



*Etude préalable à un plan de
conservation en faveur du
Mouron à feuilles charnues et de
l'Elatine de Brochon
Focus sur *Lysimachia tyrrrhenia**



Etude préalable à un plan de conservation en faveur du Mouron à feuilles charnues et de l'Elatine de Brochon

Focus sur Lysimachia tyrrrhenia

INVENTAIRES DE TERRAIN

Emilie CHAMMARD, Josselin DUFAY, Franck HARDY, Sandrine LORIOT, Néhémie MESLAGE, Sophie VERTES-ZAMBETTAKIS

Avec les contributions de :

- Chantal DUFOURG, Clara GRITTI, Valérie GUEGUEN et Thierry GATELIER du Conseil départemental des Landes,
- Stéphanie DARBLADE de la Réserve Naturelle Nationale de l'Etang noir,
- Arnaud BASSIBEY, Gilles GRANEREAU et Christophe CONTIVAL de l'Office National des Forêts,
- Frédéric CAZABAN du CPIE Seignanx et Adour
- Claire BETBEDER de la Communauté de communes des Grands Lacs.

REDACTION et RELECTURE / CONTRIBUTIONS

Emilie CHAMMARD (coord.), Josselin DUFAY, Franck HARDY, Pierre LAFON, Sandrine LORIOT

CONCEPTION DES CARTES

Jean-Raphaël LEGALLAIS

DIRECTION SCIENTIFIQUE

Grégory CAZE

Crédits photos couverture : *Lysimachia tyrrrhenia* sur une de ses stations landaises (E. CHAMMARD - CBNSA) et en culture *ex situ* (S. LORIOT - CBNSA)

Référencement bibliographique : CHAMMARD E. (coord.), HARDY F., LAFON P., LORIOT S., 2019 - *Etude préalable à un plan de conservation en faveur du Mouron à feuilles charnues et de l'Elatine de Brochon - Lysimachia tyrrrhenia* – Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. 39 pages + annexes

Remerciements :

Nous remercions toutes les personnes ayant contribué au bon déroulement de cette étude, et plus particulièrement :

- Le réseau naturaliste aquitain et les structures partenaires, acteurs de la conservation de ces deux espèces et à l'origine de nombreuses découvertes ou redécouvertes de l'espèce ;
- Les propriétaires, de nous avoir autorisés à mener à bien les suivis sur leurs parcelles et d'avoir pris le temps de nous expliquer leurs pratiques, l'historique de ces sites et/ou de nous orienter vers d'autres sites potentiellement intéressants.

PARTENAIRES FINANCIERS

Cette étude a été réalisée avec le soutien financier du Conseil départemental des Landes et de l'Agence de l'eau Adour-Garonne.



RESUME :

Le présent document restitue les travaux d'amélioration des connaissances en Nouvelle-Aquitaine sur la biologie et l'écologie d'une espèce végétale remarquable, extrêmement rare en France et au niveau mondial : le Mouron à feuilles charnues (*Lysimachia tyrrhenea*).

Il restitue les éléments de connaissance acquis sur l'espèce et ses habitats au cours du programme d'étude 2017-2018 mené par le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (CBNSA), avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et du Conseil départemental des Landes, et avec l'aide de nombreux partenaires techniques et scientifiques.

De façon plus globale, ce document synthétise les connaissances disponibles sur l'espèce à ce jour pour le Sud-Ouest de la France.

Ces travaux permettent de mieux appréhender les milieux dans lesquels cette espèce est à rechercher. L'objectif est également, par le biais d'une meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie de l'espèce, de pouvoir apporter aux gestionnaires de milieux humides des réponses précises sur les pratiques de gestion favorables/défavorables et des conseils dans le cas de projets de restauration de lagunes / milieux humides.

SOMMAIRE :

● INTRODUCTION.....	4
● MATERIEL ET METHODES DANS LE CADRE DU PROGRAMME D'AMELIORATION DES CONNAISSANCES SUR L'ESPECE - 2017-2018	5
● SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR <i>LYSIMACHIA TYRRHENIA</i>	9
1. Taxonomie, nomenclature et synonymie.....	9
2. Description de la plante	9
3. Morphologie.....	11
4. Répartition.....	13
§Historique des mentions en France	13
§Bilan actualisé des populations en Nouvelle-Aquitaine	13
§Zoom sur la station d'introduction de Castetbieilh à Seignosse	22
5. Biologie	25
5.1 Généralités.....	25
5.2 Conditions de germination	25
5.3 Phénologie de l'espèce.....	26
5.4 Reproduction végétative	27
5.5 Reproduction sexuée.....	27
6. Ecologie.....	28
6.1 Données sur l'écologie de <i>Lysimachia tyrrhenia</i> dans le monde.....	28
6.1.1 Espagne.....	28
6.1.2 Maroc.....	28
6.1.3 Tunisie et Algérie.....	29
> Bilan sur l'écologie de <i>Lysimachia tyrrhenia</i> dans le monde.....	29
6.2 Caractérisation des végétations à <i>Lysimachia tyrrhenia</i> du Sud-Ouest de la France	30
6.2.1 Conditions stationnelles	30
6.2.2 Les végétations à <i>Lysimachia tyrrhenia</i> et les végétations associées en Nouvelle-Aquitaine	30
6.3 Synthèse / Perspectives	33
7. Atteintes et menaces.....	34
8. Statut de protection et éligibilité aux listes rouges	34
9. Valeur patrimoniale.....	34
● PRECONISATIONS DE GESTION	36
● BIBLIOGRAPHIE.....	35
● ANNEXE I : RESULTATS DE L'ETUDE D'AMELIORATION DES CONNAISSANCES SUR LA GERMINATION DE L'ESPECE (<i>LYSIMACHIA TYRRHENIA</i>).....	40
● ANNEXE 2 : FICHE DE CULTURE	43
● ANNEXE 3 : TABLEAU DES RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES ET FLORISTIQUES REALISES DANS LE DEPARTEMENT DES LANDES SUR LES STATIONS DE <i>LYSIMACHIA TYRRHENIA</i> (ESPECES LES PLUS FREQUENTES, IERE PARTIE DU TABLEAU)	49

Introduction

Elatine brochonii et *Lysimachia tyrrenia* sont deux espèces remarquables, extrêmement rares en France et au niveau mondial, compte tenu de leurs aires de distribution restreintes (méditerranéo-atlantique).

Ces deux espèces sont protégées au niveau national et considérées comme menacées de disparition en France métropolitaine, respectivement cotées au niveau national « vulnérable » (VU) et « en danger d'extinction » (EN) (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018).

Ces deux espèces sont par ailleurs considérées comme prioritaires pour l'action publique (MNHN-SPN, 2015)¹.

- ▲ *Lysimachia tyrrenia*, jadis connue de plus de 30 stations en Aquitaine, ne subsiste plus actuellement qu'en quelques localités en France, toutes situées dans le département des Landes. L'une d'entre elles résulte néanmoins d'une opération de réintroduction.

Ces stations hébergent ainsi les dernières populations connues sur le territoire aquitain, mais aussi en France, conférant une responsabilité majeure pour le maintien de l'espèce sur le territoire national.

- ▲ *Elatine brochonii* se développe sur les berges exondées des lagunes et sur des plans d'eau temporaires, sur des sables et graviers siliceux humides, présentant une forte proportion de sol nu. Cette espèce supporte ainsi peu la concurrence végétale.

Elle a beaucoup régressé depuis la fin du XIX^e siècle, notamment du fait de l'urbanisation et de l'aménagement progressif du territoire, de la régression des zones humides, de la concurrence végétale, notamment celle récemment exercée par des espèces exotiques envahissantes (jussies par exemple sur certaines localités historiques).

Elle n'est aujourd'hui plus connue que de quelques localités en France, avec une aire de répartition disjointe (Gironde, Landes, Corse). Les stations aquitaines, avec les trois populations découvertes récemment en Corse, constituent à ce jour les dernières populations connues en France, conférant ainsi une responsabilité majeure pour le maintien de l'espèce sur le territoire national.

L'état de conservation de certaines stations de ces deux espèces apparaît extrêmement critique : faibles effectifs (risque de dérive génétique), faibles surfaces d'occupation, et ainsi forte vulnérabilité à toute dégradation ou face au développement d'espèces exotiques envahissantes, isolement géographique, absence de refuge face aux risques environnementaux, etc.

Ces deux espèces représentent en outre des emblèmes du patrimoine botanique régional, l'une (*Lysimachia tyrrenia*) ayant été décrite par l'illustre botaniste landais du début du XIX^e siècle Jean THORE (1762-1823), l'autre (*Elatine brochonii*) ayant été décrite de la station princeps de Saucats par le botaniste bordelais Armand CLAVAUD à son éminent collègue bordelais Henri BROCHON (1833-1896).

Dans ce contexte, il est apparu nécessaire de mettre en œuvre des études complémentaires d'amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie de ces deux espèces (caractérisation phytosociologique et description des habitats qui les abritent ; description des conditions stationnelles : inclinaison, nature des substrats sur lesquels elles s'expriment ; mais aussi analyse de la réponse aux variations hydrologiques et climatiques ; conditions de germination ; etc.) pour mieux appréhender les milieux dans lesquels ces espèces sont à rechercher. L'objectif est également, par le biais d'une meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie de ces espèces, de pouvoir apporter aux gestionnaires de milieux humides des réponses précises sur les pratiques de gestion favorables/défavorables et des conseils dans le cas de projets de restauration de lagunes / milieux humides.

Le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique, avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et du Conseil départemental des Landes, et avec l'aide de nombreux partenaires techniques et scientifiques, a ainsi engagé en 2017 un programme d'amélioration des connaissances sur ces deux espèces.

Ce deuxième volet porte spécifiquement sur le Mouron à feuilles charnues (*Lysimachia tyrrenia*). Il restitue les éléments de connaissance acquis sur l'espèce et ses habitats au cours du programme d'étude 2017-2018 mené par le CBNSA, et synthétise de façon plus globale les connaissances disponibles sur l'espèce à ce jour.

¹ Savouré-Soubelet A., 2015. Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V1.1. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 22p.
Lien de téléchargement : http://spn.mnhn.fr/spn_rapports/archivage_rapports/2015/SPN_2015_-_41_-_Hierarchisation_espece_V1.1.pdf

Matériel et méthodes dans le cadre du programme d'amélioration des connaissances sur l'espèce - 2017-2018

La présente étude d'amélioration des connaissances sur *Lysimachia tyrrenia* s'appuie sur les méthodes générales développées par le réseau des Conservatoires Botaniques Nationaux, et/ou adaptées/déclinées sur le territoire d'agrément, notamment sur :

- la stratégie d'échantillonnage et la méthodologie pour la mise en œuvre des inventaires systématiques (CAZE, 2014) - résumé des principes généraux d'échantillonnage dans le cadre des programmes d'inventaires de la flore sauvage aux échelles départementales ;
- la notice méthodologique pour la quantification des effectifs de population d'espèces végétales (CBNSA, juin 2009), notamment dans le cadre des descriptions initiales ou suivis de populations ;
- la méthodologie de réalisation de suivis pour des espèces végétales à fort enjeu de conservation, ainsi que les fiches de relevés associées (CBNSA, 2013 ; version réactualisée 2018) ;
- etc.

ainsi que sur les outils pratiques de terrain développés, notamment les bordereaux d'inventaire départementaux, espèce à enjeu et d'inventaires phytosociologiques disponibles sur le site de l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (<https://ofsa.fr/ressources#terrain>).

La nomenclature taxonomique des plantes vasculaires suit la version 12 de TaxRef (GARGOMINY *et al.*, 2018).

Ne sont présentées ici que les méthodes qui n'ont pas fait l'objet de publications antérieures et/ou développées spécifiquement dans le cadre de ce programme.

Amélioration des connaissances sur la répartition du taxon / bilan stationnel :

En complément des travaux déjà menés dans le cadre des programmes d'inventaires systématiques de la flore sauvage par département, la répartition de *Lysimachia tyrrenia* a été dressée en complément sur la base notamment du dépouillement :

- des flores et catalogues floristiques anciens pour la France: flore de l'Ouest de la France (LLOYD & FOUCAUD, 1886), flore de France (ROUY & FOUCAUD, 1893), catalogue des plantes de la région bayonnaise (ANCIBURE & PRESTAT, 1918), catalogue des plantes qui croissent aux environs de la Teste-de-Buch (CHANTELAT, 1844), etc. ;
- des flores et catalogues floristiques des régions/pays voisins : catalogue valencien (AGUILELLA *et al.*, 2009), flore d'Andalousie occidentale (APARICIO, 1987), flore de l'Algérie (Battandier & Trabut, 1888), etc.
- des herbiers, avec en particulier consultation :
 - > en mars 2018 des herbiers Bosc et de l'herbier Vivant, conservés au Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (aucune planche trouvée ; consultation effectuée par Bruno Durand / CBNPMP) ;
 - > en février 2018 de l'index des herbiers conservés au musée de Borda à Dax intégrant notamment l'herbier Thore ;
 - > des herbiers numérisés dans le cadre du projet e-RECOLNAT (consultés sur <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/search>) ;
 - > des herbiers répertoriés sur la plateforme GBIF Global Biodiversity Information Facility (notamment pour établir sa répartition mondiale) ;
 - > etc.

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive. Les principaux ouvrages consultés et apportant des informations complémentaires sur l'espèce (soit de présence, soit d'absence connue dans le territoire considéré à la date de publication) sont cités directement en bibliographie.

Le travail de dépouillement bibliographique ayant été mené en concomitance pour les 2 espèces concernées par le projet, certaines références peuvent porter sur les taxons ou plus spécifiquement sur l'un des deux.

Ce dépouillement permet de dresser une première liste de données historiques et de dessiner la répartition ancienne de chacun des taxons. Il sert également de base pour l'organisation des prospections ciblées de terrain (indications concernant l'écologie de l'espèce, données de localisation éventuelles, etc.).

En complément de ce travail de dépouillement bibliographique, un stage de Master 1 a été conduit d'avril à début août 2018 sous l'encadrement administratif et technique du Conseil départemental des Landes (CD40) et sous l'encadrement scientifique du Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (CBNSA).

La stagiaire retenue, Clara GRITTI en M1 Biologie végétale à l'université Paul Sabatier, a travaillé plus particulièrement sur l'élaboration d'un plan d'échantillonnage, à partir des :

- données pré-existantes intégrées en base de données (issues des prospections de terrain CBNSA/CD40 antérieures, du dépouillement bibliographique, etc.) ;
- et de différentes couches de données altimétriques / topographiques / hydrographiques (RGE_Alti® 1m / IGN, thème Hydrographie de la BD TOPO®) notamment pour déceler la présence de zones humides / lagunes potentiellement favorables à l'espèce, affinée sur les zones de dépressions soupçonnées avec les données Aléas remontée de nappe du BRGM (zones à forte sensibilité d'inondation par remontée de nappe).

Les fonds orthophotos (BD ORTHO® - IGN 2015) et les cartes topographiques (SCAN 25® - IGN 2015) sont ensuite affichés pour une vérification de la cohérence de l'enveloppe proposée (textures, tonalités, formes et tailles des éléments visibles). Les fonds orthophotos anciens ont pu être également ponctuellement consultés (sur Géoportail, Remonter le temps) pour voir l'historique d'occupation du sol.

Ce travail cartographique préalable sous SIG a d'abord été mené sur 2 communes test (Lit-et-Mixe et Saint-Julien-en-Born), avant d'être déployé sur l'aire d'occurrence potentielle de l'espèce.

L'aire d'occurrence potentielle de l'espèce, représentée sur la figure 1 ci-dessous, regroupe 53 communes dans le département des Landes, situées en zone arrière-littorale et au nord de l'Adour. Elles correspondent à une enveloppe englobant les communes de présence historique et actuelle de l'espèce et les communes limitrophes présentant des caractéristiques semblables.

L'échelle de restitution de la carte a été définie entre 1/5000^{ème} et 1/10 000^{ème} maximum.

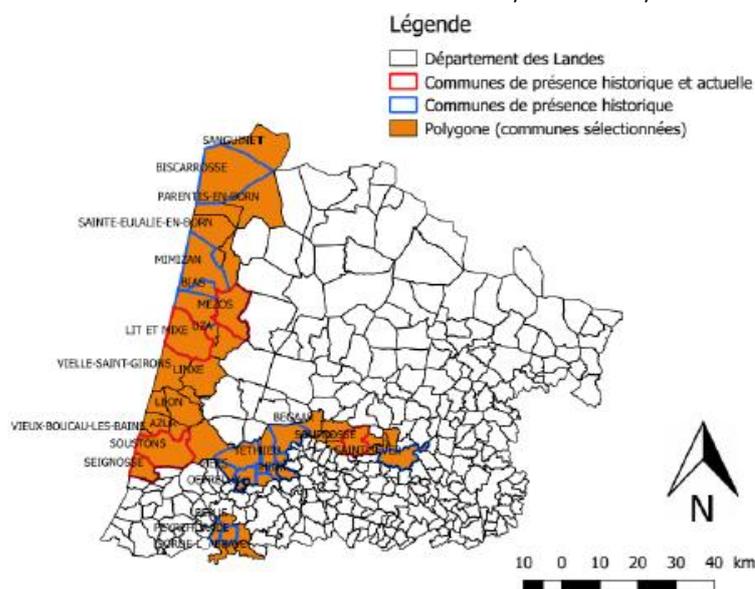
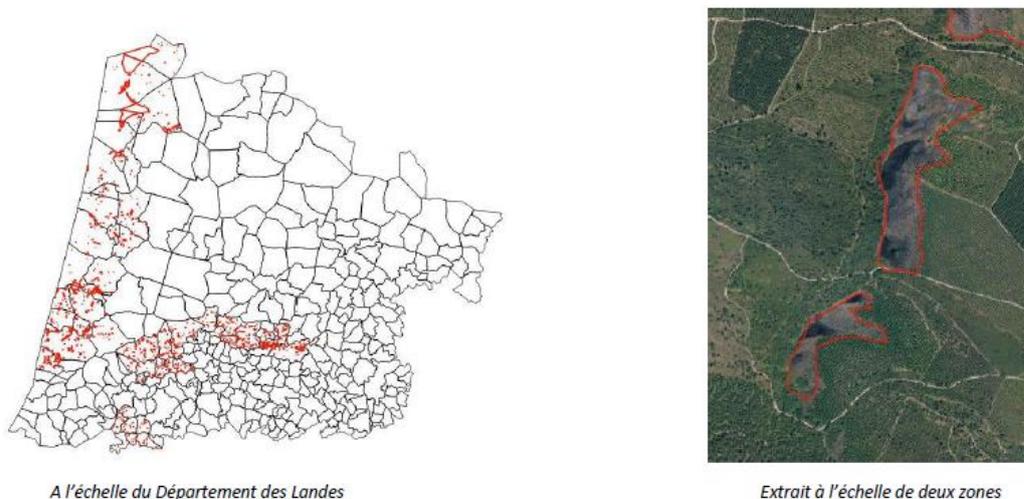


Figure 1 : périmètre pris en compte dans le cadre du travail de stage de M1 de Clara GRITTI pour mener le travail cartographique préalable décrit ci-dessus (GRITTI, 2018)



Sources des fonds de carte : PCI® 2016 et BD ORTHO® 2015

Figure 2 : délimitation des zones potentiellement favorables au Mouron à feuilles charnues (ZFP) à l'échelle du département des Landes (à gauche), avec zoom sur un secteur (GRITTI, 2018)

A partir de cette cartographie préalable, des prospections ciblées ont été mises en œuvre fin juillet sur les zones humides, dépressions et lagunes identifiées comme potentielles pour l'espèce (ZFP). Une journée de calage méthodologique commune a été organisée le vendredi 13 juillet 2018 sur la commune de Lit-et-Mixe pour vérifier la pertinence des enveloppes détournées sur le terrain sur un secteur test de Lit-et-Mixe et échanger sur les méthodes de description des populations (quantification des populations, structure, agrégation, etc.) et caractérisation écologique des stations.

Les données relevées ont été saisies dans l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine (OBV). La phase de terrain et prospections ciblées dans le cadre de ce stage a néanmoins été réduite (< 15 jours).

Enfin, dans le cadre de ce programme, certains partenaires (personnes et/ou institutions) identifiés comme pouvant détenir des informations et données sur les populations de *Lysimachia tyrrenia* en Nouvelle-Aquitaine ont été consultés, en particulier le réseau des gestionnaires de réserves naturelles nationales.

🌀 Amélioration des connaissances sur les conditions de germination de l'espèce

Pour améliorer les connaissances sur les conditions favorables à la germination de l'espèce, des tests de germination en conditions contrôlées ont été mis en place dans les laboratoires de conservation du CBNSA.

Les graines utilisées pour ces tests sont issues de récoltes conservatoires mises en œuvre en 2016 par le CBNSA sur la commune de Lit-et-Mixe (accession n°2016-24, lot 01) et Seignosse (accession 2017-28, lot 00), conformément aux termes de l'arrêté préfectoral n°46/2015 portant autorisation de récolte, de transport et d'utilisation, prolongé par l'arrêté 137/2017 pour l'année 2018.

Le tableau ci-dessous résume le protocole mis en place et les différentes modalités retenues, détaillé en *annexe 1* :

Lots utilisés	Lit-et-Mixe 2016-24/01									Seignosse 2017-28/00					
	Nb de graines	30	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20	20
Photopériode	12h/12h									12h/12h					
Prétraitement	45 jours à l'obscurité									45 jours à l'obscurité					
Nb de graines	papier filtre+coton				sable					Papier filtre + coton			sable		
Température	10	15	20	25	10	15	20	25	15	20	25	15	20	25	
Date de début du prétraitement	06/12/2017									06/12/2017					
Date de début du test de germination	19/01/2018									19/01/2018					

Tableau 1 : protocole de germination de *Lysimachia tyrrenia* mis en place aux laboratoires de conservation du CBNSA

🌀 Amélioration des connaissances sur les conditions de culture et le développement de l'espèce

Pour améliorer les connaissances sur les conditions favorables au développement, à la floraison et la reproduction de l'espèce, les plantules obtenues dans le cadre des tests de germination ont été mises en culture durant plus de 6 mois dans les laboratoires de conservation du CBNSA. Ces expérimentations de culture ont été faites en conditions contrôlées : température > 17°, photopériode adaptée (12h/12h et 16h/8h), hygrométrie contrôlée avec un substrat constamment saturé en eau.

Un suivi régulier du développement des plants et de la phénologie a été réalisé 2 à 3 fois par semaine durant 6 mois par les agents du CBNSA.

Les résultats obtenus ont été comparés aux observations faites *in situ* sur 2 populations de l'espèce (Lit-et-Mixe).

Le protocole mis en place pour la culture de l'espèce est présenté en *annexe 2*.

🌀 Description et caractérisation phytosociologique des habitats qui les abritent

La nomenclature phytosociologique suit le référentiel syntaxonomique des végétations du CBNSA, version du 22/01/2018 (Lafon *et al.*, 2018). Les syntaxons absents du territoire d'agrément du CBNSA suivent le synsystème de Rivas-Martinez *et al.* (2001).

Dans le cadre de cette étude, des relevés floristiques ont été réalisés dans la plupart des stations connues de *Lysimachia tyrrenia*. La découverte récente de plusieurs nouvelles stations nous a ainsi permis de rassembler un matériel important. Des relevés phytosociologiques ont également été réalisés pour plusieurs stations.

Ainsi, 26 relevés floristiques (F) ou phytosociologiques (P) issus de 18 stations de *Lysimachia tyrrenia*, actuellement connues (14 dont une d'introduction) ou anciennes (4 stations), réparties sur 7 communes du département des Landes, ont été rassemblés dans un tableau afin de faire ressortir la flore la plus fréquemment associée à l'espèce.

Ces relevés ont été réalisés par des botanistes du CBNSA (E. CHAMMARD, J. DUFAY, F. HARDY, N. MESLAGE) sur des stations découvertes ou redécouvertes récemment par l'un d'entre eux, par C. DUFOURG ou par Cl. GRITTI (CD 40), entre 2014 et 2018, ainsi que sur la station où l'espèce a été introduite, et par P. JOVET en 1929 et en 1930 (notes inédites transmises par le Jardin botanique littoral Paul Jovet de Saint-Jean-de-Luz et par l'association des Amis du Jardin).

Ils proviennent des communes de Seignosse (SG, 6 stations, 10 relevés), Lit-et-Mixe (LM, 4 stations, 6 relevés), Soustons (ST, 4 stations, 6 relevés), Mézos (MZ, 1 station, 1 relevé), Souprosse (SP, 1 station, 1 relevé), Rivière-Saas-et-Gourby (RS, 1 station, 1 relevé) et Saint-Paul-lès-Dax (SD, 1 station, 1 relevé).

Le contexte stationnel a été résumé à 6 cas de figures : par fréquence décroissante :

- fossé ou rigole (F, 9 stations, 11 relevés),
- lagunes (L, L* pour la lagune d'introduction, 5 stations, 9 relevés),
- ornières de chemin (C, 2 stations, 3 relevés),
- mare (M, 1 station en commun avec 1 station de fossé, 1 relevé),
- berme de route (B, 1 station, 1 relevé) ,
- prairie (P, 1 station, 1 relevé).

Le détail des sources et des informations notées pour chaque relevé est donné en légende du tableau.

Synthèse des connaissances sur *Lysimachia tyrrrhenia*

1. Taxonomie, nomenclature et synonymie

Le Mouron à feuilles charnues, *Lysimachia tyrrrhenia* (Thore) U.Manns & Anderb. appartient à la famille des Primulacées.

Le principal synonyme nomenclatural est *Anagallis crassifolia* Thore, 1803.

Trois noms communs en français sont utilisés dans la littérature pour désigner *Lysimachia tyrrrhenia*. Il s'agit du Mouron à feuilles épaisses (THORE, 1803), du Mouron à feuilles charnues (DANTON ET BAFFRAY, 1995) ou encore du Mouron à feuilles grasses (LATTERRADE, 1946). Le deuxième est cependant le plus souvent utilisé.

2. Description de la plante

Il s'agit d'une petite plante vivace de 5-15 cm, étalée au sol. *Lysimachia tyrrrhenia* présente des **feuilles alternes, arrondies et charnues** et une **floraison blanche portée sur de courts pédicelles**. Sur le revers des feuilles et des sépales, une ligne submarginale constituée de tirets bruns plus ou moins épais peut être observée, ainsi que de taches brunes non constantes irrégulièrement réparties sur la face inférieure du limbe.

Une confusion est possible avec *Lysimachia tenella*, espèce proche, visible dans les mêmes milieux. La distinction nécessite notamment une observation de la disposition des feuilles (alterne chez *L. tyrrrhenia* / opposée chez *L. tenella*) et de la coloration des fleurs (blanche chez *L. tyrrrhenia*, rosée chez *L. tenella*). Le caractère charnu des feuilles, leurs dimensions et la présence de ponctuations submarginales sont des critères indicatifs complémentaires, notamment sur de jeunes plants végétatifs.

Elle est généralement visible entre juin et août.



Fig. 3 : A gauche comparaison des 2 *Lysimachia* couramment observées en mélange : *Lysimachia tyrrrhenia* en haut à feuilles alternes et floraison blanche // *Lysimachia tenella* en bas à feuilles opposées et floraison rosée. Sur le revers des feuilles épaissies, une ligne submarginale brune se dessine plus nettement sur *Lysimachia tyrrrhenia* (E. CHAMMARD/CBNSA).

Sont résumées ci-dessous les principales caractéristiques de reconnaissance :

Description générale de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> (Coste H., 1903, 1906, Castroviejo Bolibar, 1997 et Aizpuru L. et all., 1955)	
Allure générale	Plante vivace de 5-25 (52) cm, glabre, à racines grêles, rampante et radicante à la base (s'ennracine aux nœuds).
Appareil végétatif	- Tiges simples ou rameuses. - Feuilles alternes, un peu pétiolées (3 mm), suborbiculaires ou ovales-arrondies, mucronées, épaisses et luisantes, charnues. Dimensions indicatives des feuilles : 5-14 x 4-12 mm
Appareil reproducteur	- Fleurs blanches ou de couleur crème, solitaires sur des pédoncules alternes, généralement plus courts que les feuilles axillaires (1.5-8 mm), à la fin réfléchis. - Calice à lobes lancéolés-acuminés, à bords membraneux ; corolle de 3 à 5.5 mm dépassant un peu le calice, à lobes ovales, glabres ou ciliés-glanduleux.
Fruit	Capsule globuleuse, de moitié plus courte que le calice.
Floraison	Juin-septembre.

Danton Ch., Baffray M., 1995

Taxons proches et critères discriminants (Coste H., 1903, 1906, Castroviejo Bolibar, 1997 et Aizpuru L. et all., 1955)

Critères	<i>Lysimachia tenella</i> L.	<i>Lysimachia minima</i> (L.) U.Manns & Anderb.
Aspect général	Plante vivace de 5-12 cm, glabre, à racine grêle, couchées-radicantes à la base, redressées au sommet	Petite plante annuelle , glabre, de 2-8 cm, à tige très grêle
Appareil végétatif	- Tiges filiformes-quadrangulaires - Feuilles opposées , un peu pétiolées, petites, suborbiculaires, mucronulées, non ponctuées	- Feuilles presque toutes alternes, petites, subsessiles, ovales-aiguës , entières
Appareil reproducteur	- Fleurs d'un rose tendre à veines plus foncées, solitaires sur des pédoncules opposés , capillaires, 2-3 fois plus longs que les feuilles (généralement 20-37 mm), à la fin recourbées. - Calice à lobes lancéolés-linéaires acuminés, à bords non membraneux ; Corolle en cloche de 6-10 mm , 2-3 fois plus longue que le calice, à lobes oblongs-obtus ou émarginés, non ciliés-glanduleux	- Fleurs blanches ou un peu rosées, minuscules (1-2 mm de diam.) , subsessiles et solitaires à l'aisselle des feuilles, ne s'ouvrant qu'au milieu du jour. - Calice à 4 lobes lancéolés-linéaires ; corolle en grelot , plus courte que le calice, marcescente, à tube court et subglobuleux, à 4 lobes redressés , entiers aigus : 4 étamines, saillantes.
Fruit	Capsule petite , environ de la longueur du calice Semences de 0,7-0,9 par 0,5-0,7 mm.	Capsule globuleuse, plus courte que le calice, s'ouvrant en travers par un couvercle, à graines nombreuses.
Floraison	Mai-septembre	Mai-septembre
Habitat préférentiel	Prairies marécageuses ou tourbeuses	Lieux sablonneux humides
	 <p>Licence : CC-BY-SA 2.0 FR (Alain LETRANGE/Tela Botanica)</p>	

3. Morphologie

> CARACTERISTIQUES DES SEMENCES de *Lysimachia tyrrenia*

Dimensions (mm): 0,65 x 0,475
Longueur (mm) moyenne de 10 graines : 0,65 ± 0,5
Largeur (mm) moyenne de 10 graines : 0,475 ± 0,05
Masse (gr) de 100 graines : 0,0065 ± 0,0005
Type de semence : orthodoxe
Nombre de cotylédons : deux
Couleur : brun foncé
Forme : deltoïde
Ornementations : granulations
Type de dormance : physiologique



Fig. 4 : Observation des semences de *Lysimachia tyrrenia* collectées dans le département des Landes sous loupe binoculaire à gauche (grossissement x5) et microscope à droite (S. VERTES-ZAMBETTAKIS, CBNSA)

Ces récoltes de semences ont été mises en œuvre dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°46/2015 portant autorisation de récolte, de transport et d'utilisation d'une liste donnée d'espèces végétales protégées au CBNSA sur la période 2015-2017, prolongé par l'arrêté 137/2017 pour l'année 2018.

> CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL AERIEN

Les observations faites au cours de l'année 2017-2018 :

- d'une part, sur les populations spontanées de l'espèce, sur les communes de Lit-et-Mixe, Seignosse et Rivière-Saas-et-Gourby,
- d'autre part, sur les individus cultivés aux laboratoires de conservation du CBNSA (cultures *ex situ*),

montrent une grande variabilité de l'espèce en termes de développement (nombre d'axes, nombre de fleurs, etc.).

Les dimensions globales varient ainsi considérablement, certains individus *in situ* pouvant présenter un développement très réduit (1 à 4 cm) bien que florifères, comme illustré en figure 3, tandis que d'autres dans les zones plus fraîches peuvent atteindre une circonférence de 15-17 cm, voire davantage sur certains axes. Dans les stations où l'espèce est bien présente, il devient par ailleurs difficile de différencier les pieds, l'espèce ayant la capacité de s'enraciner aux nœuds et par suite de former des tapis assez denses et recouvrants au sol.

Il est par ailleurs fréquent d'observer des pieds sénescents de l'espèce (cf. figure 5) sur l'ensemble des stations *in situ*, souvent du fait d'un assèchement trop marqué du substrat (stress hydrique).

Il est probable que les contraintes stationnelles soient à l'origine de ces différences. En effet, en culture *ex situ*, le substrat a été maintenu de façon constante saturé en eau pendant plus de 6 mois, avec une température/photopériode contrôlée et l'absence de tout développement de végétations concurrentielles. Ces conditions permettent à l'espèce un développement optimal (les axes atteignant plus de 35 cm après quelques mois de culture), un étalement et la production d'un nombre de fleurs/fruits plus conséquent et sur une période étendue (près de 2 mois). Ces conditions sont rarement réunies *in situ*, avec une exondation rapide des ceintures. Le substrat sablonneux reste rarement saturé en eau sur une telle durée (généralement 1 à 2 mois au maximum). Le cycle est vraisemblablement raccourci pour s'adapter à ces contraintes du milieu, avec la production de simplement quelques axes / fleurs, qui ont à peine le temps d'achever leur cycle avant assèchement complet du milieu et/ou développement d'une végétation concurrentielle.



Fig. 5 : Allure générale et variabilité du Mouron à feuilles charnues en fonction des conditions d'observation :

- *en haut à gauche* : individus en culture *ex situ* en conditions contrôlées, notamment en termes de photopériode, humidité du substrat, température ambiante, etc. (cultures réalisées au laboratoire de conservation du CBNSA ; S. LORIOT/ CBNSA). Le Mouron à feuilles charnues présente un développement continu et colonise rapidement l'ensemble de la surface disponible.

- *en haut et en bas à droite* : pieds *in situ* à Lit-et-Mixe (E.CHAMMARD / CBNSA) en conditions exondées. L'assec trop précoce et marqué de l'été 2017 a conduit de nombreux pieds à la sénescence (stress hydrique) avant d'avoir achevé leur cycle biologique

- *en bas à gauche* : pieds *in situ* à Seignosse (Frédéric CAZABAN / CPIE Seignanx Adour), présentant un développement très réduit mais cependant florifère.

4. Répartition

Lysimachia tyrrhenia est décrite comme une espèce sténo-méditerranéenne occidentale (PIGNATTI, 1982), développée en localités isolées ou petites populations. Elle est essentiellement distribuée autour du bassin méditerranéen : France, sud de l'Espagne, Portugal, Sardaigne, Maroc, Algérie, Tunisie.

Ces localités sont toutes situées sur la côte littorale méditerranéenne ou atlantique. Les secteurs où l'espèce a été recensée après 2000, à l'étranger ou en France, sont par ailleurs tous situés à basse altitude. Hormis deux localités, Djebel Ouach (635m) et Aïn Draham (717m), elles sont toutes comprises entre 0 et 100m d'altitude (GRITTI, 2018).

📖 Historique des mentions en France

36 stations sont connues anciennement : 27 dans le département des Landes, 1 en Pyrénées-Atlantiques, 8 en Gironde.

Ce décompte est cependant donné à titre indicatif. Plusieurs stations historiques se rapportent en effet au même secteur géographique et les informations relevées dans les flores anciennes et herbiers ne permettent pas de savoir s'il ne s'agit que d'une seule et même station. Par exemple, Thore identifie une station de *Lysimachia tyrrhenia* dans les marais tourbeux aux environs de Dax ; il peut s'agir de la station revue par Darracq en 1846 dans les landes de Bertranotte à Saint-Paul-les-Dax. Idem pour les stations mentionnées dans les environs de Mestras ; les descriptions faites par les différents auteurs ne permettent pas de décompter le nombre de stations dans ce secteur de la Teste-Gujan-Le Teich.

📖 Bilan actualisé des populations en Nouvelle-Aquitaine

Dans le cadre du programme d'étude 2017/2018, des prospections ciblées ont été menées sur les stations historiques de l'espèce et leurs environs lorsque celles-ci présentaient encore un environnement favorable (pas de modification majeure de l'occupation du sol, notamment pas d'urbanisation conséquente du territoire, présence encore aujourd'hui de zones humides, etc.).

En complément, un stage de Master 1 a été proposé au 1^{er} semestre 2018 en co-encadrement CD40 – CBNSA pour la construction d'un plan d'échantillonnage et l'identification de zones potentielles favorables au développement de l'espèce (cf. chapitre Matériel et Méthodes).

Ces prospections ont donné lieu à la redécouverte de stations historiques (Souprosse, Saint-Paul-les-Dax, etc.), mais aussi à la découverte de nouvelles stations (Rivière-Saas-et-Gourby), parfois à l'intérieur où l'espèce était déjà signalée (Lit-et-Mixe).

L'ensemble des mentions historiques et récentes de l'espèce en région a été compilé dans le tableau 2 en pages suivantes.

La carte de synthèse quant à la répartition historique et actuelle de l'espèce figure en page 19.

Remarque : Une mention historique est rapportée par M. Philippe sur la commune d'Ossun dans les Hautes-Pyrénées (part d'herbier) dans les années 1840. L'espèce serait probablement à rechercher sur le plateau de Ger (influence atlantique marquée).

COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE /DERNIERE OBSERVATION
Environs de Dax (40)	Marais tourbeux des environs de Dax	1803	M. THORE	Il s'agit potentiellement d'une des stations citées par Blanchet : station des landes de Bertranotte à Saint-Paul-les-Dax, station de Mées ou de Candresse, ...	LAMARCK et CANDOLLE, 1815 ; DUBY 1828 ; DARRACQ, 1846 ; BLANCHET, 1891 Plusieurs planches dans des herbiers divers : - MOTELAY (sans date) - 1 échantillon dans l'herbier de Brochon datant d'août 1849 (écriture illisible) - Part d'août 1849 dans l'herbier PH. Becker, leg Delbos - Part dans l'herbier J.B. Mougeot (non datée) - 2 échantillons dans l'herbier DESMOULINS du 14/05/1888 prélevés par M. GRATELOUP - Part de PHILIPPE de 184X [1847 ?] avec la mention « marais de Dax »	1889 ?  (imprécis)
Dax (40)	Près de l'hippodrome	1838	M. SERRES		- échantillons prélevés par Gaston Serres en 1838 (HERBIER DE FRANCE) - Part non datée dans l'herbier Edouard Spach et dans l'herbier Bordère - Parts multiples de 1841 (Lenormand) et 1850 dans l'herbier de France - Parts dans l'herbier A. de Forestier, datées de juin 1847 - Parts dans l'herbier Drake d'août 1849 - Part de 1850 dans l'herbier de France, donné par M ; le Dr Grenier en 1875 - Part du 12 avril 1881 dans l'herbier A. Chevallier	 (urbanisation)
Dax (<i>Aquas Tarbellicas</i> des anciennes flores)	St-Vincent-de-Xaintes et Saint Paul	1883 ?	M. DARRACQ		GUILLAUD, 1883 ; BLANCHET, 1891 ; 2 échantillons dans l'herbier de DESMOULINS du 14/05/1889 ; 5 échantillons dans l'herbier LEVEILLE (Univ. Caen) sans date	 (urbanisation)
Saint-Paul-les-Dax (40)	Lande de Bertranotte	02/07/1844	non lisible sur la part d'herbier de 1844		Part dans l'herbier Célestin Sipièrè datée du 02/07/1844 BLANCHET, 1891 ; DARRACQ, 1846 ; parts non datées dans l'herbier Darracq ainsi que dans l'herbier DRAKE	 (prospections ciblées menées en juillet 2018 par J. DUFAY et C. GRITTI mais espèce non retrouvée)
	Dans un aménagement récent pour l'accès au palais des sports – dépression longeant la route	Juillet 2018	M. DUFAY (CBNSA), MME GRITTI		OBV Nouvelle-Aquitaine	
Mées (40)		< 1891			BLANCHET, 1891	 (prospections ciblées menées en juillet 2018 par J. DUFAY et C. GRITTI mais

COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE / DERNIERE OBSERVATION
						espèce non retrouvée)
Téthieu (40)		< 1891			BLANCHET, 1891	 (imprécis)
Pontonx-sur-l'Adour (40)		< 1891	M. DUPOY		BLANCHET, 1891 ; LLOYD et FOUCAUD, 1886	 (imprécis)
Souprosse (40)	Marais de Souprosse – note manuscrite indiquant le caractère tourbeux du marais	Juin 1817	M. DUFOUR L.	Redécouverte en 2016 par Franck HARDY (CBNSA)	BLANCHET, 1891 ; LLOYD et FOUCAUD, 1886 Plusieurs planches dans des herbiers divers : - 7 échantillons dans l'herbier Léon DUFOUR ; - 9 échantillons dans l'herbier MOTELAY datant de juin 1881, prélevé par Foucaud - part dans l'herbier H. Coste prélevées par Foucaud datées de juin 1882	 Redécouverte de l'espèce en 2016 par F. HARDY (CBNSA) dans un fossé de bord de route. Station peu étendue Non revue en 2018 (fermeture du fossé)
Seyresse (40)	pâturages humides	06/06/1866	M. BLANCHET		BLANCHET, 1891 ; 3 échantillons dans l'herbier de MOTELAY + parts dans la collection Flora selecta exsiccata par Ch.Magnier	 (imprécis)
Yzosse (40)		< 1891			BLANCHET, 1891	 (imprécis)
Candresse (40)		< 1891			BLANCHET, 1891	 (imprécis)
Hinx (40)		< 1891			BLANCHET, 1891	 (imprécis)
St-Julien-en-Born et Lit-et-Mixe (40)	Maranoïn	< 1891			BLANCHET, 1891 ; DARRACQ, 1846 ; 5 échantillons placés dans l'herbier G. LESPINASSE et datés de juin 1831 « prope praedium Contis, (Marensini) » [près de la propriété de Contis]	 prospections ciblées menées le 10/10/2018 – dépressions arrière-dunaires – espèce non revue
	pointe dite de Samans près de Contis	Juin 1831 (part en herbier)				
Lit-ex-Mixe (40)	Maison forestière de Yons, à l'entrée de la pinède dans une prairie-pelouse de surface plane au bas de la dune	20/08/1929	M. JOVET	Non revue dans sa station historique.	JOVET, 1929 – notes de terrain	 prospections ciblées menées depuis 2014, sans succès – projet de restauration envisagé avec l'ONF et la commune de Lit-

COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE /DERNIERE OBSERVATION
	Découverte sur la route de la maison forestière d'Yons, dans un affluent du ruisseau de Tanfin. Ponctuellement présente également dans les ornières d'une piste forestière proche du ruisseau de Tanfin et potentiellement connectée d'un point de vue hydrologique	Juillet 2014	M. HARDY (CBNSA)	Fossé probablement recalibré en 2013/2014 après exploitation de la parcelle forestière et nouvel enrésinement - très peu végétalisé en 2014	OBV Nouvelle-Aquitaine	et-Mixe  Suivi annuel depuis sa découverte en 2014. Après une phase de progression (aire de présence / effectifs), la population tend à décroître avec la fermeture progressive du fossé par la végétation (concurrence //lumière)
	Découverte dans un fossé de bord de route près de Mixe, sur la route de Lugadets	Fin juin 2018	M. MESNAGE (CBNSA)	Fossé probablement récemment curé	OBV Nouvelle-Aquitaine	 50 à 100 pieds sur une centaines de mètres
Mézos (40)		< 1891			BLANCHET, 1891	 Redécouverte en août 2015 par Franck HARDY (CBNSA) dans un fossé, le long d'une route départementale au lieu-dit Chaton. L'espèce revue en 2016 ne l'a néanmoins pas été en 2017, ni en 2018, du fait d'une fermeture progressive par la végétation (pression/période de gestion à adapter)
Saint-Sever (40)	Dans les lieux humides	1850	M. DUFOUR		BLANCHET, 1891 ; LEON, 1876 ; 2 échantillons dans l'herbier de France prélevés par M. DOUFOUR et 2 dans l'herbier de MOTELAY prélevés par M. DUFOUR en 1878	 (imprécis)
Orthevieille (40)	Bas-fonds tourbeux, presque en face de la métairie de Katsaous	1831	M. LEON		LEON, 1876	 Espèce recherchée en
Peyrehorade(40)		< 1886	M. FERAUD		LLOYD et FOUCAUD, 1886	2018 par F. HARDY mais non retrouvée
Seignosse (40)	Lagune à proximité du lieu-dit de Mailloques, dont les rives sont sablonneuses.	1983	M. VIVANT	Collecte par Mallengreau en 1984 à des fins conservatoires "plage" de sable nu de faible déclivité d'une largeur	VIVANT, 1984	 Non revu depuis 2010, malgré des

COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE / DERNIERE OBSERVATION
				inférieure à 1m		prospections spécifiques régulières. Cette disparition pourrait être liée à la fermeture progressive du milieu (développement de gazons amphibies très denses) et par la colonisation par des espèces exotiques (<i>Bidens</i> , <i>Ludwigia grandiflora</i>)
	Réintroduction près du lieu-dit de Castet Bieilh à partir de graines prélevées sur la station de Mailloques	-	-	Point détaillé ci-dessous	Document détaillant les raisons et la procédure de réintroduction de l'espèce près du lieu dit de Castet Bieilh (ONF, 1996). Un paragraphe est dédié à cette expérimentation de restauration de milieux favorables à l'espèce et introduction ci-après.	 Suivi régulier depuis 2002, notamment par la RNN de l'Etang noir. Fortes fluctuations des effectifs et de leurs localisations. 140 individus par exemple en 2017 (CBNSA, F. CAZABAN / CPIE Seignaux Adour) Dernière observation en 2018 avec un unique pied observé (C. DUFOURG / CD40)
	Découverte d'une nouvelle station à Samatet	2016	C. DUFOURG (CD 40)	Suivi précis de localisation des effectifs : station présente sur la digue régulièrement présente toute l'année depuis 2016 jusqu'en février 2018 mais plus présente à l'automne 2018 (C. DUFOURG / CD40).	OBV Nouvelle-Aquitaine	 Suivi régulier depuis 2016, fortes fluctuations des effectifs et de leurs localisations
	Découverte d'une nouvelle station à Tutelaux	Juin 2017	M. DUFAY (CBNSA)	5 pieds - station localisée	OBV Nouvelle-Aquitaine	
	Découverte d'une nouvelle station au lieu-dit « Les Saurines »	Mi-juillet 2017	M. DUFAY (CBNSA)	< 10 pieds	OBV Nouvelle-Aquitaine	
Seignosse, Soustons ou Tosse (40)	Sentiers humides près de l'Etang banc	29/07/1934	M. JOESSEL		Parts dans l'herbier P.H. Joessel	 Recherchée à plusieurs reprises depuis 2014, mais non revue

COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE / DERNIERE OBSERVATION
Mimizan (40)	Près d'une mine de fer et de façon abondante	1810	M. THORE		THORE, 1810	 Prospections ciblées menées en septembre 2018 (J. DUFAY et N. MESNAGE) mais espèce non retrouvée
Soustons (40)	Fossé aux environs du Moulin du Passage, face à Soustons [a priori non loin du courant de Soustons]	19/09/1930	M. JOVET	Non revue sur les stations historiques.	JOVET, 1930 – notes de terrain Parts dans l'herbier de R. Gaume datées du 19 septembre 1930 avec la mention « fossé humide dans un pré aux environs du lac de Soustons »	 Recherchée à plusieurs reprises depuis 2014, mais non revue
	Etang d'Hardy sur un chemin sablonneux frais	25/09/1930	M. JOVET		JOVET, 1930 – notes de terrain	 Recherchée à plusieurs reprises depuis 2014, mais non revue. Indications de Jovet précise et permettant de relocaliser le secteur
	Etang Hardy	26/09/1930	M. GUINET		Parts dans l'herbier CL. Legros datées du 26/09/1930 et dans l'herbier G. Hibon n°2776 datées du 25/07/1934	
	Entre Tresbarats et D116, dans un fossé de bord de route	Aout 2016	J. DUFAY (CBNSA)			Suivi annuel depuis sa découverte en 2016La population tend à décroître avec la fermeture progressive du fossé par la végétation (concurrence //lumière)
Mont de Marsan (40)			M. GRATELOUP		5 échantillons dans l'herbier MOTELAY, sans date ni précision quant à la localisation	 (imprécis)
Biscarosse (40)	« Talus des fossés près de l'étang » (étiquette de l'herbier de l'université de Montpellier)	1876 ?	M. PERRIS		LLOYD et FOUCAUD, 1886 ; parts dans l'herbier de l'université de Montpellier	
Entre Gujan-Mestras et Le Teich (33)	« dans un petit chemin en allant de Mestras au Teich » (G. Lespinasse) « A Lamothe le chemin de fer se bifurque : l'embranchement de droite conduit à Arcachon ; celui de gauche se dirige sur Bayonne. En prenant le premier, on arrive bientôt à Cujan [Gujan ?], après avoir traversé le village du Peich [Teich ?]. Tout près de Cujan se trouve la localité fort restreinte de	20/08/1848	M. LESPINASSE	VERLOT indique en 1865 que la localité est « fort restreinte »	DES MOULINS C. et LESPINASSE G., 1863 ; LESPINASSE, 1859 ; VERLOT, 1865 ; échantillons dans l'herbier de la flore de Gironde de LATERRADE et herbier de G. LESPINASSE (1859)	 (urbanisation) Non retrouvé sur le bassin d'Arcachon par H. PARRIAUD (DUSSAUSSOIS, 1991)

	COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE /DERNIERE OBSERVATION
		<i>Anagallis crassifolia</i> » (VERLOT, 1865)					
	Environs de Gujan-Mestras et La Teste de Buch (33)	« <i>Gujan dans un chemin derrière Meyran</i> » (Lafont)	08/06/1850	M. LAFONT	Très probablement grignoté par l'urbanisation	LLOYD et FOUCAUD, 1886 Plusieurs planches en herbier : - 4 échantillons collectés par LAFONT le 08 juin 1851 et placés l'herbier A.V. RANCOULET - 1 échantillon de 1851 dans l'herbier central du jardin botanique de Talence - une planche avec 7 échantillons prélevés le 08 juin 1850 par LAFONT dans l'herbier Girardin de la Société d'Histoire Naturelle de Bordeaux	 (urbanisation) Non retrouvé sur le bassin d'Arcachon par H. PARRIAUD (DUSSAUSSOIS, 1991)
	Gujan-Mestras (33)		Juin 1846	M. LATERRADE	Peut-être à rapprocher des 2 précédentes stations ?	Echantillons dans l'herbier de la flore de Gironde de LATERRADE de 1846, ainsi que dans l'herbier E. Cosson Parts prélevées par CHANTELAT le 29 mai 1849, en octobre 1848 et 1849 (herbier de France) + legs de Chantelat (herbier Ph. Becker). + parts de juillet 1849 collectées par Debeaux « Gujan près de la Teste »	 (urbanisation)
	Environs de Blaye (33)	Lieux humides		M. GRATELOUP		LATERRADE, 1846	 (imprécis)
	La Teste-de-Buch (33)	Etang de Cazaux - « <i>Sables du bord de l'étang mais seulement dans la partie haute à 200 m environ de la gare en sortant par la droite</i> » (indications manuscrites dans l'herbier de Brochon) TEMPERE complète en 1931 : « <i>une toute petite station au bord d'un fossé, non loin de la gare de Cazaux</i> » « <i>Pelouses sablonneuses humides</i> » (herbier de la Société Française) « <i>dans une petite prairie inondée l'hiver, près de la Gare de Cazaux-lac (avec Hydrocotyle, Wahlenbergia, Elodes, Anagallis tenella, etc)</i> » (herbier de Vergnes)	1881	M. PICARD/ GUILLAUD	L'ancienne gare de Cazaux se situe 20 rue Osmin Dupuy ² ; la station pouvait se situer à l'embouchure du canal des Landes, soit actuellement côté plage, soit côté site militaire vers les bâtiments et place d'hélicoptage.	BLANCHET, 1891 ; DELOYNES, 1882 Plusieurs planches en herbier : - Herbier E. HENRY BROCHON (14 individus en herbier du 28 mai 1882 ; 1 individu du 11 juin 1884) - Parts dans l'herbier de l'Abbé Toussaint du 1 ^{er} octobre 1902, leg Hoschedé - Parts dans l'herbier E. Simon datant du 07 septembre 1903 - Parts dans l'herbier L. Rotereau - herbier de l'institut botanique de Caen datant du 07 juin 1907 - Nombreuses parts dans l'herbier de Vergnes, datées du 04 août 1912 - 4 individus dans une part de l'herbier A. Bouchon prélevées le 07 juin 1925 - Part également du 07 juin 1925 collectée par A. Bouchon et J. Jallu dans l'herbier de la Société Française (exsiccata Ch. Duffour)	 Echantillons en herbier les plus récents datant de 1931 « <i>Signalé disparu de Cazaux à E. Contré par G. BOSCH (lettre du 17-III-1969)</i> » (DUSSAUSSOIS, 1991)

² <http://voiesferreesdegironde.e-monsite.com/pages/chemin-de-fer-de-la-teste-a-cazaux/la-teste-cazaux.html>

	COMMUNE (DEPARTEMENT)	DETAILS SUR LA LOCALISATION	1 ^{ERE} DECOUVERTE	AUTEUR	REMARQUES	SOURCES ET PREUVES	REDECOUVERTE /DERNIERE OBSERVATION
						<ul style="list-style-type: none"> - Part dans l'herbier de Ch. Alleizette du 07/06/1929 - Nombreux échantillons dans l'herbier de G. TEMPERE prélevé le 5 juillet 1931 - Parts dans l'herbier J. Squivet de Carondelet, datées du 18 août 1831, avec l'indication « <i>endroit humide siliceux à Wahlenbergia</i> à l'ouest de la gare de Cazaux-lac » - leg P. Le Brun - Parts dans l'herbier J. Rodié datées du 1^{er} octobre 1932 <p>LLOYD et FOUCAUD, 1886</p>	
	Saugon (33)					JEANJEAN, 1961	 (imprécis)
	Le Haillan (33)				Potentiellement la station des landes de Pezeu ? (pas d'autres traces dans la bibliographie ancienne)	JEANJEAN, 1961	 (urbanisation)
	Bordeaux – Eysines (33)	Lande de Pezeu La localisation de cette lande est précisée dans un recueil de la paroisse de Saint Seurin : il s'agit de « <i>la lande sise sur les paroisses de Bruges et d'Eysines, vers Le Vigean, entre les chemins de Soulac (ouest) et de Blanquefort (est)</i> ».			Les cartes d'état major (1820-1866) la localisent au droit de l'actuel golf bordelais.	LATERRADE, 1821	 (urbanisation)
	Bayonne (64)	ANCIBURE & PRESTAT précise l'écologie « <i>sables du littoral (région bayonnaise)</i> »	1850	M. DARRACQ	Ces échantillons, legs de DARRACQ, n'ont peut être pas été prélevés à Bayonne (indications également de « Bayonne » sur l'étiquette de l'herbier MOTELAY concernant la station de Thore près de Dax)	<p>ANCIBURE & PRESTAT, 1918</p> <p>2 échantillons de M. DARRACQ de 1850 dans l'herbier central du jardin botanique de Talence. proche de Dax, l'étiquette de l'herbier</p> <p>12 échantillons de M. DARRACQ de 1851 prélevés dans les « <i>Basses Pyrénées</i> » dans l'herbier MOTELAY</p> <p>Part rapportée à <i>Anagallis crassifolia</i>, dans l'herbier R.B. de juin 1875 à Bayonne => mais il y a une erreur de rattachement (autre <i>Lysimachia</i>)</p> <p>Mention également dans la flore des Pyrénées « <i>marais, environs de Bayonne</i> » (PHILIPPE, 1859)</p>	 (urbanisation)

Tableau 2 : bilan des stations historiques et récentes de *Lysimachia tyrrhena* en Nouvelle-Aquitaine.

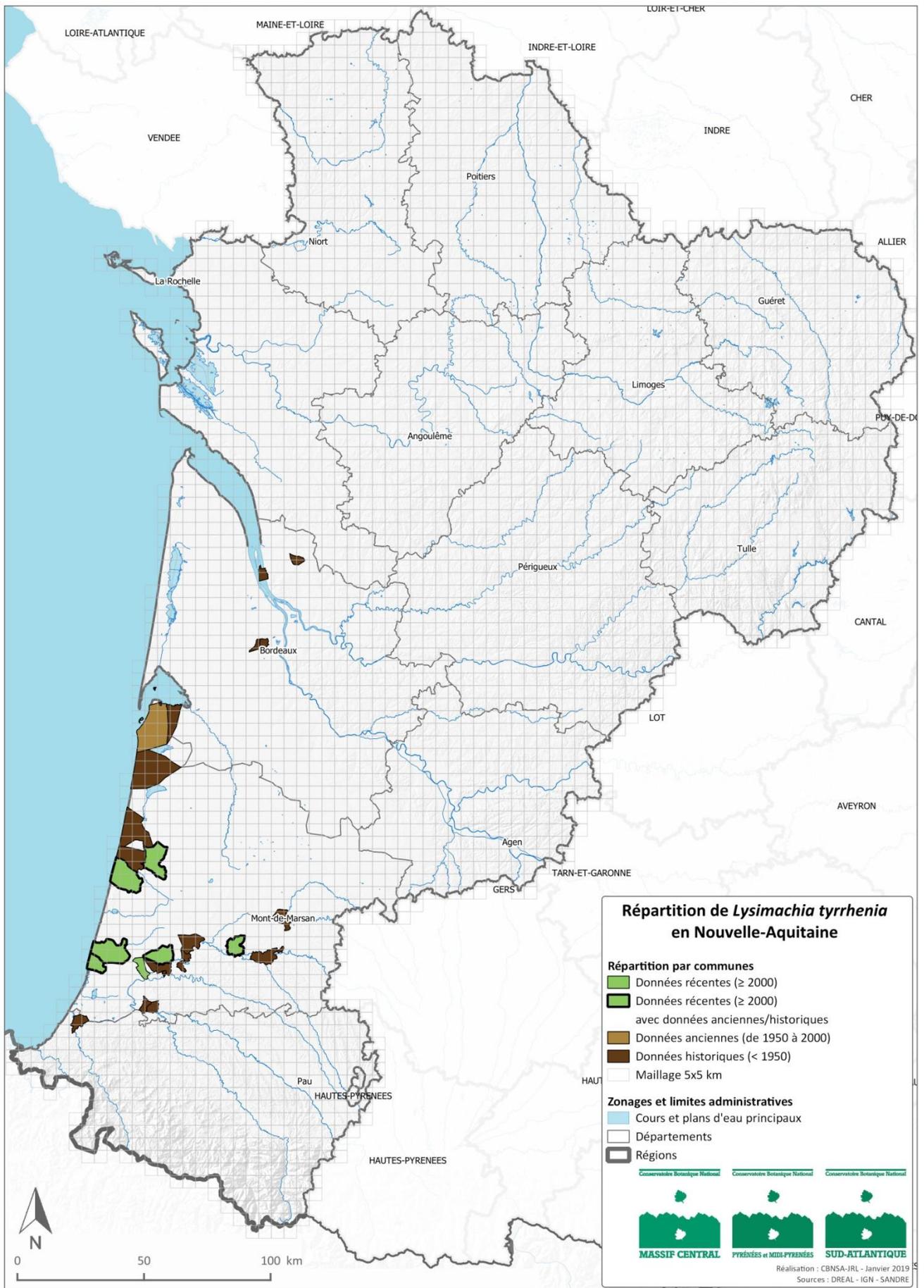


Fig. 6 : Répartition de *Lysimachia tyrrhenia* en Nouvelle-Aquitaine, à l'échelle communale (CBNSA, 2018)

Zoom sur la station d'introduction de Castetbieilh à Seignosse

Hormis les stations listées précédemment de présence spontanée, il est à noter que la commune de Seignosse présente également un site d'introduction de l'espèce.

Sur le territoire communal, l'espèce a été découverte par Jean Vivant en 1983 à Seignosse (lagune de Mailloques). Les suivis menés ultérieurement (notamment par J.J. HOURCQ, A. CHAUCHOY, P. RICHARD, etc., cf. tableau récapitulatif des observations ci-dessous) ont montré que l'espèce n'apparaissait sur le site que de façon irrégulière, du fait des fortes variations de la nappe, parfois inexplicables - voire paradoxales (haute en période de sécheresse dans certains cas, basse en période de fortes pluies dans d'autres.).

Ce site de présence spontanée de l'espèce, la lagune de Mailloques, s'avérait être par ailleurs une propriété privée. L'animation foncière initiée par le Conservatoire d'Espaces Naturels d'Aquitaine dans les années 1990 n'avait pas abouti, le propriétaire ne souhaitant pas se séparer de ses parcelles. Au vu des menaces et enjeux sur l'espèce et de la non possibilité d'une maîtrise foncière du site, pour engager une action de long terme pour la conservation de l'espèce et de ses habitats, une introduction dans une lagune communale réaménagée à cet effet a été envisagée par l'ONF dans les années 2000.

Le site d'introduction retenu est un site communal, soumis au régime forestier, mais classé en Espace Boisé Classé (EBC) et par ailleurs intégré au périmètre du site inscrit des étangs landais sud depuis le 16/12/1968.

Il est situé à une côte altimétrique sensiblement équivalente à celle de la station historique de Mailloques et à une distance de moins de 2.5 km. Sa morphogénèse semble également très proche.

Au préalable de l'introduction, ce site a fait l'objet d'une action de restauration pour le rendre plus favorable à l'accueil de l'espèce. Les pins présents sur la parcelle ont été exploités, les souches enlevées et une partie de la végétation a été extraite pour permettre une remise en eau partielle, sur la base de relevés préalables réguliers de la nappe d'eau en 2000 et de ses fluctuations. Deux dépressions ont été creusées, l'une de 1300 m² environ et l'autre de 2000 m².

Ce projet s'est appuyé sur une banque de semences constituée par le Conservatoire botanique national de Brest sur la station de Mailloques, mise en culture par le Jardin Botanique de Bordeaux.

Les grandes étapes sont résumées dans la figure ci-dessous.

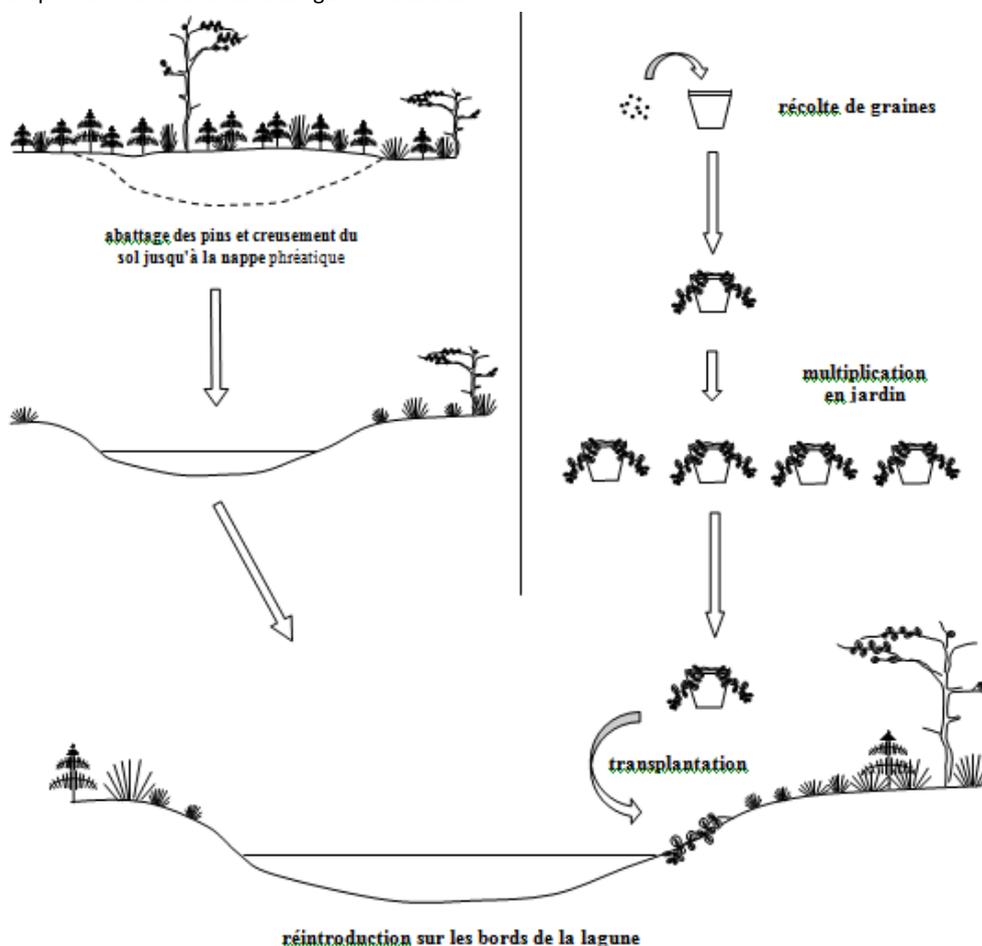


Fig. 7 : Différentes étapes de l'introduction de *Lysimachia tyrrenhia* dans une parcelle communale à Seignosse (G. GRANEREAU)

Les travaux de restauration / aménagement des 2 lagunes ont été menés en 2000 par l'ONF.

Des profils différents ont été créés, avec :

- une lagune de forme ronde et régulière protégée par une clôture
- et une lagune avec une forme plus irrégulière non clôturée.



Fig. 8 : Sites aménagés pour l'introduction de *Lysimachia tyrrrhenia* dans une parcelle communale à Seignosse. Délimitation en bleu de la zone en eau libre en septembre 2013 avec GPS Trimble (ONF)

Les suivis réguliers mis en œuvre sur le site historique (Mailloques) et le site d'introduction en forêt communale ont permis de préciser l'évolution des effectifs et des communautés végétales.

De premières observations sont faites dès 2003 sur le site d'introduction (T. LAMOTHE, CBNSA). L'espèce n'est pas revue les années suivantes. Elle est réobservée ensuite à partir de 2007, avec néanmoins des fluctuations importantes des effectifs et de leurs localisations (suivis S. DARBLADE/RNN Etang Noir, CBNSA) et des années où l'espèce ne s'exprime pas.

Une dizaine d'années après leur création/restauration, les deux dépressions se différencient nettement avec :

- le site clôturé (lagune ronde à profil régulier) présentant une végétation structurée en ceintures concentriques : lande hygrophile à Brande et Bruyère à quatre angles, gazons amphibies de haut niveau, herbiers aquatiques à *Potamogeton polygonatifolius*, etc. Les profils de pente semblent trop forts pour l'expression de *Lysimachia tyrrrhenia*. L'espèce n'a jamais été observée jusqu'alors sur cette première dépression
- le site non clôturé de par sa forme plus hétérogène, présentant une diversité de pentes/faciès et par suite de communautés végétales est plus favorable pour l'expression de l'espèce. L'espèce est observée sur ce site depuis 2003.

⊕ Les grandes étapes / récapitulatif des observations (liste non exhaustive)

1983	Découverte d'une station de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> et <i>Elatine brochonii</i> sur les rives fraîches sablo-humifères de l'étang de Mailloques (propriété privée)		Jean VIVANT
1984	Station revisitée l'année suivante : environ 30 spécimens observés sur une « bande de quelques dizaines de mètres entre l'eau et la lande, dans la zone de balancement hiver-été »		Georges BOSC, Daniel MALENGREAU et Jean-Yves LESOUEF
1985	Mailloques : 6 spécimens observés après un hiver très dur et des inondations prolongées		Jean-Yves LESOUEF
1986	Mailloques : <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> en régression marquée, mais avec <i>Elatine brochonii</i>		Jean VIVANT
1991	Mailloques : Inventaires floristiques + relevés des espèces avec coefficient d'abondance-dominance. 6 pieds observés sur 5 m ² en juillet, d'autres en septembre (2m ² +7 pieds)	02/07/1991 et 11/09/1991	Philippe Richard/Jardin botanique de Bordeaux
1992	Mailloques : Recherche sans succès de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> + photographies	08/1992	Jean-Jacques HOURCQ
1995	Mailloques : Recherche sans succès de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> + photographies	03 au 07/07/1995	Jean-Jacques HOURCQ
1996-1999	Projet de réintroduction en forêt communale de Seignosse, suite au constat de l'apparition irrégulière de l'espèce, peut être liée aux fortes variations de la nappe, et du fait du statut de la lagune (propriété privée)		
2000	Castetbielh : Travaux de création des deux lagunes en forêt communale de Seignosse	08/03/2000	ONF
2001	Acclimation de semis de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> sur la lagune non clôturée - dispersion et introduction involontaire (sangliers)		

2002	Mailloques : Evaluation de la population à 130 pieds en 3 emplacements	06 et 07/06/2002	Alain CHAUCHOY/ONF
	Mailloques : Inventaire floristique + Evaluation de la population à 146 pieds (comptage plus tardif)	19/06/2002	Thomas LAMOTHE/CBNSA
2003	Mailloques : Inventaire floristique 2003 + relevés phytosociologiques – 13 pieds de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> sur 9 m ²	07/06/2003	Thomas LAMOTHE/CBNSA
	Castetbieilh : Installation des repères de mesures des niveaux d'eau sur les sites de réintroduction pour mettre en place un suivi limnétrique, relevé non exhaustif de la végétation et observation d'un pied de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i>	06/08/2003	
2004	Mailloques : Recherche sans succès de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> sur les rives de l'étang	25/08/2004	Gilles GRANEREAU/ONF
	Castetbieilh : Suivi sur les sites de réintroduction de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> en forêt communale + compte-rendu – aucun individu observé		
2006	Mailloques : Suivi et schéma de l'étang (lagune quasi complètement à sec) + compte-rendu – aucun individu observé	07/07/2006	Grégory CAZE/CBNSA
2007	Mailloques : Carte de végétation avec relevés phytosociologiques et inventaire non exhaustif de l'étang de Mailloques, localisation de <i>Ludwigia grandiflora</i> – aucun individu de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> observé	03/08/2007 03/08/2007	Hervé CASTAGNE et Grégory CAZE/CBNSA
	Castetbieilh : Carte de végétation des sites d'introduction et inventaire non exhaustif – relevé phytosociologique uniquement sur la zone à <i>Lysimachia</i> – 13 pieds sur le site non clôturé – récolte conservatoire (3 accessions, 415 semences)		
2008	Mailloques : Carte de végétation avec relevés phytosociologiques et inventaire non exhaustif de l'étang de Mailloques – aucun individu observé	18/08/2008	Hervé CASTAGNE et Mathilde de CACQUERAY/CBNSA
	Castetbieilh : Carte de végétation avec relevés phytosociologiques sur les sites de réintroduction – 35 pieds sur le site non clôturé		
2009	Mailloques : Aucun individu observé sur l'étang de Mailloques	04/08/2009	Hervé CASTAGNE/CBNSA, Gilles GRANEREAU/ONF, Catherine DUCAILAR/RNN
	Carte de végétation avec inventaire non exhaustif uniquement sur le site non clôturé – 4 pieds observés dont 1 fleuri		
2010	Mailloques : Observation de 5 pieds fleuris et 45 pieds à l'état végétatif (grande majorité au stade de plantule)	04/08/2010	Frédéric JEANDENAND/CBNSA
	Castetbieilh : Cartes de végétation des sites d'introduction et inventaire non exhaustif – aucun individu observé		
2013	Castetbieilh : Cartes de végétation des sites d'introduction et inventaire non exhaustif – aucun individu observé. Niveaux d'eau très hauts même en fin de saison Delimitation au GPS Trimble de la limite supérieure de la zone en eau	11/09/2013	Stéphanie DARBLADE/RNN Etang noir, Emilie CHAMMARD/CBNSA, Emilie SAUTRET et Maxence CORATY/ONF
	Mailloques : Aucun individu observé – niveaux d'eau très hauts, peu de plages de sable exondées		
2014	Castetbieilh : Découverte par Philippe THERY bénévole de la RNN de l'Etang noir de 3 pieds de <i>Lysimachia tyrrrhenia</i> sur le chemin longeant la dépression en août 2014 Mise en œuvre du suivi : Cartes de végétation simplifiées de la lagune non clôturée et inventaire non exhaustif, suivi et récolte conservatoire sur <i>Lysimachia tyrrrhenia</i>	09/09/2014	Philippe THERY Stéphanie DARBLADE / RNN Etang noir, Emilie CHAMMARD/CBNSA, Maël SOLEAU/ONF
	Mailloques : Aucun individu observé – forte expansion de <i>Ludwigia grandiflora</i> sur la rive ouest – niveaux d'eau encore exceptionnellement hauts		Stéphanie DARBLADE / RNN Etang noir, Emilie CHAMMARD/CBNSA
2015	Castetbieilh : Mise en œuvre du suivi – aucun individu observé	12/08/2015	Stéphanie DARBLADE / RNN Etang noir, Emilie CHAMMARD/CBNSA
	Mailloques : Renouvellement du porter à connaissance auprès du propriétaire du site – restrictions d'accès souhaitées par celui-ci	-	-
2016	Castetbieilh : Le suivi mené permet l'observation d'une quarantaine de rosettes dispersées sur le pourtour de la lagune non clôturée - carte de végétation simplifiée de la lagune non clôturée et inventaire non exhaustif	09/08/2016	Frédéric CAZABAN Stéphanie DARBLADE / RNN Etang noir, Emilie CHAMMARD/CBNSA
	Mailloques : Aucun individu observé – poursuite de l'expansion de <i>Ludwigia grandiflora</i> sur la rive ouest		
2017	Castetbieilh : Niveau d'eau très bas, année marquée par un assec précoce et prolongé des zones humides – 129 pieds décomptés sur le pourtour de la lagune non clôturée - carte de végétation simplifiée de la lagune non clôturée – Récolte conservatoire menée	06/09/2017	Emilie CHAMMARD/CBNSA
2018	Castetbieilh : 1 unique pied observé	02/08/2018	Chantal DUFOURG et Clara GRITTI/CD40
	Mailloques : aucun individu observé		Sandrine LORIOT/CBNSA

A travers l'exemple de cette population, suivie régulièrement depuis près de 20 ans se révèle le caractère extrêmement fluctuant de l'espèce en conditions *in situ*.

5. Biologie

5.1 Généralités

Lysimachia tyrrrhenia est indiquée dans la littérature comme une espèce vivace, hémicryptophyte. D'après le type biologique du danois Raunkier, (1934), une hémicryptophyte est une plante herbacée à rosette, cespiteuse ou à rhizome, proche de la surface et ayant ses bourgeons situés au ras du sol. Le Mouron à feuilles charnues est à rattacher au type stolonifère.

Elle se comporte bien en effet comme une espèce vivace en culture (P. Richard et C. Gauthier, comm. pers. + observations / suivis des cultures *ex situ*), avec un appareil aérien dont la croissance se poursuit après floraison/fructification tant que les températures sont positives et le support de culture régulièrement arrosé.

En revanche, *in situ*, les individus observés ne se maintiennent que brièvement. Le suivi individuel sur la station de Samatet par le Conseil Départemental des Landes (C. DUFOURG), depuis la découverte de la station en 2016, a permis de montrer la non persistance de ceux-ci. Les mêmes observations ont pu être faites sur la station de réintroduction de Castetbieilh par la Réserve Naturelle Nationale de l'Etang noir et le CBNSA depuis une dizaine d'années.

La période de floraison s'étale de mai à septembre, mais elle est dépendante de la période d'exondation de ces milieux. L'optimum se situe souvent entre juin et août.

La mise en culture de la plante au CBN Brest à partir de quelques boutures et graines prélevées en 1985 a montré que l'espèce était auto-fertile et pouvait se développer *ex-situ* en milieu cultural léger, sableux, humide en plein air ou en serre.

Ces mêmes cultures *ex situ* en extérieur ont également permis de révéler la sensibilité de l'espèce aux températures basses (LESOUF, 1986, suite à un hiver rigoureux), en lien avec sa chorologie.

Les mêmes observations sur le caractère autofécond de l'espèce ont pu être faites aux laboratoires de conservation du CBNSA, avec une fructification et la production de graines *a priori* viables de l'espèce (cf. annexe 2, développement de jeunes plantules dans les supports de culture à partir de novembre 2018), en l'absence de pollinisateurs ou d'interventions spécifiques.



En complément et pour préciser certains points sur la biologie de l'espèce, des tests de germination et des cultures en conditions contrôlées ont été mises en œuvre dans les laboratoires de conservation du CBNSA. Les protocoles et résultats des germinations et cultures expérimentales menées en 2017-2018 sur l'espèce sont présentés de façon détaillée en *annexes 1 et 2*. Nous n'en repreneons ici que les principales conclusions.

5.2 Conditions de germination

Le protocole de germination a été élaboré à partir des premiers résultats obtenus par le CBNSA en 2015 et 2017, lors de premiers tests de germination menés sur l'espèce.

Dans les deux cas, les germinations avaient eu lieu dans un délai de 8 à 9 jours, respectivement après démarrage des tests (année 2017) ou après mise en place d'une photopériode 12h/12h (année 2015) après une phase d'obscurité prolongée. Les taux de germination étaient satisfaisants avec respectivement 64 % sur l'accession 2016/24 et 95 % sur l'accession 2014-11.

Partant de ces résultats, un nouveau protocole de germination a été élaboré. Plusieurs modalités ont été expérimentées sur la base des données bibliographiques et retours d'expériences disponibles.

Le tableau ci-dessous résume le protocole de test de germination et les différentes modalités retenues :

Lots utilisés	Lit-et-Mixe 2016-24/01								Seignosse 2017-28/00					
	Nb de graines	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20	20
Photopériode	12h/12h								12h/12h					
Prétraitement	45 jours à l'obscurité								45 jours à l'obscurité					
Nb de graines	papier filtre+coton				sable				Papier filtre + coton			sable		
Température	10	15	20	25	10	15	20	25	15	20	25	15	20	25
Date de début du prétraitement	06/12/2017								06/12/2017					
Date de début du test de germination	19/01/2018								19/01/2018					

Tableau 3 : Protocole de germination de *Lysimachia tyrrrhenia* mis en place aux laboratoires de conservation du CBNSA

Les résultats obtenus par modalité sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Lot utilisé	Prétraitement	Substrat	T°C	Nb de graines	Nb de graines germées	% de germination
Lit-et-Mixe 2016_24/01	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	10	30	1	3%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	15	30	12	40%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	20	30	1	3%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	25	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	10	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	15	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	20	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	25	30	0	0%

Lot utilisé	Prétraitement	Substrat	T°C	Nb de graines	Nb de graines germées	% de germination
Seignosse 2017_28/00	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	15	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	20	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	25	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	15	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	20	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	25	20	0	0%

Tableau 4 : Résultats des tests de germination menés en 2017-2018 sur *Lysimachia tyrrenia* aux laboratoires de conservation du CBNSA

On constate qu'aucune graine prélevée sur la station de Seignosse (accession 2017-28) n'a germé, quelles que soient les modalités de température et de substrat testées.

De façon globale, les taux de germination obtenus sont très bas et largement inférieurs à ceux obtenus en 2015/2017, pourtant sur des lots identiques (accession 2016/24) et selon les mêmes modalités de culture.

› Discussion

Les résultats obtenus en 2015 et 2017 montraient une très bonne germination de l'espèce en photopériode 12h/12h à 20° et 25°C, après un passage à l'obscurité (jusqu'à 95 % de germination) et en photopériode 8h/16h à 20°.

De très faibles taux de germination ont été obtenus en 2018. Plusieurs hypothèses se dessinent :

- le fait que le premier lot de Lit-et-Mixe :
 1. ait été testé en 2017 avant son entrée en conservation en banque de semences (test sur graines fraîches) et ait donné des taux de germination satisfaisants (64 % de germination)
 2. ce lot retesté en 2018, selon des modalités déjà éprouvées en 2015, mais après un an de conservation au froid ne présente plus que de faibles taux de germination (40 %) peut suggérer soit que le protocole de germination est à réadapter après dessiccation / passage au froid de l'espèce (mise en place de dormances non actives sur graines fraîches) et/ou que les semences de l'espèce perdent rapidement leur viabilité après une phase de dessiccation et stockage au froid.
- le fait que le 2^{ème} lot constitué en 2017 sur Seignosse ne donne aucune germination quelles que soient les modalités pourrait suggérer des « millésimes » différents en fonction des années et en particulier des conditions météorologiques / pluviométriques de l'année. 2017 avait été marquée par un assec précoce et prolongé et des températures plus hautes que les moyennes saisonnières dès le printemps, conditions potentiellement peu propices à la constitution d'une banque de graines viable.

Des tests complémentaires de germination ont été menés début 2019 sur graines après passage au froid pour préciser le protocole de germination optimal et mieux comprendre les fluctuations observées. Ils confirment le protocole de germination optimal déjà dessiné en 2015/2017.

5.3 Phénologie de l'espèce

La période de floraison *in situ* s'étale globalement, d'après nos observations terrain, entre les mois de mai et novembre. Cependant, elle est sous contrôle étroit des conditions météorologiques (gelées) et de l'hydrologie et peut donc se décaler en fonction de la date d'exondation des différentes ceintures.

In situ, l'espèce semble se comporter davantage comme une annuelle. L'aire de présence est ainsi variable d'une année sur l'autre, en fonction des conditions hydrologiques et météorologiques, avec pour certains sites, des années "à éclipse" où l'espèce ne s'exprime pas. Le suivi détaillé des individus, mené par certains gestionnaires (CD40, RNN Etang noir, etc.) ces deux dernières années, va également dans ce sens, avec un développement observé sur un cycle de 2 à 4 mois environ. Ainsi, les individus découverts en mai sont totalement sénescents en juillet ; idem pour ceux de juillet en septembre, etc. A noter cependant que certains individus peuvent se maintenir durant un hiver complet, lorsque les conditions hivernales sont notamment peu rigoureuses.

La culture expérimentale de l'espèce aux laboratoires de conservation du CBNSA a permis d'observer et suivre l'évolution phénologique de l'espèce de façon beaucoup plus fine. Ces observations se font sur un sol constamment saturé en eau, mais non inondé. Les observations sont maintenues sur une durée de plus de 6 mois. Nous notons ainsi que contrairement aux observations *in situ*, les individus ayant fructifié ne sont pas entrés en sénescence. Au contraire, en photopériode 8h/O-16h/L, la production végétative est généralement relancée.

Les plantules cultivées avec un temps d'obscurité plus long (12h versus 8h) sont entrées en floraison plus rapidement que les plantules en conditions d'éclaircissement plus grand. Elles ont atteint la pleine floraison et ont débuté la fructification plus tôt également.

Malgré le décalage phénologique des plantes suivant les conditions d'éclaircissement dans lesquelles elles ont été cultivées, il est possible de donner un calendrier indicatif de la phénologie en conditions contrôlées à une température moyenne de 17°C (*ex situ*) :

- début de la floraison 3 mois après repiquage ;
- pleine floraison : 3 mois et demi à 4 mois après repiquage ;
- début de fructification : 4 mois et demi à 5 mois.

5.4 Reproduction végétative

Les tentatives de bouturage menées sur l'espèce en octobre 2018 au CBNSA ont fonctionné. La reprise des pieds est effective en novembre 2018. L'espèce semble facile à bouturer (radicante aux nœuds).

5.5 Reproduction sexuée

Une récolte conservatoire de semences a pu être menée sur les individus cultivés *ex situ* (cf. photo ci-contre) à l'été 2018. Les capsules mures ont été collectées. Elles présentaient des semences bien conformées (cf. descriptif dans le chapitre Morphologie).

Cela confirmerait donc le caractère autofécond de l'espèce.

Ces graines semblent par ailleurs viables. En effet, l'ensemble des capsules contenant des semences n'ayant pas pu être collecté et les conditions de culture favorables à l'espèce ayant été maintenues (substrat saturé en eau, température ambiante autour de 17-18°, photopériode 12h-12h), de nouvelles germinations spontanées ont pu être observées dans les supports de culture. A la mi-novembre, la morphologie des plantules en développement semble bien confirmer qu'il s'agit de plantules de *Lysimachia tyrrenia*.

Dans les bacs en photopériode 16h-8h, la densité de recouvrement de l'espèce est telle (comme illustré précédemment) que le substrat nu n'est pas visible et que les conditions s'avèrent moins favorables à la germination de l'espèce (manque de luminosité).



Fig. 9 : Jeunes plantules – novembre 2018 (S. LORIOT/CBNSA)

6. Ecologie

6.1 Données sur l'écologie de *Lysimachia tyrrrhenia* dans le monde

Nous proposons ci-dessous une synthèse du matériel bibliographique sur l'écologie et notamment des études phytosociologiques de cette espèce dans le monde.

6.1.1 Espagne

Le synsystème phytosociologique ibérique (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002) cite *Lysimachia tyrrrhenia* comme l'une des espèces caractéristiques de l'alliance des gazons amphibies vivaces acidiphiles thermo-atlantiques de l'*Elodo palustris* - *Sparganium* avec *Helosciadium inundatum*, *Baldellia ranunculoides*, *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Isoetes azorica*, *Isolepis fluitans*, *Juncus heterophyllus*, *Myosotis lusitanica*, *Pilularia globulifera*, *Rhynchospora rugosa*.

Les caractéristiques des unités supérieures sont *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Luronium natans*, *Marsilea azorica*, *Marsilea quadrifolia*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Sparganium angustifolium* (Ordre des *Eleocharitetalia multicaulis*), Classe des *Littorelletea uniflorae*).

Dans les montagnes de la province de Cadix (Andalousie) au sud-ouest du pays, d'Algésiras jusqu'à Alcalá de los Gazules (Andalousie, Province de Cadix), FONT QUER (1927) *ex* RIVAS GODAY (1968) mentionne l'espèce dans un marais avec *Utricularia vulgaris*, *Pedicularis lusitanica*, *Pinguicula lusitanica*, *Hydrocotyle vulgaris* et des Sphaignes (*Sphagnum auriculatum*).

RIVAS GODAY note que cette zone géographique, située en pleine région méditerranéenne thermophile, se distingue par des forts traits de flore occidentale atlantique, qui unis à l'isothermicité et à l'humidité relative de l'air, permettent la présence d'une flore et d'une végétation particulières, de type atlantique (*Rhamnus frangula*, *Alnus glutinosa*, *Erica ciliaris*, *Cicendia filiformis*, *Lithospermum prostratum*, etc.). RIVAS GODAY (1968) présente 2 associations végétales dans lesquelles est présente *Lysimachia tyrrrhenia* :

- le *Frangulo - Rhododendretum baetici* (3 relevés dont 2 à *Anagallis*) [Classe / *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae*, Alliance / *Alno-Ulmion*, Sous-Alliance / *Rhododendro - Alnenion* - Correspondant aujourd'hui à l'*Osmundo regalis* - *Alnion glutinosae*],
- le *Laurentio michelii - Juncetum tingitani*, [Classe / *Isoeto-Nanojuncetea*, Ordre / *Isoetetalia*, Sous-Alliance / *Cicendion* - Niveaux syntaxonomiques éloignés de la conception française] qui se développe sur grès oligocènes et sol sableux

PÉREZ LATORRE *et al.* (1999) ont étudié la flore et la végétation du Parc Naturel des forêts de Chênes-lièges (Parque Natural de los Alcornocales) qui est situé dans la même région d'Andalousie (Provinces de Cadix et de Málaga) et dont l'altitude culmine à 1091 m. Il est caractérisé par des précipitations abondantes (entre 800 et 1400 mm par an), son régime de brumes, ainsi que par des roches dominées par des grès siliceux et des argiles, sauf dans sa partie nord-ouest où prédominent des calcaires. *Lysimachia tyrrrhenia* apparaît dans 2 associations végétales :

- le *Laurentio michelii - Juncetum tingitani* (1 relevé sur 9),
- l'*Anagallido - Juncetum bulbosi* (11 relevés sur 15) [Classe / *Isoeto-Littorelletea*, Ordre / *Littorelletalia*, Alliance / *Elodo palustris* - *Sparganium*], association décrite par Braun-Blanquet au nord de l'Espagne qui est constituée de petites plantes vivaces atlantiques occupant les vases inondées temporairement (*Lysimachia tenella*, *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Pinguicula lusitanica*, *Scutellaria minor* et *Wahlenbergia hederacea*).

Enfin à partir de 120 relevés phytosociologiques, MOLINA (2005) identifie 4 associations végétales de mares temporaires à Isoètes dans la péninsule ibérique. *Lysimachia tyrrrhenia* apparaît comme espèce compagne de la classe des *Littorelletea* dans le *Juncu capitati - Isoetum histricis* (fréquence II sur 8 relevés). Cette association est caractérisée par *Isoetes histrix* avec une grande fréquence de petites plantes annuelles des *Isoeto-Nanojuncetea* (*Juncus capitatus*, *Isolepis cernua*, *Radiola linoides*, *Solenopsis laurentia*) et des *Helianthemetea* (*Aira caryophyllea* subsp. *uniaristata*, *Anthoxanthum ovatum*, *Briza minor*). Elle croît sur des sols temporairement inondés et peut être trouvée en contact avec les pelouses sèches annuelles des *Helianthemetalia*.

6.1.2 Maroc

Dans le nord du Maroc (péninsule tingitane, chaîne montagneuse du Rif), CHAMBOULEYRON (2012) indique la présence de *Lysimachia tyrrrhenia* dans les zones humides de 32 stations situées entre 700 et 1300 m d'altitude. Il la juge peu commune, voire commune, avec une présence avérée ou supposée dans 11 à 30 mailles de 1 km de côté. La région étudiée par l'auteur, d'une superficie de 90 000 ha, est dominée par des terrains acides (flyschs et grès du Maurétanien et du Numidien) et présente une altitude comprise entre 80 et 1821 m. Elle s'insère majoritairement dans l'étage thermo-méditerranéen mais les massifs montagneux sont caractérisés par les étages méso et supra-méditerranéens. Les précipitations y dépassent 2000 mm par an sur les montagnes et 3 bioclimats sont représentés essentiellement selon un gradient altitudinal : sub-humide, humide et per-humide (CHAMBOULEYRON, 2012). L'auteur précise que la grande diversité des zones humides et l'étendue des massifs forestiers sont 2 éléments remarquables des milieux naturels du territoire. Pour les premières, il cite parmi les milieux à haute valeur patrimoniale les éléocharidaies, les jonchaies, les cariçaias, les cypéraiias, les landes à Ericacées, les glycériaiias, les prairies méso-hygrophiles, les oueds à Laurier du Portugal et les oueds à Aulne glutineux.

Dans la même région du Tangérois, l'espèce est citée par QUEZEL *et al.* (1988) au sein d'un rare groupement dominé par *Erica ciliaris* et par *Genista anglica* (le *Genisto anglicae - Ericetum ciliaris*), qui se développe en bordure de tourbières, et qui « constitue au Maroc une relique très remarquable de la végétation de type atlantique ». Ils distinguent 2 ensembles parmi les 6 relevés dont ils disposent : l'un plus franchement hygrophile à *Lysimachia tyrrrhenia*, *Agrostis* ssp., *Eleocharis multicaulis*, *Sphagnum* sp. et diverses espèces de l'*Isoetion*, avec *Osmunda regalis* subsp. *plumieri* qui y est plus fréquent ; l'autre qui montre *Erica scoparia*, *Pteridium aquilinum* et *Calluna vulgaris*. *Potentilla erecta* y est constante. Ils précisent que le groupement « existe également aux environs de Cadix où *Anagallis tenella* remplace toutefois *A. crassifolia* ».

6.1.3 Tunisie et Algérie

NÈGRE (1952) mentionne *Lysimachia tyrrhenia* en Kroumirie qui « se différencie des autres territoires tunisiens par l'altitude élevée de ses massifs montagneux, au climat humide, régulier, aux extrêmes atténués, la diversité des sols et la richesse de sa végétation et de sa flore. De vastes forêts, souvent très denses, quelquefois peu exploitées recouvrent cet ensemble de montagnes ». Le climat de la Kroumirie est même « exceptionnellement brumeux et pluvieux en hiver (...) et assez humide en été malgré les trois mois de sécheresse ».

L'auteur a examiné du point de vue phytosociologique « quelques petites clairières au sol marécageux ou tourbeux qui parsèment le *Quercetum suberis* ». Il distingue des associations végétales des eaux courantes situées en général sur des pentes faibles et celles des eaux stagnantes cantonnées sur des replats. « L'acidité prononcée des eaux et leur forte teneur en fer, le sous-sol gréseux numidien sont les traits communs à tous ces milieux ».

Lysimachia tyrrhenia est présente dans 2 relevés sur 3 présentés par l'auteur de « l'association à *Carex punctata* et *Sphagnum plumulosum* Labbe & Nègre. ». « L'association, localisée dans les tourbières, se présente comme tous les groupements à Sphaignes de l'Europe moyenne sous forme d'un tapis continu de Bryophytes. Elle occupe rarement de grandes surfaces et ne se rencontre que sur de petits replats. Les eaux ferrugineuses et très acides (pH 4.5 à 6) y coulent faiblement ou même stagnent longtemps. Le tapis de Sphaignes se développe en général sur 30 cm d'épaisseur. »

MULLER *et al.* (2010), dans une étude des Sphaignes et des communautés végétales associées en Afrique du Nord (« The Numidian-Kroumirian range », Algérie-Tunisie), donnent plusieurs listes d'espèces associées à *Lysimachia tyrrhenia* dans différentes localités.

BÉLAIR de (2005) a étudié la végétation de 26 mares temporaires situées en Numidie au nord-est de l'Algérie. Il cite GAUTHIER-LIÈVRE (1937) qui soulignait à propos de cette région « qu'en Algérie, les conditions optimales pour le développement d'une flore riche et variée sont réalisées sur toute l'étendue du secteur numidien, car c'est là que la pluviosité est la plus élevée et que se trouvent sur de grandes surfaces des affleurements de terrains siliceux, en l'espèce des grès éocènes ». Il précise qu'à l'ouest et à l'est de ce massif qui forme une unité biogéographique précise « se sont développés, au Quaternaire récent, deux ensembles dunaires, pouvant atteindre 100 m et former barrage pour les eaux d'amont (...). Ces plaines, où l'écoulement est difficile, sont donc facilement inondables et favorisent la formation de nombreux marais (*garâas*) et mares de surface variable. (...) Les dunes elles-mêmes recèlent de très nombreux hydrosystèmes plus ou moins éphémères, liées aux ondulations du massif dunaire et alimentées par la remontée hivernale de la nappe hydrique. »

L'auteur classe les mares dans 4 unités géomorphologiques différentes : les plaines sublittorales alluvionnaires, les plaines sublittorales colluvionnaires, le Massif dunaire, les Collines gréseuses.

Lysimachia tyrrhenia est mentionnée dans une mare du massif dunaire où « le sable domine (62 %), l'argile ne représentant que 22 % de la fraction texturale. Adossée à ce cordon, l'accumulation de la végétation et donc de la matière organique favorise la formation de tourbe. En situation d'interface entre dunes et plaines sublittorales, elle présente une très grande biodiversité où domine la magnocariçaie (...) ainsi que *Salix atrocinnerea*, *Erica scoparia* (...) et les rares *Anagallis crassifolia* et *Radiola linoides*» (DE BÉLAIR, 2005).

⇒ Bilan sur l'écologie de *Lysimachia tyrrhenia* dans le monde

D'après ces quelques données d'origine bibliographique, *Lysimachia tyrrhenia* est aussi bien présente en plaine qu'en altitude dans le reste du monde. Plusieurs secteurs ont en commun une pluviosité plus élevée par rapport au contexte méditerranéen et des températures aux extrêmes atténués, une flore en partie de type atlantique et des terrains acides. Les sables et les grès apparaissent à plusieurs reprises ainsi que la présence de matière organique.

6.2 Caractérisation des végétations à *Lysimachia tyrrenia* du Sud-Ouest de la France

La rareté du matériel phytosociologique nous a menés à réaliser une campagne de relevés floristiques et phytosociologiques en 2017-2018 (cf. chapitre matériel et méthodes) afin de décrire le plus finement possible le cortège d'espèces compagnes et l'écologie de *Lysimachia tyrrenia*.

Au-delà d'une meilleure caractérisation de l'écologie de l'espèce en région, l'objectif est également de mieux cerner les traits de vie de l'espèce de façon globale afin de pouvoir mettre en place des mesures de conservation adaptées et de pouvoir orienter les prospections ciblées (recherche de nouvelles stations).

6.2.1 Conditions stationnelles

Dans la bibliographie régionale, l'espèce est très souvent signalée sur des sols sablonneux (BONNIER, 1911 ; CASTROVIEJOS *et al.*, 1997, etc.), proches de l'eau et régulièrement inondés.

L'espèce est également mentionnée plus généralement dans des « lieux bas, humides, marécageux ou tourbeux, dénudés ou herbeux, et souvent couverts d'eau pendant l'hiver » (BLANCHET, 1891).

L'espèce ne croît donc pas forcément en bordure des étangs et des mares sur sols sablonneux, mais plus généralement dans les lieux humides (dépressions, prairies, pelouses, tourbières, bords des rivières, ...). Ainsi les recherches ne doivent pas être focalisées sur les points d'eaux, mais sur toutes les zones humides des Landes de Gascogne, régulièrement inondées et où le couvert végétal se limite à une strate herbacée clairsemée.

Le caractère acidiphile de l'espèce est également souligné par plusieurs auteurs. Elle pousse ainsi dans les « tourbières » landaises (THORE, 1803), ou au bord des ruisselets des plaines et des collines siliceuses au Maroc (JAHANDEZ & MAIRE, 1934).

☞ Texture du substrat

Les sables sont relativement fins (faible proportion en éléments grossiers) avec une teneur en limons et en argiles faible. Il s'agit dans la plupart des cas de Sables des Landes (Soustons, Rivière-Saas-et-Gourby, Lit-et-Mixe, Mézos) ou de sables des dunes littorales (Seignosse, Lit-et-Mixe), hormis sur Souprosse (colluvions argilo-sableuses issues de formations fluviatiles).

La teneur en matières organiques est variable. Une fine couche d'horizon humifère est fréquemment observée.

☞ Humidité édaphique

Le développement de *Lysimachia tyrrenia* semble étroitement lié aux conditions hydrologiques du milieu et à la biologie de l'espèce. Elle est ainsi le plus souvent présente dans la zone de balancement de l'eau été-hiver où la végétation est plus clairsemée (LESOUF, 1995). Le niveau topographique où l'espèce s'exprime peut ainsi varier d'une année sur l'autre (cas des niveaux exceptionnellement hauts de l'année 2013/2014 et bas de l'année 2017).

Remarque : Nous notons également l'absence de strate bryo-lichénique sur les stations observées (en lien avec le battement de nappes).

⇒ Perspectives

Pour poursuivre ce travail, il serait intéressant de mesurer et suivre les variations d'autres variables environnementales qui pourraient jouer un rôle important et expliquer la répartition discontinue/sporadique de *Lysimachia tyrrenia* en région :

- préciser les exigences édaphiques de l'espèce (étude physico-chimique plus détaillée, pH, richesse en nutriments, teneurs en ions/bases, etc.),
- mesure des températures atmosphériques en lien avec l'expression de la communauté végétale,
- mesures régulières de la température et fluctuation des niveaux d'eau en parallèle du suivi de l'émergence / phénologie de l'espèce (monitoring plus précis sur quelques sites échantillons).

6.2.2 Les végétations à *Lysimachia tyrrenia* et les végétations associées en Nouvelle-Aquitaine

→ Les relevés effectués sont disponibles en *annexe 3*.

Classées par fréquence décroissante, 32 espèces ressortent particulièrement fréquemment dans les stations de *Lysimachia tyrrenia* :

- *Hydrocotyle vulgaris*, *Hypericum elodes*, *Molinia caerulea*, *Juncus bulbosus*, *Agrostis canina*, *Lycopus europaeus*, *Lotus pedunculatus*, *Wahlenbergia hederacea* et *Scutellaria minor* (9 espèces présentes dans 10 à 22 relevés),
- *Holcus lanatus*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus flammula*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Plantago lanceolata*, *Juncus articulatus*, *Isolepis fluitans*, *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus bufonius*, *Agrostis capillaris*, *Lythrum salicaria*, *Prunella vulgaris*, *Persicaria maculosa*, *Lysimachia tenella*, *Isolepis setacea*, *Ranunculus repens*, *Hypericum humifusum*, *Cyperus flavescens*, *Carex punctata*, *Pinus pinaster* et *Eleocharis multicaulis* (23 espèces présentes dans 5 à 10 relevés).

Certaines sont plus fréquentes dans les lagunes (*Pinus pinaster*, *Eleocharis multicaulis*) avec *Drosera intermedia* parmi les espèces moins fréquentes (présentes dans moins de 5 relevés), ou le plus souvent aux autres contextes stationnels hors lagunes (*Lotus pedunculatus*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*, *Potentilla erecta*, *Galium palustre*, *Plantago lanceolata*, *Mentha aquatica*, *Juncus bufonius*, *Cyperus flavescens*...).

Regroupées par espèces caractéristiques de cortèges floristiques socio-écologiques et chorologiques des systèmes de classification phytosociologique hiérarchisée (BARDAT *et al.*, 2004 ; DE FOUCAULT, 1978, 1984, 1988, 2008, 2010, 2012, 2013 ; DE FOUCAULT & CATTEAU, 2012 ; JULVE, 1993 ; LAFON *et al.*, 2018), une partie des 130 espèces se répartit ainsi (espèces de chaque cortège, classées par fréquence décroissante) :

- le cortège des prairies hygrophiles à mésohygrophiles, sur sols oligotrophes à mésotrophes (Classe des **MOLINIO CAERULEAE – JUNCETEA ACUTIFLORI**), non méditerranéennes sur sols tourbeux à paratourbeux (Ordre des *Molinietales caeruleae*), atlantiques à montagnardes sur sol mésotrophe (Alliance du *Juncion acutiflori*), atlantiques
 ☼ ***Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Lotus pedunculatus*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus flammula*, *Lysimachia tenella*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus conglomeratus*, *Succisa pratensis*, *Carex demissa*, *Lobelia urens***
- le cortège des gazons vivaces amphibies, mésotrophes à oligotrophes avec lesquels les végétations à *Lysimachia tyrrenica* entrent souvent en contact (Classe des **LITTORELLETEA UNIFLORAE**), atlantiques, à irradiation méditerranéenne (Ordre des *Eleocharitales multicaulis*), acidiphiles des grèves sablonneuses ou tourbeuses d'étangs ou de zones humides oligotrophes à mésotrophes peu profondes (Alliance de l'***Elodo palustris – Sparganion***)
 ☼ ***Hypericum elodes*, *Juncus bulbosus*, *Isolepis fluitans*, *Eleocharis multicaulis*, *Potamogeton polygonifolius*, *Baldellia ranunculoides s.l.*, *Ranunculus ololeucos*, *Ludwigia palustris***
- le cortège des pelouses pionnières amphibies, annuelles, hygrophiles à mésohygrophiles, des sols exondés ou humides, oligotrophes à méso-eutrophes (Classe des **JUNCETEA BUFONII**), de niveau topographique moyen, d'optimum phénologique tardivernal à tardi-estival (Ordre des ***Nanocyperetalia flavescens***)
 ☼ ***Juncus bufonius*, *Isolepis setacea*, *Hypericum humifusum*, *Cyperus flavescens*, *Illecebrum verticillatum*, *Laphangium luteo-album*, *Lythrum portula*, *Corrigiola littoralis*, *Radiola linoides*, *Digitaria aequiglumis*,**
- le cortège des prairies sur sols engorgés ou inondables, essentiellement minéraux, mésotrophes à eutrophes (Classe des **AGROSTIETEA STOLONIFERAE**)
 ☼ ***Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*, *Pulicaria dysenterica*, *Mentha suaveolens*, *Agrostis stolonifera*, *Lychnis flos-cuculi***
- le cortège des végétations vivaces des bords d'étangs, lacs, rivières et marais sur sol mésotrophe à eutrophe, parfois tourbeux (Classe des **PHRAGMITI AUSTRALIS – MAGNOCARICETEA ELATAE**) et des mégaphorbiaies planitiaies à montagnardes, méso-eutrophes, des stations plus ou moins inondables à humides (Classe des **FILIPENDULO ULMARIAE – CONVOLVULETEA SEPIUM**)
 ☼ ***Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Eupatorium cannabinum*, *Calystegia sepium*, *Filipendula ulmaria*, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex pseudocyperus*, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex pseudocyperus***
- le cortège des pelouses vivaces, oligotrophes, acidiphiles à acidiclives, mésophiles à mésohygrophiles (Classe des **NARDETEA STRICTAE**)
 ☼ ***Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Danthonia decumbens***
- le cortège des prairies, plus rarement de pelouses, mésophiles ou mésohygrophiles, mésotrophes à eutrophes (Classe des **ARRHENATHERETEA ELATIORIS**), en partie des pelouses piétinées eutrophes* (Ordre des *Plantaginetales majoris*, Alliance du *Lolio perennis – Plantaginion majoris*)
 ☼ ***Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago major**, *Sagina procumbens**, *Juncus tenuis**, *Achillea millefolium***
- le cortège commun aux prairies des **AGROSTIETEA STOLONIFERAE** et des **ARRHENATHERETEA ELATIORIS**
 ☼ ***Holcus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Hypochoeris radicata*, *Cerastium fontanum*, *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Ranunculus acris*, *Cynosurus cristatus***
- le cortège des pelouses annuelles plus ou moins nitrophiles des sols eutrophes à mésotrophes, des stations rudéralisées, des cultures, des lieux surpiétinés (Classes des **STELLARIETEA MEDIAE**, des **POLYGO NO ARENASTRI – POETEA ANNUA**, des **SISYMBRIETEA OFFICINALIS** et des **BIDENTETEA TRIPARTITAE**)
 ☼ ***Persicaria maculosa*, *Digitaria sanguinalis*, *Poa annua*, *Digitaria ischaemum*, *Erigeron canadensis*, *Spergula arvensis*, *Setaria parviflora*, *Erigeron floribundus*, *Solanum nigrum*, *Senecio vulgaris*, *Sagina apetala*, *Cladanthus mixtus*, *Persicaria hydropiper*, *Persicaria mitis***

Le nombre relativement important d'espèces et de cortèges associés à *Lysimachia tyrrrhenia* s'explique en partie par l'exploitation de relevés floristiques hétérogènes, c'est-à-dire pas seulement réalisés dans des unités de végétations physiologiquement, floristiquement et écologiquement homogènes comme c'est le cas pour les relevés phytosociologiques (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981 ; DE FOUCAULT, 1986). Cette homogénéité est néanmoins difficile à obtenir dans certaines situations, en particulier dans les fossés (difficultés dans la distinction entre la végétation du fond du fossé et celle de sa bordure sur une surface d'autant plus réduite que la pente est forte et l'attribution de coefficients d'abondance-dominance).

Les relevés floristiques fournissent malgré tout également des renseignements intéressants sur la sociologie de *Lysimachia tyrrrhenia* et sur les contextes écologiques (humidité, trophie) dans lesquels se trouve l'espèce.

En termes de **rattachement des végétations à *Lysimachia* au système hiérarchisé de classification phytosociologique (synsystème)**, la liste des espèces caractéristiques des différents cortèges et unités, ainsi que leur fréquence dans les relevés, fait ressortir deux principales unités qui constituent le fond floristique et écologique de l'espèce dans la majorité des cas :

- les végétations amphibies de l'alliance de l'*Elodo palustris* – *Sparganium* (Classe des **LITTORELLETEA UNIFLORAE**) pour les **stations de lagunes et certains fonds de fossés**, alliance dont *Lysimachia tyrrrhenia* est par ailleurs considérée comme l'une des espèces caractéristiques dans le synsystème espagnol (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002)
- et surtout les prairies hygrophiles mésotrophes de l'alliance du *Juncion acutiflori*, (Classe des **MOLINIO CAERULEAE – JUNCETEAE ACUTIFLORI**) dans la majorité des autres contextes moyennement eutrophisés, **principalement les fossés**.

Outre les espèces caractéristiques, certaines unités synsystématiques au sein d'un grand type de végétation sont aussi définies par des espèces issues d'autres types qui les différencient par rapport à d'autres de même rang (espèces différentielles). Ainsi, l'alliance du *Juncion acutiflori*, en partie caractérisée par *Wahlenbergia hederacea* et *Scutellaria minor*, est aussi notamment différenciée par rapport à d'autres alliances relevant des mêmes unités supérieures par la présence d'espèces des **LITTORELLETEA UNIFLORAE**, en particulier *Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes* et *Juncus bulbosus* (de FOUCAULT, 1984), ce qui conforte le rattachement proposé à cette alliance. Certaines de ces unités supérieures sont également différenciées d'autres unités par des espèces eutrophes de mégaphorbiaies des **FILIPENDULO ULMARIAE – CONVULVULETEAE SEPIUM** (dont *Lythrum salicaria*) et des prairiales méso-eutrophes des **AGROSTIETEA STOLONIFERAE** (dont *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*).

En se basant uniquement sur l'interprétation des relevés phytosociologiques, *Lysimachia tyrrrhenia* semble être présente dans plusieurs végétations. Ainsi, la présence d'*Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Molinia caerulea* et dans une moindre mesure *Scutellaria minor* permet un rattachement à l'alliance des prés paratourbeux du *Juncion acutiflori*. Le rattachement à une unité inférieure paraît complexe du fait du faible nombre de relevés phytosociologiques et de la pauvreté du cortège. Toutefois, la présence d'*Hypericum elodes* et de *Lysimachia tenella* dans un relevé ainsi que nos observations pourraient faire penser aux prés pionniers de l'*Anagallido tenellae – Juncenion acutiflori*. Le port et la stratégie de *Lysimachia tyrrrhenia* (espèce plaquée au sol et pionnière) pourraient conforter cette position.

La végétation principale à laquelle appartiendrait *Lysimachia tyrrrhenia* en Aquitaine pourrait ainsi être qualifiée de :

- ➔ Pré pionnier hygrophile à mésohygrophile, acidiphile, oligotrophile à oligo-mésotrophile, des sables plus ou moins riches en matière organique du Marensin, thermo-atlantique

Le relevé 26 (réalisé dans la station d'introduction) semble plus pionnier avec la présence de taxons des gazons amphibies vivaces des **Littorelletea uniflorae** : *Juncus bulbosus*, *Hypericum elodes* et *Eleocharis multicaulis*. Ces deux dernières espèces différencient les gazons amphibies thermo-atlantiques de l'*Elodo palustris* – *Sparganium*. Le cortège est ainsi typique des gazons vivaces amphibies des hauts niveaux topographiques de l'*Eleocharitetum multicaulis* que l'on pourrait qualifier de :

- ➔ Pelouse vivace amphibie de niveau moyen, sur substrat plus ou moins organique, thermo-atlantique

Ces deux végétations pourraient être liées dans la succession végétale, et cette dernière, constituer la végétation primaire pour cette espèce.

Pour être plus précis, bien qu'il existe des différences floristiques, plusieurs végétations à *Lysimachia tyrrrhenia* situées en-dehors des lagunes semblent très proches d'une association végétale décrite au Pays basque espagnol par J. BRAUN-BLANQUET (1967) : l'*Anagallido - Juncetum bulbosi*.

Cette association à *Lysimachia tenella* et *Juncus bulbosus* possède, en plus des espèces éponymes, plusieurs espèces en commun avec la flore fréquemment associée à *Lysimachia tyrrrhenia* : *Hydrocotyle vulgaris* où elle est cependant rare (2 relevés sur 22, « *Ranunculus repens* Variante »), *Hypericum elodes*, *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Lotus pedunculatus*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*, *Holcus lanatus*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus flammula*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Plantago lanceolata*, *Juncus articulatus*, *Juncus effusus*, *Juncus acutiflorus* (« *Juncus acutiflorus* – Subass. », = *Anagallido – Juncetum bulbosi juncetosum acutiflori*), *Juncus bufonius*, *Prunella vulgaris*, *Isolepis setacea* (« *Isolepis setacea* – Subass. » = *Anagallido – Juncetum bulbosi isolepidetosum setacea*), *Ranunculus repens*, *Hypericum humifusum* et *Carex punctata* (rares), *Eleocharis multicaulis* (3 relevés au sein de la « *Juncus acutiflorus* – Subass. », probablement nommé par erreur « *Eleocharis uniglumis* »).

Inversement, manquent dans l'*Anagallido - Juncetum bulbosi*, *Lycopus europaeus*, *Isolepis fluitans*, *Agrostis capillaris*, *Lythrum salicaria*, *Persicaria maculosa*, *Cyperus flavescens* et *Pinus pinaster*.

L'association comporte par ailleurs des espèces absentes des végétations à *Lysimachia tyrrrhenia* qui ont été échantillonnées : *Isolepis cernua*, *Carex panicea*, *Carex flava* subsp. *flava*, *Trocdaris verticillatum*, *Viola* sp., *Taraxacum* sp., *Galium uliginosum*, *Hypericum tetrapterum*, *Carex echinata*, *Erica vagans*, *Sibthorpia europaea*, *Lysimachia nemorum*, *Juncus inflexus* (espèces présentes dans 4 à 7 relevés sur 22).

De FOUCAULT (1984) considère que cette association est hétérogène et y voit au moins 4 groupements, dont 2 qu'il rattache non pas à la sous-Alliance du *Caro verticillati* – *Juncenion acutiflori* mais à celle plus pionnière de l'*Anagallido tenellae* - *Juncenion acutiflori* :

- groupement à *Galium uliginosum* – *Juncus acutiflorus* (= *Anagallido* – *Juncetum bulbosi juncetosum acutiflori*)
- groupement à *Scirpus setaceus* - *Wahlenbergia hederacea* (= *Anagallido* – *Juncetum bulbosi isolepidetosum setacea*)

Quoi qu'il en soit, de nombreuses similitudes floristiques existent entre les végétations à *Lysimachia tyrrenia* et l'*Anagallido* - *Juncetum bulbosi*, en particulier avec les sous-associations *juncetosum acutiflori*, *isolepidetosum setacea* et la variante à *Ranunculus repens*.

6.3 Synthèse / Perspectives

L'écologie ainsi dressée pour cette espèce ainsi que les récentes découvertes ou redécouvertes nous permettent de dessiner le type de dépressions et les secteurs géographiques qu'il conviendrait de prospecter afin de découvrir de nouvelles stations.

Type de dépressions :

- fort battement intra-annuel : ceintures inondées en hiver et s'asséchant progressivement à la période printanière et surtout estivale, voire suintements temporaires ;
- substrat constitué de sables fins (faible proportion d'éléments grossiers), avec une couche humifère / matières organiques plus ou moins épaisse en surface ;
- substrat *a priori* oligo-mésotrophe à mésotrophe. Toutefois, une étude complémentaire des exigences édaphiques de l'espèce serait nécessaire afin de confirmer l'optimum de l'espèce dans des milieux plus riches ;
- % de sol nu élevé, faible concurrence végétale ;
- en situation bien exposée et lumineuse.

Localisation :

Afin d'orienter les prospections ciblées à la recherche de nouvelles stations, les travaux de Clara GRITTI (stage CD40/CBNSA, 2018) pour délimiter les zones de présence potentielle de l'espèce peuvent être réutilisés. Ils s'appuient sur la présence actuelle et historique, sur les informations écologiques que nous sommes parvenus à synthétiser précédemment, ainsi que sur différentes couches d'informations (hydrographie, topographie fine, etc.).

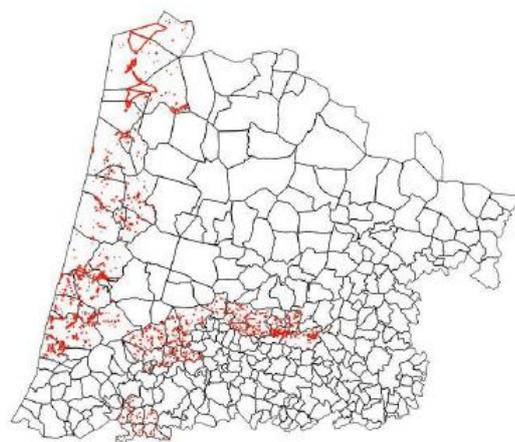
Sur le terrain, au sein de ces enveloppes, il convient ensuite de rechercher les stades les plus pionniers (développement faible, % de sol nu élevé, etc.) des communautés vivaces en situation hygrophile à mésohygrophile. La présence de certains taxons comme *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor* ou encore *Lysimachia tenella* incite plus particulièrement à une recherche attentive de l'espèce.

Il est probable, au vu de sa répartition mondiale, que *Lysimachia tyrrenia* ait besoin de cumuls de précipitations importants (influence atlantique marquée), mais aussi de températures aux extrêmes négatifs atténués pour se développer. C'est pourquoi, la plupart des stations actuelles se localisent dans les secteurs les plus influencés par ce climat, soit sur le Marensin et la bordure de l'Adour.

Néanmoins, la rareté de *Lysimachia tyrrenia* reste difficile à expliquer compte tenu de sa relative plasticité aussi bien en termes de trophie (en contexte oligotrophe en lagunes, tendant vers le mésotrophe ailleurs) que de contextes stationnels (espèce rencontrée des situations variées : fossés, lagunes, ornières de chemins, mare, berme de route). La flore associée observée sur les stations de l'espèce est constituée d'espèces communes (en particulier de prairies hygrophiles acidiphiles ou acidiclinales, de communautés amphibies annuelles et vivaces, et surtout de leurs interfaces).

La seule véritable limite à sa présence pourrait être, comme évoqué précédemment, l'existence et la persistance d'ouvertures au sein de la végétation, comme le montrent les suivis réalisés sur les différentes stations de l'espèce (sensibilité à la concurrence végétale, assez similaire au comportement d'une espèce annuelle).

Une production de graines insuffisante en quantité/qualité en fonction des années (cf. résultats des tests de germination), une dissémination peu efficace et/ou une durée de viabilité trop réduite de ces dernières, pourraient expliquer la rareté de l'espèce.



A l'échelle du Département des Landes

Fig. 10 : Secteurs où *Lysimachia tyrrenia* serait plus particulièrement à rechercher dans le département des Landes, sur la base des mentions historiques et actuelles et des traits de vie de l'espèce (GRITTI, 2018)

7. Atteintes et menaces

L'habitat de *Lysimachia tyrrenia* est menacé par de nombreux facteurs, de nature anthropogène ou naturelle, comme :

- la colonisation par des végétations dynamiques et concurrentielles,
- le drainage ou toute autre modification hydrologique (pompage régulier dans la nappe d'eau conduisant un assec précoce et plus marqué, modification de la topographie modifiant par suite l'alimentation par les eaux de surfaces, dépôt de remblais/déchets, etc.),
- l'effacement de plans d'eau (d'origine anthropique ou naturelle par atterrissement progressif),
- l'urbanisation des sites. Il est à noter qu'un certain nombre de stations historiques - bien qu'elles ne puissent être localisées de façon précise - se situent dans des secteurs littoraux ou arrière-littoraux, en proie à une urbanisation importante au cours du XIX^{ème} et XX^{ème} siècles et à de multiples aménagements,
- la mise en place de cultures intensives : maïs et forêt de production de pins, pouvant à la fois conduire à une modification de la qualité / quantité d'eau, mais aussi modifier les conditions de luminosité sur les stations,
- la pression exercée par des espèces exotiques envahissantes (jussies par exemple sur certaines localités historiques),
- etc.

8. Statut de protection et éligibilité aux listes rouges

Le risque de disparition de *Lysimachia tyrrenia* a été évalué à différentes échelles spatiales, selon la méthodologie mondiale définie par l'UICN.

Au niveau mondial (version 2018.2 / UICN), l'espèce est listée comme étant quasi menacée (NT). L'espèce est ainsi proche du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises. Les populations mondiales sont en effet faibles, avec une aire de répartition mondiale présumée faible et des extinctions présumées dans une partie de son aire de répartition.

L'espèce est par ailleurs considérée comme vulnérable en Europe. En Espagne, elle est classée vulnérable dans la Liste rouge de la flore vasculaire d'Andalousie (CABEZUDO *et al.*, 2005). Elle semble éteinte au sud du Portugal (RHAZI & GRILLAS, 2010) et au sud-ouest de la Sardaigne en Italie où elle était présente près du littoral sur des sables humides (BACCHETTA, 2006).

Il n'y a pas de référentiel spécifique évaluant le risque de disparition au Maghreb (Maroc, Algérie et Tunisie ; RHAZI & GRILLAS, 2010).

Au niveau national, le Mouron à feuilles charnues fait partie par ailleurs des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français par l'arrêté interministériel du 20 janvier 1982, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 puis du 31 août 1995.

Elle a été évaluée en 2012 (UICN France, FCBN & MNHN, 2012) comme en danger critique (CR) de disparition en France. Suite à la découverte de nouvelles stations sur le territoire métropolitain dans le Sud-Ouest, son niveau a été réévalué en danger de disparition (EN), dans la liste rouge nationale de la flore vasculaire de métropole (à paraître en 2019).

Enfin, au niveau régional, l'espèce a été considérée à la liste rouge régionale (à paraître en 2019) comme vulnérable (VU), compte tenu de son aire d'occurrence restreinte et des fortes menaces sur l'habitat.

9. Valeur patrimoniale

L'espèce semble avoir régressé, avec la disparition de plusieurs localités historiques, aujourd'hui aménagées / urbanisées ou ne présentant plus le fonctionnement adéquat pour le développement de l'espèce. Elle est aujourd'hui, avec l'apport de connaissances de l'étude 2017/2018, sur 8 mailles de 5x5 kms. Les effectifs sont par ailleurs très fluctuants d'une année sur l'autre, en fonction de l'inondation/exondation de ces milieux.

Lysimachia tyrrenia étant de développement modeste et présentant de fortes variations d'effectifs interannuelles, on ne peut exclure qu'elle soit présente à d'autres endroits et sous-observée. Les prospections ciblées dans les stations historiques de l'espèce ou sites présentant des configurations favorables, au vu des éléments de connaissance acquis, seraient donc à poursuivre.

Préconisations de gestion

Cette étude d'amélioration des connaissances sur *Lysimachia tyrrenia* a permis de préciser la biologie et l'écologie de l'espèce sur le territoire aquitain (en complément des informations bibliographiques collectées, portant principalement sur le reste de son aire de répartition). Ces éléments nous permettent d'apporter aux gestionnaires de milieux humides des réponses sur les pratiques de gestion favorables/défavorables et des conseils dans le cas de projets de restauration de lagunes / milieux humides en faveur de l'espèce.

Les suivis menés depuis 2014 sur différentes populations de l'espèce (Seignosse, Lit-et-Mixe, Mézos, etc.) montrent un rapide déclin des populations avec la fermeture du milieu (développement de communautés amphibies et prairiales vivaces, voire d'autres cortèges comme évoqué précédemment). L'espèce semble peu supporter la concurrence végétale et la baisse de luminosité au sol.

Pour la conservation sur le moyen/long terme de l'espèce, il conviendrait donc de mettre en œuvre sur les stations connues de l'espèce des interventions régulières de gestion (fauche avec export de la végétation en fin de printemps et à renouveler en fin d'automne, curage éventuel des fossés, contrôle du développement de la végétation ligneuse, etc.).

Le maintien de la fonctionnalité hydrologique avec des phases d'inondation hivernale et d'exondation estivale est également primordial.

Compte tenu de la biologie et l'écologie de l'espèce (notamment caractère pionnier bien que l'espèce soit biologiquement pérennante), un niveau de perturbations modéré lui semble favorable. Celui-ci peut être généré par une fréquentation du site par la faune locale (piétinement/gouille/grattis), un passage modéré d'engins légers ou de piétons, une activité de loisirs temporaire et non régulière sur les sites, etc.

Néanmoins, ces perturbations doivent demeurer modérées en particulier durant la phase d'exondation du milieu, critiques pour l'espèce. Il peut donc être nécessaire de règlementer l'accès à ces sites au moins sur une partie de l'année.

Actions de conservation mises en œuvre en parallèle de ces études d'amélioration des connaissances

Dans le cadre de la (re)découverte de nouvelles stations de *Lysimachia tyrrenia*, des mesures élémentaires de conservation ont été mises en œuvre, telles que :

- l'identification et caractérisation de la propriété foncière ;
- le porter à connaissance et sensibilisation auprès des propriétaires, gestionnaires et communes concernés ;
- la mise en œuvre de collectes à des fins conservatoires de semences. Des collectes ont ainsi déjà été menées sur la majorité des stations connues aujourd'hui (hormis Souprosse (station non revue) et Saint-Paul-les-Dax) en vue de sécuriser les ressources génétiques, et nourrir au besoin des opérations de renforcement ou de réintroduction de populations.

Bibliographie

- AGUILELLA A., FOS S. & LAGUNA E. (eds.) 2009. Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Colección Biodiversidad, 18. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Generalitat Valenciana. Valencia. 358 pp.
- AIZPURU I., AZEGINOLAZA C., URIBE-ECHEBARRIA P.M., URRUTIAA P. & ZORRAKIN I., 1999. - Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y territorios limítrofes. Servicio central de publicaciones del gobierno Vasco, Viceconsejería de Medio Ambiente, Vitoria-Gasteiz, p. 242.
- ANCIBURE E. & PRESTAT E., 1918. - Catalogue des plantes de la région bayonnaise séance du 6 novembre. Bull. Soc. Bayonnaise Ét. Région., p. 49
- ANIOTSBEHERE J.C. (réd. et coord.), 2014. - Flore de Gironde. *Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux*, tome 13, 2^e édition : xviii p. + 750 p., 75 pl., 3 cartes, 8 diagrammes, 10 photos (paysages).
- AZEGINOLAZA IPPARAGIRRE C. *et al.*, 1984 - Araba, Bizkaia eta Guizpukoako Landare Katalogoa. (Catalogo florístico de Alava, Viskaya y Guizpuskoa). Servicio central de publicaciones del gobierno Vasco, Viceconsejería de Medio Ambiente, Vitoria-Gasteiz, p. 546
- Arrêté du 20 janvier 1982 (J.O. du 13 mai 1982), modifié par l'arrêté du 31 août 1995 (J.O. du 15 octobre 1995) et par l'arrêté du 23 mai 2013 (J.O. du 7 juin 2013), relatif aux espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.
- BACCHETTA G., 2006. - Flora vascolare del Sulcis (Sardegna Sud-Occidentale, Italia). *Guineana*. 12 : 1-350.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004.- Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels, 61).
- BATTANDIER & TRABUT, 1888. - Flore de l'Algérie, ancienne Flore d'Alger transformée contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie. F. Savy, Paris, p. 723.
- BAUDO F., 1843. - *Anagalleidarum caule instructarum* Index. Ann. Sci. Nat., Bot., 2e ser., 20 : 345.
- BELAIR (DE) G., 2005. - Dynamique de la végétation de mares temporaires (Numidie orientale ; NE Algérie). *Écologie Méditerranéenne*, vol. 31, n° 1, p. 83-100.
- BLANCHET H., 1891. - Catalogue des Plantes Vasculaires du sud-ouest de la France comprenant le département des Landes et celui des Basses-Pyrénées. Imp. LASERRE, Bayonne, 91-92.
- BOISSIER E., 1838. - *Elenchus plantarum novarum minusque cogitarum quas in itinere hispanico, Genevae*, Typographia lador et ramboz, p. 18.
- BONNIER G., 1911-1935. - Flore complète et illustrée en couleur de France, Suisse et Belgique (comprenant la plupart des espèces d'Europe). 7 : 90.
- BOCK B. *et al.* (réseau Tela Botanica), 2015. - Référentiel des trachéophytes de France métropolitaine (BDTFX) réalisé dans le cadre d'une convention entre le Ministère chargé de l'Écologie, le MNHN, la FCBN et Tela Botanica. Éditeur Tela Botanica. Version 3.01 du 10 septembre 2015.
- BOULDJEDRI M., 2013. - Contribution à l'étude écologique d'un hydrosystème de la région de Jijel : cas de la zone humide de Beni-Belaid (Algérie). Thèse. 116 p.
- BRUN-BLANQUET J., 1967.- Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. II. Teil. *Vegetatio* 14 (N° ¼) : 1-126.
- CABEZUDO B., TALAVERA S., BLANCA G., SALAZAR C., CUETO M., VALDES B., HERNANDEZ BEMERJO J.E., HERRERA C.M., RODRIGUEZ HIRALDO C. & NAVAS D., 2005.- Lista roja de la flora vascular de Andalucía. Document disponible en ligne sur : https://www.iuntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/2012/libro_rojo_flora_vascular/lista_roja_flora_vascular_andalucia.pdf
- CAZE G. (COORD.), 2014. - Méthodologie et stratégie d'échantillonnage pour la mise en oeuvre des inventaires systématiques de la flore vasculaire en Aquitaine et Poitou-Charentes. Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique. Note de cadrage, version révisée 5.0 2017. 2 p.
- CASTROVIEJO BOLIBAR S., 1997.- Flora iberica. Vol. 5. Ebenaceae-Saxifragaceae. Madrid : Real Jardín Botánico, CSIC1997
- CBNSA, juin 2009.- NOTICE METHODOLOGIQUE N°3 - Quantification des effectifs d'espèces végétales sur le terrain. 7 p.
- CBNSA, 2013. - NOTICE METHODOLOGIQUE - Méthode de suivi des espèces végétales à fort enjeu de conservation. Version révisée en date du 31 mars 2018.8 p.
- CHAMBOULEYRON M., 2012. Contribution à la connaissance de la flore de la péninsule tingitane (Maroc). *Lagascalia* 32 : 35-227.
- CIRUJANO, S., P. PASCUAL P. & VELAYOS M., 1986. - Aportación al conocimiento de *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *saniculifolius* (Viv.) C.D.K. Cook, y su comportamiento fitosociológico. *Trab. Dep. Bot. Univ. Complutense* 13: 99-110.
- COUTINHO A.X.P., 1939. - Flora de Portugal. Verlag von J. CRAMER, LEHRE, p. 556
- COSTE H., 1901-1906 [et édition 1937]. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. Klincksieck, Paris. 3 volumes : Tome 1 (1901), 416 p. ; Tome 2 (1903), 627 p. ; Tome 3 (1906), édition 1937, 808 p.
- DANTON P. & BAFFRAY M., 1995 - *Anagallis crassifolia* Thore. in: Inventaire des Plantes protégées en France. AFCEV, Nathan, p. 47.
- DARRACQ U., 1846 - Notice sur la Flore des environs de Bayonne, in : Bayonne, Vues historiques et descriptives par MOREL F., Imp. et Ed. Lamoignon, Bayonne, p. 481
- DE BELAIR G., 2005.- Dynamique de la végétation des mares temporaires en Afrique du Nord (Numidie orientale, NE Algérie). *Ecologia Mediterranea*. 31 (fasc.1) : 83-100.
- DE FOUCAULT, 1978.- Essai synsystématique et chorologique sur les prairies à *Molinia coerulea* et *Juncus acutiflorus*. Colloques phytosociologiques, Sols tourbeux, VII : 135-164d.
- DE FOUCAULT, 1984.- Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse. Université de Rouen, Université de Lille II, Station Internationale de phytosociologie de Bailleul. 2 tomes.
- DE FOUCAULT, 1986.- Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste. Soc. Linnéenne du Nord de la France (Amiens), Labo. de botanique de la Faculté de Pharmacie (Lille II), 47 p.
- DE FOUCAULT, 1988.- Les Végétations Herbacées Basses Amphibies : Systémique, Structuralisme, Synsystématique. *Dissertationes Botanicae*. Band 121. Ed. J. Cramer. Berlin, Stuttgart. 150 p.
- DE FOUCAULT, 2008.- Validation nomenclaturale de syntaxons inédits ou invalides. *J. Bot. Soc. Bot. France*. 43 : 43-61.

- DE FOUCAULT, 2010.- Contribution au prodrome des végétations de France : les Littorelletea uniflorae Braun.-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946. J. Bot. Soc. Bot. France. 52 : 43-78.
- DE FOUCAULT, 2012.- Contribution au prodrome des végétations de France : les Nardetea strictae Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. J. Bot. Soc. Bot. France. 59 : 241-344.
- DE FOUCAULT, 2013.- Contribution au prodrome des végétations de France : les Isoëtetea velatae de Foucault 1988 et les Juncetea bufonii de Foucault 1988 (« Isoëto - Nanojuncetea bufonii »). (Partie 1). J. Bot. Soc. Bot. France. 62 : 35-70.
- DE FOUCAULT B. & CATTEAU E., 2012.- Contribution au prodrome des végétations de France : les Agrostietea stoloniferae Oberd. 1983. J. Bot. Soc. Bot. France 59 : 5-131.
- DELOYNES P., 1882 - Anagallis crassifolia à Cazeaux. Actes Soc. Linn. Bordeaux, Extrait des P.V. de la Soc. Linn. Bordeaux, 4e ser., 36 : 37.
- DES MOULINS C., LESPINASSE G. 1863. - Plantes rares de la Gironde. Congrès scientifique de France, 28^e édition, à Bordeaux, septembre 1961 (extrait du tome II du compte-rendu). Coderc, Degreteau et Poujols (Successeurs), Bordeaux. p. 4.
- DEYSSON J.-P., 1907. - Liste des localités de plantes rares, de formes ou de variétés nouvelles peu répandues dans le département de la Gironde. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 7^{ème} série, n° 62, p. 1-15.
- DUBY J.E., 1828. - Botanicon Gallicum seu synopsis plantarum in flora gallica descriptarum, pars prima, Plantas Vasculares continens. Ve Desray, Paris, 1 : 381.
- DUPONT P., 1962. - La flore atlantique européenne, introduction à l'étude du secteur Ibéro-Atlantique, Thèse Faculté des Sciences, Toulouse, documents pour les cartes de productions végétales, p. 317.
- DUSSAUSSOIS G., 1991 - Gains et pertes de la flore de Gironde depuis cinquante ans. Bull. Soc. Linn. Bordeaux. n.s., 19 (3) : 129.
- DUSSAUSSOIS G., 1993. – Prospections floristiques en Gironde. 1. Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux. Tome 21, fascicule 1.
- DUSSAUSSOIS G., 1994. - Prospections floristiques en Gironde. 3. Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux. Tome 22 (3), p. 133-144.
- FARRES FORT J. *et al.*, 2010. – Programa de conservació de la flora vascular de les Comarques de Girona - Desenvolupament per al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i el LIC de les Basses de l'Albera. Memòria, 367 p.
- FENNANE M., IBN TATTOU M., 1998. - Catalogue des plantes vasculaires, menacées ou endémique du Maroc. Bocconea 8 : 150
- FIORI A., 1925-1929. - Nuova flora analitica d'Italia contete la descrizione delle piante vascolari indigene inselvatichite e largamente coltivate in Italia, Firenze, Tipografia di M. Ricci Via San Gallo, N. 31, 2 : 225.
- FITON J., 1917. – Extrait des PV de la Société Linnéenne de Bordeaux, volume 70, p33.
- FONT QUER P., 1927.- Notas sobre la flora gaditana. Bol. R. Soc. Hist. Nat. XXVII : 39-46.
- FOURNIER P., 1990. - Les quatre Flores de France, Corse comprise (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Éd. Lechevalier, Paris (Nouvelle édition), 716 p.
- GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. & PONCET L., 2017. - TAXREF v11, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, 126 p.
- GEHU J.-M. & RIVAS-MARTINEZ S., 1981.- Notions fondamentales de phytosociologie. « Syntaxonomie », Berichte der Internationalen Symposiumen Vereinigung für Vegetationskunde, (Rinteln 31.3-3.4.1980), J. Cramer, Vaduz, p.5-33.
- GLÜCK H., 1911. - Biologisch und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse, III : Die Uferflora. Gustav Fischer, Jena, XXXIV + 644 p.
- GRANEREAU G., 1999. - Avant projet de réintroduction d'Anagallis crassifolia. ONF Dax, Mairie de Seignosse 7 pp.
- GRENIER M. & GODRON M., 1850. - Flore de France ou description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse. Tome deuxième. Baillière : Paris, Londres, De Saint Agathe (ainé), Besançon. 2 : 466.
- GRITTI C., 2018. - Amélioration des connaissances sur une espèce végétale rare et menacée : le Mouron à feuilles charnues (*Lysimachia tyrrenia*). Rapport de stage M1 Biologie Végétale, mention Ecologie Végétale et Environnement UE EMBVA2G1. 22 p.
- GUILLAUD J.A., 1883. - Flore de Bordeaux et du Sud-Ouest. Analyse et description sommaire des plantes sauvages ou généralement cultivées dans les parties non montagneuses des bassins de la Garonne, de la Charente et de l'Adour, comprenant les départements de la Gironde, de la Charente-Inférieure, de la Vendée, des Deux-Sèvres, de la Vienne, de la Haute Vienne, de la Charente, de la Dordogne, de Lot, de Tarn-et-Garonne, de Lot-et-Garonne, du Gers et des Landes, et en grande partie, ceux de la Corrèze, de l'Aveyron, du Tarn, de la Haute-Garonne, de l'Ariège, des Hautes-Pyrénées et des Basses-Pyrénées, à l'usage des étudiants, des instituteurs et des élèves des écoles. Feret & Fils, Bordeaux, G. Masson, Paris, p. 113.
- GUINOCHET M. & VILMORIN R. de, 1973-1984. - Flore de France. CNRS Paris, 1 : 351
- HEUBERT C., 1940. - Les plantes de la forêt Landaise. Ed Jean Lacoste, Mont de Marsan , p. 35
- HOUREQ J.J., 1995 - Recherche d'Anagallis crassifolia (Thore) sur les rives de l'étang de Mailloques (commune de Seignosse). notes manuscrites, 5 pp.
- IUCN, 2012 - The IUCN Red List of Threatened Species – consulté en ligne sur www.iucnredlist.org [page consultée le 14/08/2013]
- JAHANDEZ E. & MAIRE R., 1934. - Catalogue des plantes du Maroc, Tome troisième, Dicotylédones Gamopétalées et supplément aux volumes I et II. 3 : 563.
- JARDIN BOTANIQUE DE BORDEAUX, 1991 - [Compte rendu d'herborisation à Seignosse (2 juillet 1991): étang de Mailloque], Notes manuscrites, cahier d'herborisation du Jardin Botanique de Bordeaux, p. 10.
- JARDIN BOTANIQUE DE BORDEAUX, 1991 - [Compte rendu d'herborisation à Seignosse (11 septembre 1991): étang de Mailloque], Notes manuscrites, cahier d'herborisation du Jardin Botanique de Bordeaux, p. 13.
- JEANJEAN A.F., 1961. - Catalogue des plantes vasculaires de la Gironde. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, n° 99, 243 p.
- JOLIVET, C., AUGUSTO, L., TRICHET, P., ARROUAYS, D., 2007. - Les sols du massif forestier des Landes de Gascogne: formation, histoire, propriétés et variabilité spatiale. Revue Forestière Française, LIX (1), 7-30
- JULVE P., 1993.- Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). Lejeunia, N.S., 140 : 160 p. [index des taxons et syntaxons : ROUX G., 1996]
- LAFON P., BISSOT R., GOUEL S., LEVY W., AIRD A., BEUDIN T., LE FOULER A., ROMEYER K. & CAZE G., 2018.- Catalogue des végétations du Sud-Ouest et du Centre-Ouest. Aquitaine et Poitou-Charentes. CBNSA, 298 p.
- LAMARCK DE & CANDOLLE A.P., 1815. - Flore de France. p. 443.
- LAPEYRERE E., 1892. - Flore du département des Landes. Imp. Hazael Labèque, p. 323.

- LATERRADE J.F., 1846. - Flore bordelaise et de la Gironde. Description caractéristique des plantes qui croissent naturellement dans ce département avec l'indication de leurs propriétés et leurs usages, précédé de notions élémentaires de botanique. Quatrième édition, disposées d'après la méthode naturelle avec l'indication de beaucoup d'espèces cultivées. Imp. LAFARGUE, Bordeaux, p. 292.
- LE BRUN P., 1965. – Oiseaux migrateurs et dispersion des plantes hygrophiles. Le Monde des plantes, n° 348, p9-12
- LEON J., 1876. - Flore landaise et médecine par les plantes vulgaires. VIGNANCOUR, Pau, p. 89.
- LEON J., 1888.- Plantes rares et plantes médicinales du bassin de l'Adour (environs de Dax et Bayonne). M. HERBERT, Dax, p. 22
- LESPINASSE G., 1859. - Rapport de M. Gustave LESPINASSE sur les herborisations dirigées par lui, les 13 et 14 aout, au Cap Ferret, sur la plage du Bassin d'Arcachon et dans le pré salé de la Teste-de-Buch. Bull. Soc. Bot. France, 5e Sess. Extr. Bordeaux, 6 : 638.
- LESOUËF J.-Y., 1986.- Les plantes endémiques et subendémiques les plus menacées de France (partie non méditerranéenne). CBN Brest, p. 122-123 et 151-155.
- LLOYD J., 1897. - Flore de l'Ouest de la France ou Description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine. 5^e édition, Nantes, 606 p.
- LLOYD J. & FOUCAUD J., 1886. - Flore de l'Ouest de la France, description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine, 4^e édition augmentée des plantes de la Gironde, des Landes et du littoral des Basses-Pyrénées. Mme Th. DEVELOPPE, Nantes / J.-B. BAILLIÈRE & Fils, Paris, p. 69 et p. 283.
- LOISELEUR DESLONGCHAMPS J.L.A., 1828. - *Flora gallica seu enumerato plantarum in gallia sponte nascentium, secundum Linnaeum systema digestarum, addita familiarum naturalium synopsis, edito secunda aucta et emendata, pars prima*. Apud J.B. Baillièrè, Paris, 1 : 164.
- LOPEZ UDIAS S., FABREGAT LLUECA C., 2011. – *Nuevos datos para la flora de Aragon*. Flora Montiberica 49 : 85-95 (X-2011).
- MAIRE R., 1932. – Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Du Nord, volume 17, fascicule 10, pp.104-126
- MAIRE R., 1932. - Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Du Nord, volume 23, pp.173
- MALVESIN-FABRE G., 1923. – Extrait des PV de la Société Linnéenne de Bordeaux. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, volume 75, p228
- MOLINA J.A., 2005.- The vegetation of temporary ponds with Isoetes in the Iberian Peninsula. Phytocoenologia. 35 (2-3) : 219-230.
- MULLER S.D., DAUD-BOUATTOR A., BELOUAHEM-ABED D., BEN HAJ JILANI I., BEN SAAD-LIMAM S., BENSLAMA M., FERCHICHI-BEN JAMAA H., RHAZI L. & GHRABI-GAMMAR Z., 2010. Peat mosses (Sphagnum) and related plant communities of North Africa. I. The Numidian-Kroumirian range (Algeria-Tunisia). Fl. Medit., 20 : 159-178. ISSN 1120-4052.
- NAVARRO-ANDRES F., GALLEGU-MARTIN F. & R. GARCIA-RIO R., 1992. - Taxones novedosos o poco conocidos de la flora vascular zamorana. Studia Bot. 10: 17-24.
- NEGRE R., 1952.- Note phytosociologique sur quelques mares et tourbières de Kroumirie. Bull. Soc. Bot. France, 99 :10, 16-22.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995. - Livre rouge de la flore menacée de France, 1 : espèces prioritaires. Muséum d'histoire naturelle, Service du patrimoine naturel, Conservatoire botanique national de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris, p. 267.
- (<https://inpn.mnhn.fr/docs/livrerouge1.pdf>)
- PARADIS G., SEINERA S. & SORBA L., 2015. - Description phytosociologique de la végétation de cinq mares temporaires de l'Agriate (Corse) - Bull. Soc. bot. Centre-Ouest 45, 334-355
- PÉREZ LATORRE A. V., GALAN DE MERA., NAVAS P., GIL Y. & CABZUDO B., 1999.- Datos sobre la flora y vegetación de los Alcornocales (Cádiz-Málaga, España). Acta Botanica Malacitana. 24 : 133-184.
- PHILIPPE M., 1859. – Flore des Pyrénées – tome second. Bagnères de Bigorre, 520 p.
- PICOT DE LAPEYROUSE P.-I., 1818. - Histoire abrégée des plantes des Pyrénées et itinéraire des botanistes dans ses montagnes, Toulouse : Bellegarrigue, 1 : 100
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, 2 : 290
- POIRET J.M.L., 1827. - Histoire philosophique, littéraire, économique des plantes de l'Europe. Tome IV. Ed. Ladrangè et Verdière, Paris, 127 p.
- (<https://books.google.fr/books?id=vvsIAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false>)
- POTTIER-ALAPETITE G., 1981. - Première partie. Flore de la Tunisie Angiospermes-dicotylédones. Gamopétales. Publ. Sci. Tunisiennes. Prog. Flore et Végétation tunisiennes. p. 678.
- QUEZEL P., BARBERO M., BENABID A., LOIDEL R. & RIVAS-MARTINEZ R., 1988.- Contribution à l'étude des groupements pré-forestiers et des matorrals rifsains. Ecologia Mediterranea. XIV (1/2) : 77-122.
- QUEZEL P. & SANTA S., 1962-1963. - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris, 2 : 726.
- REICHENBACH L., 1830-1832 - Flora Germanica excursoria ex affinitata regni vegetabilis naturali disposita, sive principia synopsis plantarum in germania terrae in europa media adjacentibus sponte nascentium cultarumque frequentius. Apud carolum cnobloch, Lipsiae, 2 : 408.
- RHAZI L. & GRILLAS P., 2010. - *Anagallis crassifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T164117A5727746. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T164117A5727746.en>. Downloaded on 28 January 2019.
- RIVAS GODAY S., 1968.- Algunas novedades fitosociológicas de España meridional (En recuerdo y homenaje à D. Pío Font Quer). Collectanea Botanica. Vol. VII. Fasc. II. N°56 : 997-1031. Barcinone.
- RIVAS-MARTINEZ S., DLAZ T. E., FERNANDEZ-GONZALEZ F., IZCO J., LOIDI J. LOUSA M. & PENAS A., 2002.- Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Part II. Itinera Geobotanica. Vol. 15 (II). P. 433-922. AEFA, FIP.
- ROUY G., 1908. - Flore de France. - Description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. G. Rouy, Asnières, 10, 180 p.
- ROUY G. & FOUCAUD J., 1896. - Flore de France ou description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Société des sciences naturelles de la Charente-inférieure, Tours, Tome III, 322 p.
- SAMPAIO G., 1913. - Lista das especies representadas no herbario português pteridofitas e spermatofitas, Tipografia Costa Carregal, Porto, p. 103.
- SAUVAGE C. & VINDT J., 1954a. - Flore du Maroc analytique descriptive et illustrée, fascicule 1. Editions internationales, Tanger, 1 : 18-19.
- SAUVAGE C. & VINDT J., 1954b. - Flore du Maroc analytique descriptive et illustrée, spermatophytes, fascicule 2. Editions internationales, Tanger, 2 : 195.

- STEUDEL E., 1821. - *Nomenclator botanicus enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma, tum generica tum specifica et a linnaeo et recentioribus de re botanica scriptoribus, plantis phanerogamis, imposita*. STUTTGARTIAE et TUBINGAE sumtibus I.G. COTTAE, p. 41.
- THEIS A. DE, 1810. - Glossaire de botanique ou Dictionnaire étymologique de tous les noms et termes relatifs à cette science. Ed. Gabriel Dufour et compagnie, Paris, 542 p. <https://books.google.fr/books?id=zE4-AAcAAJ&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false>
- THORE J., 1803. - Essai d'un Chloris du département des Landes. Imp. SEIZE, Dax, p. 62.
- THORE J., 1810. - Promenade sur les côtes du golfe de Gascogne, aperçu topographique, physique et médical des côtes occidentales de ce même golfe. Imp. BROSSIER A., Bordeaux, p. 52.
- TISON J.-M. & FOUCAULT B. DE (coord.), 2014. - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, 1196 p.
- TRICHET P., JOLIVET C., ARROUAYS D. & LOUSTAU D., 1997. - Le maintien de la fertilité des sols forestiers landais dans le cadre de la sylviculture intensive du Pin maritime. In : 4eme colloque Association pour la Recherche sur la production forestière et le Bois en Région Aquitaine : De la gestion au développement durable. Bordeaux : 23-44.
- TUTIN T.G. *et al.*, 1964-1980. - Flora europaea. 2 : 28.
- UICN France, FCBN & MNHN, 2012. - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique : https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Dossier_presse_Liste_rouge_Flore_vasculaire_de_metropole_5_Nov_2012.pdf.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.
https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/Liste_rouge_Flore_vasculaire_Metropole_2018.pdf
- VERLOT B., 1865 – Le guide du botaniste herborisant – conseils sur la récolte des plantes, la préparation des herbiers, l'exploration des stations de plantes phanérogames et cryptogames et les herborisations aux environs de Paris, dans les Ardennes, la Bourgogne, la Provence, le Languedoc, les Pyrénées, les Alpes, l'Auvergne, les Vosges, au bord de la Manche, de l'Océan et de la mer méditerranée. LIBRAIRES DE L'ACADEMIE IMPERIALE de MEDECINE. Document consulté en ligne sur [<http://cluster.biodiversitylibrary.org/l/leguidedubotanis00ver/>]
- VIVANT J., 1987. - [Fiche manuscrite descriptive de la station observée à Mailloques], 1 fiche recto-verso.
- VIVANT J., 2002. - [Correspondance du 16 avril 2002 avec Blanchard F.], doc. manuscrit.
- WILLKOMM M., 1852. - Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren vegetation. Ein Beitrag zur physikalischen Geographie, Geognosie und Botanik. Friedrich Fleischer, Leipzig, p. 135.
- WILLKOMM M., 1893. - Supplementum Prodomus Florae hispanicae sive enumeratio et descriptio omnium plantarum inde ab anno 1862 usque ad annum 1893 in Hispanica detectarum quae innotuerunt jam notarum. Stuttgartiae, Typus et sumtibus librariae E. Schweizerbart, p. 192.
- WILLKOMM M., LANGE J., 1870. - Prodomus Florae hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum quae innotuerunt. Stuttgartiae, Typus et sumtibus librariae E. Schweizerbart, 2 : 648.

Annexe I : Résultats de l'étude d'amélioration des connaissances sur la germination de l'espèce (*Lysimachia tyrrenhia*)

Rédaction : S. LORIOT et E. CHAMMARD

Fiche rédigée en septembre 2018 - Dernière modification : Janvier 2019

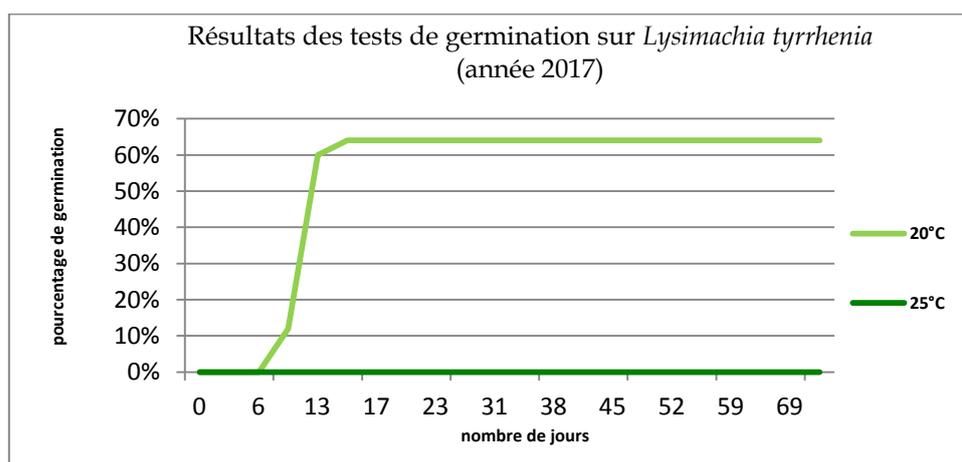
■ Elaboration du protocole de germination

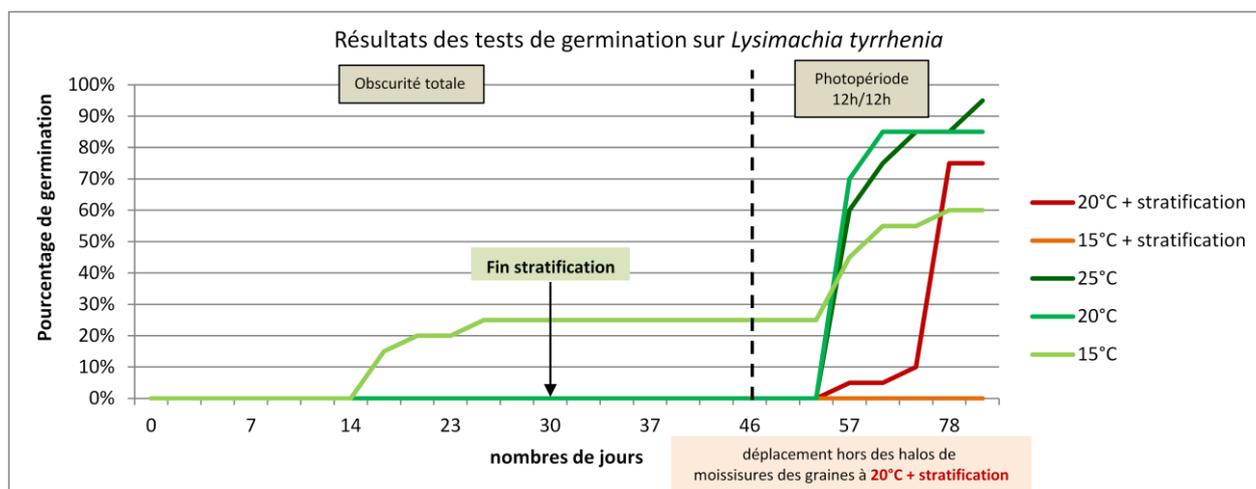
Les graines utilisées pour ces tests sont issues de récoltes conservatoires mises en œuvre en 2016 par le CBNSA sur la commune de Lit-et-Mixe (accession 2016-24, lot 01) et Seignosse (accession 2017-28, lot 00), conformément aux termes de l'arrêté préfectoral n°46/2015 portant autorisation de récolte, de transport et d'utilisation, prolongé par l'arrêté 137/2017 pour l'année 2018.

Le protocole de germination a été élaboré à partir des premiers résultats obtenus par le CBNSA en 2015 et 2017 (synthétisés ci-dessous), lors de premiers tests de germination menés sur l'espèce sur ce même lot constitué à Lit-et-Mixe (2016-24) et sur un lot antérieur constitué en 2014, lors de la découverte de cette population (accession 2014-11).

Peu de données et informations étaient par ailleurs disponibles dans la bibliographie sur les conditions optimales de germination de l'espèce, hormis un test mis en œuvre en 2004 sur une accession constituée en 1995 par les équipes du Jardin Botanique de Bordeaux. Le protocole mis en œuvre est néanmoins peu détaillé et les taux de germination obtenus sont relativement faibles, avec au maximum 33 % de germination.

Test	Prétraitement	Régime thermo. et photo	% germinatif	Source
2017 / CBNSA Accession 2016-24	-	16h. 25°C/O 8h. 25°C/L	0%	CBNSA
	-	8h. 20°C/L 16h. 20°C/O	64 %	CBNSA
2015 / CBNSA Accession 2014-11	49 jours obscurité totale	12h. 15°C/O 12h. 15°C/L	65 %	CBNSA
	49 jours obscurité totale	12h. 20°C/O 12h. 20°C/L	80 %	CBNSA
	49 jours obscurité totale	12h. 25°C/O 12h. 25°C/L	95 %	CBNSA
	49 jours obscurité totale + stratification 5°C 1 mois	12h. 15°C/O 12h. 15°C/L	0 %	CBNSA
	49 jours obscurité totale + stratification 5°C 1 mois	12h. 20°C/O 12h. 20°C/L	75 %	CBNSA





Dans les 2 cas, les germinations ont eu lieu dans un délai de 8 à 9 jours, respectivement après démarrage des tests (année 2017) ou après mise en place d'une photopériode 12h/12h (année 2015) après la phase d'obscurité.

Partant de ces résultats, un nouveau protocole de germination a été élaboré. 30 graines sont placées dans des boîtes de Pétri contenant soit du papier filtre et du coton, soit du sable. Elles sont fermées hermétiquement par du parafilm. Ces boîtes sont placées dans des chambres thermostatées à respectivement 10°C, 20°C ou 25°C pendant 45 jours à l'obscurité.

Au bout des 45 jours, la photopériode est programmée en 12h de jour et 12h de nuit (avec maintien des consignes de température). Le test de germination débute.

Le tableau ci-dessous résume le protocole de test de germination et les différentes modalités retenues :

Lots utilisés	Lit-et-Mixe 2016-24/01								Seignosse 2017-28/00					
	Nb de graines	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20	20
Photopériode	12h/12h								12h/12h					
Prétraitement	45 jours à l'obscurité								45 jours à l'obscurité					
Nb de graines	papier filtre+coton				sable				Papier filtre + coton			sable		
Température	10	15	20	25	10	15	20	25	15	20	25	15	20	25
Date de début du prétraitement	06/12/2017								06/12/2017					
Date de début du test de germination	19/01/2018								19/01/2018					

Protocole de germination de *Lysimachia tyrrenhia* mis en place aux laboratoires de conservation du CBNSA



Test de germination de *Lysimachia tyrrenhia* en boîte de Pétri : modalité sur coton+ papier filtre (à gauche) et modalité sur sable (à droite) (S. LORIOT / CBNSA)

▪ Résultats des tests de germination

› Aperçu général des résultats obtenus

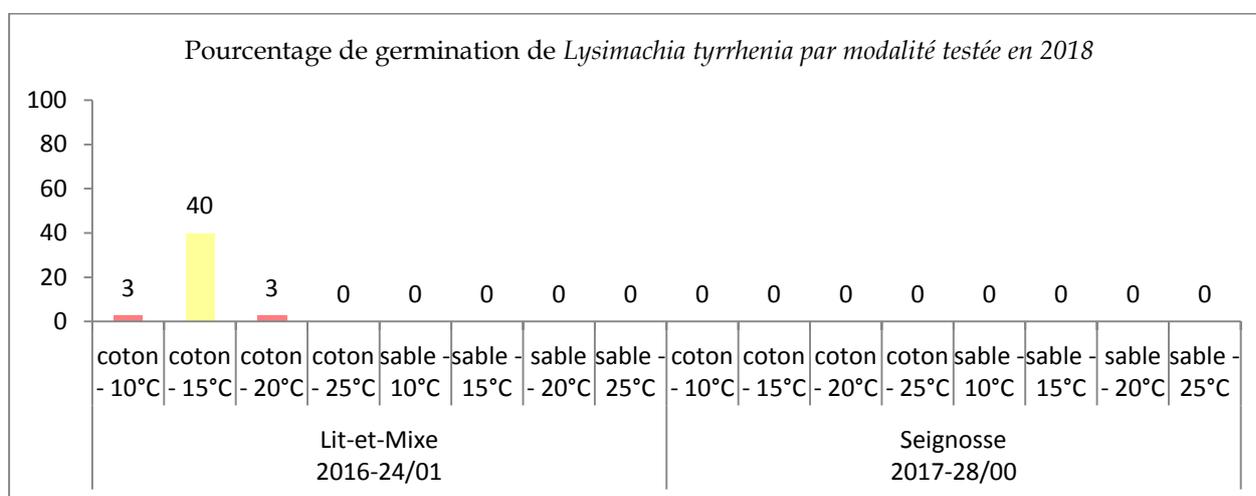
Les résultats obtenus par modalité sont synthétisés dans le tableau et la figure ci-dessous :

Lot utilisé	Prétraitement	Substrat	T°C	Nb de graines	Nb de graines germées	% de germination
Lit-et-Mixe 2016_24/01	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	10	30	1	3%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	15	30	12	40%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	20	30	1	3%

Lot utilisé	Prétraitement	Substrat	T°C	Nb de graines	Nb de graines germées	% de germination
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	25	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	10	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	15	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	20	30	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	25	30	0	0%
Seignosse 2017_28	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	15	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	20	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	papier filtre + coton	25	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	15	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	20	20	0	0%
	45 jours à l'obscurité	sable	25	20	0	0%

Aucune graine prélevée sur la station de Seignosse (accession 2017-28) n'a germé, quelles que soient les modalités de température et de substrat testées.

De façon globale, les taux de germination obtenus sont très bas et largement inférieurs à ceux obtenus en 2015/2017, pourtant sur des lots identiques (accession 2016/24) et selon les mêmes modalités de culture.



› Discussion

Les résultats obtenus en 2015 et 2017 montrent une très bonne germination de l'espèce en photopériode 12h/12h à 20° et 25°C, après un passage à l'obscurité (jusqu'à 95 % de germination) et en photopériode 8h/16h à 20°.

De très faibles taux de germination ont été obtenus en 2018. Plusieurs hypothèses se dessinent :

- le fait que le premier lot de Lit-et-Mixe :
 1. ait été testé en 2017 avant son entrée en conservation en banques de semences (test sur graines fraîches) et ait donné des taux de germination satisfaisants (64 % de germination)
 2. ce lot retesté en 2018, selon des modalités déjà éprouvées en 2015, mais après un an de conservation au froid ne présente plus que de faibles taux de germination (40 %) peut suggérer soit que le protocole de germination est à réadapter après dessiccation / passage au froid de l'espèce (mise en place de dormances non actives sur graines fraîches) et/ou que les semences de l'espèce perdent rapidement leur viabilité après une phase de dessiccation et stockage au froid.
- le fait que le 2^{ème} lot constitué en 2017 sur Seignosse ne donne aucune germination quelles que soient les modalités pourrait suggérer des « millésimes » différents en fonction des années et en particulier des conditions météorologiques / pluviométriques de l'année. 2017 avait été marquée par un assec précoce et prolongé et des températures plus hautes que les moyennes saisonnières dès le printemps, conditions potentiellement peu propices à la constitution d'une banque de graines viable.

Des tests complémentaires de germination ont été menés début 2019 sur graines après passage au froid pour préciser le protocole de germination optimal et mieux comprendre les fluctuations observées. Il confirme le protocole de germination optimal déjà dessiné en 2015/2017.



Graines de *Lysimachia tyrrrhenia* et plantules obtenues (S. VERTES-ZAMBETTAKIS et S. LORIOT / CBNSA)

Annexe 2 : FICHE DE CULTURE

Rédacteur principal : S. LORIOT. Relecture : E. CHAMMARD

Date de dernière modification : Janvier 2019

CONDITIONS DE CULTURE

- Les recherches bibliographiques menées sur la culture de l'espèce ne nous ont pas permis d'obtenir d'informations précises. L'espèce a été cultivée au Jardin Botanique de Bordeaux, ainsi que longtemps au CBN de Brest. La culture de l'espèce est réputée facile (P. Richard et C. Gauthier, comm. pers.), hormis que l'espèce est gélive lorsque cultivée en extérieur.
- Le protocole suivant de culture a été retenu et mis en œuvre dans les laboratoires de conservation du CBNSA :

Lot utilisé	Lit-et-Mixe 2016-24/01 (germinations issues des tests)	
Contenant	Mini-serre sans couvercle puis jardinière à réservoir	Mini-serre sans couvercle puis jardinière à réservoir
Densité de plantation	Faible	
Substrat	Substrat d'origine prélevé au droit des différentes stations de Seignosse (mélange)	
Conditions hydriques	Sol saturé en eau mais non inondé	
Température	Ambiante	
Photopériode barres LEDs pour semis, boutures et jeunes plantes SpectraLINE 120cm - 27W + minuteur	12h Obscurité 12h Lumière	8h Obscurité 16h Lumière
Date de plantation des germinations	26 février 2018	
		
<i>Mini-serre sans couvercle et jardinière à réservoir d'eau (©Graines Baumaux)</i>		

Paramètres suivis

Suivi phénologique	<p>Stades différenciés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Germination - stade cotylédon ; - Développement des feuilles sur la tige principale (végétatif) ; - Début de la floraison (développement des boutons floraux) ; - Pleine floraison ; - Fructification ; - Sénescence.
Mesures biométriques	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de tiges ou d'axes ; - Longueur maximale (en diagonale) ; - Nombre de fleurs ; - Nombre de fructifications (capsules).
Suivi photographique	<ul style="list-style-type: none"> - Vue générale des pieds en culture - Vue de quelques pieds aux différents stades de développement.

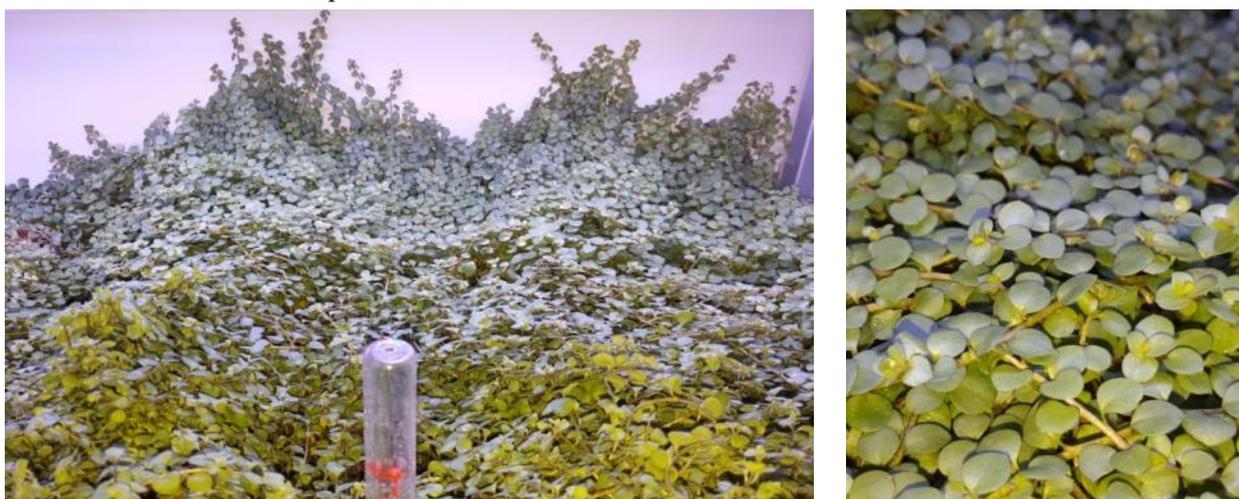
Résultats

Les plantules obtenues par germination des deux lots de graines testés, soit 18 plantules au stade 2 cotylédons (cf. fiche spécifique sur les tests de germination menés en *annexe 1*) ont été mises en culture et suivies régulièrement. 16 ont repris.

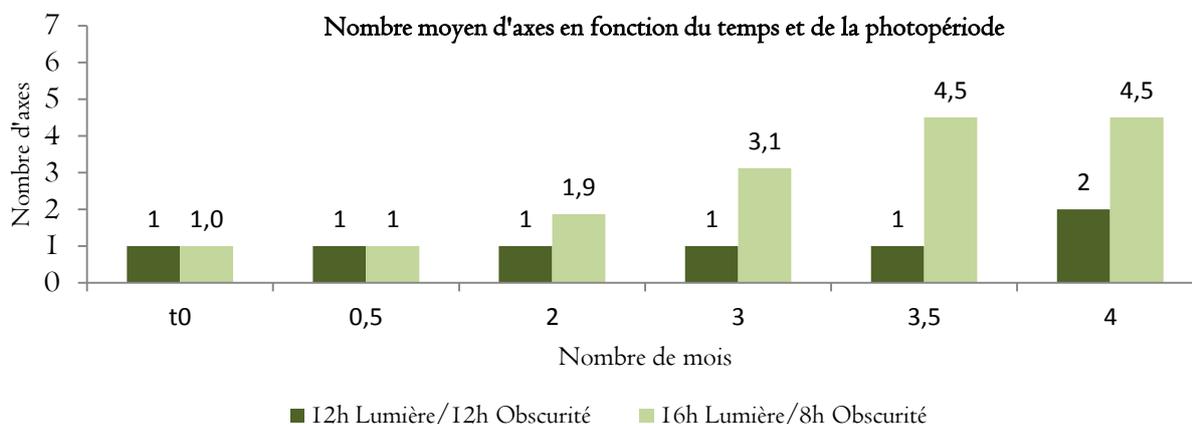
› Nombre d'axes

Les plantules cultivées avec un temps d'obscurité plus long (12h versus 8h) ont développé en moyenne moins d'axes (= plants moins ramifiés).

A partir de t=5 mois, il n'a plus été possible de dénombrer les axes pour les plantes cultivées en photopériode 8h d'obscurité - 16h lumière, compte tenu de la densité et inextricabilité des ramifications.



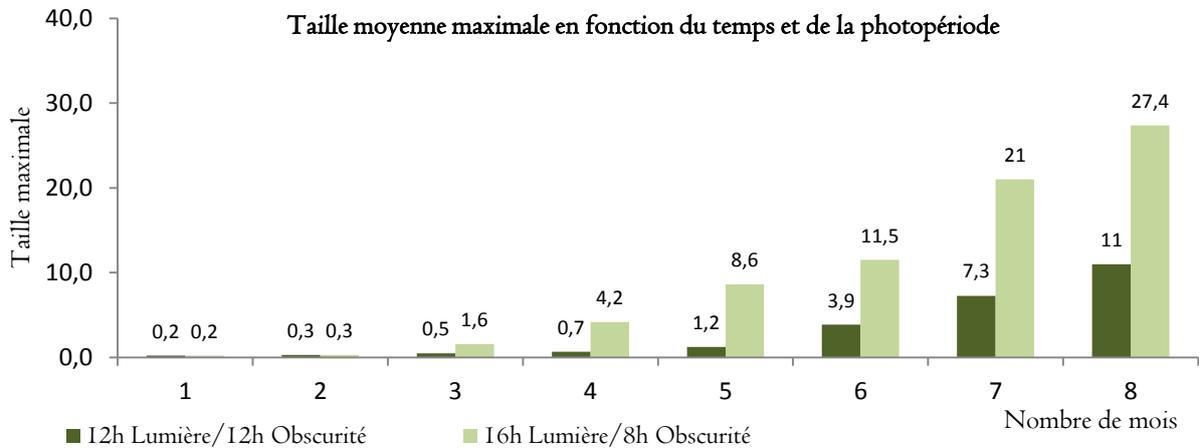
Un développement végétatif très conséquent de *Lysimachia tyrrhenia* en conditions contrôlées - Les supports de culture (jardinières à réservoir) sont totalement effacés sous le dense réseau végétatif 8 mois après implantation



› **Taille maximale**

Les plantules cultivées avec un temps d’obscurité plus long (12h versus 8h) présentent en moyenne des longueurs maximales plus faibles (de l’ordre de 3 fois) que les plantes cultivées en condition d’éclairage plus long.

Il convient de noter que les individus en photopériode 12h O - 12h L ont été rempotés en jardinière à réservoir tardivement (rupture de stock). Il est possible que leur croissance en ait été ralentie entre juillet et septembre (volume du contenant insuffisant pour le système racinaire).



› **Phénologie**

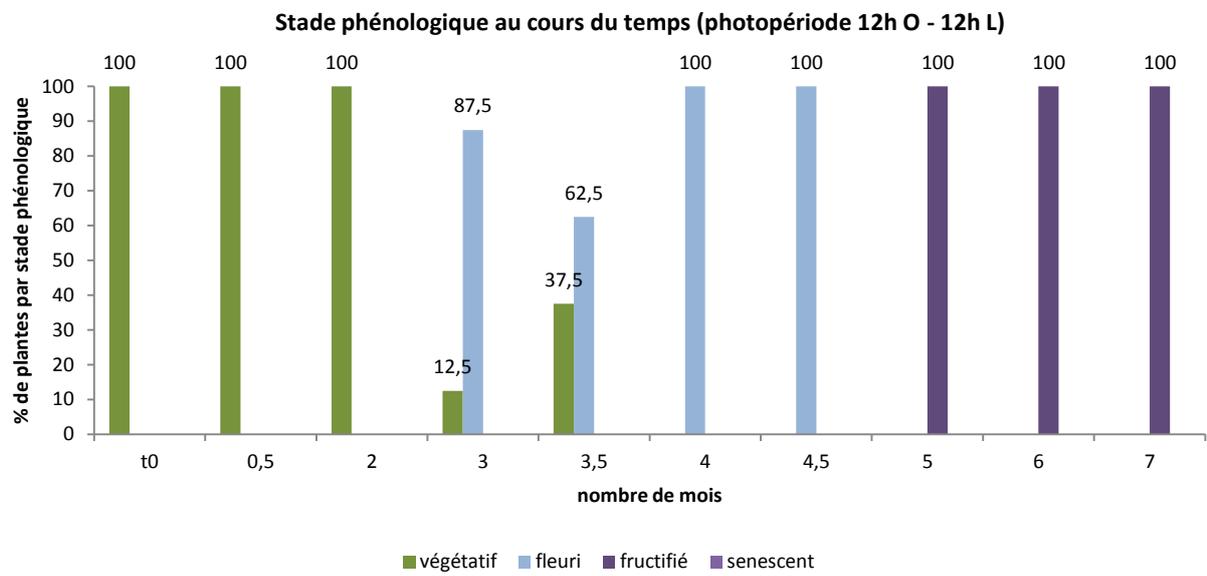
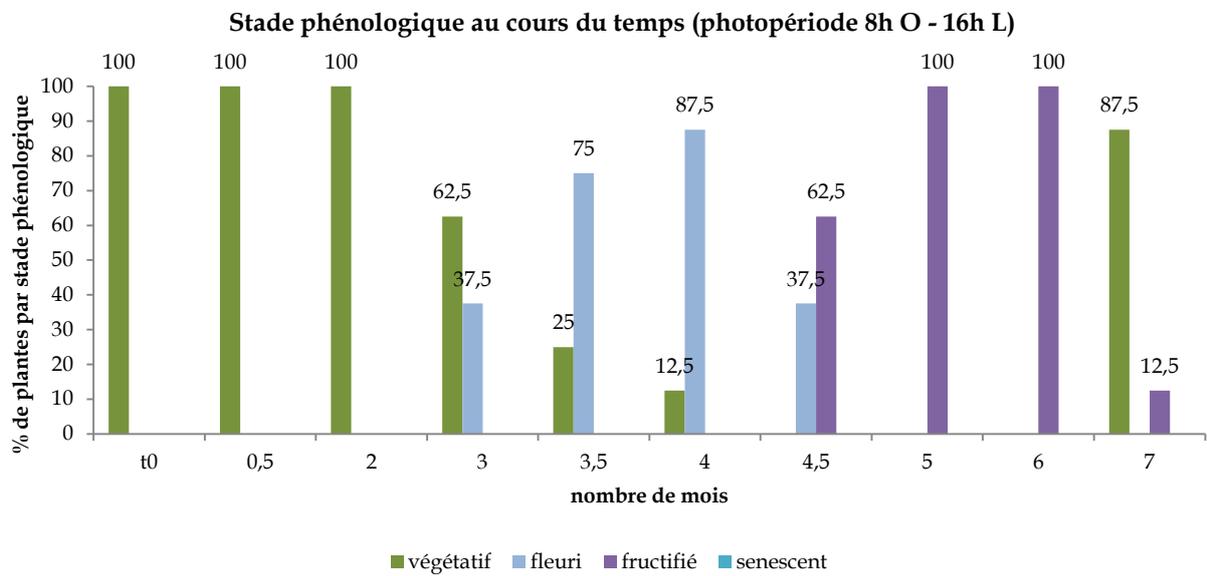
Les plantules cultivées avec un temps d’obscurité plus long (12h versus 8h) sont entrées en floraison plus rapidement que les plantules en conditions d’éclairage plus grand. Elles ont atteint la pleine floraison et ont débuté la fructification plus tôt également.

Nous notons que contrairement aux observations *in situ*, les individus ayant fructifié ne sont pas entrés en sénescence. Au contraire, en photopériode 8h/O - 16h/L la production végétative est généralement relancée.

Malgré le décalage phénologique des plantes suivant les conditions d’éclairage dans lesquelles elles ont été cultivées, il est possible de donner un calendrier indicatif de la phénologie en conditions contrôlées (*ex situ*) :

- T = 3 mois : début de la floraison ;
- T = 3,5 à 4 mois : pleine floraison ;
- T = 4,5 - 5 mois : début de fructification.

Nombre de mois	16h Lumière/8h Obscurité				12h Lumière/12h Obscurité			
	végétatif	fleuri	fructifié	sénescent	végétatif	fleuri	fructifié	sénescent
t0	100				100			
0,5	100				100			
2	100				100			
3	62,5	37,5			12,5	87,5		
3,5	25	75			37,5	62,5		
4	12,5	87,5				100		
4,5		37,5	62,5			100		
5			100				100	
6			100				100	
7	87,5		12,5	-			100	-



› **Bouturage**

Un essai de division, par replantation de fragments d'individus, a été réalisé en octobre 2018. La reprise des pieds est effective en novembre 2018.

22 octobre 2018 (S. LORIOT/CBNSA)



16 novembre 2018 (S. LORIOT/CBNSA)



› **Récolte de semences**

Les individus cultivés *ex situ* ont fructifié et ces fructifications contenaient des graines bien conformées. Des capsules ont été collectées et mises en conservation.

› **Germinations issues des semences produites en culture *ex situ***

L'ensemble des capsules contenant des semences n'ayant pas pu être collecté, il semble qu'une banque de semences se soit constituée dans le support de culture. En effet, de jeunes plantules ont été observées à partir de début novembre 2018 dans les bacs de culture en photopériode 12h-12h.

Dans les bacs en photopériode 16h-8h, la densité de recouvrement de l'espèce est telle (comme illustré précédemment) que le substrat nu n'est pas visible.

A la mi-novembre, la morphologie des plantules en développement semble bien confirmer qu'il s'agit de plantules de *Lysimachia tyrrhenia*. Les graines produites *ex situ* seraient donc viables. Les conditions de culture (photopériode 12h/12h, pas de passage au froid, ni à l'obscurité) conviendraient bien à la germination de l'espèce.

Cependant, ces plantules pourraient aussi provenir du substrat d'origine, celui-ci ayant été collecté au droit de stations existantes sur la commune de Seignosse.



Jeunes plantules – novembre 2018 (S. LORIOT/CBNSA)

› **Premières conclusions**

A partir des cultures *ex situ* menées au CBNSA en 2018, les conditions les plus favorables au développement du Mouron à feuilles charnues semblent être les suivantes :

Recommandations pour la culture de *Lysimachia tyrrhenia*

Semis des plantules en mini-serre sans couvercle

Implantation dans une jardinière à réservoir

Dans le substrat d'origine, ou à défaut un substrat constitué d' 1/2 sable et 1/2 terreau

Maintien d'un sol saturé non inondé

Avec une photopériode 16 h Obscurité - 8 h Lumière

A faible densité (très fort développement végétatif en 1 à 2 mois)



Plantule au stade 2 cotylédons



Plantule fraîchement repiquée – février 2018



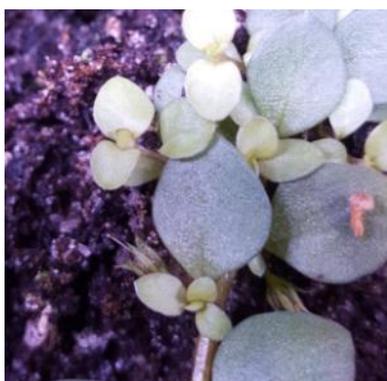
Ramification et croissance en longueur – début mai (T+2 mois)



Début de floraison mi-juin (T+3 mois)



Pleine floraison – juillet 2018 (T+4 mois)



Début de la fructification



Développement végétatif après plus de 8 mois de culture

Annexe 3 : Tableau des relevés phytosociologiques et floristiques réalisés dans le département des Landes sur les stations de *Lysimachia tyrrenhia* (espèces les plus fréquentes, Ière partie du tableau)

Rédacteur principal : F. HARDY

Date de dernière modification : Janvier 2019

Numéro de station	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		XIII		XIV			XV			XVI			XVII			XVIII																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444

Légende

Station I. LIT-ET-MIXE (LM), Cassou.

Rel. 1 : Station initiale découverte en juillet 2014 par F. HARDY (FH, CBNSA). Micro-station de 50 cm x 30 cm située entre la bordure supérieure d'une « mare à sangliers » exondée et d'un chemin sableux. L'espèce est au pied de joncs et au-dessus d'un niveau à *Callitriche sp.* et *Poa annua*. Contexte général : ouvert éclairé à semi-ombragé. Date : 02/07/2014. Surface rel. : 3 x 1 m².

Rel. 2 & 3 : Fossé creusé en 2014 dans le prolongement de la station initiale de 2014, d'environ 1.5-2 m de large et 1.5 m de profondeur. Relevés en présence-absence des espèces dans le fond du fossé avec ou sans *Lysimachia*, mais en conditions qui semblent homogènes. Sol sableux et sableux-organique. Contexte général : ouvert éclairé en zone forestière (jeune plantation de pins). Date : 30/09/2016. **Rel. 2 :** partie sud du fossé vers la station initiale. Surface rel. : 80 x 0.5 m². **Rel. 3 :** partie nord du fossé. Fossé à *Mentha aquatica* à sec bordé de *Molinia* dans sa partie haute. *Lysimachia* par taches discontinues sur 145 m, souvent associée à *Hydrocotyle*. Végétation ouverte (< 50% de recouvrement). Passage de faune. Surface rel. : 145 x 0.5 m².

Station II. MÉZOS (MZ), Châton.

Rel. 4 : Station découverte en août 2015 par F. HARDY (FH, CBNSA). 100-500 pieds de *Lysimachia* sur 15 m de long x 0.5-1 m de large, en bordure de route sur pente (berme). Rel. floristique en conditions plus ou moins homogènes. Suintements. Pas de Sphaignes. Abondance de *Cyperus flavescens*. Sol sableux-organique. Contexte général : semi-ombragé. Date : 19/08/2015. Surface rel. : 15 x 0.5-1 m².

Station III. SOUPROSSE (SP), Broc.

Rel. 5 : Station découverte en août 2016 par F. HARDY (FH, CBNSA). Une dizaine de pieds dans un fossé assez profond le long d'un chemin, large d'env. 30 cm, avec légère pente et un peu d'eau, sur < 1 m². Sol argilo-sableux, marron-clair (différent des autres stations). Contexte général : ouvert éclairé et agricole (maïs-élevage). Rel. floristique en conditions plus ou moins homogènes. % de recouvrement de la végétation : env. 60% (ouvertures). Date : 11/08/2016.

Station IV. LIT-ET-MIXE (LM), Courgogne.

Rel. 6 : Station découverte en août 2014 par E. CHAMMARD (EC, CBNSA). Dépression sur les bords d'une piste DFCI dans un virage à 15-20 m de la route d'Yons. Peu caractéristique. Végétation à caractère rudéral-hygrocline et *Nanocyperion* très banal. 7 pieds. Sol sablonneux, frais, mésotrophe, acidocline. Contexte général : ouvert éclairé à semi-ombragé ? Date : 12/08/2014.

Station V. LIT-ET-MIXE (LM), Jouanon.

Rel. 7 : Station découverte par N. MESLAGE (NM, CBNSA) le 03/07/2018 dans un fossé le long d'une route et où E. CHAMMARD (EC, CBNSA) est retournée le 7/08/2018 (50-100 pieds). Liste d'espèces du relevé faite par N. MESLAGE à partir de photos, de prises de note et complétée par les notes d'E. CHAMMARD du 07/08/2018. Contexte général : ouvert éclairé à semi-ombragé ?

Station VI. SOUSTONS (ST), Tresbarats.

Rel. 8 & 9 : Station découverte par J. DUFAY (JD, CBNSA) le 03/08/2016 dans un fossé le long d'une route. **Rel. 8 :** rel. floristique dans le fossé réalisé le 03/08/2016 par J. DUFAY. **Rel. 9 :** rel. floristique réalisé le 10/08/2017 par F. HARDY dans le fond du fossé en conditions plus ou moins homogènes mais sans avoir revu *Lysimachia*. Contexte général : fossé en contexte ouvert éclairé et agricole (prairie mésophile plus ou moins en friche au-dessus). (+) : espèces en bordure proche (bas de pente au contact du fond). De l'eau coule encore un peu dans le fossé par endroits (10/08/2017). La partie amont du fossé (vers le sud) semble plus oligotrophe avec des Sphaignes en bordure. Molinie plus abondante dans ce secteur. Extension possible de la station en aval, de l'autre côté de la route.

Station VII. SEIGNOSSE (SG), Bergeron.

Rel. 10 : Station d'un seul pied découverte par F. HARDY (FH, CBNSA) le 11/08/2017. Fossé profond à sec relié à l'étang de Mailloques (station XIV), en bordure d'une prairie. Sol organique sableux frais. Contexte général : éclairé à semi-ombragé. Surf. rel. : 10 x 1 m². Recouvrement de la végétation : 80%. H : <5 cm à 50 cm. Traces de passages d'animaux (chevreuils ?). Renoncule aquatique abondante (*R. ololeucos* ?).

Station VIII. RIVIÈRE-SAAS-ET-GOURBY (RS), Tabayen.

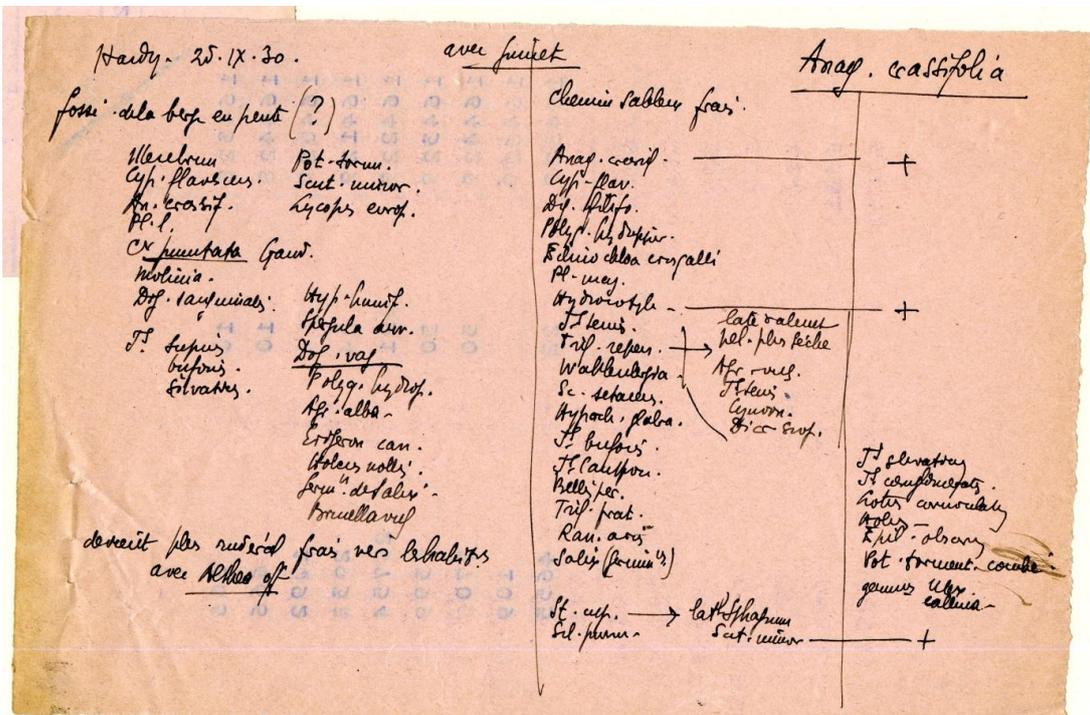
Rel. 11 : Station découverte par N. MESLAGE (NM, CBNSA) le 28/06/2018. Espèce de part et d'autre d'une route dans deux fossés (un curé, un non). Echangeur d'autoroute à proximité. Liste floristique de synthèse sur les deux fossés faite par N. MESLAGE à partir de photos et de notes. Recouvrement de la végétation : 5% dans un fossé, 95% dans l'autre. Station visitée le 07/08/2018 par E. CHAMMARD (EC, CBNSA). Sol sableux. 50-100 pieds de *Lysimachia*. Contexte général : ouvert éclairé.

Station IX. SAINT-PAUL-LÈS-DAX (SD), « Palais des sports ».

Rel. 12 : Station découverte par J. DUFAY (JD, CBNSA) et Clara GRITTI (CD 40) le 10/07/2018. Relevé floristique dans des conditions homogènes. Pelouse vivace amphibie sur sable, méso-hygrophile. Fond d'un "fossé" le long d'une route (faible dépression et non un fossé creusé et profond), pas en eau, seulement humide. En contact avec une lande méso-hygrophile sous une très jeune pinède (arbre > 2 m). 15 pieds. Contexte général : ouvert éclairé et forestier.

Station X. SOUSTONS (ST), « Hardy » (chemin).

Rel. 13 & 14 : rel. de P. JOVET datés du 25/09/1930 (PJ, notes inédites). « Chemin sableux frais ». **Rel. 13 :** partie droite de la liste (une espèce non saisie, difficile à lire). **Rel. 14 :** partie gauche de la liste. Bryophytes non saisis. « Latéralement pelouse plus sèche ».

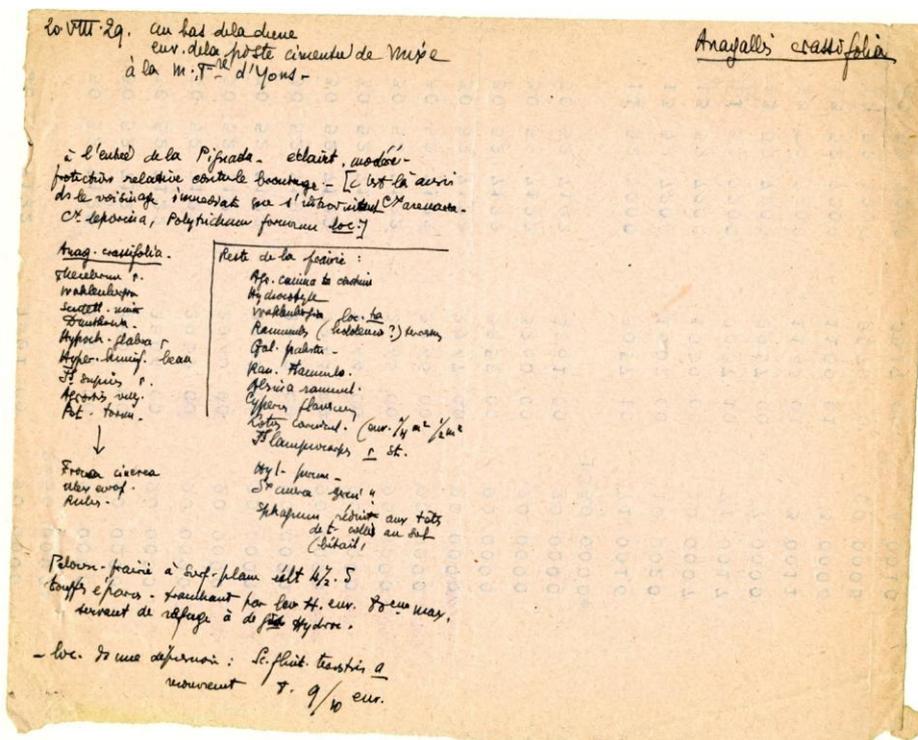


Station XI. SOUSTONS (ST), « Hardy » (fossé).

Rel. 15 : rel. de P. JOVET daté du 25/09/1930 (PJ, notes inédites). « Fossé de la berge en pente ». + : partie gauche de la liste d'espèces (dont *Lysimachia tyrrenhia*). (+) : partie droite de la liste (sans *Lysimachia*). Une espèce non saisie (difficile à lire). « Devient plus rudéral frais vers les habitations avec *Althaea officinalis* ».

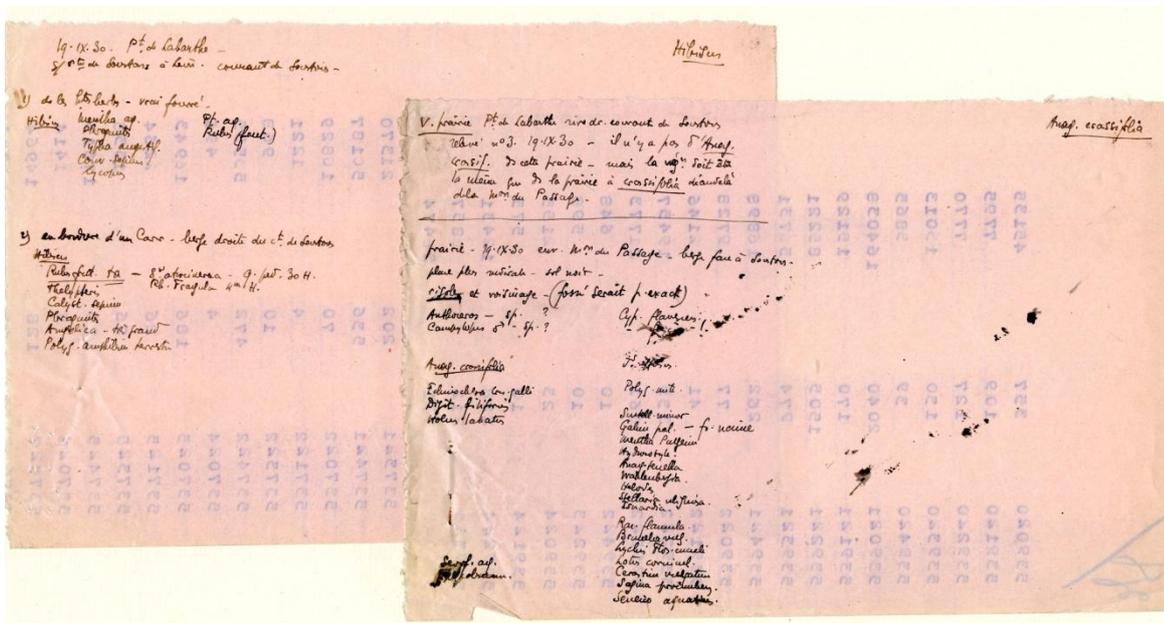
Station XII. LIT-ET-MIXE (LM), Maison forestière d'Yons.

Rel. 16 : Rel. de P. JOVET daté du 20/08/1929 (PJ, notes inédites). « Au bas de la dune. Environs de la piste cimentée de Mixe à la Maison forestière d'Yons ». « A l'entrée de la Pignada. Eclaircissement modéré. Protection relative contre le broutage. [...] ». + : partie gauche de la liste d'espèces (dont *Lysimachia tyrrenhia*). (+) : partie droite de la liste, « reste de la prairie » (sans *Lysimachia*). (...)



Station XIII. SOUSTONS (ST), Maison du Passage.

Rel. 17 : Rel. de P. JOVET daté du 19/09/1930 (PJ, notes inédites). « Environs de la Maison du Passage. Berge face à Soustons. Place plus rudérale. Sol noir. Rigole et voisinage (fossé serait plus exact) ». + : partie gauche de la liste d'espèces (dont *Lysimachia tyrrenhia*). (+) : partie droite de la liste (sans *Lysimachia*).



Station XIV. SEIGNOSSE (SG), Mailloques.

Rel. 18, 19, 20 & 21 : Rel. réalisés le 11/08/2017 par F. HARDY (FH, CBNSA). Lagune. Station historiquement découverte par J. VIVANT. Lieu d'origine des semences utilisées pour l'introduction de l'espèce dans la station XVIII (Seignosse, Castet Bieilh). Contexte général : semi-ombragé. **Rel. 18** : Bord supérieur de lagune à sec. Gazon ras à *Hydrocotyle* et *Hypericum elodes*. Petites plaques de *Lysimachia* (10-50 pieds sur moins d'1 m²). Recouvrement de la végétation : 95%. Débris de bois. Sol : organique sableux noir. Rel. autour de *Lysimachia*. Surface faible (1 m²), homogénéité difficile à trouver. Niveau supérieur : *Salix atrocinerea*. Contact inférieur : végétation à *Agrostis canina* abondant qui domine le fond de l'étang (où rel. 19 réalisé). Ambiance oligotrophe. **Rel. 19** : Contact inférieur du rel. 18, sans *Lysimachia*. Végétation à *Agrostis canina* abondant avec des ouvertures par endroits. Surf. rel. : 150 m². Recouvrement de la végétation : 95%. Hauteur : 10-50 cm (têtes d'*Agrostis*). Présence de "touradons ligneux morts". **Rel. 20** : Même situation que rel. 18. 5 touffes de *Lysimachia* sur moins d'1 m², toujours en bordure supérieure de l'étang, sous la zone à *Salix atrocinerea*. Litière de bois mort. Présence de touradons de ligneux desséchés. Homogénéité du relevé incertaine (à cheval sur 2 végétations). Surface rel. : 1.5 m². Recouvrement de la végétation : 70%. Hauteur : 5-60 cm. **Rel. 21** : Deux touffes de *Lysimachia* sur moins d'1 m² (1 mx20 cm), sur la litière des arbres morts, toujours en limite supérieure de l'étang (3^{ème} micro-station), et une touffe au même niveau 4-5 m plus à l'Est. Surface rel. : 5 x 1 m². Recouvrement de la végétation : 5-10 %. Reste : litière de pins. Pins morts au-dessus. Présence surprenante de *Cistus salvifolius*.

Station XV. SEIGNOSSE (SG), Saurines.

Rel. 22 & 23 : Station découverte par J. DUFAY (JD, CBNSA) le 19/07/2017. Rel. floristiques de l'auteur de la découverte. Bord supérieur de lagune. 1-10 pieds de *Lysimachia*. Principales espèces compagnes : *Hydrocotyle vulgaris*, *Hypericum elodes*, *Molinia caerulea*, *Eleocharis multicaulis* (**Rel. 22**). L'espèce est en mélange avec *Hydrocotyle* qui tapisse le sol et qui recouvre en partie *Lysimachia*. Elle s'observe difficilement car elle pousse entre les touffes de *Molinia* et d'*Eleocharis*. **Rel. 23** : inventaire floristique général de la lagune et de ses abords (30 taxons). Tri sur les espèces de zones humides.

Station XVI. SEIGNOSSE (SG), Samatet.

Rel. 24 : Six stations découvertes par C. DUFOURG (CD, CD 40) en bordure de lagunes du 03/06 au 13/10/2016. Espèces associées d'après E. CHAMMARD (EC, CBNSA) : *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* et *Eleocharis multicaulis* (**rel. 24**).

Station XVII. SEIGNOSSE (SG), Tutelaux.

Rel. 25 : Station découverte par J. DUFAY (JD, CBNSA) le 27/06/2017. Rel. de l'auteur de la découverte. Lagune à sec. Ambiance oligotrophe. Bas-marais hygrophile dominé par *Molinia* et *Eleocharis multicaulis*. Surface du rel. : 200 m². Recouvrement de la strate herbacée : 60 %. Litière : 30%. Sol nu : 25%. Station située en bordure de la lagune.

Station XVIII. SEIGNOSSE (SG), Castet Bieilh

Rel. 26 : Lagune où *Lysimachia tyrrhenia* a été introduite (et donc non représentative de l'écologie de l'espèce). Rel. réalisé par J. DUFAY (JD, CBNSA) le 23/08/2017. Pelouse amphibie vivace sur les berges exondées de la lagune. Dominée par *Hydrocotyle*, *Hypericum elodes* et *Eleocharis multicaulis*. Surface du rel. : 15 m². Recouvrement de la strate herbacée : 65%. Sol nu : 35% Litière : 10%.

Conservatoire Botanique National



Siège

Domaine de Certes
47 avenue de Certes
33980 AUDENGE
Téléphone : 05 57 76 18 07



Antenne Poitou-Charentes

Domaine du Deffend
443 route du Deffend
86550 MIGNALOUX-BEAUVOIR
Téléphone : 05 49 36 61 35



Antenne méridionale

31 avenue Gaetan Bernoville
64500 SAINT-JEAN-DE-LUZ
Téléphone : 05 59 23 38 71

..... @ / contact@cbnsa.fr