



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

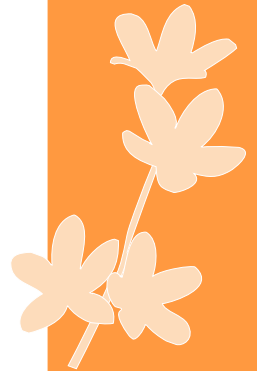
Liberté
Égalité
Fraternité



Plan national d'actions 2021 - 2027

Pour le rétablissement de *Saxifraga hirculus* L.

Agir pour la préservation de la flore menacée



SOMMAIRE

1^{RE} PARTIE

3	Bilan synthétique du PNA
4	Contexte
6	Action 1 : Suivi des populations
6	Action 2 : Diagnostic hydrologique des stations
6	Action 3 : Diagnostics écologiques
6	Action 4 : Restaurer et préserver les stations
7	Action 5 : Gérer les conditions d'utilisation du milieu
7	Action 6 : Études génétiques
7	Action 7 : Actions <i>ex situ</i>
7	Action 8 : Renforcement et réintroduction de population
8	Action 9 : Maintenir les continuités écologiques
9	Action 10 : Communication du plan
9	Action 11 : Animation
10	Bilan financier
10	En conclusion

2^E PARTIE

11	Plan de renforcement
12	Contexte : Objectifs et stratégie
13	Action 1 : Suivi des populations
14	Action 2 : Diagnostic hydrologique
15	Action 4 : Restaurer et préserver les stations
17	Action 5 : Gérer les conditions d'utilisation du milieu
19	Action 6 : Suivi génétique des populations
20	Action 7 : Actions <i>ex situ</i>
21	Action 8 : Renforcement et réintroduction de population
23	Action 10 : Communication
24	Action 11 : Animation
25	Budget prévisionnel
26	Bibliographie

1^{re} PARTIE



Julien Guyonneau

CONTEXTE

*« La disparition de cette espèce, autrefois plus répandue, est à prévoir par suite du dessèchement des lieux qu'elle habite. (...) Ces disparitions qu'il est trop tard de déplorer et qu'on pourrait souvent attribuer à des récoltes incessantes qu'en font certains botanistes pour échanges, ne pourraient pas les prévenir et forcer la nature par une multiplication artificielle, quand celle-ci ne suffit plus à son œuvre de dispersion ? »,
Observations sur la flore du Jura et du Lyonnais par Pr. A. Magnin et F. Hetier
1894-1897.*

1 station

dernière et unique population de France sur la vingtaine connue historiquement

La saxifrage oeil-de-bouc est une espèce emblématique de la flore des tourbières du Jura franc-comtois et reconnue comme telle par les botanistes depuis le début du 19^{ème} siècle. Sa conservation est une priorité dans le cadre de la sauvegarde de la flore de France (circulaire ministérielle 09/05/2017). Cette priorité résulte de son statut de menace « en danger critique d'extinction » en France (Roux *et al.*, 1995 et UICN France, FCBN et MNHN, 2012) et en Franche-Comté (Ferrez, 2004 ; Ferrez, 2014a).

L'espèce est protégée au niveau national depuis l'Arrêté ministériel de 1982, inscrite aux annexes II et IV de la Directive Habitats Faune Flore et elle a été inscrite comme prioritaire dans la stratégie de création d'espaces protégés de Franche-Comté (SCAP).

Dès la création du Conservatoire botanique de Franche-Comté, l'espèce a fait l'objet d'un bilan stationnel et d'un plan de conservation régional (Corradini, 2002, Dehondt et Ferrez 2004, Guyonneau *et al.* 2006).

À l'initiative du Ministère de l'écologie, le plan national d'action en faveur de *S. hirculus* était rédigé en 2010 par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté sous l'égide d'un comité de rédaction et la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Franche-Comté (Guyonneau, 2011). Considérant le risque d'extinction de l'espèce en France à moyen terme, le plan national était rédigé en suivant le cahier des charges relatif aux PNA. L'objectif de conserver et restaurer les populations de l'espèce s'est traduit par la définition d'une stratégie. Elle était alors déclinée par des actions devant assurer leur pérennité en atteignant une dynamique de population viable.

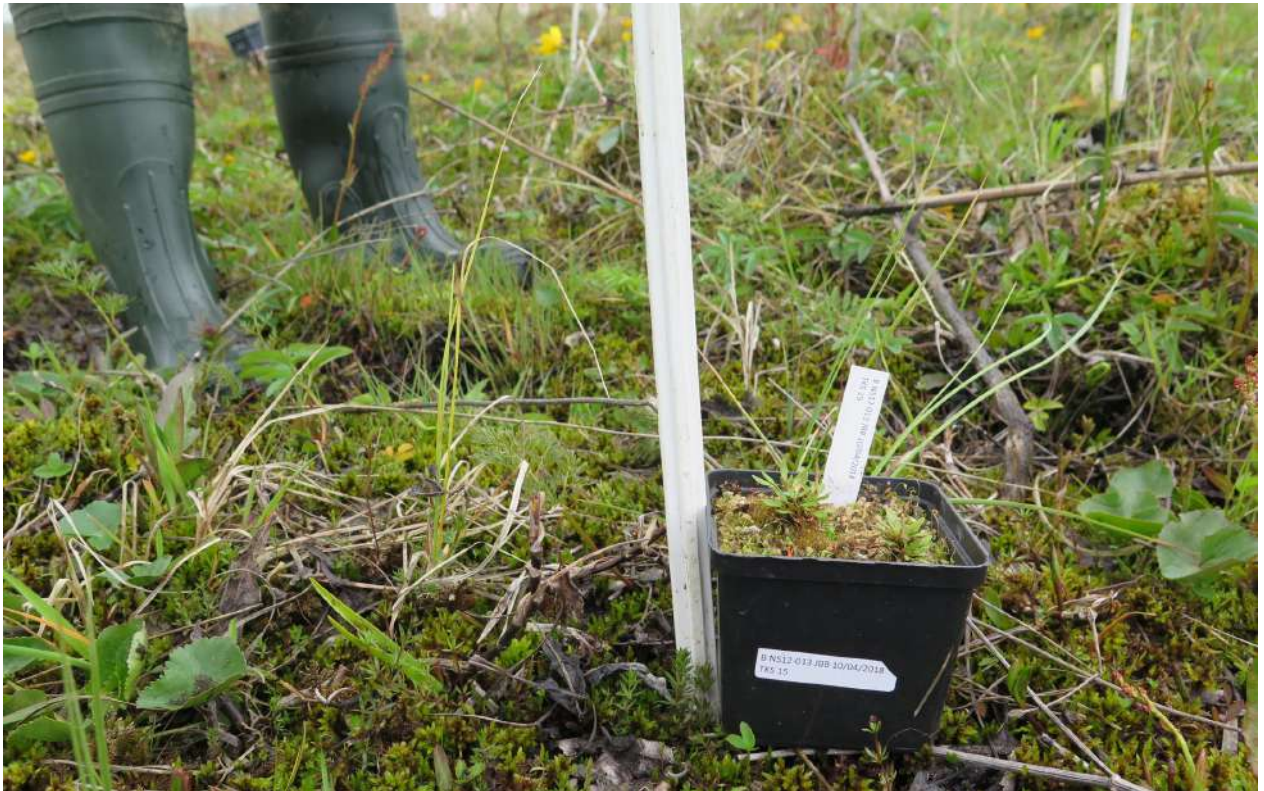
Ce plan a été animé sur la période de 2012 à 2016 par le CBNFC-ORI sous la tutelle de la DREAL de Bourgogne-Franche-Comté, coordinatrice du plan. À l'issue de la période de sa mise en œuvre, un bilan technique et financier du plan national d'actions en faveur de la saxifrage oeil-de-bouc a été produit et validé de concert avec les partenaires (Guyonneau, 2018a). Il a été présenté le 1er juillet 2019 à Paris au sein du groupe de travail Flore du CNPN.

Le détail des documents produits est consultable sur la plateforme web à l'adresse suivante, sous réserve d'une demande d'identifiants :

https://extranet.cbnfc.org:21443/wiki/projects/pnasaxifragahirculus/PNA_Saxifraga_hirculus.html

Nous tenons à remercier l'ensemble des acteurs ayant participé au premier PNA et œuvrant à sa continuité, en particulier les membres du comité de pilotage, les partenaires gestionnaires dont la Communauté de communes Frasne Dugeon, l'EPAGE Haut-Doubs Haute Loue- (ex Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs) et le Parc naturel régional du Haut-Jura, les partenaires techniques, dont les structures Jardin botanique des villes de Besançon, Nancy, Mulhouse, Strasbourg, Lausanne, Genève et Neuchâtel, ainsi que l'Association culturelle de la Rivière-Dugeon. Nous tenons également à remercier

les membres de la Société Botanique de Franche-Comté, le Laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, la DREAL de Bourgogne Franche-Comté et enfin le Canton de Vaud, sans lequel ce plan d'action n'aurait pas eu sa dimension internationale.



Plantation *in situ*
Justine Amiotte-Suchet

BILAN SYNTHÉTIQUE DU PLAN NATIONAL D'ACTION 2012-2016

Les onze actions définies ont pu être engagées sur la période 2012 à 2016 et se sont poursuivies de 2017 à 2020. Certaines n'ont pas été réalisées à la hauteur des objectifs prévus, comme l'action 5 « gérer les conditions d'utilisation des milieux » et l'action 6 « réaliser des études génétiques ». Dans un cadre conservatoire, ces actions nécessitent une durée de réalisation plus longue que la durée initialement prévue de cinq ans. Certaines se sont donc poursuivies en 2017 et au-delà. Par exemple, l'action 2, pour finaliser la connaissance hydrologique, doit aboutir à la réalisation de travaux de remédiation et l'action 8 pour renforcer et réintroduire les populations à l'échelle du massif jurassien a été initiée en 2017 pour une période de 11 ans.

Le bilan des actions est présenté succinctement ci-après. Pour plus de détail, se reporter au bilan technique et financier (Guyonneau 2018a).

Actions

Action 1

Suivi des populations

Le suivi particulier des quatre stations contemporaines a confirmé que la station de Bannans constituait la dernière et unique population de France. Le suivi de son dénombrement a montré une fluctuation négative continue depuis 2014. En 2020, la population ne compte aucune inflorescence. Même si des rosettes sont toujours présentes, cela constitue une réelle menace pour la pérennité de la population.

Des prospections complémentaires sur des milieux favorables n'ont pas permis de découvrir de nouvelles populations. En revanche, 14 sites favorables ou très favorables ont été identifiés dans la perspective d'un projet de réintroduction.

Action 2

Diagnostic hydrologique des stations

Les diagnostics hydrologiques réalisés par les gestionnaires locaux se sont focalisés sur deux stations dont celle de Bannans. Ces études initiées en 2012 ont été livrées ou sont en passe de l'être en 2020. La modélisation du fonctionnement hydrologique de la station de Bannans (Grosvernier et Keßler, 2020) devrait aboutir en 2021 sur un avant-projet détaillé de restauration. L'étude du lac du Trouillot (Girardot, 2020) apporte des éléments qu'il conviendra d'étudier sur la possibilité de substituer la ressource en eau potable du lac alors qu'il présente un vrai impact en cas d'étiage.

Action 3

Diagnostics écologiques

Cette action a permis globalement d'identifier des conditions écologiques favorables ou défavorables à *S. hirculus* et ce dans le contexte franco-suisse (Arnet, 2012) et d'apporter des connaissances historiques sur la nature des habitats des stations à partir de diagnostics chrono-environnementaux (Benoist, 2013).

Action 4

Restaurer et préserver les stations

Les actions de gestion ont été mises en œuvre pour la gestion courante sur les sites de Frasne en remédiation à la pollution et sur le site de Bannans pour lutter contre l'enfrichement. Le pâturage en bordure de la tourbière du lac du Trouillot a été arrêté en 2018 avec l'accord du propriétaire ayant-droit afin de favoriser l'implantation des plants réintroduits. Des actions de restauration hydrologiques n'ont encore pu

être définies sur les stations contemporaines de saxifrage dans l'attente des études diagnostiques livrées en 2020.

Action 5

Gérer les conditions d'utilisation du milieu

L'encadrement réglementaire des activités s'est traduit par des actions d'ordre global comme l'inscription de l'espèce en 2012 dans la stratégie de création d'espaces protégées en Franche-Comté.

Des actions plus concrètes ont été conduites sur les sites :

- renouvellement de l'agrément et rédaction du plan de gestion de la RNR des tourbières de Frasne-Bouverans ;
- animation foncière et acquisitions sur les tourbières des Rousses dans le cadre du Life Tourbières du Jura, intégration d'une parcelle bien vaquant et sans maître dans le patrimoine parcellaire de la commune des Pontets ;
- avancement du projet de RNR de Nanchez et animation foncière.

La modification du règlement du captage des eaux du lac du Trouillot n'a pas abouti étant donné la restitution de l'étude en 2020. En tout état de cause, le report sur une autre source d'approvisionnement est proposée à l'étude.

Dans le cadre du projet de réintroduction, une démarche de maîtrise des apports en nutriments issus de l'agriculture a été confiée à chaque animateur Natura 2000. Des rencontres sur le terrain ont eu lieu avec certains agriculteurs. Une démarche minimale et volontaire a été préférée par ces exploitants ne souhaitant pas s'engager dans des contrats agro-environnementaux.

Action 6

Études génétiques

Réalisée par le Laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, les premiers résultats d'étude selon la méthode de polymorphisme de longueur de fragments de restriction (RFLP) ont permis de situer l'origine génétique de la population française qui n'avait pas encore été étudiée (Mouly, 2013). La population de Bannans, au même titre que la population suisse, partagent un haplotype commun avec une population du Danemark, caractérisé par une forte différenciation des populations locales. En outre, sur la base de quelques tests par la méthode d'étude du polymorphisme de mutation nucléotidique simple réalisés en 2015, la population de Bannans montre un polymorphisme intra-populationnel très faible. En conséquence, les investigations génétiques n'ont pas été poursuivies en considérant que les deux populations jurassiennes appartiennent à la même unité génétique.

Les prescriptions formulées pour le projet de réintroduction sont que le mélange des deux populations ne serait pas problématique. Le mélange de fondateurs permettrait en outre de palier en partie l'appauvrissement génétique de la station de Bannans (Mouly comm. pers., Fumagali comm. pers.).

Action 7

Actions ex situ

Cette action a permis la constitution d'une banque de semences des deux populations naturelles relictuelles. Des tests de cultures ont été réalisés de 2005 à 2016. Ces tests ont réuni les compétences des Jardins botaniques de Besançon, Nancy, Mulhouse, Genève, Lausanne et Neuchâtel. Trois séminaires techniques ont permis de mettre en évidence échecs et réussites pour une définition commune d'un protocole de culture. L'action s'est poursuivie au-delà avec l'initiation du projet de réintroduction en 2017 en développant la production en grand et couvrant le besoin de mille plants par année.

Action 8

Renforcement et réintroduction de population

L'avancement d'actions de connaissances citées plus haut était un préalable essentiel à la réalisation de cette action. Ce projet de renforcement et de réintroduction aboutit en fin de période du premier PNA (2016). Il a été validé par plusieurs instances : comité de pilotage PNA le 04 novembre 2016, comité scientifique du CBNFC le 09 novembre 2016, conseil national de protection de la nature le 21 février 2017. Une consultation des collectivités locales a donné lieu à un avis sans réserve en mai 2017. Les autorisations définitives ont été délivrées en juin 2017 par arrêté préfectoraux dans les départements du Doubs et du Jura.

Ce projet présente deux objectifs :

- contrer l'isolement des populations jurassiennes par la restauration d'une méta-population conservant la spécialisation de l'haplotype jurassien ;
- renforcer la population de Bannans :
 - en densifiant la population et en augmentant l'aire de présence actuelle, car le biotope favorable n'est actuellement pas saturé ;
 - en améliorant le succès de la reproduction, afin d'augmenter le nombre de graines produites ;
 - en augmentant le semis naturel, le taux de recrutement (indétectable dans les conditions actuelles) et le taux de survie des plantules en améliorant l'habitat et en diminuant les croisements potentiellement consanguins.

Le projet consiste à transplanter dans les sites favorables des plantes produites *ex situ*, à partir de semences des deux populations sources. S'agissant d'individus fondateurs de première génération et non croisés, cette stratégie n'introduit pas de sélection par génération.

La stratégie générale de ce projet intègre globalement les conclusions de Godefroid *et al.* (2010) relatives aux conditions de réussite des projets de réintroduction de plantes :

- l'introduction de plantes plutôt que des semences ;
- la diversité des fondateurs : chaque plante fondatrice est issue d'une graine. Les graines sont issues de toutes les accessions disponibles ;
- le mélange des fondateurs de populations différentes pour les introductions ;
- l'introduction de fondateurs issus de la population non décroissante de la Sèche de Gimel ;
- le besoin d'un grand nombre d'individus fondateurs (au minimum 500 à 1000 individus) ;
- des espaces garantissant juridiquement la protection et la gestion des stations (APPB, Natura 2000).

La mise en œuvre de ce projet a donc débuté en 2017, au-delà de la durée du PNA avec une expérimentation sur deux sites tests. Entre 2018 et 2020, cinq sites ont d'ores et déjà fait l'objet d'actions d'implantation ou de réimplantation :

- la station naturelle de Bannans est traitée par auto-renforcement, 310 plants (cumulant 543 individus) ont été réintroduits. Le taux de survie est 65% ;
- quatre sites, comprenant neuf stations ont été travaillés avec des plants d'origine suisse. Une station a servi en 2020 à introduire un jeu de la banque culturelle de conservation de Bannans sur un autre site. Au total, 1 576 plants (3 533 individus) ont été réintroduits. Le taux de survie est de 96%.

Un bilan d'activité rendant compte de toutes les opérations est rédigé chaque année (Guyonneau 2017, 2018b, 2019, en cours pour 2020).

Le coût total du projet entre 2017 et 2020 est aujourd'hui évalué en moyenne à 72 000€/an. La part de financement est estimée à 73,5% de l'État et 20% de la Région (dans le cadre de la convention annuelle du CBNFC-ORI/État-Région avec une assiette respectivement variable) et 6,5% de l'Université BFC (pour partie des besoins du jardin botanique de Besançon).

En outre, il implique l'action bénévole de partenaires techniques :

- Conservatoire botanique d'Alsace et Service des espaces verts de Mulhouse ;
- Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine avec le jardin d'altitude du Haut-Chitelet ;
- Association culturelle de la Rivière-Drugeon ;
- Musées et Jardins botaniques de Lausanne et de Pont.

Action 9

Maintenir les continuités écologiques

Cette action est soutenue en grande partie par le programme LIFE « tourbières du Jura », qui vise à la réhabilitation fonctionnelle de milieux tourbeux sur le massif du Jura franc-comtois, avec la mise en œuvre de travaux d'envergure sur une période de six ans (www.life-tourbières-jura.fr).

Ce programme complète et nourrit les mesures de gestion entreprises dans le cadre de Natura 2000 et de politiques locales ou territoriales.

Le programme LIFE « Tourbières du Jura » a permis des travaux de restauration sur des sites favorables à la réintroduction (les Rousses, Malpas, Sainte Colombe). Il est susceptible d'offrir, à l'avenir, de nouveaux sites d'accueil favorables.

Action 10

Communication du plan

En l'état d'acquisition de connaissances, durant la période du plan, les actions de communication ont consisté au minimum nécessaire : mise en ligne du document du PNA sur le site du Ministère et diffusion régionale, édition d'une plaquette de synthèse, et parution de plusieurs articles de presse.

Au-delà, le projet de réintroduction constitue une action très communicante qui a été exploitée avec une stratégie plus offensive et une véritable mise en avant dans le cadre de la communication de la liste rouge nationale réalisée par les conservatoires botaniques nationaux : nombreux articles de presse ou de revue relatant une action concrète en faveur la flore menacée. L'action est complétée d'une newsletter, de l'édition d'un roll'up, de la participation à de nombreux événements, de la préparation de textes pour les bulletins municipaux ou intercommunaux.

Action 11

Animation

Animation générale, suivi du plan, animation des comités de pilotages et séminaires techniques, coordination, présentation du plan dans diverses instances, appui technique et scientifique des partenaires, définitions d'actions et de besoins, recherches de financements, réalisation de certaines actions, rédaction du bilan technique et financier.

Au-delà de la durée d'instruction du plan, cette action a été conduite de la même manière afin de garantir la pérennité de l'action.

Action 10

Communication du plan

En l'état d'acquisition de connaissances, durant la période du plan, les actions de communication ont consisté au minimum nécessaire : mise en ligne du document du PNA sur le site du Ministère et diffusion régionale, édition d'une plaquette de synthèse, et parution de plusieurs articles de presse.

Au-delà, le projet de réintroduction

Bilan financier

Le cumul des actions réalisées durant la durée du plan est estimé à environ 270 000 € de 2012 à 2016.

La part budgétaire de 90% a été supportée par quatre structures : Conservatoire botanique national de Franche-Comté (38%), EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue (27%), Parc naturel régional du Haut-Jura (14%) Jardin botanique de Besançon (13%). Il faut noter un engagement bénévole s'élevant à 17%, couvert par les structures jardins botaniques (Besançon, Mulhouse, Nancy, Neuchâtel, Lausanne et Genève), par l'Université de Franche-Comté et la Société botanique de Franche-Comté. Les sources de financement sont issues de :

- financements européens pour 40% (FEDER, FEADER, LIFE) ;
- de l'État (DREAL BFC : CPER, Natura 2000, budget biodiversité) pour 25,5% ;
- de la Région Bourgogne-Franche-Comté (complément FEDER, CPER, FRB pour 18% ;
- d'autofinancements : jardin botanique de Besançon pour 12%, Université de Franche-Comté 3%, Société botanique de Franche-Comté pour 2%

Au-delà de la durée du plan, l'année 2017 marque le début de la réalisation du projet de renforcement de populations sur le Jura français et provoque une augmentation des besoins de financements en faveur de l'espèce portés par le CBNFC-ORI et le Jardin botanique de la Ville de Besançon (90 000 €). Ce projet a nécessité au départ un investissement important qui s'élève à 45 570 € en raison de l'acquisition d'une chambre de culture à conditions contrôlées, d'un tachéomètre et d'une serre grillagée. Cela se conjugue également à l'action de l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue (ex-SMMAHD) maître d'ouvrage de l'étude du fonctionnement hydrologique de la tourbière de Bannans.

Au total, au-delà du plan, les financements alloués à des actions opérationnelles de conservation de l'espèce représentent : 162 000€ en 2017, 131 000€ en 2018, 68 000€ en 2019 et 92 000€ en 2020.

En conclusion

Après une présentation des actions menées sur la durée du plan, le comité de pilotage du 12 avril 2018 a validé qu'en fin de programme, l'état de conservation de la saxifrage œil de bouc en Franche-Comté n'a pas évolué. En outre, l'état de conservation particulier de la population de Bannans décroît sur la durée du plan, de l'état défavorable inadéquat, à défavorable mauvais.

La réalisation de l'action 8, relative à la mise en place d'un programme de renforcement de population et de réintroduction de la saxifrage œil-de-bouc sur plusieurs années, constitue de ce fait un prolongement concret et opérationnel du PNA.

Les actions entreprises depuis 2012 ont permis d'améliorer la connaissance de la biologie de l'espèce (actions 3 et 6), des conditions hydro-écologiques de son milieu d'accueil (action 2), de l'état de conservation de sa population jurassienne (action 1) en regard de l'application d'actions de gestion et/ou de préservation engagées (actions 4 et 5) et des conditions de sa culture et de sa conservation *ex situ* (action 7)... autant d'éléments qui ont permis de cibler des sites potentiels de réintroduction.

Pour autant, ces avancées, bien qu'importantes ne masquent pas l'insuffisance de données :

- d'une part sur les conditions hydro-écologiques optimales nécessaires au maintien de l'expression d'une population viable de l'espèce et sur le fonctionnement même des écosystèmes sur chaque site. Des études hydro-écologiques initiées au début du programme sont en cours de livraison actuellement ;
- d'autre part, sur les connaissances génétiques qui restent lacunaires et qui ont seulement permis de s'insérer dans des conceptions théoriques.

2^e PARTIE



PLAN DE RÉTABLISSEMENT

« après quelques années passées à l'acquisition de connaissances sur la répartition, la biologie et l'écologie de l'espèce, la stratégie d'actions engagée depuis 2016 s'oriente prioritairement sur le renforcement des populations et le maintien ou la restauration de la qualité de son habitat naturel »

4 080

individus réintroduits de 2017 à 2020 sous forme de 1 900 plants sur cinq sites

91%

de taux de survie

Objectifs

La reconduction d'un plan national d'actions pour le rétablissement de *S. hirculus* doit permettre d'améliorer son état de conservation.

Stratégie

Il s'agit en premier lieu de poursuivre le projet de renforcement et la réintroduction de populations engagée en 2017 et prévu jusqu'en 2027 avec, à terme, la mobilisation d'actions sur onze sites, dont six à partir de 2023. La reconduction d'un plan national d'action autour de cette action doit permettre :

- de poursuivre les actions de suivis des populations naturelles et réintroduites ;
- d'assurer la plus grande pérennité des écosystèmes tourbeux favorables à l'espèce face aux changements climatiques. Les actions de gestion et de restauration des tourbières dégradées doivent être engagées sur le site de la dernière population naturelle à Bannans, sur les sites favorables à une réintroduction mais aussi d'une manière générale sur les autres sites favorables ;
- de poursuivre la mise en place d'actions de protection ou d'encadrement réglementaire des pratiques sur les sites concernés ;
- de pérenniser la coopération transfrontalière avec le Canton de Vaud (CH) entre les deux projets de réintroduction ;
- de réaliser une communication adaptée à différents publics afin de susciter une appropriation locale (habitants ou scolaires concernés par les sites réintroduction).

Le projet de nouveau PNA pour le rétablissement en faveur de *S. hirculus* présente ci-après les actions détaillées à mettre en œuvre jusqu'en 2027. Il est choisi de conserver la même nomenclature que celles du premier plan.



Plantation *in situ*
Justine Amiotte-Suchet

PLAN

ACTIONS MISES EN PLACE DANS LE CADRE DU PLAN DE RÉTABLISSEMENT

Les actions de ce plan sont détaillées ci-après.

Action n°1	Suivi des populations
Axe(s) de travail	Connaissance
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre l'état des populations en termes de présence, d'effectif et de répartition. • Acquérir les données nécessaires à l'évolution des populations et l'état de conservation des habitats à des fins de rapportage.
Calendrier	Mise en œuvre annuelle jusqu'en 2037 (condition CNPN au projet de réintroduction).
Opérations	<p><u>Population de Frasne</u> : contrôle de présence, 1 relevé phytosociologique sur placette permanente.</p> <p><u>Population de Bannans</u> : dénombrement (rosettes visibles, inflorescences, fleurs, fruits) et localisation précises des individus, suivi de végétation par deux relevés phytosociologiques dédiés (option 4 relevés suivi LIFE).</p> <p><u>Populations réintroduites</u> : sont prises en comptes les populations après la période de réintroduction ; définition et application d'un protocole adapté (échantillonnage adaptés, paramètres adaptés : rosettes visibles, inflorescences, fleurs, fruits) et localisation précises des individus, espace occupé, paramètres de croissance (nombre de rosettes, plus grande distance occupée).</p> <p>Compléter le suivi des populations par un suivi de végétation de type échantillonnage par placette avec relevé phytosociologique sur tous les sites.</p>
Indicateurs	<p><i>Évolution des paramètres mesurés.</i></p> <p><i>Rapports de suivis.</i></p> <p><i>État de conservation.</i></p>
Évaluation financière	CBNFC-ORI : 2 500€/an pour les deux populations naturelles jusqu'en 2022 (Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100%), puis 10 000€/an en ajoutant les six populations réintroduites intégrant cette action à partir de 2023.
Pilote	CBNFC-ORI
Réalisation	CBNFC-ORI

Action n°2	Diagnostic hydrologique
Axe(s) de travail	Connaissance
Objectifs	Réaliser le diagnostic hydrologique des stations : <ul style="list-style-type: none"> décrire le fonctionnement et la qualité physico-chimique des nappes phréatiques ; identifier les sources de pollution possible ; identifier le réseau de drainage, les écoulements superficiels et leur influence sur la piézométrie des marais ; proposer des mesures de remédiation fonctionnelle dans un avant-projet détaillé (travaux de fermeture de fossés, localisation des seuils et calage).
Calendrier	Durée du plan.
Opérations	<p>Études hydrologiques diagnostiques avec mise en place d'un réseau de piézomètres adapté aux sites. Cartographie des fossés, utilisation de la topographie de surface et analyses chimiques. Synthèse des données, relations avec la végétation et l'espèce, propositions d'actions et définitions de travaux. Suivi piézométrique raisonné, régulier et réalisé à long terme (suivis changement climatique et effet des travaux) avec analyse des données.</p> <p>Il est nécessaire de finaliser cette action sur le site de Bannans. L'étude globale de compréhension du fonctionnement hydrologique a été livrée en été 2020. Une étude avant-projet détaillé des travaux de restauration suivra en 2021. Il apparaît primordial de poursuivre le suivi piézométrique au-delà des travaux afin d'évaluer leurs effets au regard des travaux qui seront réalisés et des changements climatiques.</p> <p>Les sites prévus en phase 3 de réintroduction doivent faire l'objet d'une étude d'opportunité et d'études hydrologiques si besoin (en particulier à Dompierre-Les-Tilleuls et La Planée). Inversement, les projets de réhabilitation en cours de réflexion (comme la consolidation d'une digue d'étang à Sainte-Colombe) doivent prendre en compte les propositions de sites en phase 3 du projet de réintroduction. Les sites complémentaires de Bannans et de Chaffois sont déjà pris en compte.</p> <p>Les sites en cours de réintroduction peuvent toujours bénéficier de travaux, si nécessaire, en rapport aux difficultés rencontrées avec le changement climatique (les Rousses, Malpas).</p> <p>Le site historique de Frasne pourrait faire l'objet d'un diagnostic hydro-écologique (inscrit au plan de gestion de la RNR) dans le cadre du programme Life Climat (s'il est accepté à partir de 2022).</p>
Indicateurs	<i>Rapports d'études.</i>
Évaluation financière	<p>Financement possible dans le cadre de Natura 2000 ou du nouveau programme Life-Climat « tourbières du Jura » (<i>candidature prévue pour septembre 2021 en vue d'une mise en œuvre, si acceptation, à partir de mi-2022</i>).</p> <p>Étude avant-projet détaillé restauration tourbière de Bannans : 25 000€ à 30 000€ en financement Natura 2000.</p>
Pilote	CBNFC-ORI
Réalisation	Gestionnaires PNRHJ, EPAGE-HDHL

Action n°4	Restaurer et préserver les stations
Axe(s) de travail	Conservation
Objectifs	<p>Gérer les sites afin de garantir le maintien de conditions favorables de l'habitat pour l'espèce, à l'échelle des stations mais aussi des bassins versants.</p> <p>Avec deux objectifs particuliers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • garantir un milieu ouvert favorable (strate herbacée et muscinale du bas-marais de transition) par la mise en place d'une gestion adaptée ; • assurer les meilleures conditions hydrologiques (travaux suivant les diagnostics de l'action 2).
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	<p><u>Bannans/Chaffois</u> : coupe de buissons à poursuivre régulièrement (le dernier en 2018) : réflexion raisonnée en fonction de la réalisation des travaux hydrologiques, du maintien d'ombrage et de barrière aux vents. Les travaux de fermeture de fossés de drainage constituent une réalisation de plus haute priorité qui pourrait avoir lieu en 2022.</p> <p><u>Frasne</u> : poursuite du pâturage communal de manière extensive. Et travaux de restauration hydrologique selon le résultat du diagnostic hydro-écologique à réaliser dans le cadre du projet de Life Climat.</p> <p><u>Les Pontets</u> : en accord avec l'agriculteur, le pâturage a été suspendu en bordure de tourbière sur l'une des trois stations de réintroduction. Évaluer en fin de travaux de plantation la possibilité ou la nécessité de reprendre le pâturage. L'ensemble des stations nécessite une surveillance du développement des ligneux. L'arrêt du captage d'eau potable dans le lac en période d'étiage (lorsque les sources karstiques n'alimentent plus le lac) ne pourra être envisagé que si l'exploitation d'une autre ressource est possible. Tous les travaux de report sur une autre source doivent être considérés comme prioritaires dans le cadre du plan.</p> <p><u>Malpas</u> : travaux de fermeture d'un fossé de drainage à envisager suivant l'effet des travaux réalisés en 2020 (plus en aval). Les stations nécessitent une surveillance du développement des ligneux.</p> <p><u>Sainte-Colombe</u> : des travaux de reméandrement d'un ruisseau ont déjà été réalisés. Indépendamment, les travaux visant à la consolidation de la digue d'un étang pouvant impacter le fonctionnement hydrologique général du site devra être compatible avec le maintien, voire l'amélioration de l'habitat envisagé par une réintroduction en phase 3 du projet.</p> <p><u>Dompiere-Les-Tilleuls</u> : les comblements d'un fossé et d'un étang peuvent être réalisés afin de restaurer le marais, à condition qu'une expertise préalable conclut en ce sens.</p> <p><u>Les Rousses</u> : les travaux d'aménagement hydraulique sur le Bief des Rousses et les fossés de la D29E2 peuvent être envisagés s'ils contribuent au bon état hydrologique global du marais.</p> <p><u>Autres sites (la Planée, Nanchez)</u> : des travaux d'aménagement hydraulique peuvent être envisagés si besoin s'ils contribuent au bon état hydrologique global des marais.</p>

Indicateurs	<p><i>Calendrier de gestion.</i> <i>Nombre de sites concernés par des travaux de restauration hydrologiques.</i> <i>Nombre et linéaire de fossés fermés.</i> <i>Nombre et surface d'étangs comblés.</i></p>
Évaluation financière	<p>Non estimée.</p> <p>Financements possibles dans le cadre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • contrats Natura 2000 (renouvellement du contrat Natura 2000 de l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue sur les sites Drugeon et de Malpas) ; • nouveau programme Life-Climat « tourbières du Jura ».
Pilote et réalisation	<p>CBNFC-ORI, Gestionnaires (PNRHJ, EPAGE-HDHL, Syndicat des eaux des Combes derniers, agriculteurs).</p>

Action n°5	Gérer les conditions d'utilisation du milieu
Axe(s) de travail	Conservation et information
Objectifs	<p>Protéger les stations :</p> <ul style="list-style-type: none"> encadrer de manière contractuelle ou réglementaire les activités humaines du bassin versant ayant un impact direct sur l'état de conservation des habitats donc indirectement des populations ; protéger réglementairement les stations qui le nécessitent ; acquérir les parcelles de tourbières et les parcelles du bassin versant immédiat.
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	<p>Après la réalisation des diagnostics écologiques et hydrologiques, les impacts d'activités influençant l'état de conservation des habitats peuvent mettre en évidence le besoin d'un encadrement réglementaire. L'action doit aussi prévoir des mesures de remplacement.</p> <p>Les activités humaines pressenties comme pouvant avoir un impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> captage d'eau potable dans le lac du Trouillot (station des Pontets) ; activités agricoles (fertilisations, effluents d'élevage, drainages) ; urbanisation : modification hydrologique du bassin versant, contrôle des rejets du réseau d'assainissement de la commune de Frasne et des eaux de ruissellement de la zone d'activité de l'Ecouland en direction de l'Ecouland. <p>Les statuts de protection à adapter ou mettre en place sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> Arrêté préfectoral de protection de biotope ; Réserve naturelle nationale ; Réserve naturelle régionale (en cours sur Nanchez, fin du plan de gestion Frasne-Bouverans en 2021) ; complément au règlement de l'arrêté de protection de captage du lac du Trouillot. <p>La maîtrise foncière (finalisée sur Nanchez), à animer suivant les opportunités sur tous les sites, y compris en agricole dans le bassin versant immédiat : l'acquisition foncière concernant les terrains agricoles à proximité ne doit intervenir qu'en dernier lieu, lorsque la politique contractuelle a échoué et en cas de risque de contentieux communautaire) ;</p> <p>Autres mesures contractuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> mesures agri-environnementales ciblées. <p>Compte tenu des difficultés de mobilisation des contrats agri-environnement et de leurs limites en termes d'efficacité (notamment sur le long terme), le comité de pilotage du plan a retenu l'intérêt d'une démarche plus approfondie et ciblée sur les exploitants concernés par les sites d'implantation. Cette démarche se traduirait par une offre d'un diagnostic « bio-agro-économique » personnalisé intégrant la « <i>servitude – saxifrage</i> » dans le fonctionnement économique et pratique de l'exploitation (arrêt de fertilisation, maîtrise des épandages, etc.).</p> <p>Une approche des coûts nécessaires a d'ores et déjà été entreprise (de l'ordre de 2 100 à 2 500 €/diagnostic selon l'exigence du cahier des charges proposé). Sa mise en œuvre effective, toujours basée sur le volontariat, est actuellement tributaire des moyens alloués et de la compétence attendue pour mener à bien ces diagnostics.</p>

Indicateurs	<i>Nombre de protections mise en place. Nombre et surfaces parcelles acquises.</i>
Évaluation financière	Non estimé. Financement nécessaire des études de diagnostic bio-agro-économique des exploitations agricoles concernées : estimation environ 2 100 à 2 500 €/exploitation.
Pilote	CBNFC-ORI, DREAL-BFC
Partenaires	DREAL BFC, DDT25-39, EPAGE HD HL, PNRHJ, communes, CEN-FC.

Action n°6	Suivi génétique des populations
Axe(s) de travail	Connaissance
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des structures et flux génétiques au sein de et entre populations locales. • Évaluer la diversité génétique et les problèmes de dépression génétique liés à la consanguinité, liés au croisement de populations ou liés à une maladaptation.
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	<p>Évaluer l'intérêt de la mise en place d'un suivi génétique sur les populations naturelles et réintroduites.</p> <p>Définir un protocole adapté au suivi de la diversité génétique.</p> <p>Réaliser les études génétiques à coûts maîtrisés.</p>
Indicateurs	<p><i>Réalisation d'une étude d'opportunité.</i></p> <p><i>Réalisation d'un protocole.</i></p> <p><i>Rapports de suivis.</i></p>
Évaluation financière	<p>Non estimé.</p> <p>Développer une recherche d'harmonisation nationale pour la mise en œuvre de plans nécessitant l'implication d'autres ministères (ici, la recherche par exemple).</p>
Pilote	CBNFC-ORI
Réalisation	Maîtrise d'œuvre à définir (intégration dans un programme de recherche, implication d'un laboratoire universitaire ?).

Action n°7	Conservation ex situ
Axe(s) de travail	Conservation
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer la conservation d'une banque de graines. • Assurer la conservation d'une banque culturelle <i>ex situ</i> issue de la population de Bannans. • Fournir les semences nécessaires à la mise en semis de plants prévue en action 8.
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	<p>Récolte de capsules de graines sur les stations naturelles et réintroduites.</p> <p>Conditionnement et conservation en banque de semences par dessiccation/congélation.</p> <p>Tests de germination et suivi de la viabilité des graines. Suivi du taux de germination des semences des populations réintroduites.</p> <p>Culture de plantes vivantes issues de Bannans avec une stratégie de conservation multi-sites et sur le long terme (réplicats à Besançon, Mulhouse, Haut-Chitelet et en nature aux Rousses).</p>
Indicateurs	<p><i>Tableau de gestion du stock de graines.</i></p> <p><i>Réalisation d'un protocole.</i></p> <p><i>Rapports annuels d'activité de chaque partenaire.</i></p> <p><i>Rapports des tests de germination.</i></p> <p><i>Inventaire et traçabilité des plants produits.</i></p>
Évaluation financière	<p>CBNFC-ORI 2 500€/an (<i>Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100%</i>).</p> <p>Jardin botanique de Besançon : 2 500 €/an (<i>Univ BFC 23%, DREAL BFC 77%</i>).</p> <p>Autres jardins : intégrés à l'action 8</p>
Pilote	CBNFC-ORI
Réalisation	Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon, Conservatoire botanique d'Alsace et Jardin botanique de Mulhouse, Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine, Musées et Jardin botanique cantonaux de Lausanne et Pont-de-Nant.

Action n°8	Renforcement de population
Axe(s) de travail	Conservation
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer l'état de conservation de l'espèce par le renforcement de la dernière population française et la création d'une méta-population jurassienne. Ces actions sont conduites en parallèle d'un projet jurassien suisse (Vittoz, 2014).
Calendrier	Durée du plan et au-delà.
Opérations	<p>Les informations sur le projet en cours de réalisation sont détaillées dans la description initiale Guyonneau 2016 et les bilans annuels d'activités (2017, 2018, 2019 et 2020 en cours de réalisation).</p> <p>En résumé, le projet consiste à transplanter 1 000 individus dans les sites favorables, des plantes produites <i>ex situ</i>, à partir de semences récoltées des deux populations sources.</p> <p>La production de plants est réalisée par les jardins botaniques de Besançon, Nancy, Mulhouse et Lausanne à partir de semences ou de boutures de plantes mères.</p> <p>Les sites concernés et le calendrier d'intervention prévisionnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bannans, autorenforcement, 1 station : de 2017 à 2022 Les Rousses site 1, fondateurs Amburnex, 2 stations : réintroduction de 2017 à 2022 Les Rousses site 2, fondateurs Amburnex, 2 stations : introduction de 2018 à 2022 Les Pontets, fondateurs Amburnex, 3 stations : réintroduction de 2018 à 2022 Malpas, fondateurs Amburnex, 2 stations : introduction de 2018 à 2022 Nanchez, fondateurs Amburnex, 1 station : introduction de 2023 à 2027 La Planée, fondateurs Amburnex, 1 station : réintroduction de 2023 à 2027 Bannans, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 Chaffois, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 Sainte-Colombe, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 Dompierre-Les-Tilleuls, fondateurs mélangés, 1 station : introduction de 2023 à 2027 <p>Les opérations sont réalisées en diversifiant chaque étape. Les plantations sont réparties à deux moments dans l'année. En prévision des plantations de printemps, une grande partie des plants sont transportées en jardin d'acclimatation depuis la fin d'hiver. Une autre partie des plants sont transplantés directement. Enfin, une autre partie des plants est transplantée en début d'automne.</p> <p>Les plants sont référencés, caractérisés en termes de développement et de conditions stationnelles et précisément cartographiés. Un premier suivi est réalisé un ou deux mois après les plantations, un second est réalisé environ six mois après les plantations avant le changement de saison et enfin un troisième suivi est poursuivi annuellement. Les suivis permettent tout d'abord de surveiller les sites et les plantations. Elles peuvent, en effet, subir des dégradations engendrées par la faune sauvage (pullulation de campagnols, présence de leurs prédateurs, <i>etc.</i>) ou par de mauvaises conditions météorologiques (besoin d'arrosage). Les suivis permettent d'évaluer les taux de survie à plusieurs moments et d'évaluer la capacité des populations à croître en taille et en nombre. Une évaluation des facteurs environnementaux et intrinsèques qui influencent la mortalité ou la survie des plants</p>

	a été réalisée en 2019. Ce travail a permis de définir une méthode statistique et des pistes ont été dégagées. Cette analyse devra être reconduite et définir un plan d'échantillonnage pour le suivi à long terme.
Indicateurs	<i>Rapport annuel d'activité. État des productions, état des transplantations. Évolution des taux de survie. Réunion d'un comité de suivi.</i>
Évaluation financière	CBNFC-ORI : 58 000 €/an (<i>Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100%</i>). JBB : 20 000 €/an (<i>Univ BFC 23%, DREAL BFC 77%</i>). Autres jardins : non estimé. Ces chiffres devront être réévalués au moment du déploiement de la phase 3 du projet (à partir de 2023) avec la réintroduction de six nouvelles populations en complément de la poursuite des suivis des actions des phases précédentes.
Pilote	CBNFC-ORI
Réalisation	Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon, CBNFC-ORI, Conservatoire botanique d'Alsace et Jardin botanique de Mulhouse, Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine, Musées et Jardin botanique cantonaux de Lausanne et Pont-de-Nant, Association culturelle de la Rivière-Drugeon.

Action n°10	Communication
Axe(s) de travail	Information
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Informer et sensibiliser les publics. • Poursuite du plan de communication engagé avec diversification des publics et des supports.
Calendrier	Durée du plan.
Opérations	<p>La présentation du projet apparaît comme une nécessité afin qu'il soit partagé et transmis localement. Ainsi de nombreuses prises de contacts ont eu lieu en début de projet avec les élus et propriétaires notamment. Les contacts sont entretenus avec une invitation des élus concernés au Comité de pilotage et l'invitation systématique des chargés de missions, élus locaux et propriétaires intéressés sur site à chaque campagne de plantation.</p> <p>Les actions poursuivies :</p> <ul style="list-style-type: none"> • lettre d'information <i>Chroniques d'une seconde chance</i> (transmise à l'ensemble des partenaires, relais numériques sur site internet et réseaux sociaux) ; • Réédition d'une brochure de présentation de <i>S. hirculus</i> dans le contexte du projet ; • participation événementielle : <i>Jardins en fête, Fête de la tourbe</i> de Frasné, <i>Rendez-vous aux jardins, Journées Européennes du Patrimoine</i>, Colloque de restitution du Life Tourbières du Jura ; • Événement inaugural, transmission des populations réintroduites aux collectivités concernés sous forme de livraison de fin de chantier ; • médiation scientifique : en 2020, la création d'un texte d'information grand public transmis aux communes pour diffusion dans les bulletins municipaux a soulevé un certain intérêt et quelques demandes précises ont été formulées. Au moins une sortie sera organisée en 2021 avec la commune de Reculfoz. La réalisation de support de communication grand public en particulier des posters à lecture autonome seront transmis aux communes et aux écoles avec éventuellement une animation pour les écoles qui le souhaitent ; • animation régulière des relations presse : assurer la communication et la fourniture de contenu écrits à la presse. Enrichir le contenu audiovisuel par reportages photos ou vidéo (reportage en interne réalisé lors des plantations, Biotour, service sciences arts et cultures de l'UFC, fond photo et vidéo du programme Life) ; • participation à un panneau d'interprétation sur le ponton de Tourbière d'Amont en harmonisation avec les réalisations des programmes Life de restauration de tourbières ; • présentation de plants en longue conservation au Jardin de Curé dans une future collection de tourbière.
Indicateurs	<i>Revue de presse.</i> <i>Inventaire des animations.</i>
Évaluation financière	8 500€/an (<i>Convention État-Région CBNFC-ORI : 100%</i>).
Pilote et réalisation	CBNFC-ORI

Action n°11	Animation
Axe(s) de travail	Information
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs. • Informer les partenaires de l'avancement du plan et de ses actions. • Améliorer la disponibilité des ressources.
Calendrier	Durée du plan.
Opérations	<p>Animation de chaque action, identification de partenaires, recherche de financements complémentaires, veille à leur bonne réalisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction de bilan d'activité annuels ; • organisation du comité de pilotage intégrant le comité de suivi du projet de renforcement ; • maintien d'un tableau de bord des actions à jour, renseignement des indicateurs de suivi ; • veille sur nouvelles informations disponibles sur l'espèce ; • bilan technique et financier au terme du plan avec prise en compte de l'évolution de l'état de conservation des populations.
Indicateurs	<p><i>Bilans d'activités annuels.</i> <i>Bilan technique et financier.</i></p>
Évaluation financière	7 000 €/an (Convention Etat-Région CBNFC-ORI : 100%).
Pilote et réalisation	CBNFC-ORI

Budget prévisionnel

Les coûts estimés prennent en compte l'animation du plan (action 11) et la réalisation complète des actions 1, 7, 8, et 10. Les actions 2, 4, 5, et 6, consacrées à la mise en œuvre de travaux ou à des analyses réalisées par d'autres partenaires ne peuvent être estimées à ce jour.

Pour rappel, le déploiement de la phase 3 du projet de réintroduction nécessitera par ailleurs une augmentation de moyens du fait de la réintroduction de six populations au lieu de cinq réalisés en phase 2, et de la poursuite des suivis sur les premiers sites.

Les coûts ont été estimés en moyenne annuelle sur la base des dépenses 2017-2020.

- Action 1 : 2 500€ par an jusqu'en 2022 puis 10 000€/an à partir de 2023
- Action 2 : non estimé
- Action 4 : non estimé
- Action 5 : non estimé
- Action 6 : non estimé
- Action 7 : 5 000 €/an
- Action 8 : 78 000€/an
- Action 10 : 8 500€/an
- Action 11 : 7 000€/an

Au total, la réalisation du plan de rétablissement est estimée à 100 000 €/an jusqu'en 2022 puis 110 000 €/an de 2023 à 2027.

BIBLIOGRAPHIE

- Alchammas Y., 2018. *Étude statistique des suivis de renforcement de populations de Saxifraga hirculus L., dans le Jura français*. Mémoire Master 1 écologie, gestion et diagnostic des Écosystèmes. Université de Franche-Comté. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. 39p.
- André M., Ferrez Y. et Morcrette Ph., 2002. *Suivi botanique et cartographie floristique de la zone Natura 2000 Bassin du Dugeon*. Syndicat mixte de la vallée du Dugeon et du plateau de Frasne, SBFC, rapport d'étude. 81 p + annexes.
- Arnet T., 2012. *Etude de marais favorables et défavorables à la réintroduction de Saxifraga hirculus. Volume I - Texte*. Mémoire de Master Universités de Neuchatel et Lausanne. 83 p.
- Beatty G.E., Reid N. & Provan J., 2013. Retrospective genetic monitoring of the threatened Yellow marsh saxifrage (*Saxifraga hirculus*) reveals genetic erosion but provides valuable insights for conservation strategies. *Diversity and Distributions*. DOI: 10.1111/ddi.12158. 1-9.
- Bedolla A., 2013. *Hydrologie et potentiel de restauration de quelques marais français et suisses. Notes des visites de terrain d'experts réunis à l'occasion de la venue d'Ab Grootjans - 24-29 juin 2012*. WSL, Communauté de communes du Plateau de Frasne et du val du Dugeon. 15 p.
- Benoist J., 2013. *Étude du fonctionnement hydro-écologique de la station de Saxifrage œil de bouc de Bannans (25) - site Nature 20000 : Bassin du Dugeon, dans le cadre du Plan national d'Action en faveur de la Saxifrage œil de bouc*. Rapport de licence. Univ. de Franche-Comté, Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs, Besançon. 36 p.
- Billant O., 2016. *Résultats des tests de germination concernant la population de Saxifraga hirculus L., 1753 de la commune de Bannans (25)*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 4 p.
- Bouvier C. & Diana I., 2015. *Synthèse de la mise en culture de Saxifraga hirculus au jardin botanique de Besançon - 2009/2015*. Jardin botanique de l'Université et de la Ville de Besançon. 3 p.
- Bouvier C. & Diana I., 2016. *Synthèse de la mise en culture de Saxifraga hirculus au jardin botanique de Besançon - 2009/2016*. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 7 p.
- Bouvier C. & Diana I., 2017. *Bilan des cultures ex situ 2017 au jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon et des premières réintroductions in situ sur le massif jurassien du Saxifrage œil de bouc*. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 30 p.
- Bouvier C. & Diana I., 2018. *Saxifrage œil de bouc 2018 Bilan des cultures ex situ et des réintroductions in situ sur le massif jurassien*. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 27 p.

- Bouvier C. & Diana I., 2019. *Saxifrage œil de bouc 2019 Bilan des cultures ex situ et des réintroductions in situ sur le massif jurassien*. Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon. 29 p.
- Clot F., 2018. *Projet de réintroduction de Saxifraga hirculus au marais de la Trélasse (commune de Saint-Cergue), Suivi botanique rapport n°3 2017*. François Clot, Canton de Vaud. 4p.
- Clot F., 2019. *Projet de réintroduction de Saxifraga hirculus dans deux marais vaudois : la Trélasse et la Vraconnaz, Suivi botanique: rapport n°4 (année 2018)*. Canton de Vaud. 14p. + annexes.
- Corradini P., 2002. *Proposition d'un plan de conservation pour la Saxifrage oeil-de-bouc*, Besançon, Société d'Horticulture du Doubs et des Amis du Jardin Botanique de Besançon, 25 p.
- Dehondt F. et Ferrez Y., 2004. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, Saxifraga Hirculus L.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 12p.
- Favre-Réguillon 2017. *Étude du fonctionnement hydro-écologique de la tourbière de Bannans*. SMMAH/Univ. F.-C. Life tourbières du Jura. 46 p.
- Ferrez Y., 2004. *Connaissance de la flore de Franche-Comté, évaluation des menaces et de la rareté des végétaux d'intérêt patrimonial et liste des espèces végétales potentiellement envahissantes, version 1.0*. Conservatoire botanique de Franche-Comté, Diren de Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté. 35 p.
- Ferrez Y., 2013. *Résultats du test de germination concernant la population de Saxifraga hirculus L., 1753 de la commune de Bannans*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 4 p.
- Ferrez, Y., 2014a. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté. Évaluation du risque de disparition selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. Conservatoire botanique de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. 13 p.
- Ferrez Y, 2014b. *Résultats des tests de germination concernant la population de Saxifraga hirculus L., 1753 de la commune de Bannans (récoltes du 12/09/2013 et du 30/09/2013)*. Conservatoire botanique de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. 3 p.
- Freymond, H., 1999. *Spatial genetic structure in two populations of a rare species: Saxifraga hirculus L. in Switzerland and Denmark*. Diploma thesis. University of Lausanne, Switzerland. 52p.
- Froidevaux M., 2014. *Rapport sur la culture expérimentale de Saxifraga hirculus ex situ dans le cadre du PNA en faveur de la saxifrage oeil-de-bouc*. Jardin botanique de l'Université et de la Ville de Besançon. 11p.
- Girardot J., 2014. *Tourbière du lac du Trouillot, site Natura 2000 Combe Derniers, étude hydrogéologique et hydrologique du site. Rapport d'étude suivi hydrologique année 2013*. Évaluation de l'incidence des prélèvements AEP sur le lac et les stations de saxifrage œil de bouc. Cabinet Reilé. Parc Naturel Régional Haut-Jura. 34p.
- Girardot J., 2020. *Tourbière et lac du Trouillot, interprétation des variations de niveau du lac, période 2010-2018*. Cabinet Reilé. Parc Naturel Régional Haut-Jura. 16 p.

- Guyonneau J., Dehondt F., Ferrez Y., 2006. *Plan de conservation, Saxifraga hirculus L.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté. DIREN de Franche-Comté. 23p.
- Guyonneau J. André M., Ferrez Y. et Morcrette Ph., 2009. Suivis botaniques et de végétation du site Natura 2000 Bassin du Dugeon, bilan des suivis 2002-2008 et perspectives. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, 100 p. + annexes.
- Guyonneau J., Brugel E., Trivaudey M.-J., 2014. *Séminaire PNA Saxifraga hirculus, Conservation ex situ et projet de renforcement, 17/02/2014 Frasne.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Présentation 15p. / compte-rendu 6 p.
- Guyonneau J. & Vittoz P., 2014. *Réintroduction de Saxifraga hirculus dans le Jura, séance préparatoire du 19 février 2014, Centre de conservation de la nature, Saint-Sulpice.* Compte-rendu de séance. 3 p.
- Guyonneau J., 2011. *Plan national d'action en faveur de la Saxifrage œil-de-bouc Saxifraga hirculus L., 2012-2016.* Conservatoire Botanique National de Franche-Comté. MEDDTL. 119 p.
- Guyonneau J., 2012a. *Programme d'action 2012 – site Natura 2000 Bassin du Dugeon, rapport d'activité.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. CFD. 27p.
- Guyonneau J., 2012b. *Plan National d'Action en faveur de Saxifraga hirculus, 1^{er} comité de pilotage, 24/05/2012 Montfaucon.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Document de présentation. 28 p.
- Guyonneau J., 2013. *Programme d'action 2013 – site Natura 2000 Bassin du Dugeon, rapport d'activité.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs. 24 p.
- Guyonneau J., 2014a. *Programme d'action 2014 – site Natura 2000 Bassin du Dugeon, rapport d'activité.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs. 41p.
- Guyonneau J., 2014b. *Cartographie des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 des Combes Derniers : cartographie complémentaire de prairies et d'alpages et cartographie de la tourbière du lac de Trouillot.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, Parc naturel régional du Haut-Jura. 87 p. + annexes.
- Guyonneau J., 2014c. *Plan National d'Action en faveur de Saxifraga hirculus, 2^{er} comité de pilotage, 10/04/2014 à Frasne. Bilan des actions 2012-2013 et perspectives de projet.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Document de présentation. 39 p.
- Guyonneau J., 2015. *Conservation ex situ Saxifraga hirculus, Séminaire 2 : réunion technique culture, 10/12/15 Besançon.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Présentation / compte-rendu. 24 p.
- Guyonneau J., 2016a. *PNA Saxifraga hirculus, 3^{ème} Comité de Pilotage - 14/06/2016, Frasne : Bilan des actions en 2014 et 2015 et Perspectives de projets (projet de réintroduction et*

renforcement, point d'avancement sur semis et culture). Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Document de présentation. 30 p.

- Guyonneau J. 2016b. *Projet de renforcement et de réintroduction de saxifrage oeil-de-bouc Saxifraga hirculus L. dans le Jura français*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer. 57 p.
- Guyonneau J., 2017a. *Suivi des populations de plantes menacées dans le cadre des plans nationaux d'actions : liparis de loesel et saxifrage oeil-de-bouc, Rapport 2016*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 19p.
- Guyonneau J., 2017b. *Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage oeil-de-bouc Saxifraga hirculus L. dans le Jura français, bilan d'activité 2017*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la Mer. 40 p.
- Guyonneau J., 2018a. *Bilan technique et financier du Plan national d'actions en faveur de Saxifraga hirculus L., 2012-2016*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de la transition écologique et solidaire, Région Bourgogne-Franche-Comté. 65 p.
- Guyonneau J., 2018b. *Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage oeil-de-bouc Saxifraga hirculus L. dans le Jura français, bilan d'activité 2018*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la Mer. 25 p. + annexes.
- Guyonneau J., 2019. *Opération de renforcement et de réintroduction de populations de saxifrage oeil-de-bouc Saxifraga hirculus L. dans le Jura français, bilan d'activité 2019*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la Mer. 24 p. + annexes.
- Grandjacquet Ch. & Grandjean Y., 2013. *Suivi d'une espèce végétale : la saxifrage dorée, dans deux communes du bassin du Dugeon, Frasne et Bannans*. Rapport de TP Biodiversité et biologie de la conservation, Master 1 Sciences de l'Environnement. Université de Franche-Comté. 22 p.
- Grosvernier Ph., 2015. *Synthèse des éléments de diagnostic fonctionnel concernant la zone tourbeuse à Saxifrage Œil de Bouc de Bannans (25)*. LIN'eco. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs. 12 p.
- Grosvernier Ph., 2016. *Définition d'un protocole d'étude de compréhension du fonctionnement hydro-écologique fin de la tourbière à Saxifrage de Bannans*. Hydro-Consult GmbH, LIN'éco. Syndicat Mixte des Milieux aquatiques du Haut-Doubs. 5 p. + annexes.
- Grosvernier Ph. et Keßler K., 2020. *Étude de compréhension du fonctionnement hydro-écologique fin de la tourbière a saxifrage de Bannans , résumé de synthèse*. Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH, Lin'Eco. EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue. 26 p.
- Lamard B., 2019. *Saxifrage œil de bouc, Bilan des cultures ex situ, Jardin conservatoire Ferme de Bussière, Strasbourg*. Conservatoire botanique d'Alsace. 2p.
- Litzler M., 2019a. *Bilan de culture de la Saxifrage œil de Bouc année 2018 au Conservatoire botanique de Mulhouse*. Conservatoire botanique d'Alsace, Ville de Mulhouse. 5p.

- Litzler M., 2019b. *Bilan de culture de la Saxifrage œil de Bouc année 2019 au Conservatoire botanique de Mulhouse*. Conservatoire botanique d'Alsace, Ville de Mulhouse. 4p.
- Magnon G., Lyonnais L. & Barbaz C., 2017. *Plan de gestion 2017-2021 de la Réserve Naturelle Régionale des Tourbières de Frasne-Bouverans. Tome 1 : Diagnostic de la réserve naturelle. Tome 2 : Plan de gestion de la réserve naturelle – Tome 3 : Notice pour l'évaluation du plan de gestion de la réserve naturelle*. Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs et Communauté de communes du Plateau de Frasne et du Val du Drugeon. 193 + 58 p.
- Mischler L., 2012. *Agir pour la saxifrage œil-de-bouc, Plan national d'actions 2012-2016*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 19 p.
- Moncorgé S. & Gisbert M., 2016. *Plan d'actions en faveur des tourbières de Franche-Comté 2016-2025, Tome 2 : Objectifs et actions*. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil régional de Bourgogne – Franche-Comté, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne – Franche-Comté, 35 p.
- Mouly A., 2013. *Rapport d'étude génétique de Saxifraga hirculus dans le Doubs (France) et en Suisse*. Laboratoire Chrono-Environnement, CNRS - Univ. Franche-Comté. 10 p.
- Hildenbrand M., 2015. *Essais de culture de Saxifraga hirculus*. Service des espaces verts de Mulhouse, Conservatoire botanique d'Alsace. 3 p.
- Hildenbrand M. & Scius-Turlot V., 2016 *Essais de culture de Saxifraga hirculus*. Service des espaces verts de Mulhouse, Conservatoire botanique d'Alsace. 3 p.
- Keßler K., Wahren, Grosvernier Ph. 2020. *Bannans. Auswertung Wasserstände und Hydrochemie 2017, 2018 und Einzelmessung 2019*. Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH, Lin'Eco. EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue. 43 p.
- Lambelet C., 2015. *Données banque de semence des CJB sur Saxifraga hirculus*. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 1 p.
- Oliver C., PM. Hollingsworth & RJ. Gornall. 2006. Chloroplast DNA phylogeography of the arctic-montane species *Saxifraga hirculus* (Saxifragaceae). *Heredity* 96, 222–231.
- Oppliger L. & Mitchell E., 2016. *Culture ex situ de Saxifraga hirculus 2016*. Bilan technique présenté au COPIL de Frasne le 14/06/2016. Jardin botanique de la Ville de Neuchâtel. 28 p.
- Roux J.-P., Olivier L., Galland J.-P., Maurin H., 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I : espèces prioritaires*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages, 486 p. + annexes.
- Sez nec G., 2011a. *Culture de Saxifraga hirculus L., Synthèse des expérimentations menées de 2006 à 2011*. Conservatoire et jardin botaniques de Nancy. 2 p. + annexes.
- Sez nec G., 2011b. *Essais de culture de Saxifrage hirculus*. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 20 p.

- Seznec G., 2014. Bilan technique présenté au séminaire technique de Frasne le 17/02/2014. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 7 p.
- Seznec G., 2015. *Culture de Saxifraga hirculus, essais 2015*. Bilan technique présenté au séminaire technique de Besançon le 10/12/2015. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 25 p.
- Seznec G., 2016. *Culture de Saxifraga hirculus, essais 2016*. Bilan technique présenté au COPIL de Frasne le 14/06/2016. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 14 p.
- Seznec G., 2018. *Culture de Saxifraga hirculus, essais 2017*. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 14p.
- Stähli M., 2015. *Saxifraga hirculus, Compte-rendu de culture*. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 1 p.
- UICN France, FCBN & MNHN, 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*. Dossier électronique.
- Vergon-Trivaudey M.-J., 2012. *Comptes-rendus des comités de pilotage : Plan National d'Action (PNA) de la saxifrage œil de bouc (Saxifraga hirculus) et Déclinaison régionale du PNA du liparis de Loesel (Liparis loeselii), 24/05/2012 à Montfaucon*. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 14 p.
- Vergon-Trivaudey M.-J., 2015. *Compte-rendu du comité de pilotage du PNA saxifrage œil-de-bouc*. 10/04/2014. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 12p.
- Vergon-Trivaudey M.-J., 2017. *Compte-rendu du comité de pilotage du PNA saxifrage œil-de-bouc*. 14/06/2016. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 11p.
- Vittoz, P., 1997. Sèche de Gimel. Bas-marais d'importance nationale n° 1486 (Commune du Chenit). Plan de protection et de gestion. Conservation de la nature, 25 p.
- Vittoz, P. & Gobat, J.-M., 2006. Saxifrage bouc et veaux: une histoire d'amour. Bulletin du Cercle Vaudois de Botanique, 35. 85-98.
- Vittoz, P., Wyss, T. & Gobat, J.-M., 2006. Ecological conditions for *Saxifraga hirculus* in Central Europe: A better understanding for a good protection. *Biological Conservation*, 131. 594-608.
- Vittoz P., 2014. *Projet de réintroduction de Saxifraga hirculus dans le Jura*. Note de projet pour le Canton de Vaud. 8 p.

Édition janvier 2021

Maitrise d'ouvrage : Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés (CBNFC-ORI).

Rédaction : Julien Guyonneau (CBNFC-ORI)

Contributions : Yorick Ferrez (CBNFC-ORI), Marie-José Vergon-Trivaudey (Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté), Geneviève Magnon et Camille Barbaz (EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue) et Pierre Durllet (Parc naturel régional du Haut-Jura).

PAO – mise en page : Justine Amiotte-Suchet (CBNFC-ORI) d'après maquette des PNA.

Photographie de la couverture : Flavien Saboureau.



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**PLAN NATIONAL D'ACTION | 2021 - 2027
POUR LE RETABLISSEMENT DE SAXIFRAGA HIRCULUS**