés, en se basant notamment sur les inventaires réalisés (voir fiches actions 1.7 et 1.8).</li> <li>🍃 Poursuivre la caractérisation des communautés végétales des lacs temporaires du Centre Var, en particulier les années humides.</li> <li>🍃 Réaliser une cartographie des habitats dans chacun des lacs temporaires du Centre Var.</li> <li>🍃 Réaliser une cartographie des habitats patrimoniaux et d'intérêt communautaire dans chacun des lacs temporaires identifiés (s'ils sont présents).</li> <li>🍃 Réaliser une cartographie de l'état de conservation des habitats patrimoniaux et d'intérêt communautaire et les pressions associées.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SRB, ORB, Natura 2000, PDG.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p> <p>PDG : S03, S04, S05</p>
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🍃 Nombre de lacs temporaires cartographiés par rapport au nombre de sites identifiés (objectif : tous les sites à enjeux)</li> <li>🍃 Nombre d'habitats caractérisés et identifiés dans les lacs temporaires</li> <li>🍃 Nombre et superficie des habitats patrimoniaux cartographiés</li> <li>🍃 Nombre d'habitats en état de conservation favorable et défavorable</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	2 jours-agent / site
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CBNMed, CEN PACA
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA

<b>Action n°1.10</b>	<b>Réaliser une étude de génétique des populations d'armoise de Molinier</b>
<b>Priorité</b>	<b>2</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Restaurer et préserver les écosystèmes, les habitats et les espèces
<b>Objectifs</b>	Amélioration des connaissances sur les espèces et les habitats
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	<p>L'armoise de Molinier est une espèce à distribution très restreinte, cantonnée à quelques lacs temporaires du Centre Var. En dehors des stations des lacs Redon et de Gavoty, les autres populations présentent des effectifs très réduits (d'un à quelques individus). Une étude génétique réalisée par Torrell <i>et al.</i> (1999) sur les deux principales populations d'armoise de Molinier a montré que la diversité génétique était élevée, que les populations ne montraient pas de signes de dérive génétique et qu'elles étaient très peu différenciées sur le plan génétique.</p> <p>Une étude de génétique des populations complémentaire portant sur l'ensemble des stations d'armoise de Molinier permettra d'évaluer la variabilité génétique intra et inter-populations, de mettre en évidence de potentielles originalités génétiques au niveau local et d'estimer l'effectif efficace à atteindre pour optimiser les opérations de renforcement de populations (voir fiche action 1.4). Ces éléments de connaissance permettront d'optimiser la stratégie de conservation qui prendra en compte les spécificités génétiques des populations d'armoise de Molinier.</p> <p>Ces informations sont essentielles pour cadrer la gestion conservatoire de l'espèce concernant les cibles (ex : quelles sont les populations prioritaires) et les actions (ex : où récolter des graines pour renforcer ou restaurer une population, définir un seuil démographique en dessous duquel il faut agir).</p> <p>Elle permettra notamment de définir de potentielles unités de conservation, qui servent notamment à établir des priorités de conservation dans le cadre des plans d'actions établis pour les espèces les plus vulnérables (voir par exemple Dixon &amp; Pires 2020).</p>
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Créer un partenariat avec un organisme de recherche ou une entreprise privée spécialisée en biologie moléculaire pour réaliser les analyses génétiques.</li> <li> Faire une demande de dérogation à l'interdiction de la récolte, de l'utilisation et du transport d'une espèce protégée avec un CERFA (une même demande pourra être réalisée pour plusieurs fiches actions).</li> <li> Réaliser les prélèvements des feuilles sur plusieurs individus d'<i>A. molinieri</i> dans chacune des six aires de présence.</li> <li> Interpréter les résultats et les évaluer au regard d'une gestion conservatoire de l'espèce.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li> Exploiter les résultats de l'étude afin d'orienter les opérations de renforcement ou de réintroduction d'armoise de Molinier.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4</p> <p>PDG : SE02</p>
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	<p>Mesures 17 et 18 (objectif 7)</p>
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre d'individus prélevés pour chaque aire de présence</li> <li> Nombre d'individus analysés</li> <li> Nombre d'aires de présence échantillonnées (objectif : 6)</li> <li> Rapport de l'étude de génétique des populations</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	<p>Périmètre des lacs temporaires du Centre Var</p>
<b>Éléments de budgétisation</b>	<p>Non évaluable à ce stade</p>
<b>Animateur(s) de l'action</b>	<p>Organismes de recherche, CBNMed</p>
<b>Partenaires potentiels</b>	<p>CEN PACA, Etat, OFB, Région PACA, DREAL PACA</p>

# FICHES ACTIONS

## AXE II

### AMELIORER LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DE BIODIVERSITE

- Action 2.1.** Intégrer les nouveaux sites découverts dans les zones d'inventaire et de protection
- Action 2.2.** Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmes d'actions
- Action 2.3.** Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des lacs temporaires du Centre Var en amont des projets

<b>Action n°2.1</b>	<b>Intégrer les nouveaux sites découverts dans les zones d'inventaire et de protection</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la prise en compte des enjeux de biodiversité
<b>Objectifs</b>	Amélioration de la prise en compte des milieux naturels et des espèces
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	Grâce à la modélisation sous système d'information géographique (SIG) réalisée, de « nouveaux » lacs temporaires ont été découverts, et d'autres seront éventuellement découverts à l'aide de nouvelles prospections (Waroquier 2022). En particulier, une nouvelle station d'armoise de Molinier a pu être découverte en 2022 au laquet Saint-Pierre à Besse-sur-Issole.
<b>Description</b>	<p>Ces nouveaux lacs temporaires et ces nouvelles stations d'espèces rares ne font partie d'aucune zone d'inventaire ni de protection.</p> <p>Il s'agit d' :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Intégrer les nouveaux sites comme le laquet Saint-Pierre (Besse-sur-Issole) à l'APPB existant (voir fiche action 1.1).</li> <li> Intégrer les nouveaux sites au site Natura 2000 existant (voir fiche action 1.1).</li> <li> Intégrer les nouveaux sites aux ZNIEFF lors de la révision des périmètres.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNB, SRB, SNAP, SRAP, Natura 2000, PDG.</p> <p>Liens avec les comités et commissions : CSRPN PACA, CDNSP 83.</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.1, 1.7, 1.8, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3</p> <p>PDG : AD01, AD04</p>
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 3, 4, 5, 7 et 15 (objectifs 1, 2 et 6)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de nouveaux sites intégrés à l'APPB (objectif : <i>a minima</i> tous les lacs hébergeant l'armoise de Molinier, au mieux tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre de nouveaux sites intégrés au site Natura 2000 (objectif : tous les sites à enjeux)</li> <li> Nombre de nouveaux sites intégrés aux ZNIEFF (objectif : tous les sites à enjeux)</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA, CBNMed, DREAL PACA

**Partenaires  
potentiels**

CD 83, DDTM 83, Région PACA, CC Cœur du Var, communes, SMA, CA 83, OFB

<b>Action n°2.2</b>	<b>Intégrer la préservation des espèces et de leurs habitats dans les documents d'urbanisme et les programmes d'actions</b>
<b>Priorité</b>	<b>2</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la prise en compte des enjeux de biodiversité
<b>Objectifs</b>	Amélioration de la prise en compte des milieux naturels et des espèces
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	<p>L'article L. 110 du Code de l'urbanisme impose aux collectivités publiques d'harmoniser leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation de l'espace dans le but, notamment, de « <i>gérer le sol de façon économe</i> » et « <i>d'assurer la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la biodiversité notamment par la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques</i> ».</p> <p>En effet, le bon état de conservation des populations d'espèces patrimoniales dépend généralement d'une diversité de milieux et de conditions écologiques favorables, ce qui engage une responsabilité des politiques territoriales pour leur conservation avec une analyse et une prise en compte des impacts de l'urbanisme sur la biodiversité. Par les prérogatives qu'elles possèdent en matière d'aménagement de l'espace et en particulier de planification, les collectivités sont des acteurs majeurs de la préservation de la biodiversité qui doit constituer un enjeu à part entière de leurs documents de planification.</p> <p>Cet enjeu a été conforté au fil des années par les lois suivantes : loi Solidarité et Renouvellement Urbain en 2000, loi Urbanisme et Habitat en 2003, loi « Grenelle I » en 2009, loi « Grenelle II » en 2010, loi Accès au Logement et Urbanisme Rénové en 2014, loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages en 2016.</p> <p><b>Définitions :</b></p> <p>Le <b>Plan local d'urbanisme</b> (PLU) est un document d'urbanisme qui fixe les règles générales d'utilisation du sol. Il reflète le projet global d'aménagement d'une commune ou d'un territoire dans une optique de développement durable.</p> <p>La <b>carte communale</b> est un document d'urbanisme simple pour les petites communes n'ayant pas élaboré de Plan local d'urbanisme (PLU). Elle leur permet de délimiter des secteurs où les constructions sont autorisées et où elles pourront délivrer des autorisations de construire.</p> <p>Le <b>Schéma de cohérence territoriale</b> (SCOT) est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement stratégique.</p> <p>Le <b>Projet d'aménagement stratégique</b> (PAS) définit les objectifs de développement et d'aménagement du territoire à un horizon de vingt ans sur la base d'une synthèse du diagnostic territorial et des enjeux qui s'en dégagent.</p> <p>Les <b>Programmations pluriannuelles de l'énergie</b> (PPE) sont des outils de</p>

	<p>pilotage de la politique énergétique qui expriment les orientations et priorités d'actions des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental, afin d'atteindre les objectifs de la politique énergétique.</p> <p>La <b>Trame verte et bleue</b> (TVB) est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... et assurer ainsi leur cycle de vie. La Trame verte et bleue porte l'ambition d'inscrire la préservation de la biodiversité dans les décisions d'aménagement du territoire, contribuant à l'amélioration du cadre de vie et à l'attractivité résidentielle et touristique.</p> <p>Les <b>Plans de gestion</b> sont portés par les structures compétentes en matière d'aménagement et de gestion des milieux naturels, les plans pluriannuels de gestion de sites ont pour but de programmer l'entretien de la végétation et les opérations de restauration secteur par secteur et année par année.</p>
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Prendre en compte les espèces et les milieux naturels présents dans les lacs temporaires du Centre Var dès la rédaction initiale des plans, programmations, documents et outils, ou leur réactualisation.</li> <li> Se référer au PNA lacs temporaires du Centre Var, qui sera présenté lors des réunions de la communauté de communes (CC) et des comités de pilotage (COPIL) du site Natura 2000.</li> <li> Accompagner le déroulement du projet en faisant appel à un bureau d'étude naturaliste dès la phase amont du plan (réaliser des inventaires faune et flore à la saison favorable à la détectabilité des espèces).</li> <li> Inclure la séquence « éviter, réduire, compenser » dans la réflexion et rechercher des mesures compensatoires si besoin (pour les PLU soumis à évaluation environnementale).</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	<p>PNA : 1.1, 1.7, 1.8, 2.1, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3  PDG : AD01, AD04</p>
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	<p>Mesure 10 (objectif 4)</p>
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de documents tenant compte des lacs temporaires du Centre Var (milieux et/ou espèces)</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	<p>Périmètre des lacs temporaires du Centre Var</p>
<b>Éléments de budgétisation</b>	<p>Non évaluable à ce stade</p>
<b>Animateur(s) de l'action</b>	<p>DDTM 83, DREAL PACA</p>
<b>Partenaires potentiels</b>	<p>OFB, CC Cœur du Var, communes, CBNMed, CEN PACA, bureaux d'études, SMA, CA 83</p>

<b>Action n°2.3</b>	<b>Apporter un appui technique pour la prise en compte des habitats et des espèces des lacs temporaires du Centre Var en amont des projets</b>
<b>Priorité</b>	<b>3</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la prise en compte des enjeux de biodiversité
<b>Objectifs</b>	Amélioration de la prise en compte des milieux naturels et des espèces
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	Lorsqu'un porteur de projet a l'intention de réaliser un aménagement ou un entretien en milieu naturel ou semi-naturel, il peut utiliser la base de données du système d'information et de localisation des espèces natives et envahissantes (SILENE Nature) PACA ( <a href="https://nature.silene.eu/">https://nature.silene.eu/</a> ) afin de voir si des espèces protégées sont potentiellement présentes sur le site. Cela lui permet de pouvoir anticiper une étude d'impact et d'éventuelles modifications à apporter à son projet (mesures d'évitement, de réduction). Toutefois, il est possible que des espèces protégées puissent être présentes sur le site, même si cela n'est pas indiqué dans SILENE Nature PACA. Cela ne dispense donc pas le porteur de projet de réaliser une étude de préfiguration environnementale et/ou une étude d'impact obligatoire.
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Porter à connaissance l'utilisation de SILENE Nature PACA auprès des administrations et des bureaux d'études.</li> <li> Porter à connaissance les nouveaux périmètres ZNIEFF et leurs contenus.</li> <li> Réaliser des formations à l'utilisation de SILENE Nature PACA soit à la demande des organismes concernés, soit dans le cadre de formations inscrites sur le catalogue de l'Office français de la biodiversité (OFB) (<a href="https://formation.ofb.fr/">https://formation.ofb.fr/</a>).</li> </ul>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : 1.1, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3 PDG : AD01, AD04
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de porters à connaissance réalisés</li> <li> Nombre de formations réalisées</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	1 jour-agent / formation
<b>Animateur(s) de l'action</b>	DDTM 83, DREAL PACA, OFB
<b>Partenaires potentiels</b>	CBNMed, CEN PACA, CD 83, CC Cœur du Var, communes, bureaux d'études, SMA, CA 83

# FICHES ACTIONS

## AXE III

### AMELIORER LA CONCERTATION, L'INFORMATION ET LA SENSIBILISATION

- Action 3.1.** Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans
- Action 3.2.** Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace
- Action 3.3.** Informer et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire
- Action 3.4.** Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles

<b>Action n°3.1</b>	<b>Animer et évaluer le plan d'actions et mettre en place un comité de pilotage annuel sur une période de 10 ans</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation
<b>Objectifs</b>	Animation du plan d'actions
<b>Calendrier</b>	2023-2032 Un comité de pilotage / an
<b>Contexte</b>	Pour la mise en œuvre d'un plan d'actions, il est nécessaire de mettre en place une animation du plan, qui inclut notamment l'évaluation des actions et l'organisation d'un comité de pilotage (COPIL).
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Identifier l'animateur du PNA. Ici, il est proposé une co-animation portée par le CEN PACA et le CBNMed.</li> <li> Identifier les membres du COPIL. Ici, il est proposé d'inclure les organismes suivants, en plus des deux animateurs : DREAL PACA, CD 83, DDTM 83, OFB, CC Cœur du Var, communes, SMA, CA 83, Tour du Valat.</li> <li> Préparer, animer et participer aux COPIL annuels.</li> <li> Présenter les bilans annuels, le bilan de mi-parcours et le bilan final au COPIL.</li> <li> Trouver des financements pour les actions.</li> <li> Suivre la réalisation concrète des actions.</li> <li> Dresser le bilan de chaque action : analyse des résultats, à l'aide notamment des indicateurs de suivi et de résultats, et ajuster les actions si besoin.</li> <li> S'entretenir avec les différents partenaires pour recueillir les impressions, les efforts, les poursuites à engager.</li> <li> Réaliser des ateliers thématiques si besoin.</li> <li> Réviser le diagnostic initial au moyen d'une relecture critique du plan d'actions.</li> <li> Rédiger des conclusions et recommandations de mi-parcours et finales.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : Toutes
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 6 et 7 (objectif 2)
<b>Indicateurs</b>	 Nombre de COPIL réalisés (objectif : 10)

<b>de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre d'entretiens réalisés</li> <li> Nombre d'actions réalisées (objectif : toutes)</li> <li> Taux de réussite des actions mises en œuvre</li> <li> Nombre d'évaluations du PNA réalisées (objectif : 2)</li> <li> Nombre de structures participant aux COFIL par rapport au nombre de structures invitées</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	10 000 € / an
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA, CBNMed, DREAL PACA
<b>Partenaires potentiels</b>	CD 83, DDTM 83, SMA, CA 83, CC Cœur de Var, communes, OFB, Tour du Valat

<b>Action n°3.2</b>	<b>Animer le comité de suivi de l'APPB et la concertation autour de cet espace</b>
<b>Priorité</b>	<b>3</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation
<b>Objectifs</b>	Animation des sites protégés
<b>Calendrier</b>	Durée permanente
<b>Contexte</b>	<p>Pour prévenir la disparition d'espèces animales ou végétales protégées par la loi, le Préfet de département peut prendre par arrêté les mesures visant à conserver des biotopes tels que mares, marais, marécages, landes, dunes, bosquets, haies, pelouses et toute formation naturelle peu exploitée par l'homme dans la mesure où ces biotopes sont nécessaires à la reproduction, l'alimentation, le repos, la survie des espèces protégées. L'<b>arrêté de protection de biotope</b> est actuellement la procédure réglementaire la plus souple pour préserver des secteurs menacés. Elle est particulièrement adaptée pour faire face à des situations d'urgence de destruction ou de modification sensible d'une zone.</p> <p>L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) FR3800802 – Lacs temporaires de Gavoty, Redon et Bayonny a été créé le 12 décembre 2011. Il est disponible sur le lien suivant :</p> <p><a href="https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/apb/FR380080220111221.pdf">https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/apb/FR380080220111221.pdf</a></p> <p>Cet arrêté préfectoral prévoit l'encadrement de la circulation et des activités de loisirs, des activités agricoles, pastorales et forestières, des constructions, installations et travaux divers, ainsi que l'organisation du comité de suivi.</p>
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Poursuivre l'animation et la gestion de cet espace protégé. L'animation est portée par la DDTM 83 et la gestion par le CEN PACA.</li> <li> Poursuivre la consultation du comité de suivi lorsque cela est nécessaire. Les membres du comité de suivi incluent les structures suivantes : DDTM 83, DREAL PACA, CD 83, CA 83, CEN PACA, CBNMed, Tour du Valat, CC Cœur du Var, commune de Besse-sur-Issole, commune de Flassans-sur-Issole.</li> <li> Poursuivre l'encadrement des activités prévues par l'APPB.</li> <li> Etendre le périmètre de cet APPB aux nouveaux lacs temporaires contenant de l'armoise de Molinier, espèce sur laquelle le périmètre était initialement basé (voir fiches actions 1.1 et 2.1).</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : Toutes PDG : AD03, AD05, PI01, PI02
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 6 et 7 (objectif 2)
<b>Indicateurs de résultats</b>	 Nombre de consultations ou réunions du comité de suivi

<b>Échelles de travail</b>	Périmètre de l'APPB
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	DDTM 83, CEN PACA
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, CD 83, CA 83, CBNMed, Tour du Valat, CC Cœur du Var, commune de Besse-sur-Issole, commune de Flassans-sur-Issole

<b>Action n°3.3</b>	<b>Informier et sensibiliser les différents acteurs œuvrant sur le territoire</b>
<b>Priorité</b>	<b>1</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation
<b>Objectifs</b>	Sensibilisation et information
<b>Calendrier</b>	2023-2032 Cette action est composée de plusieurs actions qui varient selon les supports choisis et les acteurs visés, et chaque partie peut être réalisée indépendamment des autres. Cette action peut être réalisée pendant toute la durée du plan d'actions, et peut être répétée plusieurs fois.
<b>Contexte</b>	Pour la bonne mise en œuvre de ce PNA, il est nécessaire de le porter à la connaissance des différents acteurs concernés (collectivités territoriales, services de l'état, équipes opérationnelles, porteurs de projets, grand public, propriétaires privés, élus, préfets).
<b>Description</b>	<p>Les animateurs et les membres du COPIL doivent porter à connaissance le PNA, et informer et sensibiliser les acteurs du territoire. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Diffuser le document du PNA, en version papier lors du séminaire de restitution, en version numérique sur les sites internet des animateurs et de la DREAL PACA.</li> <li> Rédiger et diffuser une plaquette résumant ce PNA, en version papier lors du séminaire de restitution, en version numérique sur les sites internet des animateurs et de la DREAL PACA.</li> <li> Rédiger des actualités sur les sites internet et les réseaux sociaux des animateurs.</li> <li> Rédiger un article dans un journal local (tel que Var-Matin).</li> <li> Organiser un séminaire de restitution de ce PNA.</li> <li> Organiser des réunions d'information pour les communes et CC concernées par ce PNA.</li> <li> Organiser des formations pour la reconnaissance d'espèces patrimoniales, comme l'armoise de Molinier, pour les personnels des communes et des entreprises intervenant sur les sites.</li> <li> Informer les propriétaires privés ayant des espèces patrimoniales sur leurs parcelles.</li> <li> Poser ou renouveler des panneaux d'informations.</li> <li> Porter à connaissance les enjeux patrimoniaux nouvellement identifiés concernant les milieux ou les espèces.</li> <li> Organiser des réunions d'information et de sensibilisation auprès des acteurs du milieu agricole à travers le CA 83 afin de prévenir les éventuels conflits d'usages d'espaces naturels.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP</p>

<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : Toutes PDG : PI01, PI02
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 6, 7, 11 et 12 (objectifs 2 et 4)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de documents et de plaquettes diffusés</li> <li> Nombre de téléchargements du document et de la plaquette</li> <li> Nombre d'actualités et d'articles rédigés</li> <li> Nombre de réunions d'information et de séminaires de restitution réalisés, nombre d'organismes et de personnes ayant participé</li> <li> Nombre de formations organisées, nombre d'organismes et de personnes formés</li> <li> Nombre de propriétaires privés sensibilisés</li> <li> Nombre de panneaux d'informations posés</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA, CBNMed
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, CD 83, DDTM 83, SMA, CA 83, CC Cœur de Var, communes, OFB, Tour du Valat, organismes du tourisme

<b>Action n°3.4</b>	<b>Publier et diffuser les résultats des actions du PNA à différentes échelles</b>
<b>Priorité</b>	<b>2</b>
<b>Axe(s) de travail</b>	Améliorer la concertation, l'information et la sensibilisation
<b>Objectifs</b>	Sensibilisation et information
<b>Calendrier</b>	2023-2032
<b>Contexte</b>	La mise en œuvre des actions de l'axe 1 de ce plan va permettre d'acquérir de nouvelles données et d'améliorer les connaissances concernant les lacs temporaires du Centre Var. Il est important de diffuser et de partager les retours d'expériences et les résultats de recherches et d'expérimentations menées.
<b>Description</b>	<p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Rédiger un rapport pour chaque étude menée dans le cadre de ce PNA.</li> <li> Diffuser ces rapports aux autres membres du COPIL et les mettre en ligne (sites internet, portails documentaires ou pages ResearchGate).</li> <li> Publier d'éventuels résultats particulièrement intéressants dans des revues scientifiques.</li> <li> Fournir l'ensemble des données naturalistes acquises durant la mise en œuvre du PNA au SINP régional.</li> </ul> <p>Liens avec d'autres documents ou stratégies : SNAP</p>
<b>Action(s) Associée(s)</b>	PNA : 1.1 à 1.10, 3.1, 3.2, 3.3 PDG : PI01, PI02
<b>Mesure(s) de la SNAP associée(s)</b>	Mesures 17 et 18 (objectif 7)
<b>Indicateurs de résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Nombre de rapports rédigés</li> <li> Nombre d'articles scientifiques publiés</li> <li> Nombre de données fournies au SINP</li> <li> Nombre de consultations et d'utilisations des rapports, articles et données scientifiques</li> </ul>
<b>Échelles de travail</b>	Périmètre des lacs temporaires du Centre Var
<b>Éléments de budgétisation</b>	Non évaluable à ce stade
<b>Animateur(s) de l'action</b>	CEN PACA, CBNMed
<b>Partenaires potentiels</b>	DREAL PACA, CD 83, DDTM 83, SMA, CA 83, CC Cœur de Var, communes, OFB, Tour du Valat, associations

## 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.

**Les opérateurs du plan**, choisis par la DREAL PACA :

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

Ils doivent présenter une connaissance fine de la problématique des enjeux de conservation des milieux humides, et plus particulièrement des lacs temporaires du Centre Var.

**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 :

- Opérateurs du PNA si différent des membres listés ;
- DREAL PACA ;
- DDTM 83 ;
- Département du Var ;
- CBNMed ;
- CEN PACA ;
- Tour du Valat.

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 préservation de ce secteur. Dans le cas des lacs temporaires du Centre Var, les chercheurs de l'IMBE et de la Tour du Valat, ayant fait de nombreuses études sur le secteur et sur la thématique des zones humides, semblent les mieux placés pour faire partie de ce comité de pilotage en raison de leurs bonnes connaissances sur les espèces et ces habitats.

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 des lacs temporaires du Centre Var.

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 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 (2023 - 2032).

Pour permettre le suivi des actions mises en œuvre, un bilan annuel sera rédigé par les opérateurs, 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 la connaissance et de la préservation de la biodiversité des lacs temporaires du Centre Var.

### **Financement**

Chaque action du plan fait l'objet d'une estimation financière (en jours-agent). 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 et de la cohésion des territoires 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 ACRONYMES

**AERMC** : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

**AFC** : Analyse factorielle des correspondances

**APPB** : Arrêté préfectoral de protection de biotope

**BD OCSOL** : Base de données d'occupation du sol

**BRGM** : Bureau de recherches géologiques

**CA 83** : Chambre d'agriculture du Var

**CBN** : Conservatoire botanique national

**CBNMed** : Conservatoire botanique national méditerranéen

**CC** : Communauté de communes

**CD 83** : Conseil départemental du Var

**CDAP** : Commission départementale pour les aires protégées

**CDNSP** : Commission départementale de la nature des sites et des paysages

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

**CERFA** : Centre d'enregistrement et de révision des formulaires administratifs

**CNPN** : Conseil national de protection de la nature

**COFIL** : Comité de pilotage

**CORINE** : *Coordination of information on the environment*

**CR PACA** : Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur

**CSRPN** : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel 83

**DDTM 83** : Direction départementale des territoires et de la mer du Var

**DHFF** : Directive Habitat-Faune-Flore

**DOCOB** : Document d'objectifs

**DREAL PACA** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur

**ENS** : Espace naturel sensible

**ERC** : Eviter, réduire, compenser

**EUNIS** : *European nature information system*

**IGN** : Institut national de l'information géographique et forestière

**LIFE** : L'instrument financier de la commission européenne

**MNHN** : Muséum national d'histoire naturelle

**MNT** : Modèle numérique de terrain

**MTE** : Ministère de la transition écologique

**N2000** : Natura 2000

**NGF** : Nivellement général de la France

**OFB** : Office français de la biodiversité

**ORB** : Observatoire régional de la biodiversité

**ORE** : Obligation réelle environnementale

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

**PAS** : Projet d'aménagement stratégique

**PDG** : Plan de gestion

**PLU** : Plan local d'urbanisme

**PNA** : Plan national d'actions

**PPE** : Programmations pluriannuelles de l'énergie

**RESEDA-Flore** : Réseau d'acteurs pour la conservation de la flore méditerranéenne (<http://www.reseda-flore.eu/>)

**SAC** : Stratégie d'acquisition des connaissances sur la flore et les végétations

**SAFER** : Société d'aménagement foncier et d'établissement rural

**SCAP** : Stratégie de création des aires protégées

**SCOT** : Schéma de cohérence territoriale

**SCP** : Société du canal de Provence

**SCRAP** : Stratégie coordonnée régionale d'acquisition et de préservation en faveur du patrimoine naturel

**SDAGE** : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

**SGB** : Stratégie globale pour la biodiversité de Provence-Alpes-Côte d'Azur

**SIC** : Site d'intérêt communautaire

**SILENE Nature** : Système d'information et de localisation des espèces natives et envahissantes, Plateforme régionale du SINP de Provence-Alpes-Côte d'Azur (<https://nature.silene.eu/>)

**SIG** : Système d'information géographique

**SINP** : Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel

**SMA** : Syndicat mixte de l'Argens

**SNAP** : Stratégie nationale pour les aires protégées

**SNB** : Stratégie nationale pour la biodiversité

**SOPTOM** : Station d'observation et de protection des tortues et de leurs milieux

**SRAP** : Stratégie régionale pour les aires protégées

**SRB** : Stratégie régionale pour la biodiversité

**TVB** : Trame verte et bleue

**UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature

**UMS Patrinat** : Unité mixte de services patrimoine naturel

**ZNIEFF** : Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

# BIBLIOGRAPHIE

- Aboucaya A., Michaud H., Delorme M. (2002). Etude de la flore et de la végétation des mares temporaires de Gavoti (Besse-sur-Issole), Redon (Flassans-sur-Issole) et Bonne-Cougne (Gonfaron) participant à l'élaboration du document d'objectif du site NATURA 2000 PR125. Rapport d'étude. CBNMed, CEEP, 12 p. + ann.
- AERMC. (2007, corrigé 2008). Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux. Rapport d'étude ECOPHERE – BURGEAP.
- Albert A., Jahandiez E. (1908). Catalogue des plantes vasculaires du Var. Librairie des Sciences naturelles Paul Klincksieck, Paris (réimpression 1985, Muséum d'Histoire Naturelle de Toulon), XLIV, 613 p., 16 pl.
- Bailey R.G. (2004). Identifying ecoregion boundaries. *Environmental Management*, 34 : 14-26.
- Bakalowicz M. (1999). Connaissance et gestion des ressources en eaux souterraines dans les régions karstiques (Guide technique n°3). SDAGE Rhône Méditerranée Corse. Lyon, France, 44 p.
- Barbero M., Giudicelli J., Loisel R., Quézel P., Terzian E. (1982). Etude des biocénoses des mares et des ruisseaux temporaires à Ephémérophytes dominants en région méditerranéenne. *Bulletin d'Ecologie* 13 : 387-400.
- Bensettiti F., Gaudillat V., Haury J. (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. Paris: MATE/MAP/MNHN, La Documentation française, 457 p.
- Berner L. (1968). Une herborisation à l'« étang » de Capestang (Languedoc). *Le Monde des Plantes* 361 : 5-6.
- Carnat A.P., Lamaison J.L. (1992). Composition of the essential oil of *Artemisia molinieri* Quézel, Barbero et R. Loisel. *Journal of Essential Oil Research* 4 : 635-637.
- Catard A. (2016). Inventaire des zones humides du Var. Rapport d'étude. CEN PACA, Département du Var, 142 p.
- Catard A. (2018). *Artemisia molinieri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018 : e.T164249A118200593. <https://www.iucnredlist.org/species/164249/118200593>
- CBNMed, CBNA, CBNC. (2023). SIMETHIS. Base de données des conservatoires botaniques nationaux méditerranéen, alpin et de Corse. [en ligne] <http://simethis.eu>
- Couteaux M., Pons A. (1987). La signification écologique du pollen d'*Artemisia* dans les sédiments quaternaires I—Le problème. II—L'éventualité d'un rôle d'*Artemisia* palustres. *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, 134(3) : 283-292.
- Cruon R. (2008). Le Var et sa flore. Plantes rares ou protégées. Solliès-Ville: Inflovar, Turriers: Naturalia Publications, 544 p.
- Curletti G., Ponel P. (1994). *Agrilus lacus* n. sp. de Provence (Coleoptera, Buprestidae). *Lambillionea*, 94(3) : 353-358.
- Dixon L. (2017). Compte-rendu de la journée de terrain sur *Artemisia molinieri* Quézel, M. Barbero & R.J. Loisel, 1966. Rapport d'étude. CBNMed, 7 p.

- Dixon L., Pires M. (2020). *Plan national d'actions en faveur de l'armérie de Belgentier, Armeria belgenciensis Donadille ex Kerguélen*. Hyères : CBNMed, 121 p.
- DREAL PACA. (2016). *ZNIEFF continentales : liste des espèces de flore déterminantes en région PACA - version du 28/07/2016*. Marseille : DREAL PACA, 28 p.
- Duffy L., Simonnot J.L., Stroffek S., Chambayd F. (2013). *Eléments de méthode pour la définition d'un plan de gestion stratégique des zones humides - Note du secrétariat technique du SDAGE - Doctrine "Zones humides" du bassin Rhône-Méditerranée*. Lyon : AERMC, 21 p.
- Emblanch C., Soulié-Märsche I., Daniel M., Simler R., Thiéry A. (2002). A karstic inflow vs. functioning and biota of a temporary pond in Provence: the case study of the Bonne-Cougne temporary pond (Var, southern France). *Karst and environment*, 139-143.
- Favarger C., Contandriopoulos J. (1961). Essai sur l'endémisme. *Bulletin de la Société Botanique de Genève*, 71 : 384-408.
- Favarger C., Siljak-Yakovlev S. (1986). A propos de la classification des taxons endémiques basée sur la cytotaxonomie et la cytogénétique. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, 133 : 287-303.
- Gargominy O., Terçerie S., Régnier C., Dupont P., Daszkiewicz P., Antonetti P., Léotard G., Ramage T., Idczak L., Vandell E., Petiteville M., Leblond S., Boulet V., Denys G., De Massary J.C., Dusoulier F., Lévêque A., Jourdan H., Touroult J., Rome Q., Le Divelec R., Simian G., Savouré-Soubelet A., Page N., Barbut J., Canard A., Haffner P., Meyer C., Van Es J., Poncet R., Demerges D., Mehran B., Horellou A., Ah-Peng C., Bernard J.-F., Bounias-Delacour A., Caesar M., Comolet-Tirman J., Courtecuisse R., Delfosse E., Dewynter M., Hugonnot V., Lavocat Bernard E., Lebouvier M., Lebreton E., Malécot V., Moreau P.A., Moulin, N. Muller, S. Noblecourt, T. Noël, P. Pellens R., Thouvenot L., Tison J.M., Robbert Gradstein S., Rodrigues C., Rouhan G., Véron S. (2021). TAXREF v15.0, référentiel taxonomique pour la France. Paris: PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), MNHN. Archive de téléchargement contenant 8 fichiers. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/16.0/menu>
- Gayet G., Baptist F., Baraille L., Caessteker P., Clément J.C., Gaillard J., Barnaud G. (2016). *Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Fondements théoriques, scientifiques et techniques*. Paris: ONEMA, MNHN, 310 p.
- Grillas P., Gauthier P., Yavercovski N., Perennou C. (2004a). *Les mares temporaires méditerranéennes. Volume 1 – Enjeux de conservation, fonctionnement et gestion*. Arles : Station biologique de la Tour du Valat, 120 p.
- Grillas P., Gauthier P., Yavercovski N., Perennou C. (2004b). *Les mares temporaires méditerranéennes. Volume 2 - Fiches espèces*. Arles : Station biologique de la Tour du Valat, 130 p.
- Henry H. (1853). Botanique. In : Garcin P. *Prodrome d'Histoire Naturelle du département du Var*. Première partie. Draguignan, 135-397.
- Inflovar. (2021). *Atlas-catalogue de la flore vasculaire du Var*. Association pour l'inventaire de la flore du Var (Inflovar). Turriers: Naturalia Publications, 1184 p.
- Le Berre M., Diadema K. (2021). Hiérarchisation des taxons – Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région méditerranéenne. Rapport d'étude. CBNMed, CBNC, CBNA, CBNMC, RESEDA-Flore, 23 p. + ann.

- 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 Reports of Port-Cros National Park*, 34 : 101-135.
- Legouge M. (2022). Etude de l'influence des pratiques agricoles sur la dynamique d'une espèce floristique endémique du Var : l'armoïs de Molinier (*Artemisia molinieri*). Rapport de stage. Université de Reims, CEN PACA, 26 p. + ann.
- Loisel R. (1976). *La végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud-est continental français*. Thèse de doctorat. Université d'Aix-Marseille III, 380 p. + ann.
- Louvel J., Gaudillat V., Poncet L. (2013). *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. Paris: MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, 289 p.
- Loveland T.R., Merchant J.M. (2004). Ecoregions and ecoregionalization: geographical and ecological perspectives. *Environmental management*, 34 : 1-13.
- Maltby E., Hogan D.V., McInnes R.J. (1996). *Functional analysis of European wetland ecosystems*. Report to the European Commission, EC DGXII STEP-CT90-0084, Wetland Ecosystems Research Group, University of London, UK.
- Mariani V., Laffargue P., Catard A., Camoin H. (2020). Plan de gestion des lacs temporaires du Var, Var (83) – Période 2021-2025. Rapport d'étude. CEN PACA, 200 p. + ann.
- Masotti V., De Jong L., Moreau X., Rabier J., Laffont-Schwob I., Thiéry A. (2012). Larvicidal activity of extracts from *Artemisia* species against *Culex pipiens* L. mosquito: Comparing endemic versus ubiquitous species for effectiveness. *Comptes Rendus Biologies*, 335 : 19-25.
- Masotti V., Juteau F., Bessière J.M., Viano J. (2003). Seasonal and phenological variations of the essential oil from the narrow endemic species *Artemisia molinieri* and its biological activities. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51: 7115-7121.
- Moutte P., Triat H. (1968). Existence d'un gisement végétal fossile à Brignoles (Var). *Annales de la Société des Sciences Naturelles de Toulon et du Var*, 20 : 154-161.
- MTE, MM, OFB. (2021). *Stratégie nationale pour les aires protégées 2030*. Ministère de la Transition écologique, Ministère de la Mer, Office français de la biodiversité. 64 p. + ann.
- Nicod J. (1967). Recherches morphologiques en Basse-Provence calcaire. Thèse de doctorat. Université d'Aix, 577p.
- Nicod J. (1991). Les problèmes du lac de Besse (Var, Fr.). *Karstologia : Revue de Karstologie et de Spéléologie Physique*, 17(1) : 54-55.
- Nicod J. (1999). *Phénomènes karstiques et mouvements de terrain récents dans le Département du Var*. Actes du colloque : Risques naturels (Avignon, 1995), Paris : Éditions CTHS, 115-130.
- Nicod J. (2006). Lakes in gypsum karst: Some examples in alpine and mediterranean countries. *Acta Carsologica*, 35 (1) : 69-78.
- Nicod J. (2007). Deux lacs à problèmes du Centre-Var : le Grand Loucien de La Roquebrussanne et le lac de Besse-sur-Issolle. *Études Géographiques et Physiques*, 34 : 43-50.
- Nicod J. (2012). Sources et sites des eaux karstiques. *Méditerranée*, hors série, 277 p.

- Noble V., Van Es J., Abudlhak S. (2021). Proposition de mise à jour de la Liste rouge de la flore vasculaire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Rapport d'étude. CBNMed, CBNA, 21 p.
- Noble V., Van Es J., Michaud H., Garraud L. (2015). Liste Rouge de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Version mise en ligne. CBNMed, CBNA, DREAL PACA, région PACA, 14 p.
- Noyons N. (1838). Statistique du département du Var. H. Bernard, Draguignan, 676 p.
- Olivier L., Galland J.P., Maurin H. (1995). *Livre rouge de la flore menacée de France*. Tome I : espèces prioritaires. Collections Patrimoines Naturels, 20 p.
- Omernik J.M. (2004). Perspectives on the nature and definition of ecological regions. *Environmental Management* 34 : 27–38.
- Quertier P., Aboucaya A., Beltra S. (2002). Guide du naturaliste dans le Var. Orthez: Libris, 382 p.
- Quézel P., Barbero M., Loisel R. (1966). *Artemisia molinieri*, espèce nouvelle de la flore française. *Bulletin de la Société Botanique de France* 113 : 524-530.
- RESEDA-Flore. (2019). Glossaire pour la conservation de la flore méditerranéenne. Rapport d'étude. CBNMed, CBNA, CBNMC, CEFE-CNRS, IMBE, ISEM, 11 p.
- Salgues R. (1934). Contribution à l'étude de la géographie physique du Var. Les lacs de la région de Brignoles. *Annales de la Société d'Histoire naturelle de Toulon* 18 : 67-73.
- Savouré-Soubelet A. & Meyer S. (2018). Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V2. Mise à jour 2017. UMS 2006 PatriNat, 21 p.
- SCP Ingénierie – Développement. (2005). Rapport sur les analyses réalisées au niveau des lacs temporaires de Redon, Gavoty et Bonne Cougne (83). Rapport d'étude. Société du Canal de Provence, 7 p. + ann.
- Skrzypczak R. (2001). Découverte de *Riella parisii* Gottsche dans le Var (espèce nouvelle pour la France) et d'une deuxième station de *Riella helicophylla* (Bory & Mont.) Mont. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest* 32 : 277-290.
- Thiéry A. (1987). *Les Crustacés branchiopodes Anostraca Notostraca et Conchostraca de milieux limniques temporaires (Dayas) au Maroc : Taxonomie, biogéographie, écologie*. Thèse de doctorat. Université d'Aix-Marseille III, 405 p.
- Thiéry A., Champeau A. (1988). *Linderiella massaliensis*, new species (Anostraca: Linderiellidae), a fairy shrimp from southeastern France, its ecology and distribution. *Journal of Crustacean Biology* 8 : 70-78.
- Tison J.M., De Foucault B. (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: CBNMed, 2078 p.
- Torrell M., Bosch M., Martín J., Vallès J. (1999). Cytogenetic and isozymic characterization of the narrow endemic species *Artemisia molinieri* (Asteraceae, Anthemideae): implications for its systematics and conservation. *Canadian Journal of Botany* 77 : 51-60.
- Torrell M., Vallès J. (2001). Genome size in 21 *Artemisia* L. species (Asteraceae, Anthemideae): Systematic, evolutionary, and ecological implications. *Genome* 44 : 231-238.
- UICN France, MNHN. (2014). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine*. Paris, France, 24 p.

- UICN France, FCBN, AFB, MNHN. (2018). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France, 32 p.
- Waltham A.C., Fookes P.G. (2003). Engineering classification of karst ground conditions. *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology* 36(2) : 101-118.
- Waroquier G. (2021). Etude de l'influence de perturbations et de paramètres environnementaux sur la dynamique d'*Artemisia molinieri* au sein des lacs temporaires du centre Var. Rapport de stage. Aix-Marseille Université, CEN PACA, 24 p. + ann.
- Waroquier G. (2022). Inventaire et caractérisation écologique des lacs temporaires du Centre Var. Rapport de stage. Aix-Marseille Université, CBNMed, 29 p. + ann.

# ANNEXES

# LISTE DES FIGURES ANNEXES

<b>Figure 61.</b> Résultats de la première AFC sur 37 relevés phytosociologiques.....	150
<b>Figure 62.</b> Résultats de la première AFC sur 37 relevés phytosociologiques, avec utilisation d'un facteur lac. ...	150
<b>Figure 63.</b> Résultats de la première AFC sur 37 relevés phytosociologiques, avec utilisation d'un facteur année. ....	151
<b>Figure 64.</b> Résultats de la deuxième AFC sur 34 relevés phytosociologiques.....	152
<b>Figure 65.</b> Résultats de la deuxième AFC sur 34 relevés phytosociologiques, avec utilisation d'un facteur lac. ..	152
<b>Figure 66.</b> Résultats de la deuxième AFC sur 34 relevés phytosociologiques, avec utilisation d'un facteur année. ....	153

# LISTE DES TABLEAUX ANNEXES

<b>Tableau 15.</b> Relevés phytosociologiques réalisés dans les aires de présence d' <i>Artemisia molinieri</i> . .....	155
<b>Tableau 16.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique TG 1833.....	159
<b>Tableau 17.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique TG 1833. ....	159
<b>Tableau 18.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique TG 1884.....	159
<b>Tableau 19.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique TG 1884. ....	160
<b>Tableau 20.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 3088 stratification.....	160
<b>Tableau 21.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 3088 stratification.....	160
<b>Tableau 22.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4105.....	161
<b>Tableau 23.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4105.....	161
<b>Tableau 24.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4105 stratification et AG.....	162
<b>Tableau 25.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4105 stratification et AG.....	162
<b>Tableau 26.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4106 stratification et AG.....	163
<b>Tableau 27.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4106 stratification et AG.....	163
<b>Tableau 28.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4107.....	164
<b>Tableau 29.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4107.....	164
<b>Tableau 30.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4107 stratification et AG.....	165
<b>Tableau 31.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4107 stratification et AG.....	165
<b>Tableau 32.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4108.....	166
<b>Tableau 33.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4108.....	166
<b>Tableau 34.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4108 stratification et AG.....	167
<b>Tableau 35.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test TG 4108 stratification et AG.....	167
<b>Tableau 36.</b> Protocole du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4359.....	168
<b>Tableau 37.</b> Résultats du test de germination d' <i>Artemisia molinieri</i> - test classique 4359.....	168

## Annexe 1 : Analyse phytoécologique

Cette analyse a été réalisée sur 37 relevés phytosociologiques présents dans la base de données du CBNMed (CBNMed *et al.* 2023). Ces relevés comprennent :

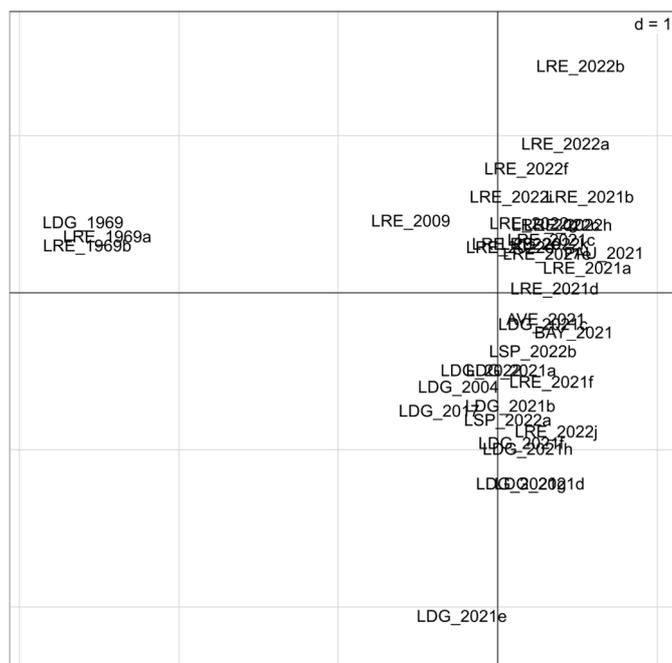
- Lac de Gavoty (LDG) : un relevé de 1969, un relevé de 2004, un relevé de 2007, 8 relevés de 2021 et un relevé de 2022.
- Lac Redon (LRE) : 2 relevés de 1969, un relevé de 2009, 6 relevés de 2021 et 11 relevés de 2022.
- L'Avelane (AVE) : un relevé de 2021.
- Bayonny (BAY) : un relevé de 2021.
- La Petite Aubreguière (PAU) : un relevé de 2021.
- Laquet Saint-Pierre (LSP) : 2 relevés de 2022.

Les classes les plus présentes dans ces relevés sont les suivantes (CBNMed *et al.* 2023) :

- *Agrostietea stoloniferae* : végétation herbacée vivace prairiale des sols mésotrophes à eutrophes soumis à des périodes d'inondation plus ou moins longues, de l'Europe tempérée et de la Méditerranée.
- *Agropyreteea repentis* : végétation herbacée vivace, rudérale, mésoxérophile à xérophile, de l'Europe tempérée et de la Méditerranée.
- *Sisymbrietea officinalis* : végétation herbacée à dominance d'espèces annuelles ou bisannuelles, zoo-anthropogène et plus ou moins nitrophile, des terres rudéralisées et irrégulièrement perturbées de l'Eurasie tempérée et de la Méditerranée.
- *Cardaminetea hirsutae* Géhu, 2000: végétation annuelle pionnière d'expression vernale, hémisciaphile, mésophile à mésoxérophile, nitrophile, thermophile, formant des ourlets internes ou externes éphémères en Méditerranée, Macaronésie.

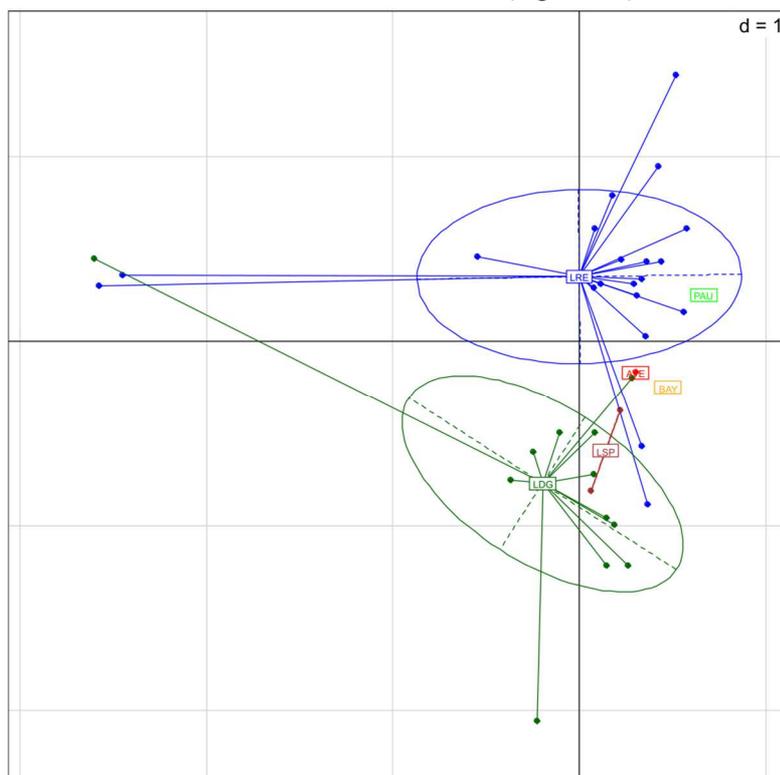
### Analyses factorielles des correspondances

Une première analyse factorielle des correspondances (AFC) a été réalisée sur les 37 relevés phytosociologiques disponibles dans la base à l'aide du logiciel R 3.4.3. Les valeurs propres des trois premiers axes sont respectivement 0,6697 ; 0,5621 ; 0,5432 ; ces trois premiers axes représentant 20,803% de l'inertie cumulée (Figure 61).



**Figure 61.** Résultats de la première AFC sur 37 relevés phytosociologiques.

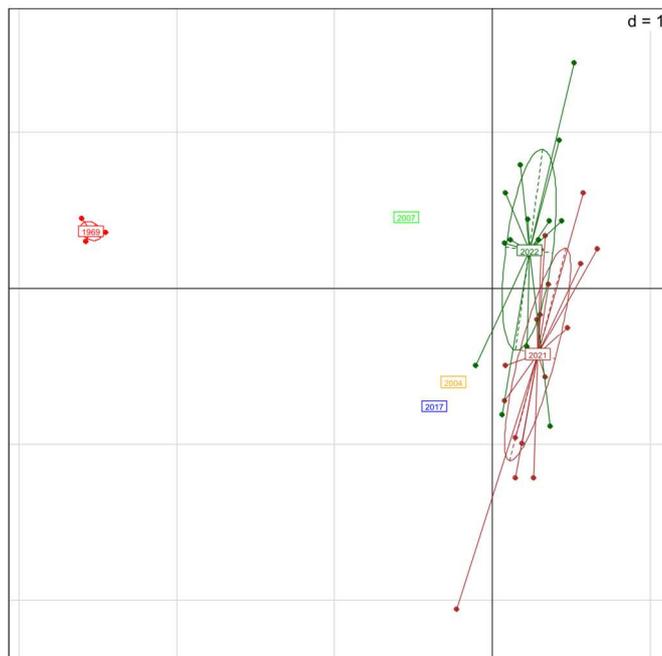
Ces résultats montrent un groupe central relativement homogène, qui s’oppose aux 3 relevés de 1969, très éloignés du reste et similaires entre eux, et à un relevé du lac de Gavoty en 2021, un relevé du lac Redon en 2022 et le relevé du lac Redon en 2009 qui semblent atypiques. En gardant cette même analyse, des couleurs ont été ajoutées afin d’observer un éventuel effet lac (Figure 62).



**Figure 62.** Résultats de la première AFC sur 37 relevés phytosociologiques, avec utilisation d’un facteur lac.

Cette analyse montre qu’il semble y avoir un effet lac. Néanmoins, il faut noter que de nombreux relevés ont été réalisés dans les lacs de Gavoty (12 relevés) et Redon (20 relevés), mais très peu dans les autres lacs (2 au laquet Saint-Pierre, un à l’Avelane, un à Bayonny et un à la Petite Aubreguière).

En gardant toujours cette première analyse, des couleurs ont été ajoutées afin d'observer un éventuel effet année (Figure 63).



**Figure 63.** Résultats de la première AFC sur 37 relevés phytosociologiques, avec utilisation d'un facteur année.

Cette analyse montre qu'il semble y avoir un effet année. Néanmoins, de nombreux relevés ont été réalisés en 2021 (17 relevés) et en 2022 (14 relevés), mais seulement 3 en 1969, un en 2004, un en 2009 et un en 2017.

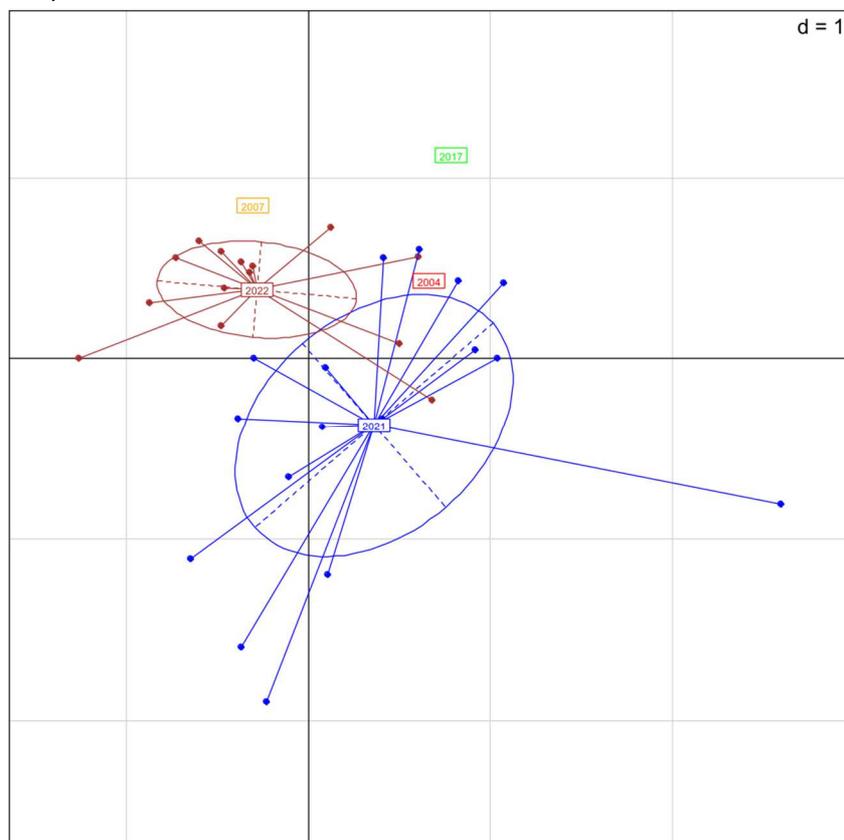
Les années 1969 et 2017 sont surreprésentées en héliophytes (*Eleocharis palustris*, *Persicaria amphibia*, *Phalaris arundinacea* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Typha domingensis* (Pers.) Steud.) et en hydrophytes (*Callitriche brutia*, *Oenanthe globulosa*, *Ranunculus peltatus*, *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus* Chaix, *Veronica anagalloides*). Ces espèces sont présentes dans 25 à 100% des relevés de 1969 et 2017, et dans aucun relevé de 2021 et 2022, sauf *Eleocharis palustris* et *Persicaria amphibia*. Il pourrait donc s'agir d'années plus humides.

Une deuxième AFC a été réalisée sur 34 relevés phytosociologiques, en enlevant les 3 relevés de 1969 qui semblent très différents des autres. La méthode utilisée pour faire ces relevés n'était peut-être pas exactement la même, et il semble y avoir des erreurs (*Schoenoplectus lacustris* pourrait en fait être *Bolboschoenus glaucus*). Pour cette deuxième ACP, les valeurs propres des trois premiers axes sont respectivement 0,5844 ; 0,5588 ; 0,4770 ; ces trois premiers axes représentant 20,839% de l'inertie cumulée (Figure 64).



Cette analyse montre qu'il semble y avoir un effet lac, avec le lac Redon, l'Avelane, Bayonny et la Petite Aubreguière d'un côté (secteur est) et le lac de Gavoty et le laquet Saint-Pierre de l'autre (secteur ouest).

En gardant toujours cette deuxième analyse, des couleurs ont été ajoutées afin d'observer un éventuel effet année (Figure 66).



**Figure 66.** Résultats de la deuxième AFC sur 34 relevés phytosociologiques, avec utilisation d'un facteur année.

Cette analyse montre qu'il semble y avoir un effet année. Les relevés de 2022 sont plus homogènes, ce qui paraît logique car ils concernent en majorité le lac Redon (pour 11 sur les 14 d'entre eux).

A l'aide du tableau de relevés phytosociologiques (Tableau 15), les années 2021 et 2022 peuvent être comparées :

- Des espèces principalement des *Agrostietea stoloniferae* sont communes aux deux années (*Artemisia molinieri*, *Agrostis stolonifera*, *Potentilla reptans*, *Rumex crispus*) ainsi que 3 espèces faisant partie d'autres classes (*Bolboschoenus glaucus*, *Convolvulus arvensis* L., *Ulmus minor*).
- Des espèces principalement des *Agrostietea stoloniferae* sont surreprésentées en 2022 (*Eleocharis palustris*, *Galium debile* Desv., *Lotus glaber*, *Poa trivialis* subsp. *sylvicola*, *Rorippa sylvestris*, *Tragopogon eriospermus* Ten., *Trifolium lappaceum*, *Trifolium squamosum*), ainsi que des *Sisymbrietea officinalis* (*Atriplex patula* L. *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell., *Sonchus asper* subsp. *asper* (L.) Hill) et des *Cardaminetea hirsutae* (*Cerastium glomeratum* Thuill., *Geranium dissectum* L., *Veronica arvensis* L.), ainsi que 2 espèces appartenant à d'autres classes (*Medicago minima* (L.) L., *Ranunculus sardous*) et 6 espèces dont la classe n'est pas renseignée (*Galium aparine* L., *Lactuca viminea* subsp. *chondrilliflora* (Boreau) Bonnier, *Lathyrus hirsutus* L., *Rumex pulcher* L., *Torilis arvensis* (Huds.) Link, *Verbascum blattaria* L.).
- Des espèces principalement des *Agropyreteae repentis* sont surreprésentées en 2021 (*Daucus carota* subsp. *carota* L., *Verbena officinalis*) ainsi que des espèces appartenant à d'autres classes (*Fraxinus*

*angustifolia*, *Lactuca serriola* L., *Paliurus spina-christi*, *Persicaria amphibia*) et une espèce dont la classe n'est pas renseignée (*Lactuca saligna* L.).

Ces éléments montrent qu'une végétation de friche s'est développée en parallèle de la végétation typique des lacs temporaires en 2022, probablement liée à la sécheresse prononcée de cette année-là, et notamment l'absence totale de mise en eau à l'hiver 2021-2022. Il ne faut pas négliger non plus l'effet de la phénologie, car tous les relevés de l'année 2021 ont été réalisés en septembre (annuelles moins visibles) tandis que les relevés de l'année 2022 ont été réalisés entre avril et juin.



cd_ref	nom_complet	cd_type	lb_phyto_1	lb_phyto_2	LDG_2021a	LDG_2021b	LDG_2021f	LDG_2021g	LDG_2021c	LDG_2021h	LDG_2022	AVE_2021	LDG_2004	LRE_2021f	LDG_2021d	LDG_2017	LSP_2022a	LSP_2022b	LRE_2022a	LRE_2022b	LRE_2022f	LRE_2022c	LRE_2022h	LRE_2022d	LRE_2021e	LRE_2021c	LRE_2022e	LRE_2022g	LRE_2009	PAU_2021	BAY_2021	BAY_2022	LRE_2021b	LRE1_2022i	LRE_2021d	LRE_2021a	LDG_2021e	LDG_1969	LRE_1969a	LRE_1969b																						
<b>Compagnes et accidentelles</b>																																																														
116952	Ranunculus bulbosus L	Géo.	tulFest.-Brom.	Bromenalia erecti	3,85	42,9																																																								
119569	Rumex pulcher L.	Hémi.			15,4	28,6																																																								
137061	Lactuca viminea subsp.	Hémi.			15,4	14,3																																																								
133740	Daucus carota subsp. r	Hémi.			0	14,3																																																								
93803	Cynodon dactylon (L.) F	Hémi.			0	14,3																																																								
85745	Bellis sylvestris Cirillo	Hémi.	Char.-Asph.	Bellido sylvestris - Arisaretalia vulgaris	0	14,3																																																								
123705	Silybum marianum (L.)	Hémi.	Onop. acan.	Silybo mariani - Urticion piluliferae	0	14,3																																																								
94207	Dactylis glomerata L.	Hémi.	Non rattachable (hétérogène)		0	14,3																																																								
80410	Agrimonia eupatoria L.	Hémi.	Trif.-Gera.	Trifolion medii	0	14,3																																																								
88622	Carex leersii F.W.Schu	Hémi.			7,69	0																																																								
114160	Poa compressa L.	Hémi.			3,85	0																																																								
81479	Allium polyanthum Schi	Géo. bulb.			0	0																																																								
119471	Rumex conglomeratus I	Hémi.			0	0																																																								
107117	Lythrum salicaria L.	Hémi.	Fili.-Conv.	Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium	0	0																																																								
96180	Epilobium hirsutum L.	Hémi.	Fili.-Conv.	Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae	0	0																																																								
117151	Ranunculus paludosus	Géo. rhi	Poet. bulb.	Poetea bulbosae	0	0																																																								
<b>Ligneux colonisateurs</b>																																																														
128175	Ulmus minor Mill.	Phan.	Carp.-Fage.	Carpino betuli - Fagetea sylvaticae	26,9	28,6																																																								
98910	Fraxinus angustifolia V	Phan.	Carp.-Fage.	Populetaalia albae	19,2	0																																																								
116142	Prunus spinosa L.	nPhan.	Rham.-Prun.	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae	11,5	14,3																																																								
112061	Paliurus spina-christi M	nPhan.	Rham.-Prun.	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae	3,85	57,1																																																								
118073	Rosa canina L.	nPhan.	Rham.-Prun.	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae	3,85	14,3																																																								
119373	Rubus ulmifolius Schott	nPhan.	Rham.-Prun.	Pruno spinosae - Rubion ulmifolii	3,85	0																																																								
92876	Crataegus monogyna J	nPhan.	Rham.-Prun.	Rhamno catharticae - Prunetea spinosae	0	0																																																								
116751	Quercus pubescens W	iPhan.	Quer. pube.	Quercetea pubescentis	0	0																																																								
142452	Vitis vinifera subsp. vini	Phan. lian.			3,85	14,3																																																								

cd_ref	nom_complet	cd_type	lb_phyto_1	lb_phyto_2			LDG_2021a	LDG_2021b	LDG_2021f	LDG_2021g	LDG_2021c	LDG_2021h	LDG_2022	AVE_2021	LDG_2004	LRE_2021f	LDG_2021d	LDG_2017	LSP_2022a	LSP_2022b	LRE_2022a	LRE_2022b	LRE_2022f	LRE_2022c	LRE_2022h	LRE_2022d	LRE_2021e	LRE_2021c	LRE_2022e	LRE_2022g	LRE_2009	PAU_2021	BAY_2021	BAY_2022	LRE_2021b	LRE1_2022i	LRE_2021d	LRE_2021a	LDG_2021e	LDG_1969	LRE_1969a	LRE_1969b	
<b>Annuelles associées</b>																																											
104775	Lactuca serriola L.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrium officinalis		30,8	0	1	1	1																																		
105201	Lathyrus hirsutus L.	Thér.			26,9	0																																					
117221	Ranunculus sardous Cr	Thér.	Isoe. -Nano.   Isoëto - Nanojuncetea		26,9	0																																					
104770	Lactuca saligna L.	Thér.			19,2	57,1																																					
160269	Trifolium squamosum L.	Thér.	Agro. stol.   Agrostietea stoloniferae		19,2	14,3																																					
127361	Trifolium lappaceum L.	Thér.	Agro. stol.   Agrostietea stoloniferae		19,2	14,3																																					
99373	Galium aparine L.	Thér.	Non rattachable (hétérogène)		15,4	14,3																																					
117146	Ranunculus ophioglossi	Thér.	Agro. stol.   Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae		15,4	0																																					
85102	Atriplex patula L.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrium officinalis	Bid. tri.   Chenopodium rubri	11,5	14,3																																					
126846	Tonlis arvensis (Huds.)	Thér.			11,5	14,3																																					
100052	Geranium dissectum L.	Thér.	Card. hirs.   Drabo muralis - Cardaminion hirsut	Papa. rhoe.   Papaveretalia r	11,5	0																																					
104879	Lamium hybridum Vill.	Thér.			11,5	0																																					
133531	Crepis vesicaria subsp.	Thér.	Sisy. off.   Brometalia rubenti-tectorum		7,69	14,3																																					
141304	Sonchus asper subsp.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis	Papa. rhoe.   Papaveretea rh	7,69	14,3																																					
90017	Cerastium glomeratum	Thér.	Card. hirs.   Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae		7,69	14,3																																					
128801	Veronica arvensis L.	Thér.	Card. hirs.   Cardaminetalia hirsutae		7,69	14,3																																					
107658	Medicago minima (L.) L	Thér.	Stip.-Trac.   Stipo capensis - Trachynietea distachyae		7,69	14,3																																					
85374	Avena sterilis L.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis		7,69	0																																					
93129	Crepis sancta (L.) Born	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis	Card. hirs.   Anisantho sterili	7,69	0																																					
90681	Chenopodium album L.	Thér.			7,69	0																																					
93621	Cuscuta epithymum (L.)	Thér.			7,69	0																																					
96814	Erigeron sumatrensis R	Thér.	Digi.-Erag.   Digitario sanguinalis - Eragrostietea minoris		7,69	0																																					
114468	Podospermum laciniatum	Thér.	Agro. repe.   Agropyretea repentis		3,85	14,3																																					
82750	Anisantha diandra (Rott)	Thér.	Sisy. off.   Brometalia rubenti-tectorum		3,85	14,3																																					
101210	Helminthotheca echioid	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis	Agro. stol.   Agrostietea stol	3,85	14,3																																					
80288	Aegilops neglecta Req.	Thér.	Sisy. off.   Taeniathero capitis-medusae - Aegilopion geniculatae		3,85	14,3																																					
123164	Sherardia arvensis L.	Thér.	Papa. rhoe.   Papaveretalia rhoeadis	Poet. bulb.   Poetea bulbosa	3,85	14,3																																					
127259	Trifolium campestre Sci	Thér.	Poet. bulb.   Poetea bulbosae		3,85	14,3																																					
83653	Arenaria serpyllifolia L.	Thér.			3,85	14,3																																					
132243	Bromus commutatus sc	Thér.			3,85	14,3																																					
87849	Capsella bursa-pastoris	Thér.			3,85	14,3																																					
93114	Crepis pulchra L.	Thér.			3,85	14,3																																					
93864	Cynosurus echinatus L.	Thér.			3,85	14,3																																					
142212	Vicia lutea subsp. lutea	Thér.			3,85	14,3																																					
127457	Trifolium resupinatum L.	Thér.	Agro. stol.   Agrostietea stoloniferae		3,85	0																																					
136672	Hordeum murinum subs	Thér.	Sisy. off.   Hordeion leporini		3,85	0																																					
99108	Fumaria officinalis L.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis		3,85	0																																					

cd_ref	nom_complet	cd_type	lb_phyto_1	lb_phyto_2		LDG_2021a	LDG_2021b	LDG_2021f	LDG_2021g	LDG_2021c	LDG_2021h	LDG_2022	AVE_2021	LDG_2004	LRE_2021f	LDG_2021d	LDG_2017	LSP_2022a	LSP_2022b	LRE_2022a	LRE_2022b	LRE_2022f	LRE_2022c	LRE_2022h	LRE_2022d	LRE_2021e	LRE_2021c	LRE_2022j	LRE_2022e	LRE_2022g	LRE_2009	PAU_2021	BAY_2021	BAY_2022	LRE_2021b	LRE_2022i	LRE_2021d	LRE_2021a	LDG_2021e	LDG_1969	LRE_1969a	LRE_1969b	
107689	Medicago polymorpha L	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis		3,85	0																																					
129195	Vicia hybrida L.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis		3,85	0																																					
82757	Anisantha sterilis (L.) N	Thér.	Card. hirs.   Bromo sterilis - Cardaminetea hirs	Sisy. off.   Sisymbrietea offi	3,85	0																																					
87930	Cardamine hirsuta L.	Thér.	Card. hirs.   Cardaminetea hirsutae		3,85	0											X																										
97101	Ervum gracile (Loisel.) [	Thér.	Card. hirs.   Cardaminetea hirsutae		3,85	0																																					
105162	Lathyrus aphaca L.	Thér.	Card. hirs.   Cardaminetea hirsutae		3,85	0																																					
126861	Tonlis leptophylla (L.) R	Thér.	Card. hirs.   Cardaminetea hirsutae		3,85	0																																					
132258	Bromus hordeaceus sul	Thér.	Arrh. elat.   Arrhenatheretalia elatioris		3,85	0																																					
93613	Cuscuta campestris Yu	Thér.	Bid. tri.   Bidentetea tripartitae		3,85	0																																					
96749	Erigeron canadensis L.	Thér.	Digi.-Erag.   Digitario sanguinalis - Eragrostietea minoris		3,85	0																																					
127230	Trifolium arvense L.	Thér.	Helia. gutt.   Helianthemetalia guttati		3,85	0																																					
94392	Damasonium polysperm	Thér.	Isoe.-Nano.   Elatino triandrae - Damasonion alismatis		3,85	0																																					
104506	Kickxia spuria (L.) Dum	Thér.	Papa. rhoe.   Caucaulidion lappulae		3,85	0																																					
129265	Vicia pannonica Crantz	Thér.	Papa. rhoe.   Papaveretea rhoeadis		3,85	0																																					
90076	Cerastium pumilum Cur	Thér.	Stip.-Trac.   Stipo capensis - Trachynietea distachyae		3,85	0																																					
142460	Vulpia ciliata subsp. cili	Thér.	Stip.-Trac.   Stipo capensis - Trachynietea dist; Helia. gutt.   Helianthemetea		3,85	0																																					
86537	Bromus arvensis L.	Thér.			3,85	0																																					
96271	Epilobium tetragonum L	Thér.			3,85	0				1																																	
138136	Odontites vernus subsp	Thér.			3,85	0																																					
117393	Rapistrum rugosum (L.)	Thér.			3,85	0																																					
130515	Xeranthemum cylindrac	Thér.			3,85	0																																					
141230	Sisymbrella aspera sub	Thér.	Isoe.-Nano.   Elatino triandrae - Damasonion alismatis		0	0																																					
89232	Carthamus lanatus L.	Thér.	Onop. acan.   Carthametalia lanati		0	42,9																																					
89710	Centaurea solstitialis L.	Thér.	Onop. acan.   Onopordetea acanthii		0	42,9																																					
138127	Odontites luteus subsp.	Thér.	Rosm. off.   Rosmarinetalia officinalis		0	28,6																																					
91172	Cichorium pumilum Jac	Thér.	Agro. stol.   Holoschoenetalia vulgaris		0	14,3																																					
91169	Cichorium intybus L.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis	Agro. repe.   Agropyretea rep	0	14,3																																					
129302	Vicia segetalis Thuill.	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis		0	14,3																																					
80302	Aegilops triuncialis L.	Thér.	Sisy. off.   Taeniathero capitis-medusae - Aegilopion geniculatae		0	14,3																																					
108996	Myosotis arvensis (L.) F	Thér.	Card. hirs.   Bromo sterilis - Cardaminetea hirsutae		0	14,3																																					
100132	Geranium purpureum Vi	Thér.	Card. hirs.   Geranio purpurei - Cardaminetea hirsutae		0	14,3																																					
141803	Tonlis nodosa subsp. ni	Thér.	Card. hirs.   Geranio purpurei - Cardaminetea   Sisy. off.   Brometalia ruben		0	14,3																																					
97537	Euphorbia helioscopia L	Thér.	Papa. rhoe.   Papaveretea rhoeadis	Sisy. off.   Sisymbrietea offi	0	14,3																																					
98699	Filago pyramidata L.	Thér.	Stip.-Trac.   Stipo capensis - Trachynietea distachyae		0	14,3																																					
87085	Bupleurum praealtum L	Thér.			0	0																																					
112160	Panicum hillmanii Chas	Thér.			0	14,3																																					
86648	Bromus lanceolatus Ro	Thér.	Sisy. off.   Brometalia rubenti-tectorum		0	14,3																																					
112065	Pallenis spinosa (L.) Ca	Thér.	Sisy. off.   Sisymbrietea officinalis		0	14,3																																					

## Annexe 2 : Bilans des anciens tests de germination

### Test de germination 1833

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 13 ans (Tableaux 16 et 17).

**Tableau 16.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique TG 1833.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 17.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique TG 1833.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif <sup>5</sup> (en jours)	Période germinative	T50 <sup>6</sup>	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	110
10°C / O	20	-	-	-	0 %	81
15°C / O	20	-	-	-	0 %	110
20°C / O	20	-	-	-	0 %	81

Toutes les semences ont fini par pourrir avant de germer.

### Test de germination 1884

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 4 ans (Tableaux 18 et 19).

**Tableau 18.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique TG 1884.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
Aucun prétraitement	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

<sup>5</sup> Le délai germinatif est le nombre de jours nécessaire à la germination de la première graine.

<sup>6</sup> Le T50 est le temps nécessaire pour obtenir 50% de la capacité germinative du lot.

**Tableau 19.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique TG 1884.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	56
10°C / O	20	-	-	-	0 %	56
15°C / O	20	-	-	-	0 %	56
20°C / O	20	5	13	13	35 %	56

Les semences restantes ont fini par pourrir avant de germer.

### Test de germination 3088

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 31 ans, avec stratification (Tableaux 20 et 21).

**Tableau 20.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 3088 stratification.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
Stratification chaude	5°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton
Stratification chaude	10°C / Obscurité	
Stratification froide	15°C / Obscurité	
Stratification froide	20°C / Obscurité	
Stratification froide	25°C / Obscurité	

**Tableau 21.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 3088 stratification.

Stratification 2 mois	Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	15°C / O	20	2	12	2	38 %	28
10°C / O	20°C / O	20	4	21	21	20 %	28
15°C / O	25°C / O	20	4	21	16	35 %	28
20°C / O	5°C / O	20	-	-	-	0 %	28
25°C / O	10°C / O	20	-	-	-	0 %	28

Les stratifications n'ont pas permis d'obtenir de meilleurs résultats.

## Test de germination 4105

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 19 ans (Tableaux 22 et 23).

**Tableau 22.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4105.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité 25°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 23.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4105.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	63
10°C / O	20	-	-	-	0 %	63
15°C / O	20	14	0	14	5 %	63
20°C / O	20	3	5	3	10 %	63
25°C / O	20	2	12	3	30 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/O	20	4	4	8	20 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/L	20	3	29	8	35 %	63

Très peu de germinations ont pu être observées dans ce test. Un second test a été effectué en réalisant des stratifications chaudes et froides, et pour certaines avec un ajout d'acide gibbérellique (hormone végétale naturellement présente dans les végétaux qui régule divers processus de développement, notamment la germination, permettant des levées de dormances embryonnaires).

## Test de germination 4105

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 19 ans, avec stratification et acide gibbérellique (Tableaux 24 et 25).

**Tableau 24.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4105 stratification et AG.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
Stratification chaude	5°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton
Stratification chaude	10°C / Obscurité	
Stratification froide	15°C / Obscurité	
Stratification froide	20°C / Obscurité	
Stratification froide	25°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	

**Tableau 25.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4105 stratification et AG.

Stratification 2 mois	Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	15°C / O	20	2	14	2	25 %	88
10°C / O	20°C / O	20	2	62	2	10 %	88
15°C / O	25°C / O	20	-	-	-	0 %	88
20°C / O	5°C / O	20	-	-	-	0 %	88
25°C / O	10°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / L	20	-	-	-	0 %	88

Malgré l'utilisation d'acide gibbérellique et des stratifications les résultats ne sont pas satisfaisants, et de nombreuses semences pourrissent.

## Test de germination 4106

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 17 ans, avec stratification et acide gibbérellique (Tableaux 26 et 27).

**Tableau 26.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4106 stratification et AG.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
Stratification chaude	5°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton
Stratification chaude	10°C / Obscurité	
Stratification froide	15°C / Obscurité	
Stratification froide	20°C / Obscurité	
Stratification froide	25°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	

**Tableau 27.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4106 stratification et AG.

Stratification 2 mois	Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	15°C / O	20	21	0	21	5 %	88
10°C / O	20°C / O	20	-	-	-	0 %	88
15°C / O	25°C / O	20	57	0	57	5 %	88
20°C / O	5°C / O	20	-	-	-	0 %	88
25°C / O	10°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / L	20	-	-	-	0 %	88

Malgré l'utilisation d'acide gibbérellique et les stratifications les résultats ne sont pas satisfaisants, et de nombreuses semences pourrissent.

## Test de germination 4107

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 16 ans (Tableaux 28 et 29).

**Tableau 28.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4107.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité 25°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 29.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4107.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	63
10°C / O	20	-	-	-	0 %	63
15°C / O	20	-	-	-	0 %	63
20°C / O	20	8	1	8	20 %	63
25°C / O	20	3	6	3	20 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/O	20	3	1	4	30 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/L	20	21	11	23	25 %	63

Très peu de germinations ont pu être observées dans ce test. Un second test a été effectué en réalisant des stratifications chaudes et froides, et pour certaines avec un ajout d'acide gibbérellique (hormone végétale naturellement présente dans les végétaux qui régule divers processus de développement, notamment la germination, permettant des levées de dormances embryonnaires).

## Test de germination 4107

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 16 ans, avec stratification et acide gibbérellique (Tableaux 30 et 31).

**Tableau 30.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4107 stratification et AG.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
Stratification chaude	5°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton
Stratification chaude	10°C / Obscurité	
Stratification froide	15°C / Obscurité	
Stratification froide	20°C / Obscurité	
Stratification froide	25°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	

**Tableau 31.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4107 stratification et AG.

Stratification 2 mois	Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	15°C / O	20	2	0	2	5 %	88
10°C / O	20°C / O	20	26	0	26	6 %	88
15°C / O	25°C / O	20	26	31	57	15 %	88
20°C / O	5°C / O	20	-	-	-	0 %	88
25°C / O	10°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / L	20	-	-	-	0 %	88

Malgré l'utilisation d'acide gibbérellique et des stratifications, les résultats ne sont pas satisfaisants, et de nombreuses semences pourrissent.

## Test de germination 4108

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 14 ans (Tableaux 32 et 33).

**Tableau 32.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4108.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité 25°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 33.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4108.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	63
10°C / O	20	-	-	-	0 %	63
15°C / O	20	-	-	-	0 %	63
20°C / O	20	8	1	8	20 %	63
25°C / O	20	3	6	3	20 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/O	20	3	1	4	30 %	63
12h.10°C/O – 12h.20°C/L	20	21	11	23	25 %	63

Très peu de germinations ont pu être observées dans ce test. Un second test a été effectué en réalisant des stratifications chaudes et froides, et pour certaines avec un ajout d'acide gibbérellique (hormone végétale naturellement présente dans les végétaux qui régule divers processus de développement, notamment la germination, permettant des levées de dormances embryonnaires).

## Test de germination 4108

Ce test a été réalisé sur un lot âgé de 14 ans, avec stratification et acide gibbérellique (Tableaux 34 et 35).

**Tableau 34.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4108 stratification et AG.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
Stratification chaude	5°C / Obscurité	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton
Stratification chaude	10°C / Obscurité	
Stratification froide	15°C / Obscurité	
Stratification froide	20°C / Obscurité	
Stratification froide	25°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité	
Ajout d'acide gibbérellique	12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	

**Tableau 35.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test TG 4108 stratification et AG.

Stratification 2 mois	Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	15°C / O	20	2	0	2	5 %	88
10°C / O	20°C / O	20	26	0	26	6 %	88
15°C / O	25°C / O	20	26	31	57	15 %	88
20°C / O	5°C / O	20	-	-	-	0 %	88
25°C / O	10°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / O	20	-	-	-	0 %	88
Ajout acide gibbérellique	12h.10°C / O – 12h.20°C / L	20	-	-	-	0 %	88

Malgré l'utilisation d'acide gibbérellique et les stratifications les résultats ne sont pas satisfaisants, et de nombreuses semences pourrissent.

## Test de germination 4359

Ce test a été réalisé sur des semences fraîches (Tableaux 36 et 37).

**Tableau 36.** Protocole du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4359.

Prétraitement identique à toutes les boîtes	Régime photo et thermo périodique	Milieu utilisé
	5°C / Obscurité 10°C / Obscurité 15°C / Obscurité 20°C / Obscurité 25°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Obscurité 12h.10°C / Obscurité – 12h.20°C / Lumière	Boîte de Pétri avec du papier filtre et du coton

**Tableau 37.** Résultats du test de germination d'*Artemisia molinieri* - test classique 4359.

Température	Nombre de semences	Délai germinatif (en jours)	Période germinative	T50	% de germination	Durée totale du test (en jours)
5°C / O	20	-	-	-	0 %	147
10°C / O	20	126	0	126	5 %	147
15°C / O	20	-	-	-	0 %	147
20°C / O	20	6	0	6	5 %	147
25°C / O	20	24	0	24	5 %	147
12h.10°C/O – 12h.20°C/O	20	-	-	-	0 %	147
12h.10°C/O – 12h.20°C/L	20	-	-	-	0 %	147

Très peu de germinations ont pu être observées dans ce test. L'ensemble de semences restant ne semblait pas viable.

## Décembre 2023

### Affaire suivie par :

Arnault Feltz – DREAL PACA – Chargé de mission protection et gestion de la nature.

### Rédacteurs :

Germain Waroquier (CBNMed) - Maëlle Le Berre (CBNMed) - Hélène Camoin (CEN PACA) - Vincent Mariani (CEN PACA) - Lara Dixon (CBNMed) - Henri Michaud (CBNMed)

### Relecteurs :

Catherine Chambige (CBNMed), Katia Diadema (CBNMed), Virgile Noble (CBNMed)

### Membres du comité de suivi :

Lara Dixon (CBNMed) ; Maëlle Le Berre (CBNMed) ; Sylvia Lochon-Menseau (CBNMed) ; Henri Michaud (CBNMed) ; Germain Waroquier (CBNMed) ; Vincent Mariani (CEN PACA) ; Arnaud Feltz (DREAL PACA) ; Pierre Avondo (OFB) ; Patrick Grillas (Tour du Valat) ; Jérémy Migliore (Muséum Départemental du Var) ; Fanny Seitz (Département du Var)

Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la restauration des écosystèmes terrestres

Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - Tél. : 01 40 81 21 22

Crédits photos (couverture) : *Artemisia molinieri* au lac Redon, Flassans-sur-Issole ©Y.

Morvant ; lac de Rouvède, Flassans-sur-Issole ©Y. Morvant ; *Agrilus lacus* ©V. Mariani

Citation recommandée : Waroquier G., Le Berre M., Camoin H., Mariani V., Dixon L., Michaud H., Noble V., Diadema K. 2023. Plan national d'actions 2023-2032 en faveur de la flore et des habitats menacés des lacs temporaires du Centre Var. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Hyères. 144 p. + ann.

Conception graphique : SG/DAF/SAS/SET/SET2

Impression : SG/DAF/SAS/SET/SET2 - Atelier de reprographie

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



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*