



VERSION DIFFUSABLE

RAPPORT SCIENTIFIQUE



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
FRANCHE-COMTÉ 
OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DES INVERTÉBRÉS

OPÉRATION DE RENFORCEMENT ET DE RÉINTRODUCTION DE POPULATIONS DE SAXIFRAGE ŒIL- DE-BOUC (*SAXIFRAGA HIRCULUS* L.) DANS LE JURA FRANÇAIS

Bilan d'activité – 2022



Photo(s) de couverture :

- Floraison d'un plant de *Saxifraga hirculus* aux Rousses (J. Guyonneau)

Date de publication : 2022

Référence bibliographique :

Guyonneau J., 2022. *Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage œil-de-bouc (Saxifraga hirculus L.) dans le Jura français. Bilan d'activité 2022 – Version diffusable*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des invertébrés. 21 p. + annexes.



OPERATION DE RENFORCEMENT ET DE REINTRODUCTION DE POPULATIONS DE SAXIFRAGE ŒIL-DE-BOUC (*SAXIFRAGA HIRCULUS* L.) DANS LE JURA FRANÇAIS

BILAN D'ACTIVITÉ – 2022

RÉSUMÉ : ce rapport présente le bilan des actions réalisées en 2022 au titre du programme de renforcement des populations de *Saxifraga hirculus* dans le Jura français et au titre du plan national d'action pour le rétablissement de *Saxifraga hirculus*, en ce qui concerne les actions : 1 - suivi des populations, 7 - Actions *ex situ*, 8 - Renforcement et réintroduction de population et 10 - Communication du plan.

Relevés de terrain : Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapla, Ombeline Bouveresse, Mathieu Moretti

Rédaction : Julien Guyonneau

Crédits photos (sauf mention contraire) :
Julien Guyonneau

Relecture : Yorick Ferrez

Étude réalisée par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés (CBNFC-ORI)

Soutenu par le Ministère délégué à l'Environnement, de la DREAL de Bourgogne Franche-Comté et le Conseil régional de Bourgogne Franche-Comté

Partenaire(s) technique(s) : Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon, Conservatoire botanique d'Alsace, Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine, Association culturelle de la Rivière-Drugeon, EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue et Parc naturel régional du Haut-Jura.

SOMMAIRE

Bilan d'activité – 2022	3
INTRODUCTION	1
AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES	1
ACTION 1 SUIVI DES POPULATIONS NATURELLES	1
ACTION 7 ACTIONS EX SITU	2
Banque culturelle de conservation de la population de Bannans	2
Sécurisation par conservation multi-site.....	2
Semer les derniers stock de graines.....	3
Multiplication par bouturage	3
Récoltes de graines.....	3
Transmission de semences	4
État du stock de semences.....	5
ACTION 8.....	6
Transports	6
Acclimatations	6
État des productions.....	6
État des transplantations	7
Résultats des suivis.....	9
Échantillonnage	9
Résultat suivi saisonnier	10
Résultat suivi Annuel.....	10
Le Suivi de viabilité général.....	14
Nouveaux site de réintroduction	15
ACTION 10 COMMUNICATION.....	17
CONCLUSION	18
BIBLIOGRAPHIE.....	20
ANNEXES	22



INTRODUCTION

En continuité du plan national d'actions 2012-2016, l'année 2017 marquait le lancement de la première phase des opérations de renforcement de la saxifrage œil-de-bouc : phase test sur deux sites de transplantation (Bannans et les Rousses) de plants disponibles en conservation dans les jardins botaniques. Les opérations ont été initiées en 2018 sur trois sites supplémentaires (Malpas, les Pontets et les Rousses) à partir des plants obtenus en culture. Les opérations de transplantations ont été finalisées sur quatre sites en 2022. Les opérations restent en suspens sur le site de Bannans.

Ces opérations s'inscrivent dans un projet dont la durée est de dix ans divisé en trois phases (Guyonneau, 2016), avec pour objectif d'améliorer l'état de conservation de l'espèce par le renforcement de la dernière population française et la création d'une population jurassienne. Ces actions sont conduites en parallèle de celles d'un programme jurassien suisse (Vittoz, 2014).

Le projet de réintroduction d'une population jurassienne est à la base d'un nouveau plan national d'action pour le rétablissement de *S. hirculus* de 2021 à 2027 (Guyonneau, 2021).

Ce rapport fait état des suivis des populations naturelles, des opérations du projet de réintroduction ainsi que des opérations préalables liées à la culture ex situ, ainsi que des actions de communication.

AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES

Les autorisations administratives relatives à la réglementation en vigueur sur les espèces protégées (arrêtés du 12 octobre 1987 et du 19 février 2007) ont été délivrées par deux arrêtés préfectoraux n°25-2017-06-07-006 et n°39-2017-06-20-003.

ACTION 1 SUIVI DES POPULATIONS NATURELLES

Le suivi des populations naturelles a consisté à rechercher des individus vivants sur les stations de Frasne et des Pontets. À Bannans, le suivi consiste à dénombrer les inflorescences et les rosettes stériles (comptage non exhaustif). Jusqu'en 2016, ils étaient localisés par groupes d'individus par réception GPS différentiel. Depuis 2017, les individus ont été précisément cartographiés au tachéomètre permettant la localisation précise de chaque rosette ou inflorescence. Les résultats sont illustrés sur la carte en annexe I.

Pour la station de Frasne aucune inflorescence ou rosette de saxifrage œil-de-bouc n'a été retrouvée. Il s'agit de la quatorzième année consécutive.

Pour la station des Pontets, une colonie de trois rosettes et une inflorescence avait été découverte en 2021 dans l'endroit précis où avait été observé la dernière population pérenne connue (ancienne fosse d'exploitation au nord-est du lac, parcelle ZC15). Malgré des recherches régulières, cette population n'avait pas été observée depuis 2004. En 2022, les individus ont été retrouvés et comptaient également trois rosettes et trois inflorescences.

À Bannans, après deux années consécutives sans inflorescence, une seule a été produite en 2022 dans la population naturelle. Par ailleurs, 18 rosettes ont été retrouvées à l'endroit de la station principale (64 en 2017, 40 en 2019, 35 en 2020, 30 en 2021). Malgré les prospections, aucune autre rosette ou inflorescence n'a été observée en dehors de cette zone (voir carte en annexe 1).

Les inflorescences produites ont été encore souvent et entièrement consommées par les campagnols. Ainsi, seulement six capsules ont pu être récoltées sur quatre individus différents.

Les conditions hydrologiques ont été défavorables dès le printemps 2022. Les canicules successives ont été nombreuses et intenses. La population de saxifrage de Bannans montre encore une situation très peu favorable en 2022.

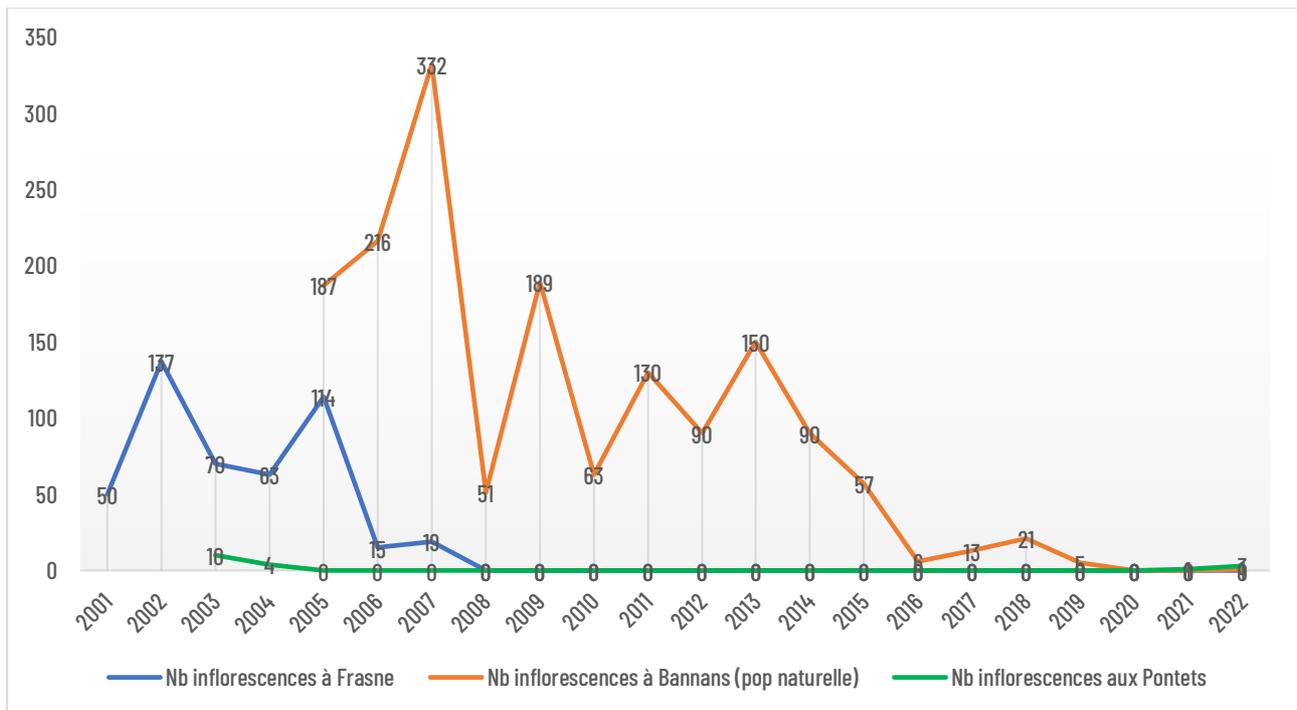


FIGURE 1 – Variation du nombre d'inflorescences des populations naturelles et introduite de Frasné, de Bannans et des Pontets.

ACTION 7 ACTIONS EX SITU

Cette action de conservation ex situ vise à assurer la conservation d'une banque de graines, à assurer la conservation d'une banque culturelle ex situ issue de la population de Bannans et vise à fournir les semences nécessaires à la mise en semis de plants prévue en action 8.

BANQUE CULTURALE DE CONSERVATION DE LA POPULATION DE BANNANS

La mise en place d'une banque culturelle ex situ a été entreprise suite au constat de la diminution de la production de graines de la population de Bannans en 2018 et en 2019. Cette banque culturelle est composée des derniers plants obtenus par semis (26 plantes mères et 92 boutures en 2019) et les dernières graines disponibles de cette population (439 graines à partir des accessions de 2018 et 2019). La synthèse des obtentions est présentée au tableau I.

Sécurisation par conservation multi-site : les plantes mères conservées à Besançon avaient été multipliées en 2019 par bouturage. Les répliqués de cette collection de plante-mères avaient été distribués aux jardins de Mulhouse et du Chitelet. Un répliquat avait été introduit dans un secteur isolé de la Tourbière d'Amont aux Rousses.

En 2022, un seul plant est mort aux Rousses et des pertes de plants sont constatées à Besançon (16 plantes mères affaiblies ou mortes) et à Mulhouse (16 plants morts sur 25). Aucune perte n'est constatée au jardin d'altitude du Chitelet. Le dernier répliquat, transplanté à Bannans le 29 septembre 2021, présentait des plants vivants au 1^{er} juin 2022.

Semer les derniers stock de graines : les dernières graines obtenues à partir de plantes mères conservées à l'Orangerie municipale ont été semées en 2021. Ce lot avait permis l'obtention de 23 plants survivants en 2022.

Multiplication par bouturage : des répliqués des plantes mères de Bannans avaient été confiées en 2020 aux jardins de Mulhouse et de Nancy (Jardin du Chitelet) pour sécurisation de leur conservation et multiplication par bouturage. En 2022 :

- Muriel Litzler au Conservatoire botanique de Mulhouse a réalisé le bouturage des 24 plantes mères le 12 juillet. Aucune n'a survécu. Les plantes mères étant souffrante au cours de l'été, un nouveau bouturage en automne n'était pas possible ;
- Philippe Chauvet au jardin d'altitude du Chitelet a réalisé deux séries de boutures en juin et en août. Les boutures de juin n'ont pas prises. Celles du mois d'août, constituées de 20 plants de deux à trois boutures chacune, seront évaluées au printemps prochain ;
- 28 boutures obtenues au jardin botanique de Besançon par Samuel Czaplá, ce qui porte le stock à 48 plants.

TABLEAU I – Production de plants obtenus de 2020 à 2022.

Pop.	Lieu de production	méthode	Production plants restant en fin d'année		
			2020	2021	2022
B	JB Besançon	Semis	17	23	0
B	JB Besançon	Bouturage/marcottage	27	0	28
B	JB Nancy	Bouturage/marcottage	23	0	20
B	JB Mulhouse	Bouturage/marcottage	31	52	0
A	JB Besançon	Semis (en nb de plants)	474	780	647

RÉCOLTES DE GRAINES

Concernant la population de Bannans, la fructification a été faible en raison du nombre réduit d'inflorescences et de leur consommation par les campagnols. Toutefois cinq capsules ont été prélevées sur des plants introduits (tableau n°II). Aucun prélèvement n'a pu être fait sur les plantes natives étant donné que la seule fleur observée n'a pas donné de capsule fertile.

Sur le site des Pontets, la re-découverte de la population naturelle qui avait produit trois inflorescences, a fait l'objet de la récolte de trois capsules contenant au total deux graines a priori viables.

Un prélèvement de cinq accessions a été réalisé sur la population des Amburnex (le Chenit, VD) dans le cadre d'une autorisation spéciale du Canton de Vaud. L'ensemble représente environ 3 500 graines pour 236 capsules. Ce dénombrement, très faible, est inédit comparativement aux récoltes des années précédentes ; les capsules contenaient une grande majorité de graines avortées. Les conditions météorologiques de l'été 2022 ont eu un impact négatif sur la fécondation.

TABLEAU II – Tableau récapitulatif des prélèvements de capsules de graines et nombre de graines conformes après opération de tri.

N° accession	Date récolte	Commune	Nb capsules	Nb graines conformes	Remarque
AS 22-001	06/09/2022	Le Chenit	38	268	Station 1
AS 22-002	06/09/2022	Le Chenit	39	474	Station 2
AS 22-003	06/09/2022	Le Chenit	115	1813	Station 3
AS 22-004	06/09/2022	Le Chenit	15	253	Station 4
AS 22-005	06/09/2022	Le Chenit	29	702	Station 5
NS 22-018	01/09/2022	Bannans	1	0	plant 92, 5 graines avortées
NS 22-019	01/09/2022	Bannans	3	0	plant 36, 40 graines avortées
NS 22-020	01/09/2022	Bannans	1	0	plant 39, 100 graines avortées
NS 22-021	01/09/2022	Bannans	1	0	plant 45, 20 graines avortées
NS 22-022	06/09/2022	Les Pontets	3	2	Indiv. naturel, 150 graines avortées
Sous-total récolte Sèche de Gimel			236	3510	
Sous-total récolte Bannans			5	0	
Sous-total récolte Les Pontets			3	0	

TRANSMISSION DE SEMENCES

Le tableau n°III récapitule les transmission de graines au Jardin botanique de Besançon. Un nombre important de graines a été transmis cette année afin de pallier à la diminution du taux de germination et permettre des semis en grand.

TABLEAU III – Tableau récapitulatif des transmissions de lots de graines aux partenaires du projet.

N° accession	Année récolte	Lieu récolte/Origine	Date de sortie	Lieu de culture	Nb de graines
AS 19-002	2018	Amburnex	07/03/2022	JBB	500
AS 19-004	2018	Amburnex	07/03/2022	JBB	500
AS 19-006	2019	Amburnex	07/03/2022	JBB	500
AS 20-001	2020	Amburnex	07/03/2022	JBB	1000
AS 20-002	2020	Amburnex	07/03/2022	JBB	500
AS 20-003	2020	Amburnex	07/03/2022	JBB	1000
AS 21-001	2021	Amburnex	07/03/2022	JBB	1500
AS 21-002	2021	Amburnex	07/03/2022	JBB	1500
AS 21-003	2021	Amburnex	07/03/2022	JBB	1500
AS 21-004	2021	Amburnex	07/03/2022	JBB	1500
Sous-total de graines de Bannans confiées au Jardin Botanique de Besançon					0
Sous-total de graines des Amburnex confiées au Jardin Botanique de Besançon					10000
Total de graines de Bannans					0
Total de graines des Amburnex					10000

ÉTAT DU STOCK DE SEMENCES

Le stock de graines actuellement en conservation (tableau n°IV) est constitué d'un grand nombre de graines de la population des Amburnex et d'un faible reste des graines des populations de Bannans et des Pontets.

TABLEAU IV – État de la banque de semences en conservation au CBNFC-ORI (novembre 2022).

N° accession	Année récolte	Commune	Nombre de graine en stock	Lieu
NS21-004	2021	Bannans	1	CBNFC
NS21-005	2021	Les Rousses	1	CBNFC
Sous-total Origine Bannans			2	
NS 21-003	2021	Les Pontets	1	CBNFC
NS 22-022	06/09/2022	Les Pontets	2	CBNFC
Sous-total Origine Les Pontets			3	
AS 10-004	2010	Le Chenit	2502	CBNFC
AS 16-003	2016	Le Chenit	1337	CBNFC
AS 16-007	2016	Le Chenit	2503	CBNFC
AS 16-008	2016	Le Chenit	140	CBNFC
AS 17-002	2017	Le Chenit	82	CBNFC
AS 17-003	2017	Le Chenit	65	CBNFC
AS 17-004	2017	Le Chenit	232	CBNFC
AS 17-005	2017	Le Chenit	96	CBNFC
AS 17-006	2017	Le Chenit	639	CBNFC
AS 19-001	2018	Le Chenit	11203	CBNFC
AS 19-002	2018	Le Chenit	1370	CBNFC
AS 19-004	2018	Le Chenit	1744	CBNFC
AS 19-006	2019	Le Chenit	940	CBNFC
AS 20-001	2020	Le Chenit	2980	CBNFC
AS 20-003	2020	Le Chenit	2569	CBNFC
AS 21-001	2021	Le Chenit	1309	CBNFC
AS 21-002	2021	Le Chenit	2320	CBNFC
AS 21-003	2021	Le Chenit	1200	CBNFC
AS 21-004	2021	Le Chenit	3517	CBNFC
AS 22-001	2022	Le Chenit	268	CBNFC
AS 22-002	2022	Le Chenit	474	CBNFC
AS 22-003	2022	Le Chenit	1813	CBNFC
AS 22-004	2022	Le Chenit	253	CBNFC
AS 22-005	2022	Le Chenit	702	CBNFC
NS 19-006	2018	Les Rousses	2	CBNFC
NS 19-007	2018	Les Rousses	14	CBNFC
NS 19-008	2018	Les Rousses	9	CBNFC
NS 19-009	2018	Les Rousses	48	CBNFC
NS 19-010	2018	Les Rousses	40	CBNFC
NS 19-012	2018	Les Rousses	117	CBNFC
NS 19-013	2018	Les Rousses	18	CBNFC
NS 19-033	2019	Les Rousses	19	CBNFC
NS 19-034	2019	Les Rousses	22	CBNFC
NS 19-035	2019	Les Rousses	1	CBNFC
NS 19-037	2019	Les Pontets	36	CBNFC
NS 19-038	2019	Les Pontets	23	CBNFC
Sous-total Origine Le Chenit			40607	

ACTION 8

TRANSPORTS

Les opérations de transport des plants sur les différents sites de production, d'acclimatation et de transplantation sont récapitulées dans le tableau n°V.

Exceptionnellement des plants ont été transportés pour les expositions suivantes en aller-retour depuis l'Orangerie municipale :

- Frasne, Chalet des tourbiers, 10 juillet 2022, trois plants exposés pour la fête de la tourbe ;
- Besançon, Micropolis, 7 et 8 septembre 2022, deux plants exposés pour les Assises nationales de la biodiversité.

TABLEAU V – État des opérations de transport de plants de *Saxifraga hirculus*.

Date	Nom de l'opérateur	Lieu départ	Nb plants	Lieu arrivée
03/03/2022	Samuel Czapla, Frédéric Milhan	Orangerie Municipale de Besançon	192	La Rivière Drugeon
16/05/2022	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapla	Jardin botanique de Besançon et La Rivière-Drugeon	72	Site de Malpas
17/05/2022	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapla	Jardin botanique de Besançon	72	Site des Pontets
23/05/2022 24/05/2022	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapla	Jardin botanique de Besançon	144	Sites des Rousses
10/06/2022	Julien Guyonneau, Justine Amiotte-Suchet, Ombelline Bouveresse	Jardin botanique de Besançon	8	Site de Malpas
11/06/2022	Julien Guyonneau, Justine Amiotte-Suchet, Ombelline Bouveresse	Jardin botanique de Besançon	3	Sites des Rousses

ACCLIMATATIONS

Le site d'acclimatation est situé au Jardin de Curé de la Rivière-Drugeon. Une parcelle du jardin a été mise à disposition par l'Association culturelle de la Rivière-Drugeon (figure 2).

L'équipement a été utilisé à l'identique des années précédentes permettant d'accueillir sur deux tables huit caisses soit 192 plants. Les plants ont été apportés le 3 mars 2022, puis suivis régulièrement par Samuel Czapla et les bénévoles du jardin. Ils ont été récupérés en vue des plantations mi-mai.

Le toit de l'infrastructure devra être repris au prochain montage.

ÉTAT DES PRODUCTIONS

Les semis pour obtention de nouveaux plants à réintroduire ont été uniquement pris en charge par le jardin botanique de Besançon.

FIGURE 2 – Dispositif de protection pour l'acclimatation (S. Czapla).



En vue du surcroît d'activité lié à l'installation du Jardin botanique de Besançon sur le site de la Bouloie en 2022, un maximum de semis a été réalisé en 2021 afin de diminuer la charge de production en 2022. Ces plants ont eu une croissance remarquable et présentaient peu de mortalité. Le stock de plant est devenu assez important.

Les semis réalisés en 2022 représentent l'obtention de 1941 plantules réparties dans 647 plants (tableau VI). Les lots de graines des Amburnex récents ont été utilisés (2019, 2020, 2021). Non congelés, les lots ont été placés en stratification un mois et demi au préalable. Les lots plus anciens (2019) des Amburnex ont été transmis en grande quantité de manière à diminuer le stock de semences. Ils ont été semés en grand pour gagner du temps sur le conditionnement de semis au regard du faible taux de germination attendu. Les plantules ont ensuite été repiquées en godet 9 x 9.

Les obtentions par bouture de plantes mères de Bannans ont été présentées page 4. En résumé, la production de plants d'origine de Bannans représente en 2022 :

- 20 plants au jardin du Chitelet ;
- 28 plants au jardin botanique de Besançon.

TABEAU VI – Résultats des obtentions par semis au Jardin botanique de Besançon en 2022.

	Plantules	Godets
A AS19-007 JBB 22/03/2022 M3 Se	132	44
A AS20-001 JBB 22/03/2022 716 Se	171	57
A AS20-003 JBB 22/03/2022 M1 Se	144	48
A AS21-001 JBB 22/03/2022 716 Se	555	185
A AS21-002 JBB 22/03/2022 M3 Se	600	200
A AS21-004 JBB 22/03/2022 M2 Se	339	113
Total	1941	647

ÉTAT DES TRANSPLANTATIONS

Une seule campagne de plantation a été réalisée au printemps sur le site de la tourbière des Rousses d'Amont (initiée en 2017) et les sites de Malpas, Les Pontets et de la gouille à l'Ours aux Rousses initiées en 2018. Étant donné que l'objectif d'introduction de 1000 individus était atteint et que la surface disponible devenait rare sur une majorité de ces sites, le comité de pilotage du 16 juin a acté de finaliser les plantations. Il était également décidé de commencer la plantation sur quatre des nouveaux sites prévus en phase 3 (2023-2027). Les conditions météorologiques et hydrologiques défavorables ne s'étant pas améliorées courant septembre, cette campagne a finalement été abandonnée.

Le détail des quantités introduites par site et par date est présenté dans le tableau n°VII. Les cartographies des plantations à grande échelle sont présentées en annexe I. Soixante-douze plants ont été introduits en 2022 sur chaque site des Rousses, de Malpas et des Pontets. Deux campagnes supplémentaires de huit plants à Malpas et trois plants aux Rousses ont été exceptionnellement réalisées par des enfants dans le cadre d'animations liées à la fin des chantiers.

Le nombre d'individus introduits (plusieurs plantules issues de graines différentes par plant) est indiqué entre parenthèse dans le tableau n°VI : l'objectif de 1000 individus introduits était déjà atteint en 2021 sur tous les sites sauf celui de Bannans. Cette campagne avait pour objectif de finaliser l'occupation spatiale favorable et de compenser les mortalités.

TABLEAU VII – Nombre de plants et nombre d'individus (entre parenthèse) introduits par date et par site.

	Bannans	Tourbière d'Amont	Malpas	Gouille à l'Ours	Les Pontets
27/06/2017	30 (84)				
29/06/2017		73 (151)			
15/09/2017	2 (2)				
28/09/2017		48 (70)			
04/06/2018			57 (141)		
05/06/2018	65 (113)				
08/06/2018					56 (155)
13/06/2018				53 (116)	
14/06/2018		56 (129)			
11/09/2018	69 (104)		35 (101)		
12/09/2018				38 (100)	
13/09/2018			5 (14)		41 (120)
21/05/2019	84 (144)				
22/05/2019			84 (183)		
24/05/2019					84 (192)
12/06/2019		83 (186)			
13/06/2019				83 (172)	
18/09/2019		31 (56)		30 (58)	
23/09/2019					30 (56)
24/09/2019			32 (62)		
25/09/2019	60 (96)				
26/05/2020			82 (204)		
27/05/2020					83 (177)
02/06/2020				84 (184)	
03/06/2020		83 (197)			
10/06/2020		13 (29)			
16/09/2020		79 (178)			
17/09/2020				80 (180)	
21/09/2020			78 (155)		
22/09/2020					79 (171)
01/06/2021			72 (127)		
02/06/2021					72 (145)
09/06/2021				72 (135)	
10/06/2021		72 (141)			
14/09/2021				75 (131)	
15/09/2021		75 (118)			
21/09/2021					75 (117)
22/09/2021			75 (114)		
29/09/2021	28 (28)				
16/05/2022			72 (136)		
17/05/2022					72 (124)
23/05/2022		72 (113)			
24/05/2022				72 (113)	
10/06/2022			8 (13)		
11/06/2022		3 (6)			
Totaux	338 (571)	688 (1374)	600 (1250)	587 (1189)	592 (1257)

RÉSULTATS DES SUIVIS

L'évaluation du développement des populations réintroduites est réalisée sur la base des indicateurs suivants mesurés sur chaque plant au moment de la plantation, au moment du suivi saisonnier et au moment du suivi annuel :

- le nombre de rosettes par plants ;
- une estimation de la vigueur des plants sur la base d'un indice semi-quantitatif (1 à 5) ;
- une estimation de l'état de santé des plants sur la base d'un indice semi-quantitatif (0 à 5) ;
- la mesure du diamètre du plant ;
- le nombre de stolons cumulé de chaque plant ;
- la mesure de longueur du plus grand stolon ;
- le nombre d'inflorescences par plant ;
- la mesure de la plus grande inflorescence ;
- le nombre de fleurs et de capsules produites.

Échantillonnage

Au regard du temps disponible pour réaliser les suivis alors que le nombre de plants est croissant, une simplification des relevés et de l'échantillonnage était testée en 2020 et poursuivie jusqu'en 2022 (tableau n°VIII) :

- lors du suivi de plantation, seul l'état du plant est relevé sur tous les plants introduits ;
- lors du suivi saisonnier, tous les indicateurs ont été relevés pour tous les plants concernés ;
- lors du suivi annuel, l'état de survie est l'indicateur qui a été priorisé. Il concerne 37% des plants à suivre (soit 798 sur 2184 au total). À Bannans, la priorité a été donnée à l'observation des plants survivants, en réalité au nombre de 146 : 65% des plants survivants en 2021 ont été échantillonnés. Les indicateurs de développement (vigueur, santé, diamètre) ont été relevés pour 17 à 31% des plants en alternant le levé régulièrement (un plant sur deux, voire un plant sur trois). Le dénombrement des rosettes a été simplifié par une estimation par dizaine lorsque leur nombre était supérieur à 15. Cette transformation concerne 59 plants (sur 493), principalement sur les sites de la Gouille à l'Ours et de Tourbière d'Amont où de nombreux plants étaient trop développés. Le levé du nombre de stolons et la mesure du plus grand stolon n'ont pas du tout été relevés, selon les préconisations de Botcherby (2021), puisque ces indicateurs sont très bien corrélés au diamètre du plant et sont donc redondants. Les indicateurs de floraison ont été relevés dans des proportions variables. Le nombre d'inflorescences et le nombre de fleurs ont été privilégiés. Le nombre de capsules fertiles n'est pas toujours dénombrable du fait de leur manque de maturité ou de leur consommation par les campagnols.

La chronologie des suivis par campagne de plantation est présentée dans le tableau en annexe 2.

TABLEAU VIII – Taille relative de l'échantillonnage pour chaque suivi et chaque site en fonction des indicateurs mesurés.

Suivis 2022	Plantation		Suivi de plantation					Suivi saisonnier					Suivi annuel				
	Tous les sites	Tous les sites	A Lucio	Gouille à l'Ours	Bannans	Tourbière d'Amont	Trouillot	A Lucio	Gouille à l'Ours	Bannans	Tourbière d'Amont	Trouillot	Total général				
état								33%	33%	43%	42%	33%	37%				
nb rosettes								22%	20%	17%	31%	20%	23%				
santé								23%	20%	17%	31%	20%	23%				
vigueur								23%	20%	17%	31%	20%	23%				
diamètre								20%	20%	17%	30%	19%	22%				
nb stolons	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
long. Stolon								0%	0%	0%	0%	0%	0%				
nb inflorescences								23%	27%	17%	31%	20%	24%				
long. Inflorescence								2%	8%	1%	6%	7%	5%				
nb fleurs								2%	12%	1%	7%	8%	6%				
nb capsules								3%	10%	1%	6%	8%	6%				

Résultat suivi saisonnier

Le suivi saisonnier des plants est réalisé une saison après la plantation. Il permet d'évaluer l'implantation à court terme et l'impact de la première saison. Il concernait au total 627 plants.

Le taux de mortalité apparaît en général assez faible. En effet, pour toutes les campagnes et tous les sites confondus, la mortalité moyenne est de 3,9%. Pour le suivi des plants des campagnes d'automne 2021 et de printemps 2022, le taux de mortalité moyen est de 3,7%. Le site de Malpas est concerné par une mortalité plus importante au cours des deux dernières campagnes, en comparaison de celle des autres sites. Le suivi permet d'observer que les sécheresses de l'été n'ont pas particulièrement impacté les plantations de printemps dans les sites des Pontets et des Rousses.

TABLEAU IX – Taux de mortalité des plants pour chaque campagne de plantation ayant fait l'objet d'un suivi saisonnier

Lieu-dit	Date plantation	Suivi+6mois	Mort	Viable	Total général	Mortalité %
Malpas	22/09/2021	12/05/2022	6	69	75	8%
	16/05/2022	20/09/2022	7	65	72	10%
	10/06/2022	20/09/2022		8	8	0%
Gouille à l'Ours	14/09/2021	20/05/2022	1	74	75	1%
	24/05/2022	23/09/2022		72	72	0%
Bannans	29/09/2021	01/06/2022		28	28	0%
Tourbière d'Amont	15/09/2021	18/05/2022	4	71	75	5%
	23/05/2022	06/10/2022	1	71	72	1%
	11/06/2022	06/10/2022		3	3	0%
Trouillot	21/09/2021	13/05/2022	4	71	75	5%
	17/05/2022	22/09/2022		72	72	0%
Total général			23	604	627	3,7%

Résultat suivi Annuel

Le suivi annuel a permis de définir l'état de 821 plants sur un total de 2184 plants introduits de 2017 et 2021 sur tous les sites, soit 37% des plants. Les résultats du calcul du taux de mortalité sont présentés dans le tableau n°X. Il ne s'applique ici qu'aux seuls plants suivis en 2022. Ce suivi peut inclure des plants constatés morts les années précédentes à titre de vérification. Seulement deux plants notés morts en 2021 ont été retrouvés vivants en 2022.

Sur 821 plants suivis, 643 étaient survivants au cours des suivis réalisés de juillet à septembre 2022. Le taux de survie moyen est de 78%. Il était de 82% en 2021, 84,5% en 2020, 87,8 % en 2019, 82,7% en 2018.

Le taux de survie des plants du site de Bannans est de 40,6%. Il était de 50,7% en 2021, 65,5% en 2020, 72,1% en 2019 et de 69% en 2018. Il demeure toujours inférieur à celui de tous les autres sites. Le meilleur taux de survie est observé pour le site de la Gouille à l'Ours (95,6%).

Ce tableau permet également de comparer pour chaque site les taux en fonction de la campagne de plantation. Les résultats sont également illustrés par les figures 3 et 4. Les taux de mortalité sont globalement plus élevés pour les campagnes des plantations réalisées en 2017, en automne 2018 ou les plantations du site de Bannans.

TABLEAU X – État des plants d'après les suivis annuels réalisés en 2021 pour chaque campagne de plantation échantillonnée.

Lieu et date de plantation	Mort	Viable	Nb suivis	% Mortalité
Malpas	26	122	148	17,6%
04/06/2018	11	22	33	33,3%
11/09/2018	3	5	8	37,5%
22/05/2019	6	47	53	11,3%
24/09/2019	1	8	9	11,1%
26/05/2020	3	32	35	8,6%
21/09/2020	1	5	6	16,7%
01/06/2021	1	3	4	25,0%
Gouille à l'Ours	7	151	158	4,4%
13/06/2018	1	18	19	5,3%
12/09/2018		13	13	0,0%
13/06/2019	1	32	33	3,0%
18/09/2019	1	20	21	4,8%
02/06/2020	2	42	44	4,5%
17/09/2020		3	3	0,0%
09/06/2021		12	12	0,0%
14/09/2021	2	11	13	15,4%
Bannans	79	54	133	59,4%
27/06/2017	6	7	13	46,2%
15/09/2017		1	1	0,0%
05/06/2018	19	17	36	52,8%
11/09/2018	19	2	21	90,5%
21/05/2019	19	8	27	70,4%
25/09/2019	16	19	35	45,7%
Tourbière d'Amont	43	181	224	19,2%
29/06/2017	3	11	14	21,4%
28/09/2017	8	11	19	42,1%
14/06/2018	18	30	48	37,5%
12/06/2019	7	52	59	11,9%
18/09/2019		3	3	0,0%
03/06/2020	6	48	54	11,1%
10/07/2020	1	12	13	7,7%
10/06/2021		14	14	0,0%
Trouillot	23	135	158	14,6%
08/06/2018	4	16	20	20,0%
13/09/2018	6	6	12	50,0%
24/05/2019	6	21	27	22,2%
23/09/2019	2	14	16	12,5%
27/05/2020	5	44	49	10,2%
22/09/2020		5	5	0,0%
02/06/2021		19	19	0,0%
21/09/2021		10	10	0,0%
Total général	178	643	821	21,7%



FIGURE 3 – Représentation schématique de l'importance du taux de mortalité évalué en 2022 selon les sites et les campagnes de plantation ; la largeur de chaque quartier représente l'importance du taux de mortalité suivant les sites et les campagnes de plantation.

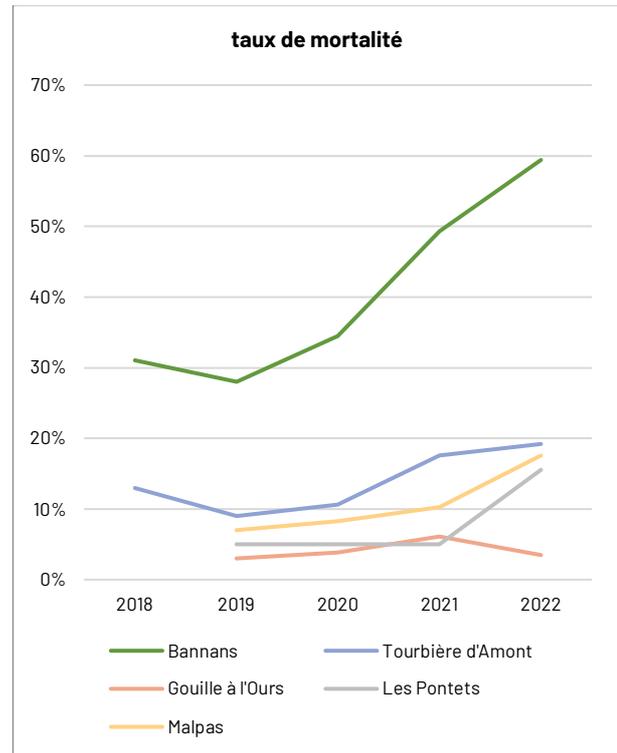


FIGURE 4 – Évolution du taux de mortalité suivant les sites.

Le suivi des indicateurs biologiques est présenté dans le tableau XI et illustré dans les graphes de la figure 5. Pour être comparés au cours du temps, les données de nombre cumulés (rosettes, inflorescences) sont transformés en moyenne de l'échantillon concerné. Il faut remarquer que les plants échantillonnés en 2022 et 2021 sont différents dans la plupart des sites.

Les caractères relevant de la **multiplication végétative** sont le nombre moyen de rosettes et le diamètre moyen (plus grande longueur entre éléments végétatifs, tels les stolons et les rosettes) :

- Ils ne montrent pas d'évolution pour la population réintroduite à Bannans.
- Ces caractères végétatifs diminuent pour la population de Malpas avec une diminution du nombre moyen de rosettes et du diamètre entre 2021 et 2022.
- Pour la population des Pontets, le nombre moyen de rosettes augmente mais le diamètre diminue de 1 cm.
- Les deux indicateurs augmentent pour la population de Tourbière d'Amont aux Rousses.
- Quant au site de la Gouille à l'Ours, la population montre peu d'évolution entre 2021 et 2022 alors que ces deux indicateurs avaient fortement augmenté entre 2020 et 2021.

Les indicateurs permettant d'évaluer la **reproduction sexuée** sont le nombre moyen d'inflorescences produites par plant survivant et le nombre de capsules fertiles (ou paraissant fertiles).

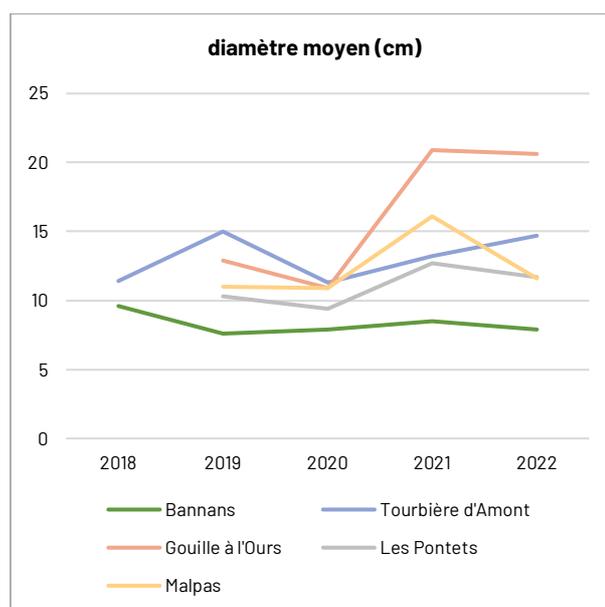
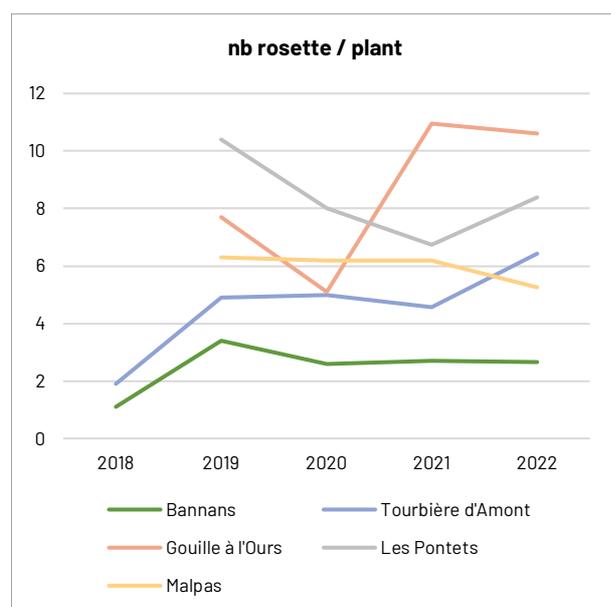
- La population de la Gouille à l'Ours présente le meilleur taux de floraison. Il est en constante augmentation avec 2,3 inflorescences par plant.
- Les taux de floraison des populations des Pontets et de Tourbière d'Amont est stable avec respectivement 1 et 0,5 inflorescence par plant.
- Le taux de floraison de la population de Malpas diminue fortement en 2022 et se rapproche du faible taux observé à Bannans (0,15 et 0,11 inflorescence par plant).

Le nombre de capsules paraissant fertiles diminue sur tous les sites sauf celui de la Gouille à l'Ours. Ce résultat dépend directement d'une très bonne floraison sur ce site ainsi que de la présence de pollinisateurs et de conditions hydrologiques

plus favorables qu'ailleurs. Pour les autres sites, le taux de fructification est influencé directement par le mauvais taux de floraison qui se conjugue aux mauvaises conditions météorologiques ; les conditions caniculaires semblent avoir fait avorter la fécondation de nombreuses capsules.

TABLEAU XI – Synthèse des indicateurs des suivis biologiques par site d'introduction.

	Année de suivi	Nb plants suivis survivants	Tx mortalité	Nb rosettes cumulées	Nb rosettes / plants suivi	Diamètre moyen (cm)	Nb d'inflorescences cumulées	Nb inflo / plant suivi	Nb capsules cumulées	NB capsules / plant suivi
Bannans	18	22	31,0%	25	1,1	9,6	28	1,3	42	1,9
	19	119	28,0%	405	3,4	7,6	36	0,3	19	0,2
	20	203	34,5%	469	2,6	7,9	65	0,3	21	0,1
	21	109	49,3%	295	2,7	8,5	6	0,06	5	0,05
	22	54	59,4%	141	2,7	7,9	6	0,11	5	0,09
Tourbière d'Amont	18	102	13,0%	192	1,9	11,4	184	1,8	200	2
	19	157	9,0%	774	4,9	15	46	0,3	47	0,3
	20	195	10,6%	512	5	11,3	99	0,5	44	0,28
	21	136	17,6%	620	4,6	13,2	65	0,48	28	0,21
	22	181	19,2%	1061	6,4	14,7	87	0,51	44	0,24
Gouille à l'Ours	19	88	3,0%	677	7,7	12,9	98	1,1	107	1,2
	20	128	3,8%	213	5,1	10,9	188	1,5	99	1
	21	153	6,1%	1676	11,0	20,9	230	1,5	66	0,43
	22	140	3,4%	933	10,6	20,6	239	2,3	174	1,24
Les Pontets	19	92	5,0%	954	10,4	10,3	78	0,8	42	0,5
	20	190	5,0%	1324	8	9,4	221	1,2	133	0,76
	21	245	5,0%	1651	6,7	12,7	288	1,2	94	0,38
	22	125	15,5%	755	8,4	11,7	95	1,05	27	0,22
Malpas	19	91	7,0%	574	6,3	11	43	0,5	23	0,3
	20	143	8,3%	493	6,2	10,9	133	0,9	70	0,5
	21	165	10,3%	1020	6,2	16,1	56	0,3	36	0,22
	22	122	17,6%	510	5,3	11,6	16	0,15	16	0,13



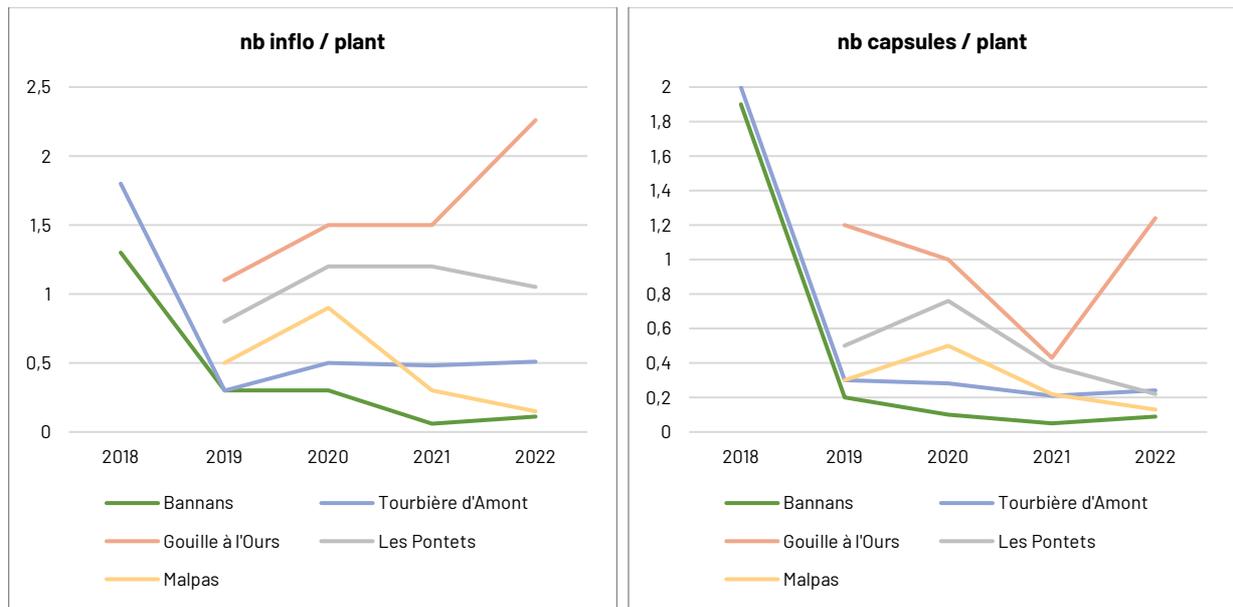


FIGURE 5 – Évolution d'indicateurs biologiques suivant les sites.

Le Suivi de viabilité général

Le suivi de viabilité général prend en compte l'état de tous les plants d'après les suivis les plus récents (état précédent s'ils n'ont pas été suivis en 2022, et ceux plantés lors de l'année en cours). Les résultats sont présentés dans le tableau XII et la figure 6.

- Le taux de survie est estimé tous sites confondus à 85%.

Le taux de survie de la population introduite à Bannans est évalué à 39%, soit le plus faible de l'ensemble des populations introduites. La diminution constante du taux de survie s'explique par la mortalité continue (principalement due à la consommation délétère par les campagnols) et aussi par l'arrêt de réintroductions massives en 2020 et 2021. Sur tous les autres sites, le taux de survie est supérieur à 85%. Le meilleur taux est enregistré pour le site de la Gouille à l'Ours aux Rousses avec 96,6%. L'apport régulier de nouveaux plants jusqu'en 2022 permet de soutenir le taux de survie général.

TABLEAU XII – Synthèse du taux de viabilité général par site.

	Nb plants	Nb morts	Nb viables	Tx survie				
				2022	2021	2020	2019	2018
Bannans	338	206	132	39,1%	51,5%	65,5%	84,8%	82,2%
Tourbière d'Amont	684	96	588	86,0%	91,5%	94,4%	94,1%	90,2%
Gouille à l'Ours	587	20	567	96,6%	97,5%	98,4%	98,5%	97,8%
Malpas	600	62	538	89,7%	94,4%	95,5%	96,2%	99,0%
Les Pontets	592	40	552	93,2%	96,5%	96,8%	97,6%	99,0%
Total général	2801	424	2377	84,9%	89,0%	91,1%	93,5%	92,0%

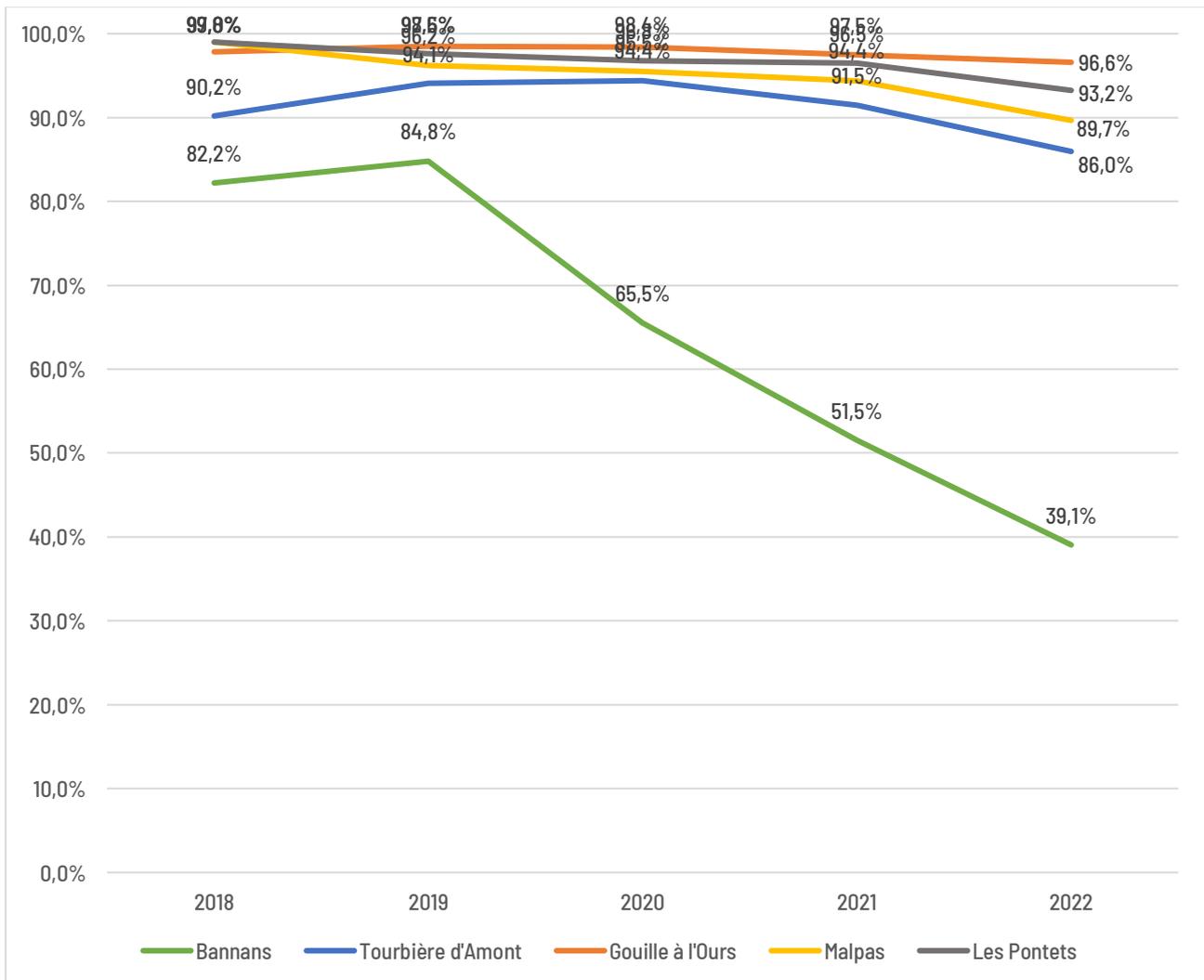


FIGURE 6 – Évolution du taux de viabilité général des plants de *S. hirculus*.

NOUVEAUX SITE DE RÉINTRODUCTION

Les opérations de plantation de la phase 2 se sont terminées au printemps 2022. Les plantations ont été mises en œuvre afin d'occuper les dernières surfaces disponibles et densifier les premières campagnes de plantation.

Le comité de pilotage du 16 juin 2022 avait validé le fait d'anticiper la réalisation de la phase 3 dès l'automne 2022. Cependant, étant donné les conditions météorologiques et hydrologiques défavorables observées cet été et jusqu'en septembre, les campagnes de plantation sur de nouveaux sites n'ont pas été réalisées. Les nouveaux sites prévus ont seulement été revisités pour faire le point sur la faisabilité en terme de qualité des habitats naturels et aussi en terme de faisabilité au regard de certains projets de travaux de restauration (tableau XIII). Les sites reconnus favorables ont été équipés de bornes topographiques afin d'opérer le recensement des plantations (annexe 4).

TABLEAU XIII – Réévaluation de la faisabilité de réintroduction des sites prévus en phase 3.

	Évaluation de l'habitat Projets en cours / Actions réalisées	Poursuite du projet de réintroduction
Marais du Cotat Bossu (Prénoval - Nanchez, 39)	<ul style="list-style-type: none"> - Habitats très favorables malgré les conditions de sécheresse - Classement en RNR tourbière du Bief du Nanchez - Délivrance 08/03/2022 d'une autorisation en dérogation à l'article 3.1 de la réglementation de la RNR - Pose de quatre bornes topographiques de référence - Demande propriétaires en cours 	Favorable
La Seigne (Sainte-Colombe, 25)	<ul style="list-style-type: none"> - Habitats favorables malgré les conditions de sécheresse - Projet de réfection de la digue de l'étang par la Fédération des chasseurs du Doubs. - Mesures de terrain pour l'étude topographique - Pose de trois bornes topographiques de référence - Demande propriétaires en cours <p>En l'attente de définition et l'instruction du projet</p>	Favorable Précautions à prendre au regard de cotes finales d'inondation en aval du bas marais Prendre en compte la capacité de regonflement du bas-marais par une remontée progressive Procéder en un premier temps à des plantations tests et au suivi de succès
Pré Partot (la Planée, 25)	<ul style="list-style-type: none"> - Habitats favorables malgré les conditions de sécheresse - Pose de trois bornes topographiques de référence - Évaluation de faisabilité au regard des besoins en travaux avec le gestionnaire - Demande propriétaires en cours 	Favorable Précautions à prendre au regard de cotes d'inondation ouvrage fini en aval du bas marais Procéder en un premier temps à des plantations tests et au suivi de succès Quelques places favorables non prévues initialement parcelle ZB18 commune de Malpas et ZB 17 privée
La Grande Tourbière (Dompierre-les-Tilleuls, 25)	<ul style="list-style-type: none"> - Au nord de la parcelle C645 (en bordure de l'étang et exclue de toutes gestion), habitats favorables malgré les conditions de sécheresse - Au sud-ouest de l'étang marais de transition évolué, méso-eutrophe, développement de ligneux, remise en pâturage : habitat défavorable - Pose de trois bornes topographiques de référence sur le site nord - Demande propriétaires en cours 	Favorable dans la partie exclue de gestion au nord de la parcelle, en bordure de l'étang Abandon du projet dans la partie pâturée au sud-ouest
Porfondrez (Bannans, 25)	<ul style="list-style-type: none"> - Habitats défavorables : déstructuration des banquettes de bryophytes (coups de chaud et campagnols), hydrologie défavorable, conditions méso-eutrophes propices à la densification du milieu par des espèces herbacées et à feuilles larges 	En attente de l'impact des travaux prévus en 2023 dans le cadre du nouveau LIFE RestituO
La Ramasse (Chaffois, 25)	<ul style="list-style-type: none"> - Habitats défavorables : déstructuration des banquettes de bryophytes (coups de chaud et campagnols), hydrologie défavorable, conditions méso-eutrophes propices à la densification du milieu par des espèces herbacées ou à feuilles larges 	En attente de l'impact des travaux prévus en 2023 dans le cadre du nouveau LIFE RestituO

Étant donné l'abandon du projet sur deux sites potentiels à proximité de la station naturelle de Bannans, une recherche de site dans le Bassin du Dugeon est envisagée en collaboration avec l'EPAGE, parmi les tourbières ayant bénéficié de travaux de restauration.

Un site de marais de transition favorable (parcelle A1066) de la Grande Seigne à Granges-Narboz (25) est proposé (figures 7 et 8). Ce site, connu pour avoir abrité une station historique de saxifrage au début du XIX^e siècle, figurait parmi les sites favorables prospectés entre 2009 et 2012. Cependant, il n'avait pas été retenu en raison d'un drainage existant. Depuis le site a fait l'objet de travaux de restauration et de fermeture des fossés drainants dans le cadre du programme Life Tourbières du Jura. Force est de constater aujourd'hui que le milieu n'a pas évolué en direction d'un assèchement et que les sources d'alimentation en eau sont relativement pérennes et de qualité. La microtopographie est diversifiée et les cortèges de bas-marais également. Les circulations d'eau apparaissent fonctionnelles au niveau d'un talweg de surface estimée à environ 1000 m².

Il est donc proposé d'ajouter ce site au projet de réintroduction.

Une modification de l'arrêté préfectoral d'autorisation n°25-017-06-07-006 sera proposé afin d'ajouter la commune des Granges-Narboz à la liste des communes concernées par le projet, après l'approbation du maire de la dite commune.

Cette évolution témoigne, s'il en était besoin, de l'impact positif des travaux de réhabilitation fonctionnelle entrepris sur les sites tourbeux du massif du Jura.



FIGURE 7 – Vue en direction de l'amont de la zone favorable du marais de transition de la Grande Seigne à Granges-Narboz (25)



FIGURE 8 – Bas-marais de transition favorable à la réintroduction de *S. hirculus* dans la Grande Seigne à Granges-Narboz (25)

ACTION 10 COMMUNICATION

Les actions de communication ont cette année encore été très fournies. En continuité avec les actions précédentes (page web, articles de presse), elles ciblent prioritairement l'appropriation par le public local. En particulier, deux événements sur site ont permis d'associer les municipalités et les enfants des communes de Malpas et des Rousses pour leur transmettre le travail réalisé et s'approprier leur patrimoine naturel.

Posters Grand Publics

Imprimés en 2022, les posters ont été diffusés à 61 écoles et commerces et 8 communes.

Manifestations / Évènements :

- 15 mars 2022, présentation du projet au comité de pilotage Natura 2000 Vallée de l'Orbe à Bois d'Amont ;
- 15 mars 2022, conférence pour la Société d'Histoire Naturelle du Doubs à Besançon ;

- 10 juin 2022, cérémonie de transmission de la réintroduction de saxifrage aux enfants de l'école d'Oye-et-Pallet et à la municipalité de Malpas : animation sur les plantes des tourbières, présentation du projet, une dizaine de plantation réalisée par 24 enfants de la classe CE1/CE2 ;
- 11 juin 2022, cérémonie de transmission de la réintroduction de saxifrage à la municipalité des Rousses, présentation du projet et les trois dernières plantations réalisées par des enfants de la commune ;
- 16 juin 2022, réunion du comité de pilotage PNA et du comité de suivi du plan de réintroduction à Frasne ;
- 10 juillet 2022, Fête de la tourbe à Frasne ;
- 30 juillet 2022, présentation du projet sur site aux bénévoles de l'association à l'occasion des 20 ans de la Société botanique de Franche-Comté ;
- 7 et 8 septembre 2022, Assises nationales de la biodiversité à Besançon Micropolis ;
- 10 septembre 2022, conférence grand public aux portes ouvertes de l'Orangerie municipale de Besançon,
- 3 novembre 2022, présentation du PNA et du projet de réintroduction aux étudiants de Licence Professionnelle Milieux Naturel de l'Université de Besançon ;

Prêt de l'exposition

- 14/05/2022 : Prêt de l'expositon « La flore menacée de Franche-Comté » à l'occasion de la Fête du jardin à Lombard organisée par la Commune.
- Du 10/09 au 10/10/2022 : Prêt de l'exposition « La flore menacée de Franche-Comté » à la Bibliothèque de Oye-et-pallet (25) durant un mois. L'exposition a été inaugurée lors du weekend des Journées Européennes du Patrimoine, avec une conférence de Geneviève Magnon sur les tourbières et la labélisation Ramsar, suivie d'une visite de la tourbière de Oye-et-Pallet.
- 19/09/2022 : Prêt de l'exposition « La flore menacée de Franche-Comté » à l'Association La Bobine, lors des Journées Européennes du Patrimoine pour une journée festive autour de la réouverture d'un potager ancien à Dole (39).

CONCLUSION

L'année 2022 marque la fin des opérations de réintroduction sur quatre sites écologiquement très favorables (Malpas, les Pontets, Gouille à l'Ours et Tourbière d'Amont aux Rousses). L'objectif numérique de 1000 individus réintroduits est dépassé. Le nombre d'individus survivants en 2022 est en moyenne de 1173 individus par site.

Pour Bannans, force est de constater que le taux de mortalité des plants mais aussi des individus naturels ne cesse de progresser dans les conditions actuelles. Les conditions météorologiques défavorables observées depuis le début du projet auront eu des impacts directs sur la survie et la croissance des plants et aussi indirectes avec des niveaux piézométriques aussi bas qu'inédits, ayant pour conséquence une modification significative de la végétation du bas marais observée en 2022 (densification de la strate herbacée, développement de la laïche paradoxale et fort accroissement des ligneux, raréfaction du trèfle d'eau, dégradation des tapis et banquettes de bryophytes) et une pullulation de campagnol terrestre consommateurs de plants de saxifrage. D'après la courbe de régression du taux de mortalité, les derniers plants devraient disparaître en 2025. Toutefois, les conditions pourraient changer au vu des travaux de fermeture du fossé de drainage qui auront lieu en 2023, sous la maîtrise d'ouvrage de l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue. Ces travaux permettront de soutenir l'effet d'étiage en favorisant les circulations d'eau en surface. Si tant est que les conditions hydrologiques dans le cadre du nouveau programme LIFE RestituO soient plus favorables et que la production de boutures augmente, les réintroductions pourraient reprendre.

Le projet se poursuivra dans de nouveaux sites en 2023. Sur six sites envisagés au dépôt du projet, la dégradation des habitats favorables ne permet aujourd'hui de n'en retenir que quatre (dont l'un réduit de moitié). Un autre site favorable est proposé dans la Grande Seigne des Granges-Narboz.

BIBLIOGRAPHIE

- Botcherby D., 2021. *Statistical analysis of survey data from a Saxifraga hirculus reintroduction in the French Jura*. Report of internship Master 1 Ecology, Monitoring and Management of Ecosystems, Université de Franche-Comté. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. 32p.
- Clot F., 2020. *Projet de réintroduction de Saxifraga hirculus dans deux marais vaudois : la Trélasse et la Vraconnaz - Suivi botanique: rapport n°5 (année 2019)*. Direction générale de l'environnement du Canton de Vaud. 11p. + annexes.
- Guyonneau J., 2016. *Projet de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage œil-de-bouc Saxifraga hirculus L. dans le Jura français*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, 48 p.
- Guyonneau J., 2021. *Plan national d'actions pour le rétablissement de Saxifraga hirculus L. 2021-2027*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. Ministère de la transition écologique. 31p.
- Vittoz P., 2014. *Projet de réintroduction de Saxifraga hirculus dans le Jura*. Note de projet pour le Canton de Vaud. 8p.

ANNEXES

-  Annexe 1 : Cartographies des plantations par campagne
-  Annexe 2 : Chronologie des suivis des plants par site.
-  Annexe 3 : Cartographies des plants d'après les campagnes de suivis
-  Annexe 4 : Cartographies des plants morts ou survivants d'après les suivis 2022
-  Annexe 5 : Cartographies des nouveaux sites de réintroduction
-  Annexe 6 : Éléments relatifs aux inventaires pour suivi de projet DREAL Bourgogne - Franche-Comté

Attention : Dans cette version diffusable du document, certaines annexes ne sont pas disponibles.

Annexe 1 : Cartographies des plantations par campagne

Annexe 2 : Chronologie des suivis des plants par site.

Site	Plantation	Suivi Plantation	Suivi saisonnier	Suivi annuel	Nombre de plants suivis
Bannans	27/06/2017	05/07/2017 24/07/2017	15/09/2017 22/05/2018	02/08/2018	30
				08/08/2019	24
				11/08/2020	24
				03/08/2021	30
				29/07+04/08/22	13
	15/09/2017	29/09/2017	22/05/2018	02/08/2018	2
				08/08/2019	2
				11/08/2020	2
				03/08/2021	2
	05/06/2018	25/07/2018	09/10/2018	04/08/2022	1
		02/08/2018		08/08/2019	65
				07-11/08/20	47
				03-04/08/21	36
	11/09/2018	09/10/2018	14/05/2019	29/07+04/08/22	36
				08/08/2019	68
				07-11/08/20	61
				03-04/08/21	34
21/05/2019	12/07/2019	08/10/2019	29/07+04/08/22	23	
			-	84	
			07-10/08/20	83	
			01/08/2021	59	
25/09/2019	non réalisé	19/05/2020	29/07+01/09/22	27	
			07-11/08/20	60	
29/09/2021	non réalisé	01/06/2022	03-04/08/21+02/09/21	54	
			29/07+04/08/22	35	
			-	28	
Les Rousses - Tourbière d'Amont	29/06/2017	25/07/2017	07/09/2017	01/08/2018	73
				12/09/2019	73
				29-30/07/20	73
				28+29/07/21	51
				26-27/07/22	14
	28/09/2017	non réalisé	28/05/2018	01/08/2018	44
				12/09/2019	
				29-30/07/20	39
				29/07+15/09/21	7
				26-27/07/22	19
	14/06/2018	01/08/2018	18/10/2018	12/09/2019	56
				29-30/07/20	36
				28/07/2021	7
				26-27/07/22	48
	12/06/2019	17-18/07/19	04/10/2019	-	83
				30/07/2020	22
				14/09/2020	27
				15/09/2021	8
				26-27/07/22	59
	18/09/2019	non réalisé	23/05/2020	-	31
18/09/2020				23	
28+29/07/21				25	
03/06/2020	10/07/2020	non réalisé	27/07+06/10/22	3	
			-	83	
			28+29/07/21	29	
10/07/2020	30/07/2020	14/09/2020	26-27/07/22	54	
			-	13	
			29/07/2021	13	
16/09/2020	non réalisé	20/05/2021	27/07/2022	13	
			-	79	
			29/07+15/09/21	25	
10/06/2021	06/07/2021	06/10/2021	-	72	
			26-27/07/22	14	
15/09/2021	06/10/2021	18/05/2022	-	75	
23/05/2022	26/07/2022	06/10/2022		72	
10/06/2022	26/07/2022	06/10/2022		3	

Site	Plantation	Suivi Plantation	Suivi saisonnier	Suivi annuel	Nombre de plants suivis
Les Rousses - Gouille à l'Ours	13/06/2018	02/08/2018	17/10/2018	19/09+03/10/19	53
				30-31/07/20	41
				30/07+07/09+14/09/21	39
	12/09/2018	16/10/2018	04/06/2019	28/07+23/09/22	19
				19/09+03/10/19	38
				30-31/07/20	27
				30/07+07/09/21	20
	13/06/2019	17/07/2019	03/10/2019	28/07+03/09/22	13
				-	83
				30-31/07/20	51
				30/07+07/09/21	49
	18/09/2019	non réalisé	29/05/2020	28/07+23/09/22	33
				-	30
31/07/2020				14	
02/06/2020	31/07/2020	non réalisé	30/07+07/09/21	9	
			28/07/2022	21	
			-	84	
17/09/2020	non réalisé	26/05/2021	30/07+07/09/21	33	
			28/07/2022	44	
09/06/2021	06/07/2021	07/10/2021	-	80	
			07+14/09/21	13	
14/09/2021	07/10/2021	20/05/2022	23/09/2022	3	
			-	72	
24/05/2022	28/07/2022	23/09/2022	28/07/2022	12	
			-	75	
Les Pontets	08/06/2018	07/08/2018	16/10/2018	28/07+23/09/22	13
				20/09/2019	56
				05-06/08/20	55
				04+05/08/21	42
	13/09/2018	18/10/2018	17/05/2019	02+03/08/22	20
				20/09/2019	41
				05-06/08/20	40
	24/05/2019	11/07/2019	01/10/2019	04+05/08/21	30
				02+03/08/22	12
				-	84
	23/09/2019	non réalisé	22/05/2020	05-06/08/20	79
				04+05/08/21	61
				02+03/08/22	27
27/05/2020	16/07/2020	01/10/2020	-	30	
			05-06/08/20	26	
			04+05/08/21	22	
22/09/2020	non réalisé	20/05/2021	02+03/08/22	16	
			-	83	
			04+05/08/21	41	
02/06/2021	06/07/2021	05/10/2021	02+03/08/22	49	
			-	72	
21/09/2021	05/10/2021	13/05/2022	04+05/08/21	62	
			02+03/08/22	6	
17/05/2022	29/07/2022	22/09/2022	-	75	
			03/08+22/09/22	19	
Malpas	04/06/2018	07/08/2018	09/10/2018	-	75
				06/08/2019	57
				04/08/2020	49
				06/08+01/09/21	34
	11/09/2018	09/10/2018	17/05/2019	01/08/2022	33
				06/08/2019	35
				04/08/2020	1
01/08/2022	09/10/2018	17/05/2019	08/10/2020	1	
			06/08+01/09/21	27	
				01/08/2022	9

Site	Plantation	Suivi Plantation	Suivi saisonnier	Suivi annuel	Nombre de plants suivis	
	13/09/2018	09/10/2018	17/05/2019	06/08/2019	5	
				04/08/2020	3	
				22/09/2021	5	
	22/05/2019	11/07/2019		24/09/2019	-	84
				01/10/2019	04/08/2020	70
					06/08+01/09/21	30
					01-02/08/22	53
	24/09/2019	non réalisé	20/05/2020		04/08+08/10/20	32
					06/08+01/09+22/09/21	24
					01/08/2022	9
	26/05/2020	16/07/2020	01/10+08/10/20		-	82
					06/08+01/09/21	49
					02/08/2022	35
	21/09/2020	08/10/2020	19/05/2021		-	78
					06/08+01/09+22/09/21	15
					02/08/2022	6
01/06/2021	06/07/2021	27/10/2021		-	72	
				02/08/2022	4	
22/09/2021	27/10/2021	12/05/2022		-	75	
16/05/2022	02/08/2022	20/09/2022			72	
10/06/2022	02/08/2022	20/09/2022			8	

Annexe 3 : Cartographies des plants d'après les campagnes de suivis

Annexe 4 : Cartographies des plants morts ou survivants d'après les suivis 2022

Annexe 6 : Éléments relatifs aux inventaires pour suivi de projet DREAL Bourgogne – Franche-Comté

Opération	Nom de l'opérateur	Effectif	Lieu d'observation	X, Y (L93)	Date
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	75	Malpas	951237,6642783	12/05/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	75	Les Pontets	941532,6628240	13/05/2022
Plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapl	72	Malpas	951237,6642783	16/05/2022
Plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapl	72	Les Pontets	941532,6628240	17/05/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	75	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	18/05/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	75	Gouille à l'Ours - Les Rousses	936520,6603753	20/05/2022
Plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapl	72	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	23/05/2022
Plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Samuel Czapl	72	Gouille à l'Ours - Les Rousses	936520,6603753	24/05/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	28	Bannans	948360,6649194	01/06/2022
Plantation	Julien Guyonneau, Justine Amiotte-Suchet, Ombelline Bouveresse	8	Malpas	951237,6642783	10/06/2022
Plantation	Julien Guyonneau, Justine Amiotte-Suchet, Ombelline Bouveresse	3	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	11/06/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	98	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	26/07/2022
Suivi de plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	75	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	26/07/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	125	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	27/07/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	131	Gouille à l'Ours - Les Rousses	936520,6603753	28/07/2022
Suivi de plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	72	Gouille à l'Ours - Les Rousses	936520,6603753	28/07/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	90	Bannans	948360,6649194	29/07/2022
Suivi de plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	72	Les Pontets	941532,6628240	29/07/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	101	Malpas	951237,6642783	01/08/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	48	Les Pontets	941532,6628240	02/08/2022
Suivi de plantation	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	80	Malpas	951237,6642783	02/08/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	125	Les Pontets	941532,6628240	03/08/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Emmanuelle Lehimas, Ombelline Bouveresse	43	Bannans	948360,6649194	04/08/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau	2	Bannans	948360,6649194	01/09/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	80	Malpas	951237,6642783	20/09/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau	1	Les Pontets	941532,6628240	22/09/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	72	Les Pontets	941532,6628240	22/09/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau	27	Gouille à l'Ours - Les Rousses	936520,6603753	23/09/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau	72	Gouille à l'Ours - Les Rousses	936520,6603753	23/09/2022
Suivi annuel	Julien Guyonneau, Mathieu Moretti	1	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	06/10/2022
Suivi saisonnier	Julien Guyonneau, Mathieu Moretti	75	Tourbière d'Amont - Les Rousses	935974,6604409	06/10/2022



CONTACTS

Conservatoire
botanique national
de Franche-Comté -
Observatoire régional
des Invertébrés

7 rue Voirin
25000 Besançon
03.81.83.03.58
cbnfc@cbnfc.org

WWW.CBNFC-ORI.ORG

