

Déplacement de la diane et de ses plantes hôtes lors du projet de renforcement des digues du Rhône

Displacement of the southern festoon and its host-plants during the reinforcement project for the Rhone embankments

■ S. FADDA¹*, B. BLANCHARD¹, A. BERNACCHI¹

¹ Naturalia-Environnement – Site Agroparc – Avignon

Mots-clés :

Zerynthia polyxena
Aristolochia rotunda
Transfert de sol
Étude d'impact
Mesure de réduction
Gard
Occitanie

RÉSUMÉ

L'opération de génie écologique présentée dans cet article s'est inscrite dans le cadre des travaux de renforcement de 13km de digue en rive droite du Rhône entre Beaucaire et Fourques (département du Gard, France), portés par le Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer (Symadrem). Lors des inventaires écologiques préalables aux travaux, destinés à établir l'étude d'impacts réglementaire, la diane, espèce de papillon protégée, et sa plante hôte, l'aristoloche à feuilles rondes, ont été détectées sur des secteurs voués à la destruction. Afin de l'éviter, une mesure de réduction expérimentale a été proposée. Le principe était de transférer les principaux sites de pontes de la diane vers une parcelle sans enjeu écologique et présentant des conditions stationnelles favorables à la reprise de la plante hôte et à la réoccupation en reproduction du papillon. Après avis favorable du Conseil national de la protection de la nature (CNP), la mesure a pu être réalisée. Ainsi, les habitats, avec la végétation associée, ont été déplacés par transfert de plaques de sol. Les chenilles de diane ont également été transloquées manuellement et remises sur la parcelle déplacée. Deux ans après la mise en place de la mesure, plus de 60% des effectifs initiaux d'aristoloche ont pu être retrouvés. La diane est également présente avec une reproduction avérée comme l'attestait la présence de plus d'une centaine de chenilles. Le succès de l'opération de translocation par plaques de sol donne ainsi une perspective très intéressante et offre une mesure assez simple et peu coûteuse à mettre en place à proposer lors d'étude d'impacts.

Keywords :

Zerynthia polyxena
Aristolochia rotunda
Soil transfert
Impact study
Reduction measure
Gard
Occitanie

ABSTRACT

This ecological engineering project was part of a larger embankment reinforcement program undertaken by the Symadrem (Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer) over 13km along the Rhone river's right bank, from Beaucaire to Fourques (Gard, France). During ecological surveys required for the legally impact assessment and carried out prior to the construction phase, the Southern festoon *Zerynthia polyxena*, a butterfly protected species, and its host plant, the Smearwort *Aristolochia rotunda*, were detected in areas which have to be destroyed. To avoid this forecasted destruction, an experimental remediation measure has been proposed. The core concept was to relocate the most important egg-laying sites to plots free from ecological issues, and presenting favourable conditions for the host plants regrowth and the butterfly recovery and breeding. After approval from the French environmental authorities, the measure could be implanted. The natural habitat and its covering vegetation communities were transferred via topsoil translocation methods. Southern festoon caterpillars were also captured by hand and released on the transferred plot. Two years after the project, more than 60% of the Smearwort's initial abundance could be found. The butterfly species was also found with evidence of its reproduction on site. More than hundred caterpillars were counted. The success of the topsoil translocation offers an interesting perspective and provides a fairly simple and cost-effective implementation measure to be proposed for ecological impact assessment filing.

Introduction

Dans le cadre des travaux de renforcement des digues du Rhône en rive droite entre Beaucaire et Fourques (département du Gard), portés par le Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta

du Rhône et de la mer (Symadrem), des inventaires écologiques préalables ont été réalisés en vue d'établir le volet « milieux naturels » de l'étude d'impact. À cette occasion, la diane, *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera Papilionidae) a été détectée sur plusieurs secteurs voués à la destruction au cours des travaux. Or cette espèce est inscrite à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les mo-

* Auteur correspondant – Courriel : s.fadda@naturalia-environnement.fr

Projet lauréat du Prix national du Génie écologique 2018 – catégorie « Gestion des espèces envahissantes »

dalités de leur protection. Les individus, à tous stades, ainsi que leurs habitats sont ainsi strictement protégés et leur destruction interdite.

Après proposition des mesures ERC (éviter, réduire et compenser), des impacts résiduels significatifs demeuraient sur l'espèce. Dès lors, un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces de faune sauvage protégées a été établi, donnant lieu à un arrêté préfectoral, où il a notamment été stipulé que soient mises en œuvre des mesures d'insertion environnementales, dont la mesure R5 « Mise en place d'une procédure de déplacement des plantes hôtes occupées par la diane (stade larvaire) ».

Afin de répondre aux attentes, un déplacement des habitats et plante hôte, l'aristoloche à feuilles rondes, via un transfert de plaque de sol, a été décidé. Cette méthode donne des résultats significatifs en matière de restauration des habitats et des communautés végétales associées, permettant assez rapidement de restituer la richesse et la composition initiale [BUISSON *et al.*, 2018]. En effet, outre la banque de graines, le transfert de sol permet également de déplacer les autres propagules, tels que les rhizomes, les plantes enracinées peu profondément ainsi que les micro-organismes, qui jouent un rôle important dans la restauration des communautés végétales [TÖRÖK *et al.* 2011 ; WUBS *et al.*, 2016]. Ces transferts se font principalement par le prélèvement des premières couches du substrat et de la végétation associée depuis un site donneur, voué à la destruction, et leur déversement sur un site receveur dégradé destiné à être restauré, dans un ratio 1 : 1, sans pour autant assurer le maintien de leur structure initiale – la finalité étant ici d'assurer une restauration des communautés végétales sur du court à moyen terme.

Or l'enjeu du transfert de sol des habitats à diane était de procéder en conservant l'intégrité des couches prélevées et ce, afin d'assurer au maximum la survie immédiate des pieds d'aristoloches à feuilles rondes et d'éviter la destruction par enfouissement de chenilles, voire de nymphes du papillon. De plus, les habitats concernés semblaient se prêter particulièrement à l'expérimentation : les sols concernés sont meubles et couverts d'une végétation herbacée dense dont le chevelu racinaire assure la cohérence.

Il convenait donc d'adapter les protocoles d'écologie de la restauration à un cas pratique fréquemment rencontré lors d'étude d'impact. En cas de succès, ce protocole expérimental pourrait être utile sur des populations plus fragiles ou isolées, pour de futures opé-

rations similaires. La présente note décrit donc les modalités de transferts mis en place ainsi que les résultats du suivi effectué à N+1 et N+2 après leur réalisation.

1. Matériels et méthodes

1.1. Présentation de la diane et de sa plante hôte

La diane, *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775), est un lépidoptère de la famille des Papilionidae, entre 46 et 52 mm d'envergure. Le dessus est jaune clair marbré de noir, avec des taches rouges et bleues uniquement sur les ailes postérieures. Le dessous présente les mêmes couleurs, avec de larges festons rouges sur la partie distale des ailes antérieures et postérieures (figure 1a). La chenille, noire dans ses premiers stades, devient grisée et ornée de protubérances orange à extrémité noire (figure 1b). C'est une espèce à distribution méditerranéo-asiatique, qui se rencontre du Languedoc à l'Asie Mineure [LAFRANCHIS, 2000]. En France, l'espèce se rencontre dans l'ensemble des départements côtiers du Sud-Est, depuis les Alpes-Maritimes jusqu'à l'Aude, ainsi que les Alpes-de-Haute-Provence, le Vaucluse, l'Ardèche de même que l'Ariège qui constitue la limite occidentale de son aire de répartition globale [DEMERGÈS et DELVIGNE, 2010]. L'espèce est monovoltine et les adultes apparaissent dès le mois de mars dans les secteurs les plus méridionaux. La ponte se fait rapidement et les chenilles apparaissent dès le mois d'avril et sont visibles jusqu'à environ la mi-mai.

La chenille de la diane est oligophage et se développe aux dépens d'aristoloches (Aristolochiaceae). Si elle peut se rencontrer exceptionnellement sur *Aristolochia pistolochia* L., *A. pallida* Willd. ou *A. clematitis* L., la plante hôte principale reste l'aristoloche à feuilles rondes, *Aristolochia rotunda* L. (figure 1c). Cette plante vivace se développe en habitats humides, principalement les bordures de cours d'eau, de marais ou de roubines, ainsi que les lisières agricoles où se pratique l'irrigation.

Strictement protégée par la loi française, la diane est également inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne, ainsi qu'à l'annexe IV de la directive « Habitats, faune, flore » [DIRECTIVE 92/43/CEE du 21 mai 1992]. L'espèce n'est à ce jour pas menacée et est considérée en préoccupation mineure (LC) tant sur la liste rouge des Rhopalocères européenne que nationale. La diane demeure néanmoins sensible à la disparition progressive de ses habitats et est souvent rencontrée



Figure 1. Imago (a) et chenille (b) de la diane *Zerynthia polyxena* et aristoloche à feuilles rondes (c)

lors d'études d'impacts pour des infrastructures surfaciques ou linéaires.

1.2. Contexte local

La diane est présente régulièrement à l'ouest du Grand Rhône [ONEM, 2019], notamment sur les communes de Beaucaire, Bellegarde et Fourques, zone où se situe le projet de renforcement de la digue. Le contexte agricole et humide de la plaine est particulièrement favorable à cette espèce qui se satisfait largement de tels milieux anthropisés. L'homogénéité et l'importance de la population de la digue de Fourques en fait probablement un secteur localement nodal pour l'espèce.

En 2009 et 2010, lors des prospections sur le secteur des travaux destinées à la réalisation de l'étude d'impact, la diane a été trouvée régulièrement tout le long de la digue dans des densités importantes (52 sites de ponte). Plus de 2,7 ha de zones de reproduction avec la présence de la plante hôte ont été identifiés. Un linéaire de 6,5 km a été particulièrement mis en évidence en raison de fortes densités d'aristoloche, situées de part et d'autre du canal d'irrigation longeant la digue, en pied de celle-ci côté ouest ou sur le chemin entre canal et digue. À noter que l'ensemble des zones de reproduction de la diane identifiées se situaient sur les emprises des futurs travaux et allaient donc être détruites.

1.3. Descriptif du protocole de transfert

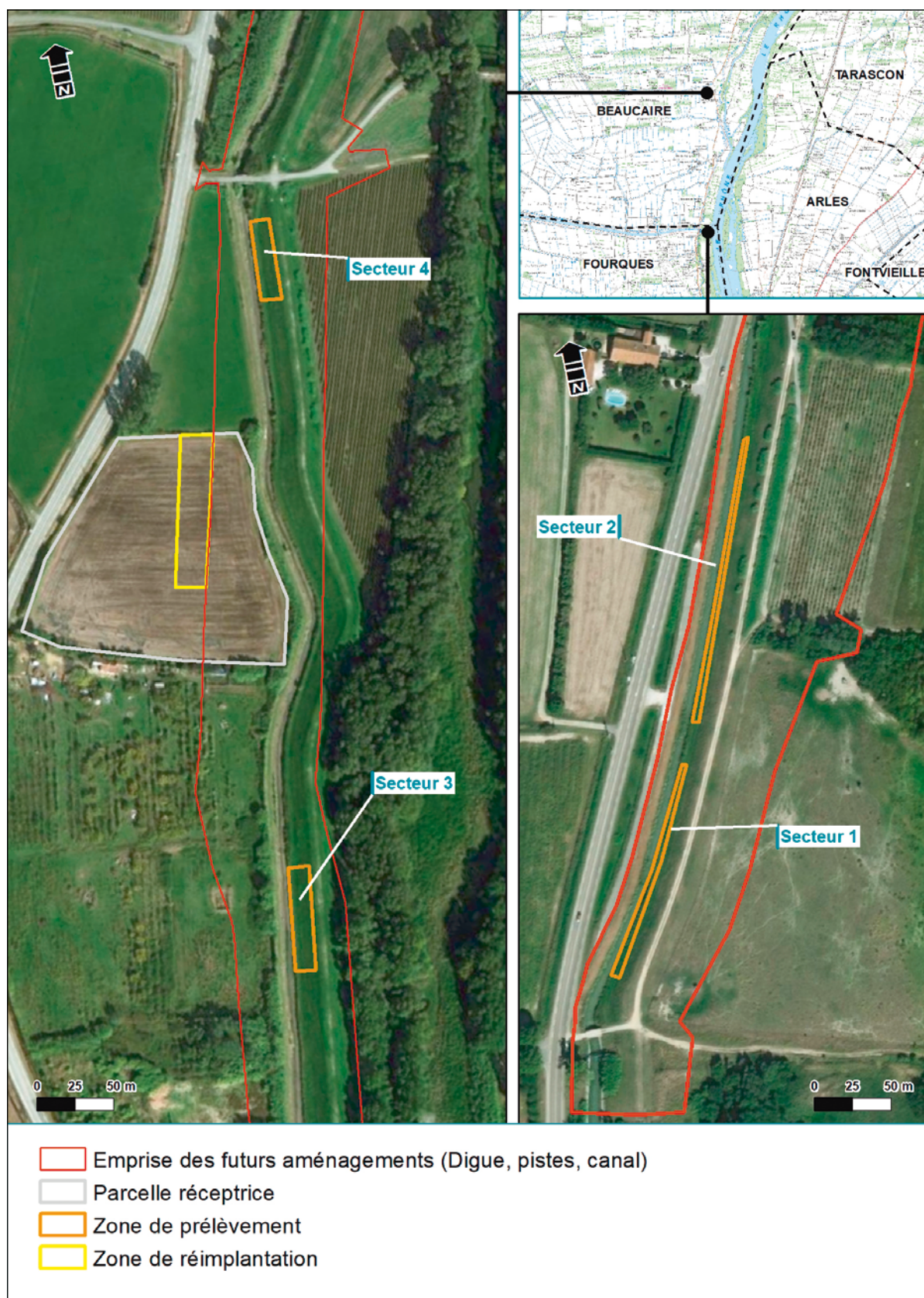
1.3.1. Définition des sites de prélèvement et d'accueil

Un repérage des secteurs à transplanter sur les emprises des futurs travaux a été réalisé au début du printemps 2016, afin de mettre à jour les données issues des inventaires 2009-2010. Les critères de choix se sont portés sur 1) la présence de l'aristoloche à feuilles rondes en forte densité; 2) la présence de diane en reproduction sur la plante hôte (présence de pontes

ou de chenilles avérées); 3) la distance par rapport au site récepteur. Ainsi, les 6,5 km de digues où avaient été identifiées les fortes densités d'aristoloche ont été prospectés et seuls quatre secteurs distincts ont pu être retenus pour une surface totale de 2 150 m² (figure 2). Ceux-ci ont été piquetés sur site afin de faciliter leur visualisation par les équipes travaux.

Les secteurs 1 et 2 sont situés sur la zone de prélèvement initiale, affichée dans le dossier de dérogation (Conseil national de la protection de la nature). Ces deux secteurs abritent des stations de diane localisées sur le chemin en pied de digue, entre la digue et le canal. Les secteurs 3 et 4, situés à quelques kilomètres au nord de la zone de prélèvement initialement définie, sont localisés sur le parement ouest, côté plaine. Les aristoloches se développent sur presque toute la largeur du parement, soit environ 8 m de largeur. Une estimation du nombre de pieds d'aristoloche à feuilles rondes a enfin été réalisée sur chaque secteur (tableau I).

Le site récepteur a quant à lui été choisi 1) pour son positionnement à l'issue des travaux, le long du canal d'irrigation, dans une situation favorable au développement de l'aristoloche à feuilles rondes; 2) pour son absence d'enjeu écologique (espèces patrimoniales et/ou protégées); 3) pour la maîtrise foncière. Ainsi, une bande destinée à servir de zone de réimplantation de 100 m × 20 m a été définie, le long du futur canal d'irrigation, sur une parcelle agricole, cultivée en céréales, acquise par le Symadrem dans le cadre des mesures compensatoires au projet global. La préparation de la parcelle d'accueil a débuté en mai 2016 avec l'enlèvement de la végétation (culture) sur la plateforme de travail. Un décaissement du sol en place a eu lieu à l'avancement sur 20 à 30 cm de profondeur. Ces terres décaissées étaient régulièrement transférées vers les parcelles de prélèvement des pieds d'aristoloches en remplacement des terres excavées sur la digue.



	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Total
Surface (m²)	500	700	400	550	2150
Estimatif du nombre de pieds d'aristoloche à feuilles rondes	Env. 100	250-300	150-200	100-150	600-750

Tableau I. Surface (m²) et estimation du nombre de pieds d'aristoloche à feuilles rondes sur les quatre secteurs de prélèvement

1.3.2. Déplacement des chenilles de diane

En amont des opérations de transfert de sol, une collecte des dianes au stade larvaire (chenilles) a été effectuée sur les différents secteurs de prélèvement. Les chenilles ont été collectées avant travaux, mises en réserve sur des pieds d'aristoloche non affectés par les translocations, puis réimplantées sur les pieds d'aristoloche transférés sur la parcelle réceptrice.

1.3.3. Transfert de sol

Les opérations de transfert de sol ont commencé fin avril 2016. Les interventions ont débuté par le secteur 1 pour se terminer par le secteur 4. Ont été mobilisés principalement deux pelles mécaniques, une sur le site de prélèvement et une sur le site d'accueil, et un voire deux camions assurant les rotations des sections de sol. Avant le début de l'opération, le sol a été arrosé afin d'améliorer la cohérence des plaques et éviter leur délitement lors de leurs manipulations.

Le prélèvement s'est effectué à l'aide d'une pelle mécanique stationnée sur le chemin en crête de digue (figure 3a). Le sol a été prélevé à l'aide d'un godet de curage, depuis le bas vers le haut, par plaques d'environ 1 m × 1,5 m (dimensions du godet), sur une vingtaine de centimètres de profondeur (figure 3b). Ce prélèvement inclut de fait la strate herbacée, le tissu racinaire et la couche superficielle de terre. Ces plaques de sol sont ensuite disposées soigneusement sur des plaques métalliques placées dans la benne d'un ca-

mion (figure 3c). L'ensemble est ensuite acheminé vers le site récepteur.

Sur le site récepteur, chaque plaque métallique contenant les sections de sol est suspendue au godet de la pelle mécanique à l'aide de chaînes fixées aux quatre coins (figure 4a). Elle est ensuite déposée au sol (figure 4b). Les deux chaînes sur le côté le plus long sont alors détachées et la plaque à nouveau soulevée afin de faire glisser délicatement la plaque de sol à terre (figure 4c). La plaque métallique est enfin reposée sur la benne et le camion repart vers le site de prélèvement pour une nouvelle rotation. La position des plaques de sol est ensuite réajustée à l'aide du replat du godet afin de les accoler le mieux les unes aux autres. Un très léger tassement est également effectué si besoin. Le cas échéant, les petites zones interstitielles résiduelles ont été comblées avec un peu de terre.

À noter également qu'un arrosage a été mis en place de manière continue sur le site récepteur pendant toute la durée des travaux afin de favoriser la reprise des végétaux transplantés.

1.4. Suivi

Le site receveur a fait l'objet d'une visite tout le long de la phase de travaux en 2016, puis aux printemps 2017 (10 avril, 15 mai) et 2018 (16 avril, 30 avril et 21 mai) afin de s'assurer de la reprise de la végétation, des aristoloches à feuilles rondes et de la présence ou non de la diane. L'estimation des effectifs d'aristoloche et un



Figure 3. (a) Pelle mécanique disposée au sommet de la digue ; (b) prélèvement de la plaque de sol ; (c) dépôt des plaques de sol sur des plaques métalliques



Figure 4. (a) Pelle mécanique récupérant une plaque métallique; (b) dépôt au sol; (c) glissement de la plaque de sol à terre

comptage des individus de diane (adultes, pontes, chenilles) ont été réalisés.

2. Résultats et discussion

L'ensemble des opérations de transfert de sol se sont déroulées sur 7 semaines (figure 5). Rapporté à la surface totale de l'opération (2 150 m²), le rendement de l'opération s'établit autour de 300 m² transférés par semaine, soit 60 m²/j. Ce rendement est assez faible, mais s'explique par l'attention à porter à l'intégrité des plaques de sol lors de leur prélèvement et de leur dépôt. Néanmoins, celui-ci pourrait être un peu augmenté avec la présence permanente de deux camions sur site permettant ainsi de diminuer les temps morts entre deux rotations, ainsi que via l'amélioration de la pratique des conducteurs d'engins.

Entre 600 et 750 pieds environ d'aristoloche à feuilles rondes ont été déplacés lors des expérimentations. En 2017, 216 pieds ont été comptabilisés lors du premier passage d'avril, puis seulement 23 lors du passage de

mai. Ce déclin observé est dû à la nature de la végétation très herbeuse qui a rapidement supplanté les aristoloches, les rendant difficilement détectables. En 2018, 202 pieds ont été comptabilisés le 16 avril et 428 le 30 avril. La plante n'a pas fait l'objet de comptage lors du dernier passage de mai, consacré à la diane. Ainsi, 2 ans après le déplacement, le nombre d'aristoloches détectées se rapproche de l'effectif initial des zones de prélèvement.

Concernant la diane, des chenilles avaient été trouvées lors des passages du suivi de la phase de travaux, sur des aristoloches fraîchement déplacées, et ce, malgré plusieurs passages préalables. Cela illustre le bien-fondé de la volonté de préserver la cohérence des plaques de sol lors de leur déplacement. Il était en effet pressenti qu'il était difficile de détecter la totalité des chenilles de diane lors des prospections de préparation. L'éclosion s'étale en effet sur plusieurs semaines et les chenilles les plus tardives sont encore de taille très modeste, le plus souvent cachées à l'intérieur même des fleurs de leur plante hôte, tandis que les autres ont atteint leurs derniers stades de développement. Même les plus grosses chenilles peuvent passer inaperçues selon la densité de la végétation ou leur position sur la plante.

En 2017, un adulte, quatre pontes puis trois chenilles ont été comptabilisés lors des différents passages. Ces effectifs demeuraient faibles, mais témoignaient de la capacité de la diane à se maintenir ou à coloniser cet habitat déplacé. La seconde année de suivi, les effectifs étaient plus importants et jusqu'à 109 chenilles ont pu être comptabilisées (tableau II). Il convient de noter qu'en fin de suivi, la plupart d'entre elles se trouvaient sur l'aristoloche clématite (*Aristolochia clematitis*) tandis que les aristoloches à feuilles rondes n'étaient quasiment plus visibles.



Figure 5. Vue de la parcelle après la fin des travaux de transfert de sol

	2017		2018		
	10 avril	5 mai	16 avril	30 avril	21 mai
Aristoloches à feuilles rondes	216	23	202	428	–
Pontes	4	0	24	0	0
Diane Chenilles	0	3	0	109	12
Adultes	1	0	5	0	0

Tableau II. Abondance des aristoloches à feuilles rondes et de la diane, sur trois stades de développement (ponte, chenille et adulte) sur la parcelle déplacée lors des différents passages de suivi

Conclusion

Deux ans après les travaux, les résultats de l'opération de translocation de la diane et de ses plantes hôtes, via le transfert de plaque de sol, s'avèrent encourageants. Les effectifs de pieds d'aristoloches à feuilles rondes ayant repris se trouvent proches de ceux observés avant leur prélèvement. Par ailleurs, la diane s'y retrouve également et assure sa reproduction localement.

Malgré un rendement de réalisation faible (60 m²/j), la manipulation s'est avérée assez simple à mettre en œuvre et son coût est modeste au regard des enjeux et des surfaces concernées (21 500 € HT hors phases de suivi). Elle a permis d'éviter la destruction sèche d'habitats d'une espèce protégée. En outre, elle a également permis de restaurer un espace agricole intensif en une prairie humide présentant un intérêt écologique pour une espèce protégée.

Cette opération de translocation prend ainsi une trajectoire très intéressante. Il conviendrait toutefois de poursuivre le suivi de la parcelle afin d'observer l'évolution de l'habitat, des populations d'aristoloches et de diane, voire des communautés végétales et animales

associées. Deux années de suivi se révèlent en effet limitées afin d'appréhender pleinement son succès.

L'opération mérite néanmoins d'être renouvelée, dès lors que des dianes et leurs habitats sont menacés de destruction sans qu'il soit possible de l'éviter, en multipliant le nombre de parcelles transloquées et en assurant un suivi sur du plus long terme. Elle pourrait également être expérimentée à d'autres habitats d'espèces de papillons protégés tels que le damier de la succise *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775), la zygène cendrée *Zygaena rhodamanthus* (Esper, 1789) ou la proserpine *Zerynthia rumina* (Linnaeus, 1758), fréquemment rencontrées lors d'études d'impacts en région méditerranéenne.

Remerciements

Que soient remerciés ici le Symadrem, porteur du projet ; l'entreprise Masoni TP, pour la réalisation des travaux de transfert de sol ; Caroline Ambrosini pour la réalisation de la cartographie ; Pierre Jorcin pour sa relecture du résumé en anglais ; Éric Durand, responsable de l'agence Avignon de Naturalia-Environnement, ainsi que Benjamin Allegrini, président de Naturalia-Environnement.

Bibliographie

- BUISSON E., JAUNATRE R., ROMERMANN C., BULOT A., DUTOIT T. (2018) : « Species transfer via topsoil translocation: lessons from two large Mediterranean restoration projects ». *Restoration Ecology*, 26(S2) : S179-S188.
- DEMERGÈS D., DELVIGNE A. (2010) : « La Diane (*Zerynthia polyxena* D. & S.) en Ariège. Un scoop ! (Lep. Papilionidae) » *Oreina* ; 9 : 12-3.
- 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. JO L 206 du 22 juillet 1992, p. 7-50.
- ONEM (OBSERVATOIRE NATURALISTE DES ÉCOSYSTÈMES MÉDITERRANÉENS) (2019) : *Enquête interactive sur la diane Zerynthia polyxena, la proserpine Zerynthia rumina – deux papillons méditerranéens protégés – et leurs plantes hôtes : les aristoloches* (consultation le 3 mars 2019). Disponible en ligne : <http://www.onem-france.org/diane/wakka.php?wiki=PagePrincipale>

néens protégés – et leurs plantes hôtes : les aristoloches (consultation le 3 mars 2019). Disponible en ligne : <http://www.onem-france.org/diane/wakka.php?wiki=PagePrincipale>

LAFRANCHIS T. (2000) : *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Mèze France) : Biotopie, 448 p.

TÖRÖK P., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL S., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011) : « Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs ». *Biodiversity and conservation* ; 20(11) : 2311-32.

WUBS E.R.J., VAN DER PUTTEN W.H., BOSH M., BEZEMER T.M. (2016) : « Soil inoculation steers restoration of terrestrial ecosystems ». *Nature Plants* ; 2 : Art. 16107.

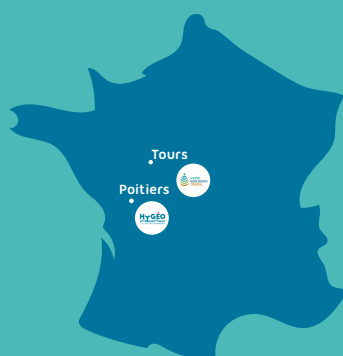
4 DOMAINES

RECHERCHE,
EXPLOITATION
ET PRÉSERVATION
DES EAUX
SOUTERRAINES

GÉOTHERMIE

GÉNIE CIVIL

ENVIRONNEMENT



Hygé
www.hygeo.fr
accueil@hygeo.fr
05 49 30 05 88
43 bis, rue des Davitaires
86550 Mignaloux-Beauvoir

HydroGéologues Conseil
10 rue de l'Église
37260 Monts

NOS PRESTATIONS

- Recherche et exploitation des ressources en eau souterraine
- Diagnostic de forage
- Diagnostic de pollution, suivis du niveau et de la qualité des eaux de nappe
- Maîtrise d'œuvre, assistance technique ou suivi de travaux, pour la réalisation d'ouvrage d'eau souterraine ou leur réhabilitation
- Études réglementaires relatives aux forages, aux plans d'eau, aux rejets des eaux dans le milieu naturel, études PPC, AAC...
- Études hydrogéologiques relatives à la gestion des eaux pluviales, au rabattement de nappe et suivis associés

LES QUALIFICATIONS D'HYDROGÉOLOGUES CONSEIL



LES QUALIFICATIONS D'HYGÉO



CREATEST

Matériels de contrôle des réseaux

Thémis



Nouveau matériel permettant la réalisation des procédures d'autocontrôle de tous les modèles de test à l'air de type Mistral. Système autonome incluant pompe électrique, réserve et capteur de pression étalonné permettant d'effectuer le contrôle en 10 minutes de 1 à 4 consoles. Un rapport contenant les mesures est établi pour chacun des systèmes testés.

Mistral NG

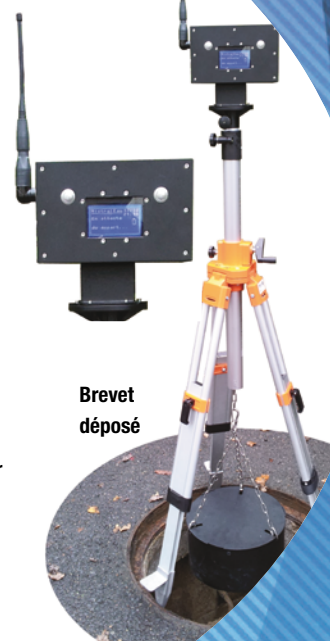


Mistral TP



Archimède est un système permettant la réalisation d'essais d'étanchéité à l'eau des regards de visites, chambres et boîtes de branchement selon la méthode W de la norme NF EN1610-2015. D'un concept totalement nouveau (brevet déposé), le système Archimède facilite la réalisation des essais auparavant compliqués à mettre en œuvre en s'affranchissant de la pose d'un obturateur et de l'ajout d'eau.

Archimède



Brevet
déposé

2, allée du Point du Jour - ZAC des Culs Baillets - 78700 Conflans Sainte Honorine
Tél. : +33 1 75 43 95 53 - Fax : +33 1 75 43 95 54 - contact@createst-online.fr