



# Bilan technique et financier du Plan national d'actions en faveur de *Saxifraga hirculus* L. 2012 - 2016

Version validée par le comité de pilotage du 12.04.2018



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir



Ministère de la transition écologique et Solidaire

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)



# SOMMAIRE



<b>ACRONYMES ET SIGLES</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
<b>BILAN PAR ACTION</b>	<b>9</b>
Action 1	10
Action 2	14
Action 3	18
Action 4	22
Action 5	24
Action 6	28
Action 7	32
Action 8	38
Action 9	42
Action 10	46
Action 11	50
<b>BILAN FINANCIER</b>	<b>53</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>59</b>



# ACRONYMES ET SIGLES

- **AERMC** : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
- **APPB** : Arrêté préfectoral de protection de biotope
- **CBNA** : Conservatoire botanique national alpin
- **CBNFC-ORI** : Conservatoire botanique national de Franche-Comté, Observatoire régional des invertébrés
- **CEN-FC** : Conservatoire des espaces naturels de Franche-Comté
- **CFD** : Communauté de communes Frasne Dugeon
- **CD01** : Conseil départemental de l'Ain
- **CD25** : Conseil départemental du Doubs
- **CD39** : Conseil départemental du Jura
- **CJBN** : Conservatoire et jardins botaniques de Nancy
- **CJBVG** : Conservatoire et jardin Botanique de la Ville de Genève
- **CNPN** : Conseil national de protection de la nature
- **COFIL** : comité de pilotage
- **CPIE** : Centre permanent d'initiation à l'environnement
- **CRFC** : Conseil Régional de Franche-Comté
- **CSRPN** : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
- **DDT** : Direction départementale des territoires
- **DREAL BFC** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté
- **FEADER** : Fonds européen agricole pour le développement rural
- **FEDER** : Fonds européen de développement régional
- **GPS** : Système de positionnement par satellite
- **GNSS** : Système global de navigation par satellite
- **JB** : jardin botanique
- **JBB** : Jardin botanique de la ville de Besançon et de l'Université de Franche-Comté
- **JBM** : Jardin botanique de la ville de Mulhouse
- **LIDAR** : light detection and ranging (détection et estimation de la distance par laser)
- **Life** : l'instrument financier pour l'environnement de l'Union Européenne
- **PNA** : plan national d'action
- **PNRHJ** : Parc naturel régional du Haut-Jura
- **RNR** : Réserve naturelle régionale
- **RNV** : Réserve naturelle volontaire
- **SBFC** : Société botanique de Franche-Comté
- **SMAHD** : Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs
- **UFC** : Université de Franche-Comté
- **VD** : Canton de Vaud
- **WSL** : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage
- **ZNIEFF** : Zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique





# INTRODUCTION

La conservation de la saxifrage œil-de-bouc, espèce emblématique de la flore du Jura franc-comtois, est une priorité dans le cadre de la sauvegarde de la flore de France. 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).

À la demande du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable, des transports et du logement, le plan national d'action en faveur de *Saxifraga hirculus* L. 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, ce document présente le bilan technique et financier du plan national d'actions en faveur de la saxifrage œil-de-bouc. Les onze actions définies ont pu être engagées sur la période 2012 à 2016 et se sont poursuivies en 2017. 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 ». Certaines se sont poursuivies en 2017 et se poursuivront au-delà. Dans un cadre conservatoire, ces actions nécessitent une durée de réalisation plus longue que la durée initialement prévue de cinq ans. 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, doit se poursuivre.

Le bilan technique et financier détaillé des actions est présenté ci-après. Il est suivi d'une estimation financière globale portant sur les budgets pilotés par les structures, l'origine et l'évolution des financements et l'évaluation des moyens humains.

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/wiki/projects/pnasaxifragahirculus/PNA\\_Saxifraga\\_hirculus.html](https://extranet.cbnfc.org/wiki/projects/pnasaxifragahirculus/PNA_Saxifraga_hirculus.html)

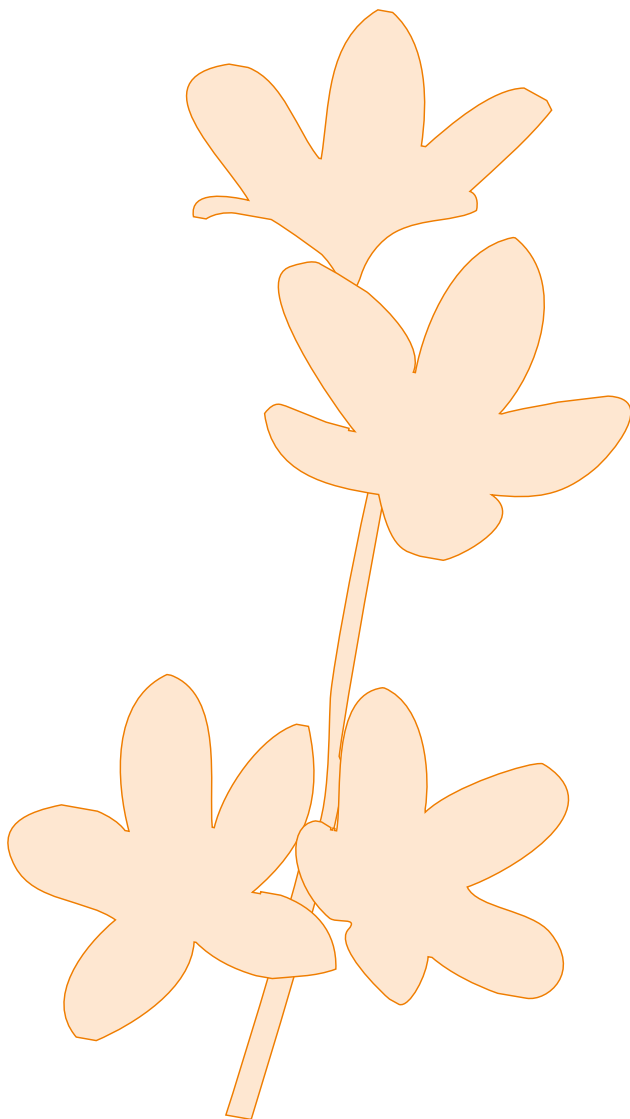
Nous tenons à remercier l'ensemble des acteurs ayant participé à ce PNA, en particulier les membres du comité de pilotage, les partenaires gestionnaires dont la Communauté de communes Frasne Dugeon, le Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs et le Parc naturel régional du Haut-Jura, les partenaires techniques, dont les structures Jardin botanique des villes de Besançon, Nancy, Mulhouse, 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.







# I. BILAN PAR ACTION





ACTION N° 1	RÉALISER LE SUIVI DES POPULATIONS	PRIORITÉ 1 2 3
Axe de travail	Connaissance	
Calendrier	Récurrence annuelle sur la durée du plan	
Objectif	Suivre l'état des populations en termes : de présence ; d'effectif ; de répartition ; donner l'évolution, et l'état de conservation. Découvrir de nouvelles populations.	
Méthodes	<p>Le protocole est adapté suivant l'état actuel des stations et il reconduit les suivis déjà engagés (Guyonneau <i>et al.</i>, 2009) :</p> <p><b>Frasne :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ un contrôle régulier de la présence de saxifrage dans les carrés permanents ;</li> <li>★ un relevé phytosociologique dans chaque carré avec une analyse de l'évolution devant montrer ou non la restauration de la qualité de la végétation.</li> </ul> <p><b>Bannans :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ localisation au GPS et comptage des individus ;</li> <li>★ deux relevés phytosociologiques localisés puis analysés dans leur évolution.</li> </ul> <p><b>Le Bélieu et les Pontets :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ les suivis des stations du Bélieu et des Pontets consistent tout simplement en une recherche de plantes de saxifrage. Si des individus sont retrouvés durant le suivi, alors ils seront comptés et localisés et la station fera l'objet d'un relevé phytosociologique.</li> </ul> <p>Prospecter spécifiquement les milieux favorables (sur la base des données d'habitats potentiels) et les anciennes localités (sur la base de publications anciennes et parts d'herbiers).</p>	
<b>Evaluation</b>		
Pilote de l'action	CBNFC-ORI	
Evaluation financière	Estimation totale : 25 000 €	
Bilan de l'action	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ CBNFC, suivis des stations, recherches sur d'anciens sites et prospection de sites favorables : 17 703 € répartis sur les 5 ans du PNA ;</li> <li>★ SBFC, contribution aux recherches sur d'anciens sites et prospection de sites favorables : 4 500 € (bénévolat valorisé).</li> </ul> <p><b>Bilan financier de l'action : 22 203 €</b></p>	
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Guyonneau J., 2012a. <i>Programme d'action 2012 – site Natura 2000 Bassin du Dugeon, rapport d'activité</i>. CBNFC-ORI. CFD. 27 p.</li> <li>★ Guyonneau J., 2013. <i>Programme d'action 2013 – site Natura 2000 Bassin du Dugeon, rapport d'activité</i>. CBNFC-ORI. SMMAH. 24 p.</li> <li>★ Guyonneau J., 2014a. <i>Programme d'action 2014 – site Natura 2000 Bassin du Dugeon, rapport d'activité</i>. CBNFC-ORI. SMMAH. 41 p.</li> <li>★ Guyonneau J., 2017a. <i>Suivi des populations de plantes menacées dans le cadre des plans nationaux d'actions : liparis de loesel et saxifrage œil-de-bouc, Rapport 2016</i>. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 19 p.</li> </ul> <p>Etat de conservation : pas d'amélioration</p>	
Réalisation	Action réalisée de 2012 à 2016	

# Action 1 en détail

## A - Etat des populations

Afin de suivre l'état des populations, le CBNFC-ORI a reconduit les suivis existants (André *et al.*, 2002 ; Guyonneau *et al.*, 2009) de manière simplifiée (Guyonneau, 2011). Ils s'appliquent aux quatre stations dans lesquelles la plante a été revue de manière contemporaine sur les communes du Bélieu, des Pontets, de Frasne et de Bannans.

### Ils consistent à :

- ★ rechercher des individus avec une à deux prospection(s) par an (stations des communes de Frasne, du Bélieu et des Pontets) ;
- ★ compter le nombre d'inflorescences et le nombre de fleur par inflorescence, à deux moments espacés de deux à trois semaines pendant la floraison (commune de Bannans) ;
- ★ localiser les individus ou les groupes d'individus au GPS (commune de Bannans) ;
- ★ suivre l'évolution de l'état de la végétation environnante (communes de Bannans et Frasne).

Ces suivis ont été complétés par une recherche spécifique sur les stations anciennement connues et par la prospection d'habitats favorables connus d'après les cartographies de végétations réalisées sur les sites Natura 2000. Six bénévoles de la Société botanique de Franche-Comté ont contribué à cette action, particulièrement entre 2012 et 2014.

Le suivi de la population de *Saxifraga hirculus* à Bannans montre une fluctuation négative de l'effectif fleuri depuis 2014, alors quelle s'inscrivait avant 2013 dans une tendance croissante (figure 1). L'état de cet effectif en 2016 montre une situation très préoccupante et probablement à mettre en relation avec les événements climatiques contrastés (fortes pluies au printemps, puis sécheresse en été) et défavorables en termes de pluviométrie durant les étés 2015 et 2016. Le suivi de la végétation ne montre pas d'évolution défavorable de la végétation à court et long terme. Néanmoins, si les effets climatiques peuvent aussi se porter sur l'ensemble de la végétation, les conséquences ne seront mesurables que plus tard. Ainsi, les actions visant à retenir au maximum un niveau piézométrique élevé et stable doivent être engagées à court terme afin de limiter les effets des épisodes de sécheresse.

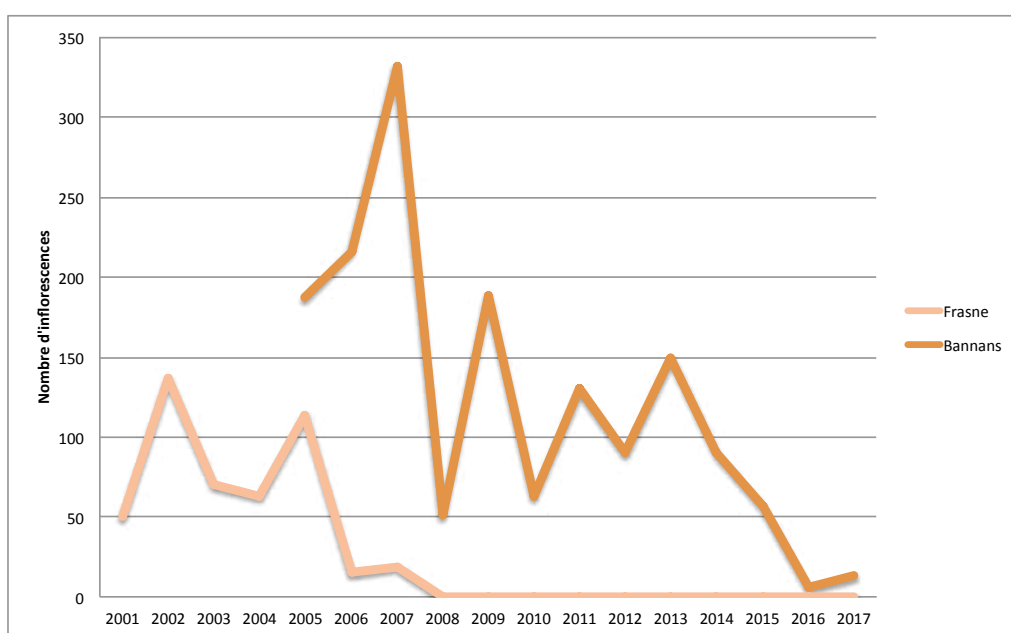


Figure n° 1 : Suivi du nombre d'inflorescences de la population de Bannans (25) et Frasne (25).





Le suivi du marais de l'Écouland (Frasne) montre que la population de *Saxifraga hirculus* est toujours inexistante. L'habitat ne montre pas une évolution favorable à l'espèce. Seule une reconstitution continue du tapis de bryophytes est notable depuis 2010. Bien qu'il ne soit pas aussi structuré par *Climacium dendroides* que par le passé, il tend à se restaurer très lentement. Il reste dominé par *Calliergonella cuspidata*, espèce plus hygrophile et plus tolérante à la richesse trophique.

La gestion par la fauche manuelle avec exportation de la coupe était nécessaire et a permis de limiter l'accroissement des nutriments disponibles après la pollution. Cette action a fait l'objet d'un contrat Natura 2000 par le SMMAHD. La pérennité de cette action peut être discutée aujourd'hui, car elle semble favoriser les espèces des prairies humides, telles que l'agrostide stolonifère. De plus, le piétinement engendré par cette action freine la reconstitution de buttes

de *Climacium dendroides*. Une pause dans cette action de gestion est proposée. Par ailleurs, toute action permettant de retenir l'eau à un niveau piézométrique élevé et stable devrait être envisagée, au vu des étés particulièrement secs observés ces dernières années.

Les stations connues depuis vingt ans (stations des communes de Frasne, du Bélieu et des Pontets), qui ont été régulièrement prospectées, n'ont pas montré d'indice de présence (recherche de rosettes ou d'inflorescences).

## B - Sites favorables

La prospection de sites favorables a permis d'identifier quatorze sites potentiels. Le tableau I présente ces sites, leur appartenance à un site Natura 2000 et quelques renseignements sur le type de végétation.

**Tableau n° I :** inventaire des douze sites les plus favorables pour *Saxifraga hirculus* (hors des stations existantes)

Lieu	Site Natura 2000	Qualité de l'habitat
Tourbières du Bélieu étangs au nord ouest de la Chenalotte (25)	-	favorable
La Grande Tourbière - Dompierre Les Tilleuls (25)	Bassin du Drugeon	très favorable
La Ramasse à Chaffois (25)	Bassin du Drugeon	favorable
La Seigne - Sainte Colombe (25)	Bassin du Drugeon	favorable
Marais de la Loitière - Bannans (25)	Bassin du Drugeon	très favorable
Tourbière de Bannans (25)	Bassin du Drugeon	très favorable
Le Cottat Bossu - Pré novel (39)	Combe du Nanchez	très favorable
Tourbière du lac des Pontets (25)	Combes Derniers	très favorable



Tourbière du Châtelet - Fort-du-Plasne (39)	Grandvaux	favorable
Pré Partot - La Planée (25)	Lac et tourbière de Malpas, les Prés Partot et Bief Belin	très favorable
Tourbière au nord du lac de Malpas (25)	Lac et tourbière de Malpas, les Prés Partot et Bief Belin	favorable
Gouille de l'Ours - Les Rousses (39)	Lac et tourbière des Rousses, vallée de l'Orbe	favorable
Tourbière Les rousses d'amont - Les Rousses (39)	Lac et tourbière des Rousses, vallée de l'Orbe	très favorable
Tourbière en aval du ruisseau des Berthets - Les Rousses (39)	Lac et tourbière des Rousses, vallée de l'Orbe	favorable

### **Perspectives de cette action**

#### **au-delà du PNA**

.....

Les résultats des suivis seraient à comparer plus largement à l'évolution des autres populations européennes et à mettre en relation avec des facteurs environnementaux locaux (changements climatiques, hydrologie...).



ACTION N° 2	DIAGNOSTIC HYDROLOGIQUE DES STATIONS	PRIORITÉ 1 2 3
Axe de travail	Connaissance	
Calendrier	Mise en place en 2010 pour le limnigraphe du lac du Trouillot, durée du plan	
Objectif	<p><b>Réaliser le diagnostic hydrologique des stations :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ décrire le fonctionnement piézométrique et la qualité physico-chimique des nappes ;</li> <li>★ identifier les sources de pollution possible ;</li> <li>★ identifier le réseau de drainage, les écoulements superficiels et son influence sur la piézométrie des marais ;</li> <li>★ définir l'influence du captage en eau potable du lac du Trouillot. Recherche de cohérence avec les dispositions provisoires qui encadreront l'exploitation du captage et la recherche d'une synergie des moyens humains et financiers qui accompagneront la phase de suivi diagnostique hydrologique ;</li> <li>★ proposer des mesures de remédiation fonctionnelle dans un avant-projet détaillé (travaux de fermeture de fossés, localisation des seuils et calage...).</li> </ul>	
Méthodes	<p>Mise en place d'un réseau de piézomètres adapté aux sites, suivi et relevé régulier, analyse des données. Cartographie des fossés, topographie (prospection LIDAR) et analyses chimiques. Synthèse des données, relations avec la végétation et l'espèce, propositions d'actions.</p> <p>L'étude hydrologique doit montrer les conséquences physiques, éventuellement économiques, des aménagements sur les terres agricoles à proximité.</p>	
<b>Evaluation</b>		
Pilote de l'action	Gestionnaire de sites : CFD, puis SMMAH et PNRHJ	
Evaluation financière	Estimation totale : 45 000 €	
Bilan de l'action	<p><b>Bilan financier de l'action (tableau II) : 57 818 € +</b></p> <p>Animation / action (CBNFC) : 6 624 € (sur 2012, 2013 et 2016)</p> <p>=&gt; assistance technique aux partenaires (CCFD et PNRHJ), recherche de co-financement pour CCFD, aide à l'élaboration du cahier des charges de l'étude hydro du lac du Trouillot pour PNRHJ.</p>	
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Bedolla A., 2013. <i>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.</i> WSL, Communauté de communes du Plateau de Frasne et du val du Drugeon. 13 p. + annexes.</li> <li>★ Benoist J., 2013. <i>Étude de fonctionnement hydro-écologique de la station de Saxifrage œil-de-bouc de Bannans (25).</i> CFD, CBNFC, UFC. 36 p.</li> <li>★ Grosvernier Ph., 2015. <i>Synthèse des éléments de diagnostic fonctionnel concernant la zone tourbeuse à Saxifrage œil de Bouc de Bannans (25).</i> Bureau d'études LIN'eco. 12p.</li> <li>★ Girardot J., 2014. <i>Tourbière du lac du Trouillot, site Natura 2000 Combes 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.</i> Cabinet Reilé. PNRHJ. 34 p.</li> <li>★ Grosvernier Ph., 2016. <i>Définition d'un protocole d'étude de compréhension du fonctionnement hydro-écologique fin de la tourbière à Saxifrage de Bannans.</i> Hydro-Consult GmbH, LIN'eco. Syndicat Mixte des Milieux aquatiques du Haut-Doubs. 5 p. + annexes.</li> </ul>	
Réalisation	Action réalisée de 2012 à 2016 et au delà	

## Action 2 en détail

Les diagnostics hydrologiques ont été réalisés sous maîtrise d'ouvrage des gestionnaires locaux : la Communauté de communes Frasne Dugeon puis le Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-

Doubs et le Parc naturel régional du Haut-Jura. Ils ont concerné deux sites sur les communes de Bannans et Les Pontets. Les autres sites n'ont pas fait l'objet d'étude hydrologique particulière. La station de la sèche de Gimel n'a pas fait l'objet d'autres études que celles, descriptives, de Pascal Vittoz (Vittoz (1997), Vittoz et Gobat (2006) et Vittoz *et al.* (2006)).



Tableau n° II : bilan technique et financier détaillé de l'action 2

Site – partenaire	Année	Action réalisée	Coût	Financement
<b>Bannans - CFD</b>	2012	Visite de Ab Grootjans dans le cadre d'une tournée d'expertise franco-suisse sur les tourbières du bassin du Dugeon (étude Grande-Seigne)	0 €	Natura 2000
<b>Bannans - SMMAH</b>	2013	Acquisition de matériel de suivis en continu de la piézométrie et de la conductivité	6 657 € HT	Natura 2000
		Étude hydrologique par Johan Benoist	1 584 €	Natura 2000
	2014	Appui et synthèse de diagnostic fonctionnel (bureau d'études LIN'éco Philippe Grosvernier)	4 075 €	Natura 2000
	2015	Compléments du dispositif piézométrique et acquisition de nouvelles sondes automatiques	2 582 € HT	Life
	2016	Définition d'un protocole d'étude de compréhension du fonctionnement hydrologique par Lin'éco (Dr. Ph. Grosvernier) et Hydro Consult (Dr. I. Dittrich). Visite station 9/10 mai. Carte de transmissivité (mise en oeuvre de 2017 à 2019 par financement N2000).	28 400 €	Life
<b>Bannans - UFC</b>	2016	Nivellement topographique GNSS centimétrique (Licence Pro Géologie)	-	UFC
<b>Les Pontets - PNRHJ</b>	2009	Suivi du captage d'eau potable : installation d'une sonde limnimétrique	-	PNRHJ
	2012	Définition d'un cahier des charges d'étude et consultation	-	Autofinancement
	2012 - 2014	Lancement étude Cabinet Reilé, acquisition données en 2013, restitution 2014	10 525 €	Natura 2000
	2013	Acquisition du Lidar	1 250 €	AERMC/CD39/CD01
<b>Bannans - CBNFC</b>	2015	Assistance technique avant-projet de renaturation hydrologique	1 048 €	Life
	2016	Assistance technique avant-projet de renaturation hydrologique	1 067 €	Life
<b>Et au delà :</b>				
<b>Bannans - SMMAH</b>	2017 à 2019	Acquisition de données physico-chimiques de terrain d'après le protocole LIN'éco/Hydroconsult (2x6mois stages MASTER2 + acquisition de matériel)	13 106 € en 2017	Life
		Modélisation du fonctionnement et définition d'un avant projet définitif de renaturation par LIN'éco/Hydroconsult	104 000 € 2017 à 2019	Natura 2000

## A - Site de Bannans

La première réflexion concernant le fonctionnement a été apportée par Ab Grootjans (Bedolla, 2013) ; elle a permis d'initier l'acquisition de données par le Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs (Benoist, 2013). Les premiers résultats interprétés par Philippe Grosvernier (2015) ont conduit à poursuivre l'acquisition de données pour comprendre le fonctionnement hydrologique dans le corps de tourbe. Cela c'est traduit tout d'abord par la définition d'un protocole d'étude précis, définis par les bureaux d'études experts LIN'Éco et Hydroconsult (Grosvernier, 2016).

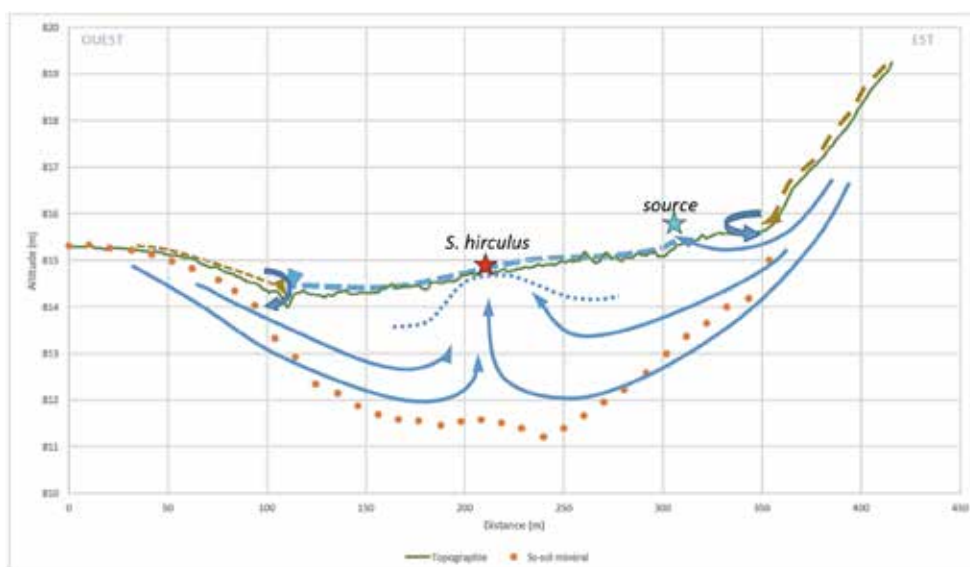
La réalisation de l'étude proprement dite a été initiée en 2017 par le SMAHD (Favre-Réguillon, 2017) en complément du mandat d'étude confié à LIN'Éco/Hydroconsult. Elle comprend l'acquisition d'appareils de mesures, la réalisation de mesures physico-chimique et la réalisation de forages dans la moraine. Elle se poursuivra en 2018 jusqu'à la modélisation du fonctionnement prévue en 2019, et ce dans le cadre de financements Natura 2000. L'ensemble de l'opération est estimée à 117 000 € sur la période 2017 à 2019, financés par Natura 2000 et le programme Life Tourbières.

La synthèse de Philippe Grosvernier (2015) propose des hypothèses de fonctionnement établies sur la base de l'analyse de la topographie de surface et du sous-sol minéral (figure 2). Elles seraient à vérifier et certaines analyses ont été mises en place dès 2015 pour cela par le SMAHD.

L'hypothèse proposée est que le fonctionnement hydraulique favorable à *S. hirculus* repose principalement sur un phénomène de décharge hydraulique, dans le corps de tourbe, au niveau de la station. Les eaux de surface alimentées par des sources au pied des collines morainiques apportent un supplément d'eau minérotrophe au niveau de la tourbière. En ruisselant à la surface et en percolant à travers la tourbe, l'eau s'enrichit en phosphore, un nutriment favorable à *S. hirculus* (Arnet, 2012). Par ailleurs, les éventuels apports d'azote par ruissellement sur des surfaces agricoles à partir des collines morainiques sont détournés des stations à *S. hirculus* par des fossés et tamponnés en ceinture du marais.

Les conditions sont ainsi réunies pour permettre un développement optimal de *S. hirculus*, tant du point de vue de la stabilité des niveaux de nappe que de la qualité chimique des eaux.

Une étude complémentaire est en cours de réalisation afin de confirmer cette hypothèse de fonctionnement.



**Figure n° 2 :** Représentation schématiques des hypothèses des circulations hydrologiques du marais de Bannans d'après Grosvernier (2015).

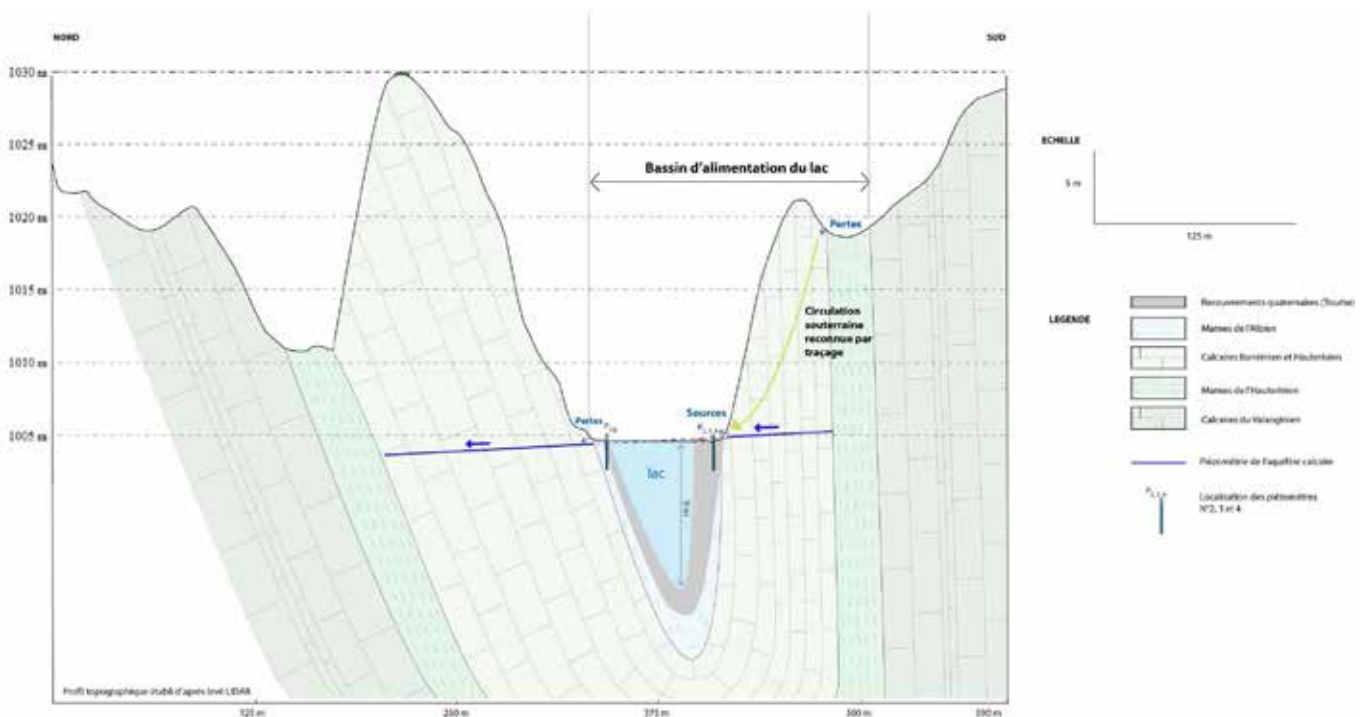


## B - Site des Pontets

Cette étude pilotée par le Parc naturel régional du Haut-Jura a été réalisée par le Cabinet Reilé (Girardot, 2014). Elle a été complétée par la réalisation d'un modèle numérique de terrain suivant la méthode LIDAR.

L'étude de Julien Girardot (2014) sur le fonctionnement hydrogéologique du site du Trouillot a permis de caractériser le fonctionnement karstique du système, en relation avec un aquifère indépendant, lié au val synclinal et aux dépôts fluvio-lacustres glaciaires, qui ont permis l'existence d'un lac et le développement de la tourbière (figure 3). Le niveau du lac est régulé naturellement par une cote de surverse à 1004,6 m. A partir de l'instant où le système entre en conditions sèches, les alimentations karstiques et son exutoire s'arrêtent et le système lac-tourbière devient isolé. Il est alors dépendant d'une alimentation pluviale et dépendant de fuites par évaporation/évapotranspiration, ainsi que par le captage d'alimentation en eau potable.

L'incidence du prélèvement d'eau sur le milieu naturel pourrait être évitée s'il était arrêté lorsque le niveau du lac passe sous la cote 1004,6 m. Pour cela, il faudrait que le syndicat dispose d'une ressource alternative ; il est proposé de puiser dans la zone saturée de l'aquifère karstique en aval du lac-tourbière.



**Figure n° 3 :** Représentation schématiques des circulations hydrologiques du synclinal du Trouillot (échelle verticale exagérée), Les Pontets - 25, d'après Girardot (2014).



ACTION N° 3	RÉALISER UN DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET QUALIFICATION DES BESOINS OPTIMAUX		PRIORITÉ 1 2 3
Axe de travail	Connaissance		
Calendrier	Depuis 2010 : Master Biogéosciences Univ. Neuchâtel Thierry Arnet Études ponctuelles de 2011 à 2016,		
Objectif	<p>Définir les conditions d'habitat optimal pour <i>Saxifraga hirculus</i>.</p> <p>Des compléments d'informations seraient également utiles en ce qui concerne l'historique récent (pression de pâturage, exploitation de tourbe, histoire hydrologique de l'Écouland...) et ancien (palynologie).</p> <p>Grâce à ces éléments, la caractérisation des conditions optimales pour l'espèce permettra <i>in fine</i> un meilleur choix de sites pour des introductions nouvelles de l'espèce.</p>		
Méthodes	<p>La méthode d'étude est à définir dans son détail en même temps que la recherche des structures pouvant prendre en charge ces études. Un travail d'animation préalable est à prévoir en particulier avec l'Université de Franche-Comté, ainsi qu'un partenariat avec l'Université de Lausanne ayant débuté ses études :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ acquérir les données phytosociologiques nécessaires sur le terrain et faire l'inventaire de ceux déjà réalisés et les intégrer à une nouvelle analyse (CBNFC-ORI, Universités de Lausanne et de Franche-Comté) ;</li> <li>★ acquérir les données biologiques nécessaires à l'étude et en réaliser la synthèse ;</li> <li>★ comparer les communautés végétales de la station du Chenit (CH) avec celles des stations franc-comtoises ;</li> <li>★ identifier les sites favorables à une éventuelle réintroduction.</li> </ul> <p>Soutenir par l'échange de données et de matériel d'étude le Master de biogéosciences de Thierry Arnet (Univ. Neuchatel/Lausanne) « Étude de marais favorables et défavorables à la réintroduction de <i>Saxifraga hirculus</i> dans le Jura ».</p>		
<b>ÉVALUATION</b>			
Pilote de l'action	Gestionnaires des sites, CBNFC-ORI		
Evaluation financière	Estimation totale : Travaux universitaires et CBNFC-ORI (20 à 30 jours 15 000 €)		
Bilan de l'action	<p><b>Bilan financier de l'action (tableau III) : 13 277 € +</b></p> <p>Animation / action (CBNFC) : 5 207 € (2012 à 2015)</p> <p>=&gt; Aide à l'élaboration du cahier des charges de l'étude écologique du lac du Trouillot pour PNRHJ, étude macrorestes, réalisation d'une carpothèque de référence...</p>		




<b>Indicateurs de suivi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Arnet, T., 2012. <i>Etude de marais favorables et défavorables à la réintroduction de Saxifraga hirculus dans le Jura</i>. Master, Université de Neuchâtel, Université de Lausanne, 84 p. + annexes</li> <li>★ Grandjacquet Ch. &amp; Grandjean Y., 2013. <i>Suivi d'une espèce végétale : la saxifrage dorée, dans deux communes du bassin du Drugeon, Frasne et Bannans</i>. Rapport de TP Biodiversité et biologie de la conservation, Master 1 Sciences de l'Environnement. Université de Franche-Comté. 22 p.</li> <li>★ Benoist J., 2013. <i>Étude de fonctionnement hydro-écologique de la station de Saxifrage œil-de-bouc de Bannans (25)</i>. CFD, CBNFC, UFC. 36 p.</li> <li>★ Réalisation d'une carpothèque CBNFC-ORI : échantillons de graines de 62 espèces des tourbières</li> <li>★ Guyonneau J., 2014. <i>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</i>. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Parc naturel régional du Haut-Jura, 87 p. + annexes.</li> </ul>
<b>Calendrier</b>	Action réalisée de 2012 à 2016

## Action 3 en détail

**Tableau n° III** : bilan technique et financier détaillé de l'action 3

Site – partenaire	année	action réalisée	coût	financement
Bannans - SMMAH D	2013	Étude chrono-écologique par analyse de macrorestes par stagiaire Labo Chrono-Environnement (réalisation carottage, tri des graines, analyse et synthèse)	752 €	Natura 2000
Labo Chrono-Environnement	2013	Master 1 Science de l'environnement TP d'exploitation statistique pour interprétation écologique des relevés	0 €	Autofinancement
Les Pontets - PNRHJ	2013	Réalisation d'un carottage (stagiaire SMMAH D/v)	0 €	Natura 2000
Les Pontets – CBNFC/PNRHJ	2014	Cartographie de végétation, comparaison de l'évolution carte antérieure, analyse phytoécologique	9 645 €	Natura 2000
Labo Chrono-Environnement	2014	Datation par analyse C14	2 880 €	Autofinancement
Univ. Masarik, Pr. Michal Hajek	2016	Étude floristique, malacologique, génétique et besoins nutriments des bas-marais de transition à l'échelle européenne	-	Autofinancement



L'étude de Thierry Arnet (2012), étudiant en Master à l'Université de Neuchâtel, constitue la réalisation principale relevant de cette action. Cette étude a porté sur la recherche de marais suisses favorables à la réintroduction de *Saxifraga hirculus* par l'étude de bioindicateurs, en particulier les amibes à thèque. Des stations françaises incluses dans l'échantillonnage ont également été analysées.

Les sites de Frasne, des Pontets et de Bannans présentent d'après les descripteurs des conditions globalement favorables à l'espèce en comparaison d'indicateurs physico-chimique et biologiques du site de la sèche de Gimel (VD) principalement et à d'autres sites suisses : communautés thécamobiennes, bryologiques et vasculaires idéales, humidité élevée et taux de fibre important de la tourbe, hauteur de nappe suffisante en été, microtopographie accentuée, phosphore relativement élevé, conductivité relativement élevée, pH neutro-basique.

Sur le site des Pontets a été réalisée par le CBNFC-ORI (Guyonneau, 2014), à la demande du PNR du Haut-Jura une cartographie précise de la végétation de la tourbière. Cette cartographie a permis également d'expliquer les liens entre fonctionnement hydrologique et végétation.

La station étudiée par Thierry Arnet se situait à l'endroit où la dernière population a été régulièrement observée jusqu'en 2005, dans une ancienne fosse d'exploitation de tourbe. Selon son expertise, elle ne correspond plus à l'exigence de l'espèce (assèchement marqué par l'évolution de la communauté thécamobienne). Par contre, la diversité de l'habitat sur l'ensemble du site de la tourbière autour du lac est telle qu'une réintroduction est tout de même envisageable sur d'autres stations très favorables. En effet, le pourtour du lac offre des conjonctions remarquables sur le fonctionnement hydrologique de l'ensemble du site (nombreuses sources karstiques), la bonne représentation de l'habitat (bon état de conservation et diversification des stades du *Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae*) et la présence d'espèces rares (entre autres *Paludella squarrosa*, *Hamatocaulis vernicosus* et encore récemment *S. hirculus*).

Sur le site de Bannans, l'étude de Johan Benoist (2012), étudiant en Licence Pro à l'Université

de Franche-Comté, a aussi permis d'étudier les cortèges floristiques anciens par l'étude carpologique des macrorestes d'une carotte de tourbe à proximité de la population. Une datation de la colonne de tourbe a été réalisée par le Labo Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté. Les résultats n'ayant pas été communiqués, l'étude s'est arrêtée.

Malgré le fait qu'aucune graine de *Saxifraga hirculus* n'ait été retrouvée dans l'accumulation de tourbe, y compris récente, la dernière tranche homogène d'une hauteur de 40 centimètres environ montre un cortège floristique lié à un bas-marais de transition dominé par *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata* et *C. appropinquata*, tout comme la végétation actuellement présente.





ACTION N° 4	RESTAURER ET PRÉSERVER LES STATIONS		PRIORITÉ 1 2 3																																
Axe de travail	Conservation																																		
Calendrier	Durée du plan (2012-2016)																																		
Objectif	<p>Gérer toutes les stations et poursuivre la gestion existante afin de garantir le maintien de conditions favorables pour l'espèce. Avec deux objectifs particuliers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ garantir un milieu ouvert (strate herbacée et bryophytique) ;</li> <li>★ assurer les meilleures conditions hydrologiques.</li> </ul>																																		
Méthodes	<p><b>Gestion courante :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ fauche et pâturage prioritaire à Frasne, coupe des buissons ;</li> <li>★ pâturage court urgent au Pontets, coupe des buissons ;</li> <li>★ fauche ou pâturage à Bannans, coupe des buissons (le dernier en 2011) ;</li> <li>★ pâturage au Bélieu à animer.</li> </ul> <p><b>Gestion ponctuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ travaux d'amélioration fonctionnelle au niveau hydrologique : appliquer les préconisations du diagnostic hydrologique (action 2). Fermeture de fossés...</li> </ul>																																		
<b>EVALUATION</b>																																			
Pilote de l'action	CBNFC-ORI, Gestionnaires locaux																																		
Evaluation financière	Estimation totale : 10 500 €																																		
Bilan de l'action	<p>Pâturage à Frasne : 0 € (Bail de location communale)</p> <p>Fauche à Frasne : 480 € (Contrat Natura 2000 SMMHAD) répartis sur les 5 ans du PNA</p> <p>Pâturage aux Pontets : 0 € (exploitation agricole)</p> <p>Bélieu : démarche de conservation du CEN-FC en 2014 dans le cadre de la révision du plan d'aménagement forestier (parcelle soumise)</p>																																		
Indicateurs de suivi	<p><b>Calendrier de gestion :</b></p> <table border="1" data-bbox="507 1487 1342 1827"> <thead> <tr> <th>Site</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frasne</td> <td>F/P</td> <td>F/P</td> <td>F/P</td> <td>F/P</td> <td>F/P</td> </tr> <tr> <td>Bannans</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Pontets</td> <td>P pp</td> <td>P pp</td> <td>P pp</td> <td>P pp</td> <td>P pp</td> </tr> <tr> <td>Bélieu</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Légende :</b> F : fauche / P : pâturage / D : défrichements manuels / pp : pour partie</p> <p>Au niveau hydrologique : nombre et linéaire de fossés fermés : 0 (améliorer les connaissances fonctionnelles)</p>					Site	2012	2013	2014	2015	2016	Frasne	F/P	F/P	F/P	F/P	F/P	Bannans	-	-	-	-	-	Pontets	P pp	P pp	P pp	P pp	P pp	Bélieu	-	-	-	-	-
Site	2012	2013	2014	2015	2016																														
Frasne	F/P	F/P	F/P	F/P	F/P																														
Bannans	-	-	-	-	-																														
Pontets	P pp	P pp	P pp	P pp	P pp																														
Bélieu	-	-	-	-	-																														
Partenaires potentiels	Animateurs Natura 2000 (SMMHAD, PNRHJ) et gestionnaires locaux (SMMHAD, exploitation agricoles)																																		
Réalisation	Action réalisée de 2012 à 2016																																		



## Action 4 en détail

La **conservation *in situ*** étant une priorité avant d'envisager la réintroduction, cette action doit permettre en priorité d'améliorer, par la gestion, l'état de conservation des populations sauvages afin de garantir un milieu ouvert et les meilleures conditions hydrologiques.

Le site de Frasne bénéficie d'un pâturage extensif par des génisses dans le cadre communal et d'une fauche manuelle de la station dans le cadre du contrat Natura 2000 porté par le SMAAHD.

La population de Bannans bénéficie d'une suppression des ligneux tous les trois ans environ dans le cadre du contrat Natura 2000 porté par le SMAAHD. Il n'a cependant pas été réalisé après 2011 et sur la durée du plan.

La station des Pontets ne bénéficie globalement d'aucune mesure de gestion particulière, si ce n'est un pâturage à la marge et qui concerne directement l'une des trois populations ayant existé. Cela en raison de l'existence d'un périmètre immédiat de protection de captage.

★ pour le maintien de l'ouverture du milieu, le SMAAHD interviendra par des travaux de défrichage en 2018

★ les études récentes conduites autour du site des Pontets ont permis de dégager deux enjeux particuliers en proposant deux mesures rapportables à l'action 5 : la limitation du prélèvement d'alimentation en eau potable lorsque le lac n'est plus alimenté par des sources karstiques à la cote 1004,60 m et l'interdiction d'apports de fertilisants minéraux ou organiques liquides dans les prairies situées à l'amont hydrologique des sources karstiques.

### Perspectives de cette action

#### au-delà du PNA

.....

★ sont envisagés des travaux de fermeture du fossé de drainage sur la station de Bannans dans le cadre du programme Life Tourbières du Jura (programme de réhabilitation fonctionnelle des tourbières du massif jurassien franc-comtois), dans l'objectif de limiter la vitesse d'écoulement superficiel en restaurant un écoulement laminaire superficiel, selon les conclusions de l'étude LIN'éco/Hydroconsult. Dans l'attente de la définition d'un projet détaillé, le SMAAHD souhaite s'assurer de l'acquisition de toutes les données permettant d'établir un diagnostic sûr du fonctionnement hydrologique (voir action 2). Il se donne donc deux ans pour finaliser ce diagnostic et formuler les opérations de restauration qui pourraient se concrétiser en 2019



## ACTION N° 5

GERER LES CONDITIONS  
D'UTILISATION DU MILIEU

## PRIORITÉ

1 2 3

<b>Axe de travail</b>	Conservation et information
<b>Calendrier</b>	2011 à 2013
<b>Objectif</b>	<p><b>Protéger les stations :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ encadrer réglementairement les activités humaines ayant un impact direct sur l'état de conservation des habitats donc indirectement des populations ;</li> <li>★ protéger réglementairement les stations qui le nécessitent ;</li> <li>★ acquérir les parcelles de tourbières. L'acquisition foncière des 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.</li> </ul>
<b>Méthodes</b>	<p>Après la réalisation des diagnostics écologiques et hydrologiques, les impacts d'activités influençant l'état de conservation des habitats peuvent être encadrés par des réglementations. L'action doit aussi prévoir des mesures de remplacement.</p> <p><b>Les activités humaines pressenties comme pouvant avoir un impact :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ captage d'eau potable dans le lac du Trouillot (station des Pontets) ;</li> <li>★ fertilisation des prairies en amont du fonctionnement hydrologique de la station de Bannans ;</li> <li>★ contrôle des rejets du réseau d'assainissement de la commune de Frasne et des eaux de ruissellement de la zone d'activité de l'Écouland en direction de l'Écouland.</li> </ul> <p><b>Les statuts de protection à adapter ou mettre en place sont :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Arrêté préfectoral de protection de biotope ;</li> <li>★ Réserve naturelle nationale ;</li> <li>★ Réserve naturelle régionale ;</li> <li>★ maîtrise foncière, qui pourrait concerner particulièrement la station des Pontets ;</li> <li>★ arrêté de protection de captage.</li> </ul>
<b>EVALUATION</b>	
<b>Pilote de l'action</b>	DREAL Franche-Comté, DDT du Doubs
<b>Partenaires potentiels</b>	Syndicat intercommunal des eaux des Combes Derniers, CD25, CRFC, préfecture, propriétaires, gestionnaires locaux.
<b>Evaluation financière</b>	Coût acquisition à définir (10 000 € en financements partagés ?)
<b>Bilan de l'action</b>	<b>Bilan financier de l'action (tableau IV) : 45 232 €</b>
<b>Indicateur de suivi</b>	<p>Nombre de protections ou d'arrêtés mis en place : 1</p> <p>Nombre et surface d'acquisitions : 0</p> <p>Actions réalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ inscription <i>Saxifraga hirculus</i> à la Stratégie de création d'aires protégées en 2012 ;</li> <li>★ renouvellement de l'agrément RNR tourbières de Frasne - Bouverans par arrêté du 09/05/2014 et rédaction du plan de gestion (financement Life) (Magnon <i>et al.</i>, 2017) ;</li> <li>★ lancement de l'étude d'animation foncière tourbières des Rousses (action Life)</li> </ul>
<b>Réalisation</b>	Action partiellement réalisée de 2012 à 2016



## Action 5 en détail



**Tableau IV** : bilan technique et financier détaillé de l'action 5

Site – partenaire	année	action réalisée	coût	financement
DREAL-FC	2012	Inscription SCAP : Stratégie de création d'espaces protégés	-	DREAL-FC
SMMAH, communes de Frasne et Bouverans	2012 à 2014	Renouvellement d'agrément de la Réserve Naturelle Régionale des tourbières de Frasne	-	CRFC
SMMAH/CFD	2017	Rédaction du plan de gestion de la RNR Frasne-Bouverans (Magnon <i>et al.</i> , 2017)	28 332€	Life
CBNFC-ORI	2016	Assistance rédaction Plan de gestion RNR Frasne-Bouverans	1 067€	Life
PNRHJ	2016	Animation foncière sur tourbières des Rousses (toutes parcelles cumulées) Prestation : Acquisitions + actes concernant effectivement <i>S. hirculus</i>	14 445€ 1 388€	Life
PNRHJ/Commune de Nanchez	2016	Projet de RNR à Prénoel (dossier en cours de constitution) Animation foncière en cours par la commune	-	Autofinancement

Au regard des problématiques qui se sont présentées en début du PNA (drainage illégal opéré à proximité de la station de Bannans, projet de réserve naturelle du Bassin du Dugeon) et, d'une façon générale, la nécessaire prise en compte de l'espèce, la saxifrage œil-de-bouc a été inscrite prioritairement dans la stratégie de création d'espaces protégés de Franche-Comté (SCAP) dès 2012.

Dans le département du Doubs, les stations de saxifrage œil-de-bouc de Bannans et Frasne étaient avant le PNA incluses dans l'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) du

site Natura 2000 du bassin du Dugeon. Suite au renouvellement de l'agrément de la réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne-Bouverans, par arrêté du 09/05/14, la réalisation du plan de gestion de la réserve naturelle régionale de Frasne (RNR - arrêté du 9/05/2014), confiée à la CFD et au SMMAH a été financée par le programme Life « tourbières du Jura » (Magnon *et al.*, 2017).

La station du Bélieu reste orpheline de mesures de préservation malgré son « classement » en ZNIEFF de type I.



Le site des Pontets était déjà inclus dans le site Natura 2000 des « Combes Derniers ».

## Perspectives de cette action au-delà du PNA

.....

Suite à l'étude hydrologique (Girardot, 2014) et à la cartographie des végétations (Guyonneau, 2014), il conviendra à l'avenir de s'assurer des décisions prises dans le cadre de la réglementation du captage des eaux du lac du Trouillot, car à ce jour aucune réglementation particulière n'a été actée ; une réflexion doit plus globalement être menée sur la pertinence du niveau de prélèvement.

Plus largement, sur les autres sites récents (dont Bannans prioritairement), des réflexions doivent être entreprises sur l'évolution des pratiques sur les bassins versants (installations, maîtrise des épandages, besoins d'alimentation en eau potable en période touristique...) et son adéquation avec le maintien des habitats et de l'espèce et le projet de réintroduction :

★ Pour Bannans, l'objectif de protection n'est pas réalisé : l'installation récente d'un GAEC au pourtour du site a été autorisée, au contact des zones humides. Il serait nécessaire de conduire une étude d'épandage et optimiser les épandages réalisés autour de l'installation. Une étude récente relative au réseau d'assainissement de Chaffois semble montrer la subsistance de pics de pollution qui ne devraient plus exister. Des mesures d'étude et de remédiation doivent être réalisées.

★ Pour Frasne, l'objectif de protection n'est pas réalisé à l'échelle du bassin versant : la restauration du fonctionnement hydrologique est pourtant la priorité pour restaurer le marais de l'Ecoulard.

A l'avenir, cette action 5 doit être développée, en cas de nécessité et aussi sur les sites futurs de réintroduction de l'espèce, à l'instar de deux actions initiées en 2016 :

★ animation foncière sur les sites des tourbières des Rousses dans le cadre de programme Life « tourbières du Jura » ayant abouti en 2017 à l'acquisition de parcelles concernées par le projet de réintroduction par le PNRHJ ;

★ projet de réserve naturelle régionale de la Combe du Nanchez (en succession de l'ancienne RNV) concernant également un site d'introduction. Souhaité par la commune, elle entreprend activement l'animation foncière, appuyé par le PNR du Haut-Jura pour la constitution du dossier de demande d'agrément auprès de la Région Bourgogne-Franche-Comté.



**ACTION N° 6****RÉALISER DES ÉTUDES GÉNÉTIQUES****PRIORITÉ**

1 2 3

<b>Axe de travail</b>	Connaissance
<b>Calendrier</b>	Prélèvements 2010, Analyse en 2011/2012
<b>Objectif</b>	<p>Connaissance des structures et flux génétiques au sein de et entre populations locales. Définir la place des populations du massif du Jura au sein de la métapopulation européenne. Les résultats permettront d'orienter les actions de conservation.</p> <p>Il s'agit d'une attente forte pour l'application technique de la conservation vis-à-vis de la diversité génétique et les problèmes de dépression génétique liés à la consanguinité ou le croisement de populations trop éloignées.</p>
<b>Méthodes</b>	<p>Prélèvement de feuilles sur individus vivants à Bannans et au Chenit (autorisation obtenue prélèvement réalisé), avec localisation géographique précise (env. 50 individus par population ; prélèvement non létal).</p> <p>Prélèvements de feuilles sur des échantillons d'herbiers dont l'inventaire est à faire.</p> <p>Extraction de l'ADN total des spécimens prélevés.</p> <p>Séquençage et électrophorèse de protéines (AFLP ; selon Freymond 1999) et/ou amplification aléatoire d'ADN polymorphe (RAPD ; selon Naugzemys <i>et al.</i> 2007) pour l'étude de la structure génétique des populations du massif jurassien.</p> <p>Séquençage pour étude de polymorphisme de longueur de fragments de restriction (RFLP) en vue de situer les populations jurassiennes dans la métapopulation européenne sur la base de l'étude de Oliver <i>et al.</i> (2006).</p>
<b>ÉVALUATION</b>	
<b>Pilote de l'action</b>	CBNFC-ORI
<b>Partenaires potentiels</b>	Université de Franche-Comté (laboratoire Chrono-environnement, référent Arnaud MOULY), Université de Lausanne (département d'écologie et d'évolution, référent Pascal VITTOZ), Expert cantonal de la flore.
<b>Evaluation financière</b>	Estimation totale : 8 000 €
<b>Bilan de l'action</b>	<p><b>Bilan financier de l'action (tableau V) : 9 510 € +</b></p> <p>Animation / action (CBNFC) : 4 209 € (2012). <i>Pour rappel, 690 € sur convention Etat/CBNFC-ORI en 2010 =&gt; animation UFC pour recherche de crédits, inventaire de parts d'herbiers, prélèvements, transmission des prélèvements et données associées, rapports d'études</i></p>
<b>Indicateur de suivi</b>	<p>nombre d'individus et de populations échantillonnés : 104 individus ; pop échantillonnées : 2</p> <p><b>Résultats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ la population de Bannans appartient à l'haplotype sud européen ;</li> <li>★ polymorphisme intra-populationnel est très faible.</li> </ul> <p><b>Rapport d'étude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Mouly A., 2013. <i>Rapport d'étude génétique de Saxifraga hirculus dans le Doubs (France) et en Suisse</i>. Laboratoire Chrono-Environnement, CNRS - UFC. 10 p.</li> </ul> <p>Publications scientifiques : 0</p>
<b>Réalisation</b>	Action partiellement réalisée de 2012 à 2015



## Action 6 en détail

Les études en génétique ont été confiées à Arnaud Mouly, Laboratoire de Chrono-environnement de l'Université de Franche-Comté, afin de réaliser dans une première phase, une analyse de polymorphisme génétique de *Saxifraga hirculus* selon une méthodologie établie par Olivier *et al.* (2006).


**Tableau V** : bilan technique et financier détaillé de l'action 6

Site – partenaire	année	action réalisée	coût	financement
CBNFC	2010	prélèvements d'échantillons stations Bannans (50 feuilles) et Amburnex 70 feuilles) avec demande d'autorisation spéciale au Centre de conservation de la nature du Canton de Vaud	690 €	DREAL-FC
	2012	33 prélèvements en herbiers	3 339 €	Animation PNA
UFC	2013	Analyses génétiques	9 510 €	UFC/DREAL-FC
UFC	2015	Complément d'analyse	0 €	Autofinancement

L'étude d'Olivier *et al.* (2006) est basée sur une approche phylogéographique. La méthode repose sur la méthode de polymorphisme de longueur de fragments de restriction (RFLP) de l'ADN chloroplastique. L'échantillonnage avait pris en compte seulement huit individus de la population de la sèche de Gimel (aucun ne provenait de France). Une très forte fragmentation génétique a été mise en évidence, augmentée par la raréfaction de populations. Les plantes de Suisse partagent un haplotype avec celles d'un site du Danemark. Cet exemple illustre une conclusion de l'étude : il n'y a pas chez *S. hirculus* de relation entre l'origine géographique et la similitude génétique des haplotypes chloroplastiques. Il existe ainsi un paradoxe entre le manque de structure géographique dans les lignées des chloroplastes à une échelle régionale et la

différenciation locale des populations en Europe. Cela s'explique par le modèle caractéristique des lignées anciennes : la dispersion de l'espèce a eu lieu après la différenciation des haplotypes, après la glaciation du Pléistocène, dans un contexte d'habitat naturel idéal pour la reproduction, la dispersion et l'établissement. C'est dans une période plus récente et à une échelle locale, notamment au sud de sa répartition, que l'espèce est devenue plus rare et sa répartition fragmentée. Cet isolement, conjugué parfois à la pression du pâturage, a réduit ses possibilités de dispersion et donc favorisé une différenciation des populations locales.

Mouly (2013) n'a obtenu aucune amplification des échantillons prélevée en 2010 par le CBNFC-ORI sur les populations de la Sèche de Gimel



et de Bannans et également aucune sur les échantillons d'herbiers. Des essais pour affiner le protocole ont été réalisés avec des échantillons des plantes vivantes du jardin botanique de Besançon, ils montrent aujourd'hui :

- ★ que l'extraction d'ADN fonctionne (pas besoin de nouvelle récolte) ;
- ★ que l'extrait comporte des perturbateurs de l'amplification des marqueurs génétiques par PCR, ce qui nécessite de diluer les extraits d'ADN afin d'avoir une chance que l'amplification fonctionne.

Dans le cadre du projet de réintroduction suisse, Pascal Vittoz (comm. pers.) a étayé l'argumentaire de ne pas conduire d'étude génétique, sur la base de l'avis de Lucas Fumagalli (comm. pers.), spécialiste de la génétique des populations et de la conservation à l'Université de Lausanne. Il ne paraît pas judicieux de compléter des analyses par les mêmes méthodes que les deux études antérieurement réalisées sur la population de la Sèche de Gimel :

- ★ le travail de Hervé Freymond (1999), avait montré un niveau élevé de diversité génétique (variation allozymique) de la population de la Sèche de Gimel (comparée à la population de Rosborg au Danemark) et également une différenciation génétique locale due à son isolement géographique. Basée sur des AFLP, la technique est difficile, coûteuse et peu reproductible. Elle n'est d'ailleurs plus guère utilisée et remplacée par d'autres plus efficaces ;
- ★ le travail d'Olivier *et al.* (2006) est basé sur l'ADN chloroplastique, très peu variable chez les plantes. Il est donc préférable pour une étude inter-populations, en particulier à l'échelle mondiale comme Olivier *et al.* (2006), mais inutile à une étude intra-population comme visée pour les populations jurassiennes. Le risque est grand de ne trouver aucune variabilité à l'échelle d'un marais et ainsi qu'une très faible variabilité entre populations jurassiennes.

Ainsi, d'après Lucas Fumagalli, il serait plus adapté d'utiliser la méthode par microsattellites. Il serait nécessaire de reprendre une analyse complète de la diversité de la Sèche de Gimel comme point de comparaison. Un travail récent de Beatty *et*

*al.* (2013) utilisant cette méthode a permis de comparer la diversité entre populations et au sein de populations en Irlande. Cette méthode est utilisable avec du matériel d'herbier et les microsattellites ont déjà été développés pour *Saxifraga hirculus*. Idéalement, il faudrait aussi analyser d'autres populations plus importantes pour savoir si la population de la Sèche de Gimel peut vraiment être considérée comme diversifiée.

Toujours d'après Lucas Fumagalli, la méthode étant coûteuse (estimation d'environ 20 000 € pour 170 échantillons des marais de Bannans, de la sèche de Gimel et d'une autre grande population en comparaison) et l'investissement jugé peu pertinent pour répondre à la question de la conservation de la diversité génétique, il n'est pas garanti d'obtenir de bonnes solutions pour pallier au manque de diversité de nos populations isolées. Il suggère plutôt de maximiser les chances de maintenir cette diversité par les deux actions suivantes :

- ★ mélanger les deux sources jurassiennes : ces deux populations ayant une histoire ancienne commune, elles devaient présenter un bagage génétique commun à la fin des glaciations. En posant l'hypothèse que leur bagage génétique n'ait rien ou que peu perdu, le mélange n'aura pas d'impact. Dans l'hypothèse où elles ont toutes les deux perdu une part de leur diversité génétique en s'isolant, une remise en commun ne peut qu'améliorer la diversité génétique ;
- ★ récolter chaque année de nouvelles graines à la Sèche de Gimel pour limiter les risques d'une sélection à cette étape, à l'instar de ce qui est fait pour la population de Bannans. En effet, la date de récolte peut favoriser des lignées précoces ou tardives et les conditions météorologiques de l'été peuvent avoir favorisé la fructification de lignées plus ou moins thermophiles l'année de la récolte. Une récolte étalée sur plusieurs automnes permettrait donc de réduire ces risques.

Des tests complémentaires effectués en 2015 par Anaud Mouly (comm. pers.) et leurs résultats très récents montrent que la population de Bannans présente les mêmes marqueurs que l'haplotype Sèche de Gimel - Rosborg défini par Olivier *et al.* (2006).

Par ailleurs, pour un séquençage direct d'autres marqueurs par la méthode d'étude du polymorphisme de mutations nucléotidiques simples (SNPs), qu'Arnaud Mouly a pu faire sur quelques individus de Bannans, le polymorphisme intra-populationnel est très faible.

Ceci implique que, pour la réintroduction (Mouly, comm. pers.), la piste d'utilisation des banques culturelles issues de graines de Bannans ou de la Sèche de Gimel n'est pas problématique car il n'y aurait qu'une seule grande unité génétique du massif jurassien pour l'espèce.

Toutefois, toujours d'après Arnaud Mouly, pour un renforcement de population à Bannans, il vaut peut-être mieux prévoir un apport de fondateurs depuis la population de la Sèche de Gimel qui doivent être un peu plus diversifiés, sinon d'ailleurs (notamment Danemark).





ACTION N° 7	MAÎTRISE, DÉFINITION ET APPLICATION D'UN PLAN D'ACTION <i>EX SITU</i>	PRIORITÉ 1 2 3
Axe de travail	Connaissance, conservation et information	
Calendrier	Animation dès 2011 et définition du projet et suivi de l'action jusqu'en 2015	
Objectifs	<p>Maîtriser la chaîne de traitement culturel ; Assurer la conservation d'une banque de graines et de plantes vivantes. Identifier les acteurs et leur rôle dans la conservation <i>ex situ</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ qui peut faire quoi,</li> <li>★ stratégie d'action,</li> <li>★ expérimentations,</li> <li>★ applications.</li> </ul> <p>La finalité est le renforcement des populations (action 8).</p>	
Méthodes	<p>Conditionnement et conservation en banque de semences Tests de germination et appréhension de la viabilité des graines Essai de germination de banque de graines de sol Tests de sevrage de culture Culture et multiplication de plantes vivantes Implantation en milieu naturel sur site écologiquement favorable (<i>cf.</i> action 3)</p>	
<b>ÉVALUATION</b>		
Pilote de l'action	CBNFC	
Partenaires potentiels	<p>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 Conservatoire et jardin botanique de Genève Jardin botanique de Neuchâtel</p>	
Evaluation financière	Estimation totale : 44 070 €	
Bilan de l'action	<p><b>Bilan financier de l'action (tableau VI) : 55 779 € +</b> Animation / action (CBNFC) : 15 317 € (<i>sur les 5 ans du PNA</i>) =&gt; animation d'un groupe de travail « culture <i>ex situ</i> », comptes-rendus, rapport d'activité : tableau de bord de tenue de stock de graines, résultats des tests et expérimentations, retours d'expérience, coordination</p>	
Indicateurs de suivi	<p>Tableau de bord de tenue du stock de graines : voir tableau VII.</p> <p><b>Résultats des tests et expérimentations :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Seznec G., 2011a. <i>Culture de Saxifraga hirculus L., Synthèse des expérimentations menées de 2006 à 2011.</i> Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 2 p. + annexes.</li> <li>★ Ferrez Y., 2013. <i>Résultats du test de germination concernant la population de Saxifraga hirculus L., 1753 de la commune de Bannans.</i> CBNFC-ORI. 4 p.</li> </ul>	



## Indicateurs de suivi

★ Ferrez Y, 2014b. *Résultats des tests de germination concernant la population de Saxifraga hirculus L., 1753 de la commune de Bannans*. CBNFC-ORI. 3 p.

★ Billant O., 2016. *Résultats des tests de germination concernant la population de Saxifraga hirculus L., 1753 de la commune de Bannans (25)*. CBNFC-ORI. 4 p.

### Retours d'expériences :

★ 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 et de la Ville de Besançon. 7 p.

★ 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. 11 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.

★ 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.

★ Seznec G., 2011a. *Culture de Saxifraga hirculus L., Synthèse des expérimentations menées de 2006 à 2011*. Conservatoire et jardins botaniques de Nancy. 2 p. + annexes.

★ Seznec G., 2011b. *Essais de culture de Saxifraga 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.

★ Stähli M., 2015. *Saxifraga hirculus, Compte-rendu de culture*. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 1 p.

★ Lambelet C., 2015. *Données banque de semence des CJB sur Saxifraga hirculus*. Conservatoire et Jardin botaniques de Genève. 1 p.

### Séminaires relatifs à la conservation ex situ :

#### 17/02/2014 Frasne

★ Guyonneau J., Brugel E., Trivaudey M.-J., 2014. *Séminaire PNA Saxifraga hirculus, Conservation ex situ et projet de renforcement, 17/02/2014 Frasne*. CBNFC-ORI. Présentation 15 p. / compte-rendu 6 p.

#### 10/12/2015 Besançon

★ Guyonneau J., 2015. *Conservation ex situ Saxifraga hirculus, Séminaire 2 : réunion technique culture, 10/12/15 Besançon*. CBNFC-ORI. Présentation / compte-rendu. 24 p.

#### 14/06/2016 Frasne

★ Guyonneau J., 2016a. *PNA Saxifraga hirculus, 3<sup>ème</sup> 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. Présentation / compte-rendu. 30 p.

### Formalisation d'un rapport commun d'expérience de culture, (type « plan de conservation ex situ) en fin :

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. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer. 57 p.

## Réalisation

Action réalisée sur la durée du plan



## Action 7 en détail

**Tableau VI** : bilan technique et financier détaillé de l'action 7

Site – partenaire	année	action réalisée	coût	financement
CBNFC	2008 à 2016	Récolte et conservation de graines de Bannans et des Amburnex tests de germination	16 878 €	État/Région/Feder
CJB Nancy	2005 à 2016	Tests de culture (germination, multiplication), participation à la définition d'un protocole de culture, convention pluriannuelle depuis 2005	-	Autofinancement
JB Besançon	2009 à 2016	Tests de culture (germination, multiplication), participation à la définition d'un protocole de culture : équipement serre grillagée, convention pluriannuelle	34 581 €	Autofinancement + DREAL-FC
JB Mulhouse	2014-2016	Tests de culture (germination, multiplication), participation à la définition d'un protocole de culture, équipement ombrage, convention 2014-2016	4 320 €	Autofinancement non évalué + DREAL-FC
JB Genève	2014	Tests de culture (germination, multiplication), participation à la définition d'un protocole de culture, convention 2014-2016	-	Autofinancement
JB Lausanne	2014 à 2016	Tests de culture (germination, multiplication), participation à la définition d'un protocole de culture	-	Autofinancement
JB Neuchâtel	2014 à 2016	Tests de culture (germination, multiplication), participation à la définition d'un protocole de culture	-	Autofinancement

Le Conservatoire botanique national de Franche-Comté réalise sur la population de Bannans des récoltes de graines depuis 2005 et chaque année depuis 2009. Le protocole de récolte repose sur deux récoltes à un mois d'intervalle, en général vers la fin septembre et la fin octobre. Les capsules sont prélevées de manière diversifiée, au hasard, sans distinction de rang dans l'inflorescence, ni relativement au nombre de fleurs de l'inflorescence, ni à la taille de l'inflorescence. La quantité prélevée correspond à environ un dixième du nombre de fleur de chaque micro-populations. La conservation était faite par deux lots suivant deux récoltes espacées d'un mois. Depuis 2013, la conservation des lots est différenciée en plus suivant l'origine de chaque micro-population.

Des tests de germination sont réalisés pour chaque lot entrant (Ferrez, 2013 et Ferrez, 2014b, Billant, 2016). La conservation est réalisée par dessiccation, puis congélation. L'état du stock de graines est présenté dans le tableau VII.

**Tableau VII** : état de la banque de semences en conservation au CBNFC-ORI et Conservatoire et jardins botaniques de Nancy (**début 2017**)

N° accession	Année récolte	Commune	Nb graines en congélation
2005.9013	2005	Frasne	43
<b>Sous total Frasne</b>			<b>43</b>
AS 10-004	2010	Le Chenit	2682
AS 16-003	2016	Le Chenit	1860
AS 16-006	2016	Le Chenit	1090
AS 16-007	2016	Le Chenit	3882
AS 16-008	2016	Le Chenit	1560
AS 16-009	2016	Le Chenit	786
AS 17-002	2017	Le Chenit	499
AS 17-003	2017	Le Chenit	296
AS 17-004	2017	Le Chenit	900
AS 17-005	2017	Le Chenit	484
AS 17-006	2017	Le Chenit	2151
AS 17-007	2017	Le Chenit	313
<b>Sous-total Amburnex</b>			<b>16503</b>
2005.9014	2005	Bannans	193
NS 09-001	2009	Bannans	175
NS 09-002	2009	Bannans	282
NS 10-003	2010	Bannans	258
NS 11-007	2011	Bannans	169
NS 11-008	2011	Bannans	0
NS 12-013	2012	Bannans	304
NS 13-001	2013	Bannans	338
NS 13-002	2013	Bannans	1
NS 13-003	2013	Bannans	68
NS 13-004	2013	Bannans	340
NS 13-005	2013	Bannans	0
NS 14-002	2014	Bannans	60
NS 14-003	2014	Bannans	31
NS 14-004	2014	Bannans	483
NS 14-005	2014	Bannans	137
NS 15-001	2015	Bannans	6
NS 16-010	2016	Bannans	40
NS 16-011	2016	Bannans	0
NS 17-008	2017	Bannans	0
NS 17-009	2017	Bannans	17
NS 17-010	2017	Bannans	23
NS 17-011	2017	Bannans	2
<b>Sous-total Bannans</b>			<b>2927</b>

La maîtrise de la culture de *Saxifraga hirculus* est une action qui était initiée avant le PNA avec le Jardin botanique de Besançon et les Conservatoire et jardins botaniques de Nancy par convention pluriannuelle. C'est au cours des années 2014 à 2016 que d'autres partenaires techniques (le





Jardin Conservatoire botanique d'Alsace / Jardins publics et Espaces verts de la Ville de Mulhouse, les Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève) se sont engagés par convention avec le Conservatoire botanique de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés afin d'engager la poursuite de tests de culture. Cela a permis de développer le savoir-faire sur cette culture et mieux définir les protocoles les plus efficaces. En outre, le CBNFC-ORI a encouragé la mobilisation de quelques moyens financiers auprès de la DREAL BFC pour les partenaires qui en avait la nécessité.

Trois séminaires techniques ont été organisés avec les partenaires les 17 février 2014, 10 décembre 2015 et 14 juin 2016. Les deux derniers incluaient également les organismes de culture et de conservation de Suisse : les Musées et Jardins botaniques du Canton de Vaud (Lausanne, Pont-de-Nant), le Jardin botanique de Neuchâtel et le Conservatoire et jardin botaniques de la ville de Genève. Ces structures sont par ailleurs engagées dans le cadre d'un projet de réintroduction dans le Jura Suisse (Vittoz, 2014).

Les séminaires visaient à définir un protocole de culture commun après une période de tests et d'expérimentations sur les opérations de semis, repiquage, culture, multiplication et conservation de plantes vivantes.



**Figure n° 4 :** Première floraison de saxifrage œil-de-bouc en conservation à long terme au Jardin botanique de la Ville de Besançon et de l'Université de Franche-Comté (G. Bailly, 2011).

### **Perspectives de cette action au-delà du PNA**

• • • • •

Cette action s'est poursuivie en 2017 par l'action 8 et au-delà du PNA par le projet de renforcement et de réintroduction de populations dans le Jura français (Guyonneau, 2016 et 2017b).





ACTION N° 8	RENFORCEMENT DE POPULATION ET INTRODUCTION	PRIORITÉ ① ② ③
Axe de travail	Conservation	
Calendrier	Réflexion à partir de 2013, réintroduction éventuelle de 2014 à 2016	
Objectif	Favoriser la dispersion de l'espèce	
Méthodes	<p>Réflexion de faisabilité grâce aux nouvelles données acquises au cours du plan et mise en place d'actions</p> <p>Renforcement de la population de Bannans</p> <p>Réintroduction de populations dans les anciennes stations connues (Frasne, les Pontets et Le Bélieu)</p> <p>Introduction nouvelle dans des sites identifiés comme favorables écologiquement</p> <p>Suivi des populations réimplantées (report sur action 1)</p> <p>Consultation des autorités scientifiques sur le plan de renforcement de population (Comité scientifique du CBNFC, CSRPN, CNPN)</p>	
<b>EVALUATION</b>		
Pilote de l'action	CBNFC-ORI	
Evaluation financière	Estimation totale : 3 000 €	
Bilan de l'action	<p><b>Coût de l'action sur la durée du PNA : 12 855 €</b></p> <p>dont :</p> <p>Animation / action (CBNFC) : 12 855 € (de 2013 à 2016)</p> <p>=&gt; définition du projet français, participation au projet suisse, rédaction du projet, réunion de terrain...</p>	
Indicateur de suivi	<p>Rapport de synthèse et définition d'un plan de renforcement de populations : Guyonneau J. 2016. <i>Projet de renforcement et de réintroduction de saxifrage œil-de-bouc Saxifraga hirculus L. dans le Jura français</i>. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer. 57 p.</p> <p>Tableau de bord d'actions : nombre de sites bénéficiant d'un renforcement ou d'introduction : 0 dans la période 2012-2016 : 2 en 2017</p> <p><b>Suivi et rapport annuel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ 0 dans la période 2012-2016 ;</li> <li>★ 1 en 2017 (Guyonneau, 2017b).</li> </ul>	
Réalisation	Action partiellement réalisée en 2016, se poursuit au-delà (mise en œuvre 2017)	



## Action 8 en détail

Cette action a été réalisée par la CBNFC-ORI dans le cadre de l'animation du PNA.

L'originalité du PNA en faveur de *Saxifraga hirculus* est d'avoir eu l'opportunité de travailler sur l'espèce dans un esprit transfrontalier. En effet, en 2014 à l'initiative du Canton de Vaud, le CBNFC-ORI a participé à la première réunion de travail sur le projet de réintroduction dans le Jura suisse (Guyonneau & Vittoz, 2014). Cela a permis de jeter les premières bases du projet en Suisse (Vittoz, 2014), mais aussi de coordonner cette action sur l'ensemble du massif jurassien. Les échanges se sont pérennisés notamment par les séminaires techniques, réalisés ensuite chaque année, en intégrant nos partenaires transfrontaliers. Par ailleurs, le CBNFC-ORI a apporté une expertise sur place de l'un des sites probables dans le Canton de Neuchâtel (Les Verrières), le 25 août 2015. Les premières actions de réintroduction ont été réalisées par les Musées et Jardins botaniques de Lausanne et Pont-de-Nant en automne 2015 avec le transfert de monolithes de la Sèche de Gimel au marais de la Trélasse.

Après les premières réflexions initiées lors du séminaire de conservation *ex situ* de Frasne le 17 février 2014, le projet de renforcement et de réintroduction sur France a été défini et rédigé en 2016 (Guyonneau, 2016). Il a été validé par le comité de pilotage du PNA le 4 novembre 2016, puis par le comité scientifique du Conservatoire botanique national de Franche-Comté le 9 novembre 2016.

Conformément à la réglementation en vigueur sur les espèces protégées, une demande d'autorisation administrative relative aux arrêtés du 12 octobre 1987 et du 19 février 2007 a été déposée le 14 décembre 2016. Le projet a ensuite reçu un avis favorable sous conditions du Conseil national de la protection de la nature le 21 février 2017. Une consultation des collectivités locales concernées entre le 10 mars et le 10 mai 2017 a donné lieu à un avis favorable sans réserve.

La demande s'est concrétisée par une autorisation provisoire de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté courant du 27 février au 30 avril 2017

afin d'assurer le transport des plants entre les sites de production et le site d'acclimatation. Les autorisations définitives ont été délivrées par arrêté préfectoral, datant du 7 juin dans le département du Doubs (25-2017-06-07-006) et du 20 juin dans le département du Jura (39-2017-06-20-003). Ces arrêtés autorisent le CBNFC-ORI et ses collaborateurs à déroger aux interdictions de transport, d'utilisation, d'importation, de production et de réintroduction de spécimens d'espèces protégées.

En parallèle, une autorisation spéciale du Canton de Vaud a été délivrée au Musées et jardins botaniques de Lausanne, pour le don d'une trentaine de plants (plants d'origine des Amburnex et surnuméraires au projet de réintroduction en cours au marais de la Trélasse) le 16 mai 2017.

### Perspectives de cette action au-delà du PNA

.....

La mise en œuvre de ce projet a donc débuté en 2017, au-delà de la durée du plan. Financièrement estimé à 80 000 € en 2017, 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 ; matériel destiné à poursuivre les actions de conservation portées par le CBNFC-ORI, y compris pour d'autres espèces. En outre, il implique l'action de partenaires techniques :

- ★ Jardin botanique de l'Université de Franche-Comté et de la Ville de Besançon ;
- ★ Conservatoire botanique d'Alsace et Service des espaces verts de Mulhouse ;
- ★ Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine ;
- ★ Association culturelle de la Rivière-Druegon ;
- ★ Musées et Jardins botaniques de Lausanne et de Pont-de-Nant.





Le bilan d'activité (Guyonneau, 2017b) présente les résultats de la première année de mise en œuvre de ce projet par lequel 152 plants ont été transplantés sur les sites de Rousses (39) et de Bannans (25).

En 2018, le déploiement du projet se poursuit avec l'application de la phase 2 consistant à la poursuite du renforcement de la population de Bannans et la réintroduction de quatre populations. Le budget prévisionnel est estimé à 51 560 €.



**Figure n° 5 :** mise en œuvre de la culture en nombre en vue du projet de renforcement, mises en semis en 2017 par Cédric Bouvier en préparation de 2018 au sein de la nouvelle serre grillagée au Jardin botanique de la Ville de Besançon et de l'Université de Franche-Comté. Photo CBNFC-ORI / J. Guyonneau.



**Figure n° 6 :** chantier de plantation sur le site de la tourbière des Rousses d'Amont du 28/09/2017. Photo CBNFC-ORI / J. Guyonneau.





**ACTION N° 9****MAINTENIR  
LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES****PRIORITÉ**

① ② ③

<b>Axe de travail</b>	Connaissance et conservation
<b>Calendrier</b>	2011 à 2016
<b>Objectifs</b>	Maintenir l'habitat potentiel dans un état optimal
<b>Méthodes</b>	<p>Après identification de sites potentiels, la prise en compte des menaces doit permettre de conserver ces habitats dans un bon état de conservation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ gestion courante par pâturage ou fauche ;</li> <li>★ suivi de la colonisation des ligneux ;</li> <li>★ remédiation hydrologique.</li> </ul> <p>La contractualisation N2000 est un outil de financement (actuellement pratiqué dans le Bassin du Drugeon sur plusieurs sites d'habitats favorables dans l'objectif de maintien des milieux ouverts ex. marais de la Grande Seigne).</p> <p>La création d'une Réserve Naturelle dans le Bassin du Drugeon permettra largement de contribuer à cette action, notamment pour des raisons d'identification de l'action dans le plan de gestion, d'animation et de moyens alloués.</p>
<b>ÉVALUATION</b>	
<b>Pilote de l'action</b>	DREAL BFC, animateurs locaux, CBNFC-ORI
<b>Evaluation financière</b>	Estimation totale : 4 500 €
<b>Bilan de l'action</b>	<p>Évaluation des dépenses spécifiques à l'action non réalisable</p> <p>Animation PNA : 158 €</p>
<b>Indicateur de suivi</b>	<p>Définition d'un plan de conservation du <i>Sphagno warnstorffii</i> – <i>Caricetum dioicae</i> (en cours sur le Bassin du Drugeon à élargir sur le territoire) : 0</p> <p>Tableau de bord de suivi d'actions de gestion sur les habitats : 0</p>
<b>Réalisation</b>	Action réalisée de 2012 à 2016 et au-delà



## Action 9 en détail

**Tableau n° VIII :** Actions globales avec répercussions attendues sur l'action 9 (chiffrage ciblé non réalisable).

Site – partenaire	année	action réalisée	financement
CFD/SMMAHD	2012 à 2016	Poursuite du Contrat Natura 2000 : gestion de sites favorables sur le Bassin du Drugeon	186 500€ Natura 2000
DREAL/SMMAHD	2013	Rédaction DOCOB Tourbière de Malpas	Natura 2000
SMMAHD/PNRHJ/CENFC	2015	Programme Life Réhabilitation fonctionnelle des tourbières du massif jurassien franc-comtois	8 000 000€ Life
CENFC	2016	Plan d'actions tourbières 2016-2025 (Moncorgé & Gisbert, 2016)	Région BFC /DREAL B-FC /AERMC

Le maintien de l'habitat potentiel dans un état écologique optimal afin de permettre la dissémination de l'espèce à l'échelle du massif peut être globalement pris en compte dans le cadre contractuel du programme Natura 2000 et dans certaines politiques de planification régionale comme le plan d'action tourbières (Moncorgé & Gisbert, 2016). Ce dernier dresse un état des lieux et propose des actions de conservation en particulier la prévention des menaces et les actions de réhabilitation fonctionnelle.

De façon concrète, des actions importantes de restauration ont été entreprise depuis 2014 dans le cadre du programme Life « Réhabilitation fonctionnelle des tourbières du massif jurassien franc-comtois », en se dotant des moyens nécessaires à la réhabilitation fonctionnelle. Pour certains de ces sites emblématiques ayant même connu la présence de la saxifrage, le projet de réintroduction de l'espèce a tout naturellement profité de la mise en œuvre du programme Life, facilitant également sa mise en œuvre (diagnostics hydrologiques, animation et acquisition foncière, actions de restauration...).



## Objectifs du programme

### Life Tourbières du Jura

▲ **1/** Conduire des opérations de réhabilitation du fonctionnement hydrologique des tourbières situées dans le réseau Natura 2000 du Jura franc-comtois, afin de maintenir ou d'améliorer les états de conservation d'habitats et d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire ; Cette réhabilitation aura lieu sur le long terme : dans la mesure où les opérations seront optimisées au maximum des possibilités techniques, elles ne nécessiteront pas ou peu d'actions récurrentes après le Life.

▲ **2/** Acquérir certaines parcelles pour garantir leur préservation.

▲ **3/** Sensibiliser la population et les acteurs à la protection de ces écosystèmes afin d'assurer leur préservation sur le long terme.

**Bénéficiaire coordinateur :** Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté.

**Bénéficiaires associés :** Syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs, Parc naturel régional du Haut-Jura, Association des amis de la Réserve naturelle du lac de Remoray, Syndicat mixte d'aménagement du Dessoubre et de valorisation du bassin versant et DREAL BFC.

Partenaires financiers : Union européenne, Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, Départements du Doubs et du Jura.

Plus de précisions :

<http://www.Life-tourbieres-jura.fr>





ACTION N°10	RÉALISER LA COMMUNICATION DU PLAN	PRIORITÉ 1 2 3
Axe de travail	Information	
Calendrier de réalisation	2011	
Objectif	<p>Fournir aux propriétaires, aux gestionnaires, aux financeurs, aux partenaires et au grand public, un document synthétisant les informations disponibles sur l'espèce et les actions à mettre en œuvre pour sa sauvegarde.</p> <p>Cette plaquette doit être considérée comme un outil pédagogique et d'éducation à l'environnement sensibilisant à la conservation de la flore.</p>	
Méthodes	<p>Élaboration d'une stratégie de communication</p> <p>Rédaction d'une plaquette de moins de 10 pages selon le cahier des charges du MEEDDM</p> <p>Publication</p> <p>Diffusion</p>	
<b>EVALUATION</b>		
Pilote de l'action	CBNFC-ORI	
Evaluation financière	Estimation totale : 5 000 €	
Bilan de l'action	<p><b>Bilan financier de l'action (tableau IX) : 5 732 € (brochure de présentation du PNA)</b></p> <p>+</p> <p>Animation / action (CBNFC) : 1 951 € (sur 2012, 2013 et 2016)</p> <p>=&gt; articles presse, colloque</p>	
Indicateur de suivi	<p><b>Réalisation de la plaquette :</b></p> <p>★ Mischler L., 2012. <i>Agir pour la saxifrage œil-de-bouc, Plan national d'actions 2012-2016</i>. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 19 p.</p>	
Réalisation	Action réalisée de 2012 à 2016 et au-delà	



## Action 10 en détail

Conformément à la circulaire DEB/PEVM n°09/04 du 08/09/2009, une brochure de synthèse d'accompagnement du plan a été réalisée en 2012 par le CBNFC-ORI (Mischler, 2012). Elle a été imprimée en 2013 en 600 exemplaires. Elle a ensuite été diffusée à 56 structures et principalement aux collectivités concernées (communes, communautés de communes, PNRH) et aux structures accueillant du public (Pôle-Relais Tourbières, CPIE Haut-Doubs et CPIE Haut-Jura, Réserves Naturelles Pro Natura).

Au cours du PNA, le CBNFC-ORI a participé à la réalisation de quelques documents d'information (lettres d'information, articles de presse). Des

présentations du plan ont été faites au comité scientifique du CBNFC-ORI, au réseau des botanistes franc-comtois. Une communication en commun avec Pascal Vittoz, au sujet du renforcement de l'espèce sur le massif jurassien, a été faite au colloque des 6<sup>ème</sup> rencontres jurassiennes en 2015 à Labergement-Saint-Marie.

En 2017, un communiqué de presse sur l'initiation du projet de renforcement par le CBNFC-ORI a permis un relai par de nombreux médias. Enfin, une newsletter de projet a été élaborée afin de poursuivre la communication sur ce projet au cours du temps.

**Tableau n° IX :** bilan technique et financier détaillé de l'action 10.

Site – partenaire	année	action réalisée	coût	financement
CBNFC	2010	Les PNA dans Zone humide Info n°70		Animation PNA
CBNFC-ORI	2012 2013	Brochure 20 pages rédigée (Mischler, 2012) et diffusée à 600 exemplaires	5 732 €	Etat/Region/FEDER
CBNFC-ORI	2012	Article <i>La saxifrage œil-de-bouc court un grand danger</i> de B. Ivanoff pour Le Progrès 09/11/12		Animation PNA
CBNFC-ORI	2013	Article encart <i>Sauvons la saxifrage œil-de-bouc</i> dans la Presse Pontissalienne à l'occasion d'un article sur <i>Solidago gigantea</i> de F. Cartaud - juillet 2013		Animation PNA
CFD	2013	Lettre du Drugeon		CFD
CBNFC-ORI	2014	Présentation des actions du PNA au réseau bénévole lors de l'AG SBFC		Animation PNA
CBNFC-ORI	2014	Présentation des actions du PNA au comité scientifique du CBNFC 22/10/2014 à Besançon		Animation PNA
CBNFC-ORI	2015	Présentation au bénévoles lors de l'AG SBFC		Animation PNA
CBNFC-ORI	2015	Colloque 6 <sup>ème</sup> rencontre jurassiennes – 16 avril 2015 Réintroduction de <i>Saxifraga hirculus</i> dans le Jura P. Vittoz & J. Guyonneau		Animation PNA
	2016	Article <i>Préserver la saxifrage-œil-de-bouc</i> Est Républicain 27/06/16		

**Et au-delà de la durée du plan...**

CBNFC-ORI	2017	Communiqué de presse sur l'initiation du projet de renforcement de population, relayé par de nombreux médias		Animation PNA
<b>Article</b> <i>Un programme sur six ans pour réimplanter une fleur disparue depuis 1919</i> de L. Mérat pour <i>Le Progrès</i> 11/06/17				
<b>Article</b> <i>Premier succès pour le retour de la saxifrage</i> de L. Mérat pour <i>Le Progrès</i> 07/12/17				
<b>Article</b> <i>La saxifrage réimplantée dans les tourbières</i> L'Alsace 09/03/17				
<b>Article</b> <i>Mille fleurs pour les tourbières</i> de J.-P. Paul (version France) et <i>Saxifrage dorée aux soins intensifs</i> de N. Jollien (version Suisse) <i>La Salamandre</i> Avril 2017				
<b>Article</b> <i>La saxifrage Œil-de-bouc de retour</i> L'Est républicain de J.-P. Zonca 11/05/2017				
<b>Article</b> <i>Grandes manœuvres pour sauver la saxifrage œil-de-bouc</i> Presse Pontissalienne Juin 2017				
<b>Reportage</b> <i>Haut-Doubs : retour d'une fleur en voie d'extinction</i> France 3 Bourgogne-Franche-Comté 12/05/2017				
<b>Émission</b> <i>9h50 le matin</i> France 3 Bourgogne-Franche-Comté 08/06/17				
<b>Article</b> <i>Agir pour la saxifrage œil-de-bouc</i> Revue <i>Bourgogne-Nature</i> 25-2017				
CBNFC	2017	Newsletter Saxifrage œil-de-bouc, Chroniques d'une deuxième chance. Relayées par :		Animation PNA
Brèves et Newsletter de Tela-Botanica Juillet 2017				
<i>Ma Commune Info</i> 11/08/17				
<i>Tourbières Infos</i> n°81 Pôle-Relais Tourbières				
Les Rousses	2017	Info de lancement du projet dans bulletin communal «l'Echo des Michottes»		

**Ci-contre, quelques visuels de ces articles de presse :**



# La saxifrage réimplantée dans les tourbières

**Environnement**  
 Cette petite fleur jaune est particulièrement menacée. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région.



## La lettre du Drageon

édito  
 novembre 2012 - n° 10

« Cette petite fleur jaune est particulièrement menacée. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région. »

### ACTU MOREZ ET HAUT JURA 37

## Un programme sur six ans pour réimplanter une fleur disparue depuis 1919

**LES ROUSSES BOTANIQUE**  
 La saxifrage œil-de-bouc est une fleur d'exception, mais elle passe inaperçue dans les tourbières moissonnées. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région.



**Saxifraga hirculus**  
 Cette fleur d'exception est particulièrement menacée. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région.

## Dix mille fleurs pour les tourbières

La saxifrage œil-de-bouc est une fleur d'exception, mais elle passe inaperçue dans les tourbières moissonnées. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région.

### HAUTS-DOUBS 17

**LES ROUSSES**  
 Réunion publique sur le Tour de France

**VOUS PROPOSE LA VENTE DE FRUITS ET LÉGUMES**

## La Saxifrage Oeil-de-bouc de retour

« Cette petite fleur jaune est particulièrement menacée. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région. »



## Sauvons la saxifrage œil-de-bouc

Cette petite fleur jaune est particulièrement menacée. Elle ne se trouve plus que dans quelques tourbières de la vallée du Drageon. La Commission botanique de la Haute-Savoie a initié un programme de réimplantation de cette fleur dans les tourbières de la région.

## Agir pour la saxifrage œil-de-bouc

Plan national d'actions 2012-2016

Présent pour l'avenir



ACTION N° 11	ANIMER LE PNA	PRIORITÉ ① ② ③
Axe de travail	Information	
Calendrier	Durée du plan (2011-2016)	
Objectif	<p>Conduire les actions du plan afin de répondre à leurs objectifs</p> <p>Informers les partenaires, y compris l'Etat, de l'avancement du plan et de ses actions</p> <p>Améliorer la disponibilité des ressources</p> <p>Évaluer le plan</p>	
Méthodes	<p>Pour chaque action :</p> <p>identification de partenaires, recherche de financements complémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ rédaction d'un bilan d'activité ;</li> <li>★ maintien d'un tableau de bord des actions à jour, renseignement des indicateurs de suivi ;</li> <li>★ envoi nouvelles informations disponibles sur l'espèce ;</li> <li>★ évaluation finale au terme du plan avec prise en compte de l'évolution de l'état de conservation des populations ;</li> <li>★ présentation en comité de pilotage.</li> </ul>	
<b>ÉVALUATION</b>		
Pilote de l'action	CBNFC-ORI	
Evaluation financière	Estimation totale : 12 600 €	
Bilan	<p><b>Coût de l'action n°11 : 15 638 €</b></p> <p>Coût de l'action globale (tableau X) y compris l'animation des actions (assistance technique...) : 61 959 €</p>	
Indicateur de suivi	<p><b>Bilan d'activités annuel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Guyonneau J., 2012b. Plan <i>National d'Action en faveur de Saxifraga hirculus</i>, 1<sup>er</sup> comité de pilotage, 24/05/2012 à Montfaucon. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Document de présentation 28 p.</li> <li>★ Vergon-Trivaudey M.-J., 2012. <i>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)</i>, 24/05/2012 à Montfaucon. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 14 p.</li> <li>★ Guyonneau J., 2014c. Plan <i>National d'Action en faveur de Saxifraga hirculus</i>, 2<sup>er</sup> comité de pilotage, 10/04/2014 à Frasne. <i>Bilan des actions 2012-2013 et perspectives de projet</i>. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Document de présentation. 39 p.</li> <li>★ Vergon-Trivaudey M.-J., 2015. <i>Compte-rendu du comité de pilotage du PNA saxifrage œil-de-bouc</i>. 10/04/2014. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 12 p.</li> <li>★ Guyonneau J., 2016a. <i>PNA Saxifraga hirculus, 3<sup>ème</sup> Comité de Pilotage - 14/06/2016, à Frasne : Bilan des actions en 2014 et 2015 et Perspectives de projets (projet de réintroduction et renforcement, point d'avancement sur semis et culture)</i>. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. Document de présentation 30 p.</li> <li>★ Vergon-Trivaudey M.-J., 2017. <i>Compte-rendu du comité de pilotage du PNA saxifrage œil-de-bouc</i>. 14/06/2016. DREAL Bourgogne Franche-Comté. 11 p.</li> </ul> <p><b>Rapport d'évaluation final :</b></p> <p>Présent document</p>	
Réalisation	Action réalisée sur la durée du plan	

## Action 11 en détail

Cette action a permis de réaliser l'animation générale et le suivi du plan. À cette fin ont été réalisés :

- ★ trois réunions du comité de pilotage les 24/05/12 à Montfaucon, 10/04/14 et 14/06/16 à Frasne ;
- ★ trois séminaires techniques sur la conservation *ex situ* les 17/02/2014 à Frasne, 10/12/2015 à Besançon et 14/06/2016 à Frasne ;
- ★ deux présentations au comité scientifique du CBNFC-ORI le 22/10/14 à Besançon et le 9/11/16 à Metz ;

- ★ une présentation en COPIL Natura 2000 du site Bassin du Dugeon le 9/07/14 à Frasne ;

- ★ plusieurs présentations aux bénévoles lors des assemblées générales de la SBFC : 2014, 2015...

En outre, cette action a permis de participer à la mise en oeuvre (coordination, assistance technique, définition d'actions, recherche de financements, aide à la demande de subventions) et à la réalisation de certaines actions (prélèvement d'herbiers, carpothèque, définition du plan de renforcement, communication...).

Le bilan technique et financier détaillé est présenté dans le tableau X.

**Tableau n° X :** Bilan technique et financier détaillé de l'action 11.

		2012	2013	2014	2015	2016	Total 2012- 2016	2017	prev. 2018
2	Assistance technique aux partenaires (CCFD, PNRHJ) recherche de co-financement pour CCFD, aide à l'élaboration du cahier des charges de l'étude du lac du Trouillot pour le PNRHJ	1 883 €	2 901 €	- €	- €	1 840 €	<b>6 624 €</b>	- €	- €
3	Aide à l'élaboration du cahier des charges de l'étude écologique du lac du Trouillot pour le PNRHJ, étude macro-restes, réalisation d'une carpothèque de référence, assistance technique à l'étude	553 €	3 485 €	794 €	375 €	- €	<b>5 207 €</b>	- €	- €
4	Animation	- €	- €	- €	- €	- €	<b>- €</b>	- €	- €
5	Animation	- €	- €	- €	- €	- €	<b>- €</b>	- €	- €
6	Animation UFC pour crédits, inventaire de parts d'herbiers, prélèvements et déplacements, rapports d'étude, transmission des prélèvements et données associées	4 209 €	- €	- €	- €	- €	<b>4 209 €</b>	- €	- €
7	Animation d'un groupe de travail «culture ex situ», comptes rendus, rapport annuel d'activité (tableau de bord de tenue de stock de graines, résultats des tests et expérimentations, retours d'expériences, comptes rendus des rencontres) Animation et coordination globale	3 008 €	3 961 €	1 010 €	5 039 €	2 300 €	<b>15 317 €</b>	- €	- €







8	Définition projet français, participation au projet suisse	- €	1 348 €	176 €	4 431 €	6 900 €	<b>12 855 €</b>	- €	- €
9	Animation	63 €	95 €	- €	- €	- €	<b>158 €</b>	- €	- €
	Animation	749 €	742 €	- €	- €	460 €	<b>1 951 €</b>	- €	- €
	Animation	2 916 €	4 075 €	2 688 €	2 044 €	3 915 €	<b>15 638 €</b>	5 138 €	4 140 €
	<b>Total Animation et actions réalisées par l'animation</b>	<b>13 380 €</b>	<b>16 607 €</b>	<b>4 668 €</b>	<b>11 888 €</b>	<b>15 415 €</b>	<b>61 959 €</b>	<b>5 138 €</b>	<b>4 140 €</b>



**Figure n° 7 :** Visite de la station de Bannans par les participants au 3ème séminaire de conservation *ex situ* (de gauche à droite : Guy Sezenec, Prof. François Gillet, Julien Guyonneau et Prof. Edward A D Mitchell, le 14/06/16.(V. Scius Turlot).

**Environnement** La plante est au cœur des préoccupations de la Communauté de communes de Frasne et Val du Drugeon

# Préserver la saxifrage œil-de-bouc

La saxifrage à œil de bouc (*saxifraga hirculus*) est en danger. La plante existait à Frasne de façon naturelle jusque vers 2007. Elle poussait en bordure du marais de l'Écouland jusqu'à ce que la commune entreprenne des travaux d'assainissement. A-t-on, en même temps, supprimé la source qui l'alimentait en eau ? Toujours est-il que depuis, la précieuse fleur a disparu. Il en existe toujours une « station » à Bannans, dans les marécages tourbeux autour du Drugeon, mais si en 2014 on en comptait encore 90 plants, on n'en dénombrait plus que 57 plants l'an dernier. Cette plante, extrêmement rare, fait l'objet de recherches très approfondies. La saxifrage œil-de-bouc a occupé les esprits dans les locaux de la Communauté de communes de Frasne et Val du Drugeon (CFD) à l'occasion du troisième comité de pilotage depuis 2013. Membres et professeurs de l'université de Neuchâtel,



■ L'assemblée s'est penchée sur cette plante extrêmement rare.

enseignants en biologie, botanistes des jardins botaniques de Besançon et Mulhouse, membres de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), cet aréopage était dirigé par Marie-Jo Trévaudet-Vergon de la Dreal et Julien Guyonneau du conservatoire botanique de Franche-Comté. La saxifrage fait l'objet d'un plan national d'action et si des essais sont effectués en jardin pour tenter de la faire pousser les résultats sont loin d'être concluants, notamment par manque de graines très

difficiles à conserver. Alors la réimplanter en milieu naturel n'est pas au programme pour l'instant. D'une part les recherches sont assez coûteuses et d'autre part, les chercheurs n'engageront des réintroductions qu'à coup sûr. Il faut en effet être certain qu'elle restera très protégée mais surtout, comprendre parfaitement la raison pour laquelle elle disparaît à certains endroits et pas (encore) à d'autres. Et c'est sa rareté qui la rend si précieuse : un véritable trésor de la tourbière...



■ La saxifrage à œil-de-bouc est en danger. Photo d'archives FR

**Figure n° 8 :** Réunion du 3ème comité de pilotage à Frasne le 14/06/16. Est Républicain, 27/06/16.

# BILAN FINANCIER

Le bilan financier synthétique est présenté par le tableau XI. Il cumule par année le montant des actions réalisées. Le financement de l'animateur est cumulé en totalité dans l'action 11 même si une part (par ailleurs indiquée dans chaque fiche) a permis la réalisation d'actions.

**Le tableau indique également le budget alloué en 2017 et prévu en 2018 en continuité des actions 1, 2, 7, 8 et 11 du PNA (2012 à 2016).**

Pour rappel, l'estimation financière du plan était évaluée à 182 670 € en 2011. Le budget alloué sur la durée du plan représente presque 272 000 €. Cette différence peut être expliquée par une sous-estimation initiale du coût des actions 2 et 5, lesquelles, grâce au programme Life ont pu voir quelques réalisations en fin de plan.



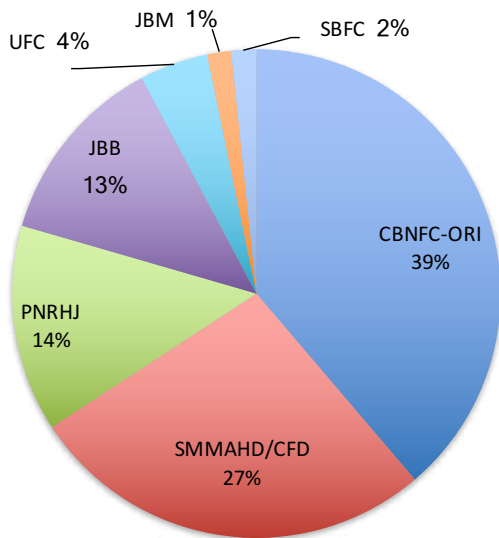
**Tableau n° XI : Récapitulatif des crédits mobilisés par action et par année en faveur de *Saxifraga hirculus* pendant la durée du plan et au-delà (2017).**

		2012	2013	2014	2015	2016	Total 2012- 2016	2017	Prévision 2018
1	Suivis des populations	9 019 €	5 309 €	4 230 €	1 886 €	1 758 €	<b>22 203 €</b>	2 872 €	2 872 €
2	Diagnostic hydrologique des stations	10 525 €	9 491 €	4 705 €	3 630 €	29 467 €	<b>57 818 €</b>	67 451 €	52 000 €
3	Diagnostic écologique et qualification des besoins optimaux	- €	752 €	12 525 €	- €	- €	<b>13 277 €</b>	- €	- €
4	Restaurer et préserver les stations	100 €	80 €	100 €	100 €	100 €	<b>480 €</b>	- €	non évalué
5	Gérer les conditions d'utilisation du milieu	- €	- €	- €	- €	45 232 €	<b>45 232 €</b>	- €	- €
6	Réaliser des études génétiques	- €	9 510 €	- €	- €	- €	<b>9 510 €</b>	- €	- €
7	Définition et application d'un plan <i>ex situ</i>	10 039 €	9 423 €	7 665 €	12 178 €	16 474 €	<b>55 779 €</b>	6 166 €	- €
8	Renforcement de population et introduction						- €	80 106 €	57 346 €
9	Maintenir des continuités écologiques						- €	- €	- €
10	Réaliser la communication du plan	4 387 €	1 344 €	- €	- €	- €	<b>5 732 €</b>	- €	- €
11	Animation et actions réalisées par l'animation	13 380 €	16 607 €	4 668 €	11 888 €	15 415 €	<b>61 959 €</b>	5 139 €	4 140 €
	<b>Total</b>	<b>47 451 €</b>	<b>52 517 €</b>	<b>33 893 €</b>	<b>29 683 €</b>	<b>108 446 €</b>	<b>271 990 €</b>	<b>161 733 €</b>	<b>116 358 €</b>



La figure 9 illustre la part budgétaire supportée par les structures : 90% des sommes engagées à la conservation de *Saxifraga hirculus* ont été supportées par quatre structures :

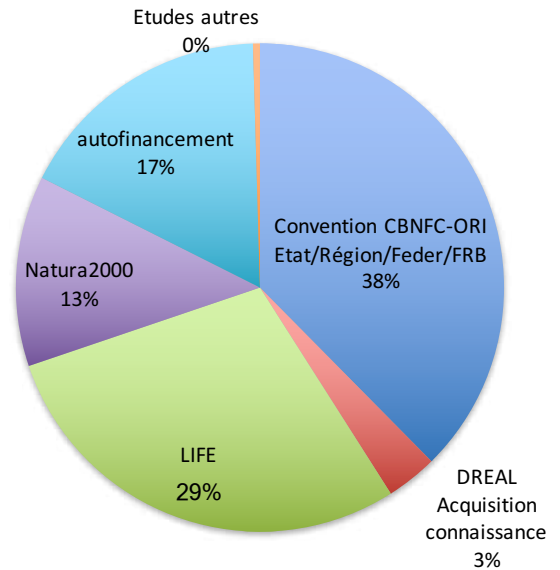
- ★ la CBNFC-ORI a porté 39% du budget dans le cadre de l’animation et la réalisation des actions 1, 7 pour partie, 10 et 11 ;
- ★ les structures gestionnaires (le SMMAH pour 27% et le PNRHJ pour 14%) ont été particulièrement impliqués dans les actions de conservation *in situ* souvent couteuses dans leur ensemble (actions 2, 3, 4 et 5) ;
- ★ le Jardin botanique de Besançon dont l’action représente 13% du budget, réalisant principalement l’action 7 et la conservation *ex situ*.



**Figure n° 9 :** Part des dépenses portées par les acteurs de 2012 à 2016.

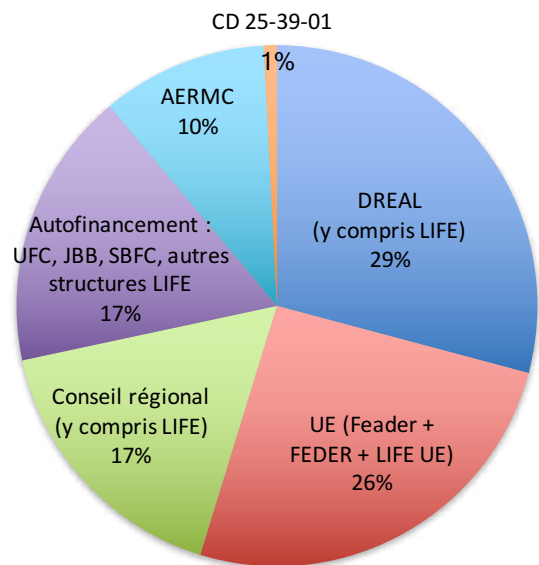
Les sources de financement ont été évaluées (figures 10) : le principal programme contributeur est la convention CBNFC-ORI pour 38%. Le programme Life Tourbières représente 29% des financements et le programme Natura 2000 représente 13% ; ces deux derniers programmes notamment pour les actions 2 et 5.

Ensuite, l’estimation des sources de financement par financeur montre (figure 11) que la DREAL de Bourgogne-Franche-Comté représente 29% (cumulant les programmes pluriannuels d’actions pour la conservation de la flore du CBNFC-ORI via le contrat de plan Etat-Région, la part



**Figure n° 10 :** Part des dépenses par programme de financement 2012-2016.

du programme Natura 2000 en complément du FEADER), l’Union européenne (part Life, Feder et Feader) 26%, la Région Bourgogne Franche-Comté 17% (cumulant les programmes pluriannuel d’actions pour la conservation de la flore du CBNFC-ORI en complément du FEDER, via le contrat de plan Etat-Région et le FRB), l’Agence de l’Eau Rhône-Méditerranée-Corse 10% et enfin les autres structures en autofinancement (UFC, JBB, SBFC) représentent 17% .



**Figure n° 11 :** Part des dépenses des financeurs 2012-2016.



Les moyens humains sont évalués pour seulement 3 structures. Cette évaluation n'a pas été réalisée pour les structures gestionnaires et animatrices de programmes ressources comme le Life Tourbières ou Natura 2000. Le cumul des journées de travail est de 213 pour le CBNFC-ORI, 75 pour le jardin botanique de Besançon et 18 journées de travail bénévoles pour la Société Botanique de Franche-Comté.

Comme le montre la figure 12, les budgets annuels ont été assez stables sur la période de 2012 à 2015. En 2016, une augmentation des ressources budgétaires portée par le SMMMAHD et le PNRHJ a été apportée dans le cadre du programme Life Tourbières.

## Perspectives de cette action au-delà du PNA

.....

Enfin, 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 financements en faveur de l'espèce portés par le CBNFC-ORI et le Jardin botanique de la Ville de Besançon. Cela se conjugue également à l'action du SMMMAHD maître d'ouvrage de l'étude du fonctionnement hydrologique de la tourbière de Bannans. Au total en 2017, 162 000 € ont été alloués à des actions opérationnelles de conservation de l'espèce et un budget d'environ 116 000 € est prévu en 2018.

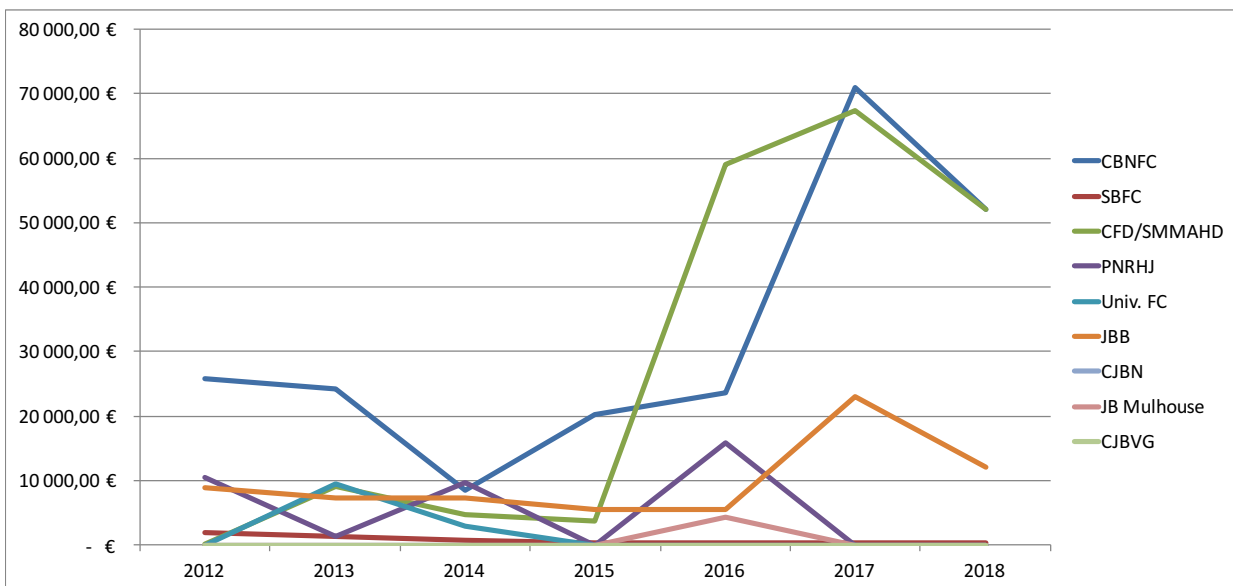


Figure n° 12 : Évolution budgétaire du PNA *Saxifraga hirculus* entre 2012 et 2017 et budgets prévisionnels 2018.





## CONCLUSION

Le suivi de *Saxifraga hirculus* réalisé pendant la durée du PNA montre une situation préoccupante pour sa conservation. À ce jour, l'état de conservation de la population française peut être évalué comme défavorable mauvais. Le statut de l'espèce reste évalué comme en danger critique d'extinction (Ferrez 2014a). Cet état ne présente donc pas d'évolution entre l'évaluation de 2011, c'est à dire avant la mise en œuvre du PNA et sa fin (2016). 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.

Les raisons pouvant expliquer ces observations sont :

- ★ l'extinction effective des populations des stations historiques et récentes (Frasne, Le Bélieu, Les Pontets) ;
- ★ les conditions climatiques des années 2015 à 2017 ont été particulièrement défavorables à la détection et la reproduction sexuée de l'espèce ;
- ★ les mesures de remédiation hydrologiques n'ont pas été mises en œuvre. Cependant, l'aboutissement d'un programme aussi ambitieux et concret que le programme Life tourbière a permis d'avancer en fin de plan. En outre, pour le secteur de Bannans, les travaux de fermeture de fossé n'ont pas été réalisés par principe de précaution car de nombreuses interrogations sur le fonctionnement hydrologique n'étaient pas résolues pendant la durée du plan. Il s'est alors engagé un programme d'étude très précis sur une période de deux ans qui permettra d'aboutir en 2019 à la proposition d'un projet de travaux détaillé. Une modélisation précise permettra selon plusieurs scénarii de restauration et aussi d'évolution climatique, d'appréhender la pérennité du système tourbeux favorable à la saxifrage ;
- ★ l'action 8 de renforcement et de réintroduction aurait dû être initiée plus tôt, si tant est que les éléments techniques liés à l'action 7 de conservation *ex situ* eussent été mûrs, ce qui n'était pas le cas. En effet, initiée

en 2014, l'action 8 s'est concrètement mise en œuvre en 2016 avec la proposition et la définition d'un projet pluriannuel d'envergure qui a vu ses premières réalisations en 2017 (Guyonneau 2017b). Cette action s'engage en 2018 sur cinq sites au total grâce à la poursuite d'une mobilisation de moyens conséquents.






# BIBLIOGRAPHIE

- 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.
- Favre-Réguillon 2017. *Étude du fonctionnement hydro-écologique de la tourbière de Bannans*. SMMAHD/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 œil-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.

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, 1er 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, 2er 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, 3ème 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 œil-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*

œil-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 œil-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.

Grandjacquet Ch. & Grandjean Y., 2013. *Suivi d'une espèce végétale : la saxifrage dorée, dans deux communes du bassin du Drugeon, 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'eco. Syndicat Mixte des Milieux aquatiques du Haut-Doubs. 5 p. + annexes.

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.

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.

Seznec G., 2011a. *Culture de Saxifraga hirculus L., Synthèse des expérimentations menées de 2006 à 2011*. Conservatoire et jardin botaniques de Nancy. 2 p. + annexes.





Seznec G., 2011b. *Essais de culture de Saxifraga 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.

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.



**2018**

**Rédacteurs :** Julien GUYONNEAU, Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés

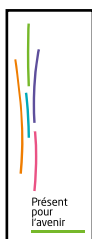
**Rellecteurs :** François DEHONDT, Yorick FERREZ, Olivier BILLANT (CBNFC-ORI), Marie-José VERGON-TRIVAUDEY (DREAL BFC)

**Conception graphique :** MEEDDAT/SG/DICOM/DIE/Aïna COLLIN

**Réalisation :** Justine Amiotte-Suchet (CBNFC-ORI)

**Photos :** Gilles, Bailly, Julien Guyonneau, Véronique Scius-Turlot

**Impression :** Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés



Ministère de la transition écologique  
et solidaire  
Direction générale de l'Aménagement,  
du Logement et de la Nature  
92055 La Défense Cedex  
Tél. 01 40 81 21 22



REGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTE

