



# Bilan du repiquage de *Sanguisorba officinalis* (Linnaeus, 1753) (Plantae, Rosaceae) au Marais d'Altenstadt à Wissembourg (France, Grand Est, Bas-Rhin)

Annaëlle MULLER

Conservatoire d'espaces naturels d'Alsace  
3 rue de Soultz, 68700 Cernay

[annaëlle.muller@conservatoire-sites-alsaciens.eu](mailto:annaëlle.muller@conservatoire-sites-alsaciens.eu)

**Résumé** – L'étude des papillons diurnes des milieux ouverts du site Natura 2000 de la Lauter, réalisée en 2010, a mis en évidence la présence de l'Azuré des paluds, *Phengaris nausithous* (Bergsträsser, 1779), inféodé aux prairies humides à Grande pimprenelle : *Sanguisorba officinalis* L., 1753. Les stations découvertes étaient en voie de fermeture entraînant la régression de *Sanguisorba officinalis*, unique plante hôte de *Phengaris nausithous*, menaçant ainsi la survie du papillon. Suite à plusieurs opérations de réouverture du milieu, une expérimentation de repiquage de *Sanguisorba officinalis* sur trois stations a été réalisée en 2013. Cette action de repiquage a fait l'objet de plusieurs suivis afin que sa réussite puisse être évaluée. Les résultats de ces suivis doivent être analysés avec prudence du fait de la difficulté de comptage de l'espèce. Les résultats de l'expérimentation sont positifs puisque les plants de *Sanguisorba officinalis* ont survécu dans deux des trois secteurs de repiquage. L'expérimentation présente donc un taux de réussite de 66%. Toutefois, malgré ces résultats positifs, il a été constaté que les pieds de *Sanguisorba officinalis* repiqués en 2013 n'ont pas tendance à se développer dans la prairie alentours mais restent relativement groupés.

**Mots-clés** – *Sanguisorba officinalis*, *Phengaris nausithous*, repiquage, génie écologique, Marais d'Altenstadt, Wissembourg.

**Abstract** – Assessment of the transplanting of *Sanguisorba officinalis* (Linnaeus, 1753) (Plantae, Rosaceae) at the Altenstadt marsh in Wissembourg (Bas-Rhin) (north-eastern France)

A survey of butterflies in open areas of the Lauter Natura 2000 site revealed the presence of the Dusky large blue, *Phengaris nausithous* (Bergsträsser, 1779), be dependent on wet meadow with Great Burnet *Sanguisorba officinalis* L., 1753. The stations discovered were in the way of being closed, leading to the regression of *Sanguisorba officinalis*, the only host plant of *Phengaris nausithous*, thus threatening its survival. Following several operations to reopen the environment, an experiment of transplanting *Sanguisorba officinalis* was conducted in 2013. This transplanting experiment has been studied so as to evaluate its success. The results of this monitoring must be analysed with caution because of the difficulty of counting the species. The results of the experiment were positive, as *Sanguisorba officinalis* plants survived in two of the three transplanting areas. The experiment had a success rate of 66%. However, despite these positive results, it was found that the *Sanguisorba officinalis* plants transplanted in 2013 do not tend to grow in the surrounding meadow but remain relatively clustered.

**Keywords** – *Sanguisorba officinalis*, *Phengaris nausithous*, transplanting, ecological engineering, Altenstadt Marsh, Wissembourg.

## INTRODUCTION

Le marais d'Altenstadt est connu pour son intérêt écologique, tant floristique que faunistique. En effet, ces landes et prairies marécageuses constituaient l'écrin de nombreuses espèces végétales rares aujourd'hui considérées comme disparues du site, comme le Liparis de Loesel, *Liparis loeselii* (L.) Rich., 1817 ou la Campanille à feuilles de lierre, *Hesperocodon hederaceus* (L.) Eddie & Cupido, 2014. Le site était également réputé pour la nidification de la Bécassine des marais, *Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758) et du Busard cendré, *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758) (Ramey 1981, Grandet & Berchtold 1999, Bœuf *et al.* 2007, Dietrich & Piney 2012). Depuis 1963, le marais d'Altenstadt est inscrit à l'Inventaire des Richesses Naturelles de la France et à l'inventaire des Zones à Intérêt Ecologique et paysager en Alsace. La réflexion concernant la protection réglementaire du marais d'Altenstadt a débuté en 1981 à l'initiative de la Délégation Régionale à l'Architecture et à

l'Environnement (DRAE) (devenue DREAL). En 1985, le site est inscrit au Schéma Départemental de Protection des Espaces Naturels du Conseil Général du Bas-Rhin. L'arrêté préfectoral de protection du biotope (APPB) est signé par le Préfet le 14 avril 1987.

L'étude des papillons diurnes des milieux ouverts du site Natura 2000 de la Lauter réalisée dans le cadre du programme LIFE Nature Lauter-Donon, a permis de découvrir trois stations d'Azuré des paluds, *Phengaris nausithous* (Bergsträsser, 1779), dans le périmètre de l'APPB du Marais d'Altenstadt (Dietrich 2010). Son cycle de vie particulièrement complexe, faisant obligatoirement intervenir une plante hôte unique, la Grande pimprenelle, *Sanguisorba officinalis* L., 1753, ainsi qu'une fourmi hôte du genre *Myrmica*, généralement *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758), le rend très sensible aux modifications de son habitat. Du



**Figure 1** – A. Station naturelle de *Sanguisorba officinalis* au Haarmatt, commune de Wissembourg, Bas-Rhin, 06/07/2021 ; B. Station A de repiquage de *Sanguisorba officinalis* au Haarmatt, commune de Wissembourg, Bas-Rhin, 26/07/2021 ; C. Station B de repiquage de *Sanguisorba officinalis* au Haarmatt, commune de Wissembourg, Bas-Rhin, 26/07/2021 ; D. Station C de repiquage de *Sanguisorba officinalis* au Haarmatt, commune de Wissembourg, Bas-Rhin, 06/07/2021. Photographies Annaëlle Muller. Se reporter à la Figure 2 et au texte pour la situation géographique des stations.

fait de ses exigences écologiques complexes, plusieurs menaces pèsent sur *Phengaris nausithous*, telles que la disparition des milieux humides par leur assèchement, la fauche inadaptée par exemple lors de la période de vol des papillons ou encore la fragmentation des habitats favorables entraînant une diminution de la connectivité entre les différentes populations (Dupont 2010, Weissenbacher 2016).

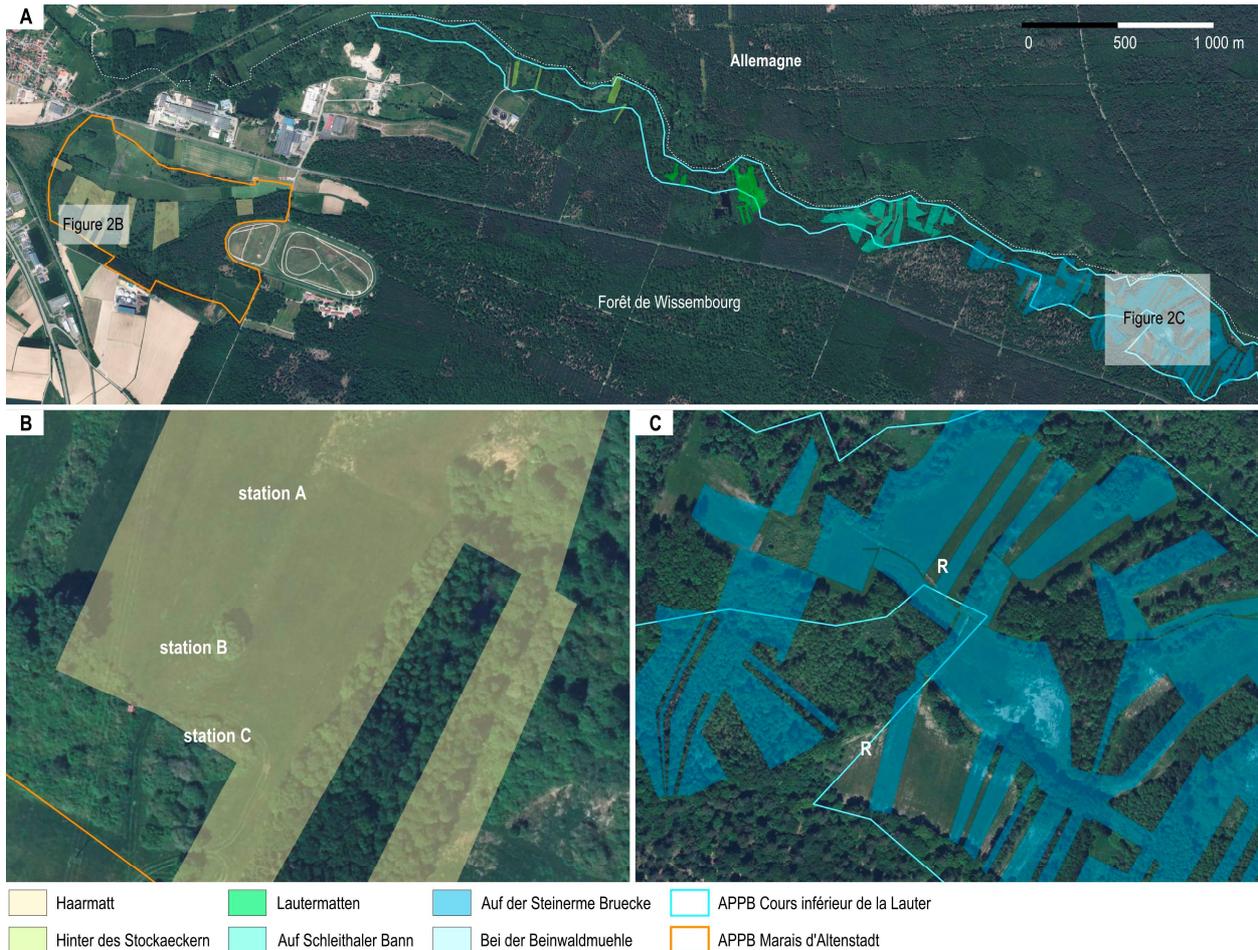
Ainsi, l'espèce est considérée comme "vulnérable" (VU) sur la Liste rouge des espèces menacées d'Alsace et de France (Heuacker *et al.* 2015, UICN France, FCBN, AFB & MNHN 2018). Par ailleurs, *Phengaris nausithous* est également inscrit à l'annexe II de la Convention de Berne, aux annexes II et IV de la Directive Habitat, Faune, Flore ainsi qu'à l'article II de l'arrêté du 23/04/2007 lui conférant une protection réglementaire nationale (Conseil de l'Europe 1979, Conseil des communautés européennes 1982, Ministère de l'agriculture et de la pêche & Ministère de l'écologie et du développement durable 2007).

Lors de leur découverte en 2008 et 2009, ces stations étaient à l'abandon et les milieux naturels en cours de fermeture. Plusieurs études avaient alors déjà signalées l'abandon et l'enfrichement de certains secteurs difficiles à exploiter de la basse vallée de la Lauter et du Marais d'Altenstadt (Figure 1), ainsi que des plantations d'arbres, qui auraient causé la disparition de plusieurs espèces rares (Ramey 1981, Himmler *et*

*al.* 1992, Grandet 1998, Bœuf *et al.* 2007). Plusieurs opérations ont alors été mises en œuvre pour pérenniser la station présente sur le site géré par le CEN Alsace/CSA qui ne comptait plus que trois pieds fleuris de *Sanguisorba officinalis* L., 1753 en 2009. Ainsi, en décembre 2009 dans le cadre du programme LIFE Lauter-Donon, la station d'Azuré des paluds située sur le site CEN Alsace/CSA a fait l'objet d'une réouverture du milieu dans un objectif de restauration d'un couvert prairial.

Les travaux ont consisté à de la coupe de ligneux, au broyage de la végétation et à l'exportation des produits de coupe hors du site. En 2011 et 2012, de nouvelles opérations ont été réalisées à proximité immédiate de la station de *Phengaris nausithous*. Ainsi, une ancienne plantation de peupliers a été récoltée et une saulaie a été réouverte. Ces zones ont été restaurées en prairie humide en 2012 dans le cadre du programme LIFE Lauter-Donon. À la suite de ces opérations de réouverture, une expérimentation de repiquage de *Sanguisorba officinalis* a été réalisée en 2013 dans le but d'améliorer l'état de conservation de l'habitat de *Phengaris nausithous* afin de permettre le maintien de l'espèce.

L'objectif de cet article est donc de présenter les actions de translocation et de suivi de la Grande pimprenelle dans le secteur du marais d'Altenstadt.



**Figure 2** – Localisation des secteurs de prélèvement et de repiquage de *Sanguisorba officinalis* en 2013 : **A**. Vue générale des différents secteurs considérés ; **B**. Stations de repiquage A, B et C ; **C**. Stations de prélèvement (noté R). Les zones colorées indiquent les sites gérés par le CEN Alsace (se reporter à la légende ci-dessus).

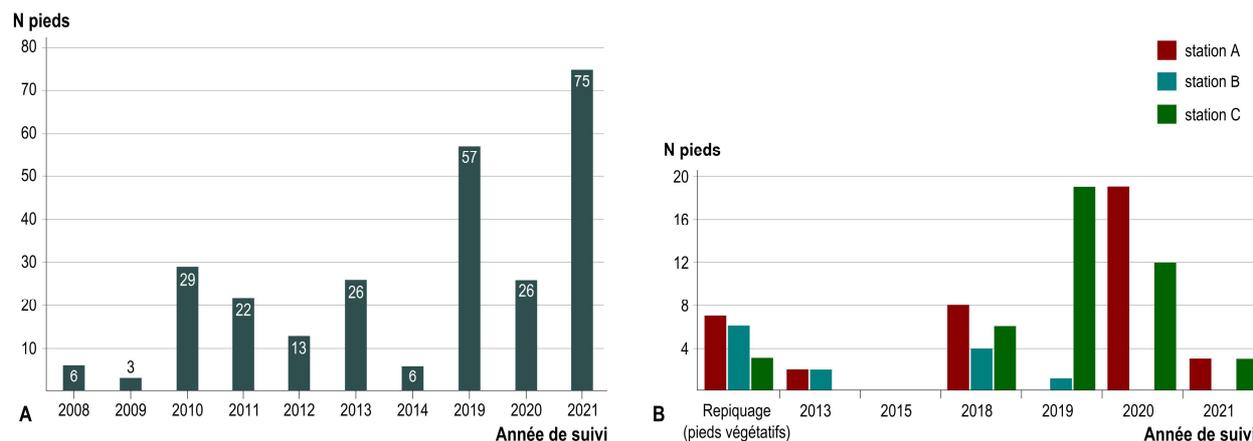
## MATÉRIELS & MÉTHODES

**Localisation du secteur d'étude** : Le périmètre d'étude correspond à l'espace naturel du Haarmatt géré par le CEN Alsace/CSA situé au sein du périmètre de l'APPB du Marais d'Altenstadt. Le Marais d'Altenstadt est situé sur la commune de Wissembourg, au sud-est de l'agglomération, entre la zone d'activités Est de Wissembourg et l'hippodrome d'Altenstadt, à proximité de la forêt communale de Wissembourg (Figure 1 & Figure 2).

**La Sanguisorbe officinale** : L'espèce ne bénéficie pas de protection réglementaire. Elle est considérée en "préoccupation mineure" (LC) sur la Liste rouge de France et d'Alsace (Heuacker *et al.* 2015, UICN France, FCBN, AFB & MNHN 2018). *Sanguisorba officinalis* se développe dans les prairies inondables sur sols méso-eutrophes, dans les prairies humides à hautes herbes, les prairies maigres de fauche de basse altitude, les mégaphorbiaies. Elle est présente dans presque toute l'Europe, en Asie tempérée et en Alaska. Elle est inégalement répartie en France. En Alsace, elle est présente sur l'ensemble du territoire mais répartie de manière très inégale.

**Choix des secteurs de repiquage** : Les pieds ont été transplantés sur trois secteurs différents n'ayant jamais fait l'objet d'observations de *Sanguisorba officinalis* (Figures 1B, 1C, 1D & Figure 2) mais à proximité d'une station naturelle (Figure 1A & Figure 2). Des travaux de réouverture y avaient été réalisés début 2012 dans le secteur de repiquage afin de restaurer un couvert prairial.

- **Station A** : Anciennement colonisé par des Saules cendrés, ce secteur a fait l'objet de coupe de ligneux en 2011 et de restauration prairiale en 2012. La station A a été positionnée en bordure de l'ancienne piste d'accès, qui avait été utilisée lors des travaux du projet LIFE Lauter-Donon en 2011, afin de profiter du gradient hydrique. Aujourd'hui, elle est localisée en bordure d'une dépression permettant le développement d'une communauté végétale haute (magnocariçaie par exemple). Cette station, bien ouverte, située en bordure d'une végétation haute et dense n'est pas protégée du soleil au cours de la journée.
- **Station B** : Il s'agissait d'une peupleraie jusqu'à son abattage en 2011 et sa conversion en prairie en 2012 (Dietrich 2013). À



**Figure 3** – Evolution du nombre de pieds de *Sanguisorba officinalis* : **A.** Evolution du nombre de pieds fleuris au niveau de la station naturelle entre 2008 et 2021 ; **B.** Nombre de pieds fleuris et végétatifs par station de repiquage entre 2013 et 2021. Se reporter au tableau 1 pour les détails par station et à la Figure 3 pour la localisation géographique des stations.

l'heure actuelle, la station B est positionnée en bordure d'un bosquet dans un secteur où la végétation prairiale est très dense. Cette station, localisée en bordure sud d'un bosquet, est orientée au sud.

• **Station C** : De même que la station B, la station C est localisée au niveau de la peupleraie qui a été abattue en 2011 et convertie en prairie en 2012 (Dietrich 2013). Aujourd'hui, la station C se développe dans une prairie en bordure d'un bosquet. Cette station, plantée en bordure nord d'un bosquet, est orientée au nord.

**Repiquage de *Sanguisorba officinalis*** : L'expérimentation de repiquage de pieds de *Sanguisorba officinalis* a été réalisée le 07 mai 2013 par l'équipe du CEN Alsace/CSA. Au total, 16 pieds ont été prélevés sur des prairies au bord de la Lauter riches en *Sanguisorbe officinale* au lieu-dit *Auf der Steinerne Bruecke* (Figure 1A & Figure 2). Les pieds ont été prélevés sous forme de mottes puis stockés dans des seaux jusqu'au site de transfert (Dietrich 2013).

Le repiquage a été réalisé sitôt après le prélèvement sur trois secteurs n'ayant jamais fait l'objet d'observations de l'espèce mais à proximité d'une station naturelle de *Sanguisorba officinalis*. Le repiquage a été opéré par creusement d'un trou, puis dépose et tassement de la motte. Chaque pied a été abondamment arrosé. Sept pieds ont été plantés dans la station A, six dans la station B et trois dans la station C (Figures 1B à 1D). En fin d'opération, les trois stations ont été délimitées par des piquets et une bande de chantier afin de les exclure de la fauche estivale (Dietrich 2013).

**Données mobilisées** : L'ensemble des données utilisées dans le cadre de ce travail provient des inventaires et suivis scientifiques réalisés par l'équipe du CEN Alsace/CSA. Les références bibliographiques correspondant à ces données sont renseignées dans la partie bibliographie. Les données les plus anciennes concernent la station naturelle de *Sanguisorba officinalis* lors de sa découverte en 2008. Au total, l'espèce a été suivie durant dix

années au niveau de la station naturelle et durant cinq années au niveau des stations de repiquage.

## RÉSULTATS

### Station naturelle : évolution du nombre de pieds de *Sanguisorba officinalis*

La station naturelle de *Sanguisorba officinalis* du Haarmatt a été découverte en 2008 alors qu'il ne restait plus que 6 pieds fleuris en raison de l'évolution naturelle du milieu vers un boisement. Elle a fait l'objet d'une opération de réouverture en novembre-décembre 2009 dans le cadre du projet LIFE Lauter-Donon. Le suivi des pieds fleuris, de cette station témoin, a été réalisé de 2008 à 2013, en 2015 et de 2019 à 2021 (Figure 3, Tableau 1). À noter que quelques pieds non fleuris présentaient des signes de dépérissement ou de grignotage par la faune en 2020.

### Stations transplantées : évolution du nombre de pieds

Suite au repiquage de 16 pieds de *Sanguisorba officinalis* au Haarmatt en mai 2013, plusieurs suivis de l'évolution de la population ont été réalisés. Le suivi des pieds de *Sanguisorba officinalis* (fleuris et végétatifs) au niveau des secteurs de repiquage a été réalisé en 2013, 2015, 2018, 2019, 2020 et 2021.

Malgré le stress subi par les plantes, deux des six pieds repiqués au niveau de la station B et deux des sept pieds repiqués au niveau de la station A en mai 2013 ont pu être retrouvés en août 2013.

En 2015, aucun pied de *Sanguisorba officinalis* n'a été observé au niveau des trois stations de repiquage. Cependant, des pieds de *Sanguisorba officinalis* ont été retrouvés au niveau des trois stations de transplantation de 2018 à 2021. Deux pics à 19 pieds de *Sanguisorbe officinale* observés sont visibles, au niveau de la station C en 2019 et en 2020 au niveau de la station A (Figure 3, Tableau 1).

**Tableau 1** – Évolution du nombre de pieds fleuris et végétatifs de *Sanguisorba officinalis* au Haarmatt à Wissembourg au niveau de la station naturelle R (2008-2021) et des stations repiquées A à C (2013-2021). NC indique l'absence de comptage.

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2015	2018	2019	2020	2021
Pieds en feuille	Station R	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1	165	199	381	NC
	Station A						2	0	8	0	15	0
	Station B						0	0	4	1	0	0
	Station C						0	0	6	18	10	0
	Total	-	-	-	-	-	2	1	183	218	406	-
Pieds fleuris	Station R	6	3	29	22	13	26	6	NC	57	26	75
	Station A						0	0	NC	0	4	3
	Station B						2	0	NC	0	0	0
	Station C						0	0	NC	1	2	3
	Total	6	3	29	22	13	28	6	-	58	32	81

## DISCUSSION – CONCLUSION

Les plantes repiquées en 2013 ont subi un stress important du fait de leur déterrage et transplantation, il est donc normal que la totalité des pieds n'aient pas réussi à fleurir cette année-là.

D'après les dernières années de suivi, il semblerait que l'expérimentation de repiquage ai fonctionné pour les stations A et C. Elle ne présente cependant pas de résultats satisfaisants au niveau de la station B, dont le nombre de pieds de *Sanguisorba officinalis* semble diminuer à partir de 2018 et n'est plus observée à partir de 2020. Ainsi, deux des trois tests ayant fonctionnés, l'expérimentation a eu un taux de réussite d'environ 66%, correspondant à la réussite au niveau des stations A et C.

En effet, le nombre de pieds de *Sanguisorba officinalis* en 2019 (station C) et 2020 (stations A et C) y sont supérieurs au nombre de pieds repiqués en 2013. Ainsi, le pourcentage d'augmentation des stations A et C par rapport au repiquage s'élève respectivement à 171% et 300% en 2020 (+ 533% pour la station C en 2019). À noter, que les résultats de l'année 2021 sont à prendre avec prudence car seuls les pieds fleuris ont été comptés, induisant ainsi une sous-estimation de la population par rapport aux précédents comptages. Pour la station B, les résultats ne sont pas aussi positifs, ainsi, le nombre de pieds observés est faible et semble diminuer depuis 2013. Ces résultats sont à prendre avec prudence en raison des biais d'observation suivants :

- Le comptage de *Sanguisorba officinalis* est particulièrement compliqué de par la densité, la hauteur et la verse de la végétation. Phénomène amplifié par le passage périodique d'un véhicule au niveau de la station naturelle et de la station C. Cette difficulté de comptage, accrue lorsque les pieds ne sont pas fleuris, est mentionnée dans chacun des rapports de suivi (Dietrich 2013, Moock 2015, Moock & Schlaeflin 2018, Muller 2019, Muller 2020).

- Certains suivis ont également été contrariés par la fauche des stations à la mauvaise période, notamment en 2015 et 2019 pour les stations repiquées, ayant nécessité une mise au point avec le prestataire agricole.

- La période de comptage de *Sanguisorba officinalis* a évolué d'une année sur l'autre. Le suivi de 2018 a été réalisé avant la floraison, rendant la recherche de l'espèce complexe (comme indiqué ci-dessus). Pour faciliter l'observation de l'espèce, les suivis ont été réalisés lors de la période de floraison de *Sanguisorba officinalis*. Cependant, comme indiqué précédemment, la hauteur, la densité et la verse de la végétation rend la détection des pieds délicate et chronophage. En 2021, seul le comptage des pieds fleuris a pu être réalisé induisant inévitablement une sous-estimation de la population.

Toutefois, plusieurs hypothèses peuvent être émises pour expliquer les résultats du repiquage. Une différence importante existe entre les stations. En effet, bien que toutes trois soient situées dans la prairie, les stations B et C sont localisées en bordure de bosquets alors que la station A est située en bordure d'un fossé. Ce fossé permet le développement d'une communauté végétale haute, de type magnocariçaie pour exemple. La proximité de cette végétation peut permettre le développement d'un habitat plus frais et humide. Par ailleurs, la station B est orientée sud alors que la station C est orientée nord et les bosquets et ronciers qui y sont présents engendrent un ombrage de la station. Il est donc envisageable qu'en période de sécheresse, les pieds de *Sanguisorba officinalis* orientés au sud et donc soumis à plus d'ensoleillement et de chaleur aient plus de mal à se développer. À noter également que la végétation de la station B est particulièrement haute et dense.

Conséquemment, lors de tout nouveau projet de repiquage, il apparaît qu'il faut apporter une attention particulière pour le choix des secteurs d'implantation qui devront bénéficier de conditions fraîches et humides. Par ailleurs, bien que *Sanguisorba officinalis* ce soit maintenue sur ces deux stations de repiquage A et C, l'espèce ne semble pas s'étendre et se développer à proximité des points de translocation mais forme plutôt des "amas" de quelques dizaines de cm<sup>2</sup> à 1m<sup>2</sup>. D'après Rozier (1999), il s'agirait d'une conséquence de la biologie de la plante. En effet, le rhizome souterrain porte des bourgeons permettant une reproduction végétative. L'extension peut alors se faire à partir

des pieds déjà présents. De plus, le succès de germination de *Sanguisorba officinalis* serait lié à la taille de la population et à la densité des individus. Ainsi, la masse moyenne des graines et le pourcentage de germination semblent diminuer dans les petites populations à faible densité (Musche *et al.* 2008). De plus, la germination des graines de *Sanguisorba officinalis* nécessite environ six jours de gels (communication personnelle, Oliver ELLER, GNOR).

Par ailleurs, pour que l'action ait une bonne efficacité, il est nécessaire que la superficie d'implantation de la plante soit importante. En effet, comme indiqué plus haut, une faible population de *Sanguisorba officinalis* aura un pourcentage de germination plus faible et donc un moins bon développement que les grandes populations. Les opérations de repiquage étant fortement chronophage, notamment sur de grandes superficies, il est possible de coupler les opérations de repiquage avec des opérations de semis de *Sanguisorba officinalis*. Une attention particulière devra cependant être apportée au choix des semences utilisées. En effet, les prairies humides restaurées par semis de graines issues de semences horticoles ne semblent pas être visitées par l'Azuré des paluds, *Phengaris nausithous* ou par l'Azuré de la sangisorbe, *Phengaris teleius* (Bergsträsser, 1779) (communication personnelle, Julien DABRY, CEN Lorraine). Ainsi, des semences issues de la filière "Végétal Local", ou de qualité similaire, doivent être privilégiées.

L'objectif de la transplantation réalisée en 2013 était d'améliorer l'état de conservation de l'habitat de *Phengaris nausithous* et ainsi, de permettre le maintien de l'espèce. Cependant, ces opérations d'amélioration de l'état de conservation de l'habitat de *Phengaris nausithous* semblent avoir été trop tardives. En effet, les dernières observations de l'espèce sur le site géré par le CEN Alsace/CSA datent de 2012 malgré plusieurs recherches réalisées entre 2013 et 2020 (06/08/2013 ; 03/08/2015 ; 19/07/2019 ; 01/08/2019 ; 08/08/2019 ; 17/07/2020 ; 23/07/2020 ; 31/07/2020). Un individu isolé a été observé en 2020 à proximité de la Lauter à environ 1km au nord du site géré par le CEN Alsace/CSA.

Comme de nombreuses espèces bénéficiant d'une protection réglementaire, *Phengaris nausithous* doit faire l'objet d'une dérogation espèce protégée dès lors qu'un projet d'aménagement présente un impact négatif sur la population. Ce cadre législatif oblige l'aménageur à produire une étude d'impact qui vise à éviter, réduire et compenser les effets négatifs du projet. Ce qui l'oblige à compenser les impacts n'ayant pu être évités ou réduits. Les mesures compensatoires mises en œuvre en faveur de *Phengaris nausithous* ou de *Phengaris teleius*, notamment en Alsace, consistent généralement à restaurer des prairies à Sangisorbe officinale. Ce retour d'expérience a pour vocation de contribuer à la réflexion concernant l'itinéraire technique à mettre en œuvre.

**Remerciements** – Je remercie la DREAL Grand Est et l'Agence de l'Eau Rhin Meuse pour le financement de cette action, réalisée dans le cadre de la Déclinaison Régionale du Plan National d'Actions en faveur des papillons de jour. Remerciements également à Victoria MICHEL et Luc DIETRICH pour la relecture de la première version de cet article et au lecteur anonyme pour leurs commentaires constructifs qui ont permis d'améliorer cet article.

## BIBLIOGRAPHIE

- Boeuf R., Untereiner A., Holveck P., Hum Ph. 2007.** Aperçu et cartographie des groupements végétaux de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Lauter et de l'hippodrome d'Altenstadt (Bas-Rhin – France). Programme LIFE. Rapport ONF-DIREN, 38 pp.
- Conseil de l'Europe 1979.** Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Journal officiel des Communautés européennes, N° L 38, STE n°104, 15pp. Document numérique : [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:21979A0919\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:21979A0919(01))
- Conseil des communautés européennes 1982.** Directive 92/43/CEE du conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Journal officiel des Communautés européennes, n° L 206, modifiée par la directive 97/62/CEE, 44pp. Document numérique : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043>
- Dietrich L. & Piney I. 2012.** Plan de gestion 2013-2018 de l'APPB du Marais d'Altenstadt. LIFE Nature Lauter – Donon. Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 115 pp. (non publié)
- Dietrich L. 2010.** Inventaire et étude des papillons diurnes des milieux ouverts du site Natura 2000 de la Lauter, état de conservation et mesures de conservation pour les espèces d'intérêt européen. LIFE Nature Lauter-Donon. Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 54 pp. Document numérique : [https://maculinea.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2010/12/A2\\_Etude\\_papillons\\_LIFE\\_Lauter\\_VF\\_ebo-ok.pdf](https://maculinea.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2010/12/A2_Etude_papillons_LIFE_Lauter_VF_ebo-ok.pdf)
- Dietrich L. 2013.** Suivi scientifique du site CSA Haarmatt à Wissembourg (67). Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 8 pp. (non publié)
- Dupont P. 2010.** Plan national d'actions en faveur des Maculinea. Office pour les insectes et leur environnement – Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 138 pp. Document numérique : [https://maculinea.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2011/07/plan\\_national\\_d\\_actions\\_maculinea.pdf](https://maculinea.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2011/07/plan_national_d_actions_maculinea.pdf)
- Grandet G. & Berchtold J.P. 1999.** Marais d'Altenstadt (Bas-Rhin). Séance d'étude du 5 juin 1999. *Bulletin de liaison de la Société Botanique d'Alsace*, 7 : 19-26.
- Grandet G. 1998.** Plan de Gestion des rives de la Lauter – Altenstadt (67). Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 44 pp. (non publié)
- Heuacker V., Kaempf S., Moratin R. & Muller Y. (coord.) 2015.** Livre rouge des espèces menacées en Alsace. Collection Conservation, ODONAT, Strasbourg, 512 pp.
- Himmler H. & Kitt M. 1992.** Plan de gestion et de développement pour la protection et la mise en valeur de la vallée de la Lauter. Programme d'action transfrontalier PAMINA. Vol. 1, rapport explicatif, 169 pp.
- Ministre de l'agriculture et de la pêche & Ministre de l'écologie et du développement durable 2007.** Arrêté du 23/04/07 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française, n° 106, 4 pp. Document numérique : [https://www.sarthe.gouv.fr/IMG/pdf/AM\\_23\\_04\\_07\\_ESP\\_PROTEGEES\\_INSECTES\\_ce51b4ee.pdf](https://www.sarthe.gouv.fr/IMG/pdf/AM_23_04_07_ESP_PROTEGEES_INSECTES_ce51b4ee.pdf)
- Moock M. 2015.** Suivi scientifique du site CSA Haarmatt à Wissembourg (67). Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 32 pp. (non publié)
- Moock M. & Schlaeflin D. 2018.** Suivi scientifique du site CSA Haarmatt à Wissembourg (67). Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 27 pp. (non publié)
- Muller A. 2019.** APPB Marais d'Altenstadt à Wissembourg (67) : Bilan du repiquage de Sangisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) et des connaissances de l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*). Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 25 pp. (non publié)
- Muller A. 2020.** APPB Marais d'Altenstadt à Wissembourg (67) : Bilan du repiquage de la Sangisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) et

- des connaissances de l'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*). Rapport du Conservatoire des sites alsaciens. 33 pp. (non publié)
- Musche M., Settele J. & Walter D. 2008.** Genetic population structure and reproductive fitness in the plant *Sanguisorba officinalis* in populations supporting colonies of an endangered *Maculinea* butterfly. *International Journal of Plant Sciences*, 169 (2) : 253-262. doi.[10.1086/524112](https://doi.org/10.1086/524112)
- Ramey B. 1981.** Le Marais d'Altenstadt : description du site et propositions de régimes de protection. CREAM-DRAE, 13 pp.
- Rozier Y. 1999.** Contribution à l'étude de la Biologie de la Conservation de *Maculinea* sp. (*Lepidoptera lycaenidae*) dans les zones humides de la vallée du Haut-Rhône. Thèse de doctorat, Biologie, 242 pp. Université Claude Bernard – Lyon 1. Document numérique : <https://maculinea.pnaopie.fr/wp-content/uploads/2013/06/ROZIER-1999-Th%C3%A8se-biologie-conservation-Maculinea-vall%C3%A9-Haut-Rh%C3%B4ne.pdf>
- UICN France, FCBN, AFB, MNHN 2018.** La Liste Rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, ISBN : 978-2-918105-72-5 : 32 pp. Document numérique : <https://uicn.fr/wp-content/uploads/2019/01/liste-rouge-de-la-flore-vasculaire-de-france-metropolitaine.pdf>
- Weissenbacher E. 2016.** Les *Maculinea*. Plan Régional d'Actions Alsace 2016-2020. Conservatoire des Sites Alsaciens – Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en Alsace, 114 pp. (non publié)

**Soumis le** 29 mars 2023  
**Publié le** 16 septembre 2023