



Suivi de la flore dans le Bassin du Dugeon (Doubs)

Principaux résultats de la saison de terrain 2005

par Julien Guyonneau, Max André et Yorick Ferrez

J. Guyonneau et Y. Ferrez, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Porte Rivotte, F-25000 Besançon,
Courriel : assocbfc@wanadoo.fr
M. André, 30 rue Pergaud, F-25300 Pontarlier
Courriel : max.andre@wanadoo.fr

Introduction

Ce rapport s'inscrit dans le cadre des travaux de suivi de la végétation et d'inventaire de la flore patrimoniale engagés en 2002 et en 2003 dans le site Natura 2000 « Bassin du Dugeon » par la Société Botanique de Franche-Comté, la Réserve naturelle du lac de Remoray et le bureau d'étude Yorick Ferrez pour le compte de la Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon (voir ANDRÉ, *et al.*, 2002, 2003a, 2003b, FERREZ *et al.*, 2003, 2005a et 2005b). Depuis 2004, l'ensemble des études a été mené en partenariat avec le Conservatoire Botanique de Franche-Comté qui a assuré la rédaction des rapports d'études FERREZ *et al.* (2005a) et GUYONNEAU (2006).

1– Inventaires et suivis floristiques

1.1– Objectifs et méthodes

1.1.1– Cartographie floristique

Concernant la cartographie floristique, l'année 2005 s'inscrit dans la continuité des travaux engagés depuis 2002, avec l'exploration approfondie d'un sixième du site

chaque année. Les objectifs et les méthodes n'ayant pas changé par rapport aux années précédentes, nous invitons le lecteur à consulter ANDRÉ *et al.* (2002).

Il est à noter que les données récoltées dans le cadre d'autres programmes de suivis sont intégrées dans la base de données (suivis particuliers d'espèces du Bassin du Dugeon, plan de conservation de *Liparis loeselii* (L.) Rich., de *Saxifraga hirculus* L., bilan stationnel d'*Eriophorum gracile* Koch ex Roth.)

La base de données relative à la répartition des espèces rares et protégées du Bassin du Dugeon est construite sous forme d'objets ponctuels correspondant aux points GPS enregistrés sur le terrain. Cette structure est peu lisible pour le gestionnaire. Il a été proposé de synthétiser les ensembles de points en réalisant des assemblages de chaque point GPS correspondant à une même station d'espèce. Le résultat permet de réduire considérablement le nombre d'objets et aussi de présenter la somme des effectifs observés pour chaque station d'espèce et par année. Chacun de ces objets est également relié à la base de données TAXA[®]SBFC/CBFC, permettant ainsi de compléter les informations sur les stations. Cette opération a été réalisée pour toutes les observations faites en 2002 ; elle

est en cours de réalisation pour les années suivantes.

1.1.2– Suivis spécifiques

● *Liparis loeselii* (L.) Rich.

Les populations de *Liparis loeselii* ont été dénombrées en 2005. Ce suivi consiste chaque année au comptage total, à l'identification de l'état phénologique et à la cartographie des stations. Il doit permettre en outre de surveiller l'évolution du milieu et les éventuelles menaces pouvant apparaître.

En 2005, le protocole a été simplifié et un plan d'échantillonnage a été réalisé. La saison 2004, qui a été très favorable au Liparis, a nécessité un investissement particulièrement élevé de bénévoles pour dénombrer les populations de manière exhaustive. Il a été proposé de suivre les stations les plus importantes grâce à des placettes permanentes. Ces placettes sont constituées de carrés d'un mètre de côté, alignés le long d'un transect de 50 mètres ou disposées sur des agrégats de la population, alors repérés au GPS (cas de Frasne avec seulement 9 placettes). Le suivi consiste à dénombrer le nombre d'individus par placette d'un mètre carré et à identifier l'état phénologique de chaque plante (non fleurie ou nombre de fleurs). Enfin, la cartographie de la station est toujours réali-

sée en recherchant les individus les plus éloignés.

Une étude génétique des populations de *Liparis* de Loesel est en cours de réalisation par l'Université de Neuchâtel dans le cadre du plan de conservation de *Liparis loeselii* en Franche-Comté. Elle est réalisée par Annick Lang sous la direction de François Felber (LANG, 2006). Les objectifs poursuivis par cette étude sont :

- d'évaluer la structuration génétique des populations jurassiennes et du plateau suisse, afin de définir dans quelle mesure la diversité interpopulationnelle et la diversité intrapopulationnelle des petites et des grandes populations diffèrent;
- d'évaluer la capacité de reproduction clonale de l'espèce;
- d'évaluer la capacité de reproduction sexuée par allogamie et autogamie.

● *Saxifraga hirculus* L.

Sur les deux stations connues (dont l'une a été découverte en 2005), la population est dénombrée et la localisation de chaque agrégat de population est repérée avec un GPS.

Pour la station de Frasne, la méthodologie par suivi de trois placettes permanentes a été reconduite en 2005. Elle consiste, lors d'un premier passage, à repérer précisément chaque pied à l'aide d'un quadrat et à compter le nombre de fleurs et de pieds stériles. Lors d'un second passage, le nombre de fruits produits (ou de capsules produites ?) est compté (cf. ANDRÉ *et al.*, 2003).

Les dénombrements sont associés à des relevés phytosociologiques permettant d'évaluer les modifications et l'évolution éventuelle de la végétation.

● *Calamagrostis stricta* (Timm)

Koeler

Le suivi des populations est assuré par un comptage des tiges fleuries à une période optimale (pleine floraison ou fin de floraison). Les dénombrements sont associés à des rele-

vés phytosociologiques permettant d'évaluer les modifications et l'évolution éventuelle de la végétation.

● *Carex heleonastes* L. f.

Le constat a été fait en 2004 que le comptage exhaustif des grandes populations n'était pas une méthode adaptée pour le suivi de cette plante.

Une méthode par échantillonnage, consistant à dénombrer les tiges fleuries le long d'un transect matérialisé par un fil tendu entre deux piquets, a donc été choisie. Seules les tiges fleuries touchant le fil étaient comptées. Cette méthode par contact n'a pas été reconduite en 2005 pour deux raisons : d'une part parce que la validité statistique n'était pas assurée du fait du trop faible nombre d'individus comptés, d'autre part parce que le dispositif avait été arraché à la Grande-Seigne des Granges-Narboz. À Frasne, le dispositif a été remplacé par la mise en place de placettes de suivi le long du même transect de dix mètres, soit un suivi sur une surface de 10 mètres carrés. À la Grande-Seigne des Granges-Narboz, ainsi qu'aux Champs Guidevaux à Bannans, deux placettes permanentes de 1 m² sur chaque site ont été mises en place.

Les dénombrements sont associés à des relevés phytosociologiques permettant d'évaluer les modifications et l'évolution éventuelle de la végétation.

1.2– Résultats

1.2.1– Cartographie floristique

La figure 1 (planche H.T.) présente la carte de la pression d'observation botanique dans le bassin du Dugeon réalisée au cours du temps. En 2005, 1 430 observations ont été réalisées, essentiellement dans la partie sud ouest de la dition (Bonnevaux, Bouverans, Frasne). Près de 150 espèces ont été observées. Certaines, assez communes, ont été

notées pour mieux caractériser les milieux rencontrés.

Plusieurs éléments remarquables ont été découverts cette année : une nouvelle station de *Saxifraga hirculus* à Bannans et cinq nouvelles stations de *Calamagrostis stricta* à Chaffois, à Bannans, aux Granges-Narboz et à Houtaud. Notons également que la station de *Betula nana* L. de la queue de l'Étang de Frasne, où l'espèce a été introduite, a été revue pour la première fois depuis 1993, sur un nouveau secteur. Cinq bryophytes rares ou protégées sont également notées cette année grâce à un effort particulier de recherche : *Calliergon trifarium* (Web. & Mohr), *Cinclidium stygium* Sw., *Drepanocladus vernicosus* (Mitt.) Warnst., *Meesia triquetra* (Richt.) Angstr. et *Sphagnum warnstorffii* Russ..

La synthèse des observations de 2002, ainsi que la mise en commun des données TAXA[®]SBFC/CBFC, a permis de réduire le nombre d'objets de 1 228 à 701.

1.2.2– Suivis spécifiques

● *Liparis loeselii*

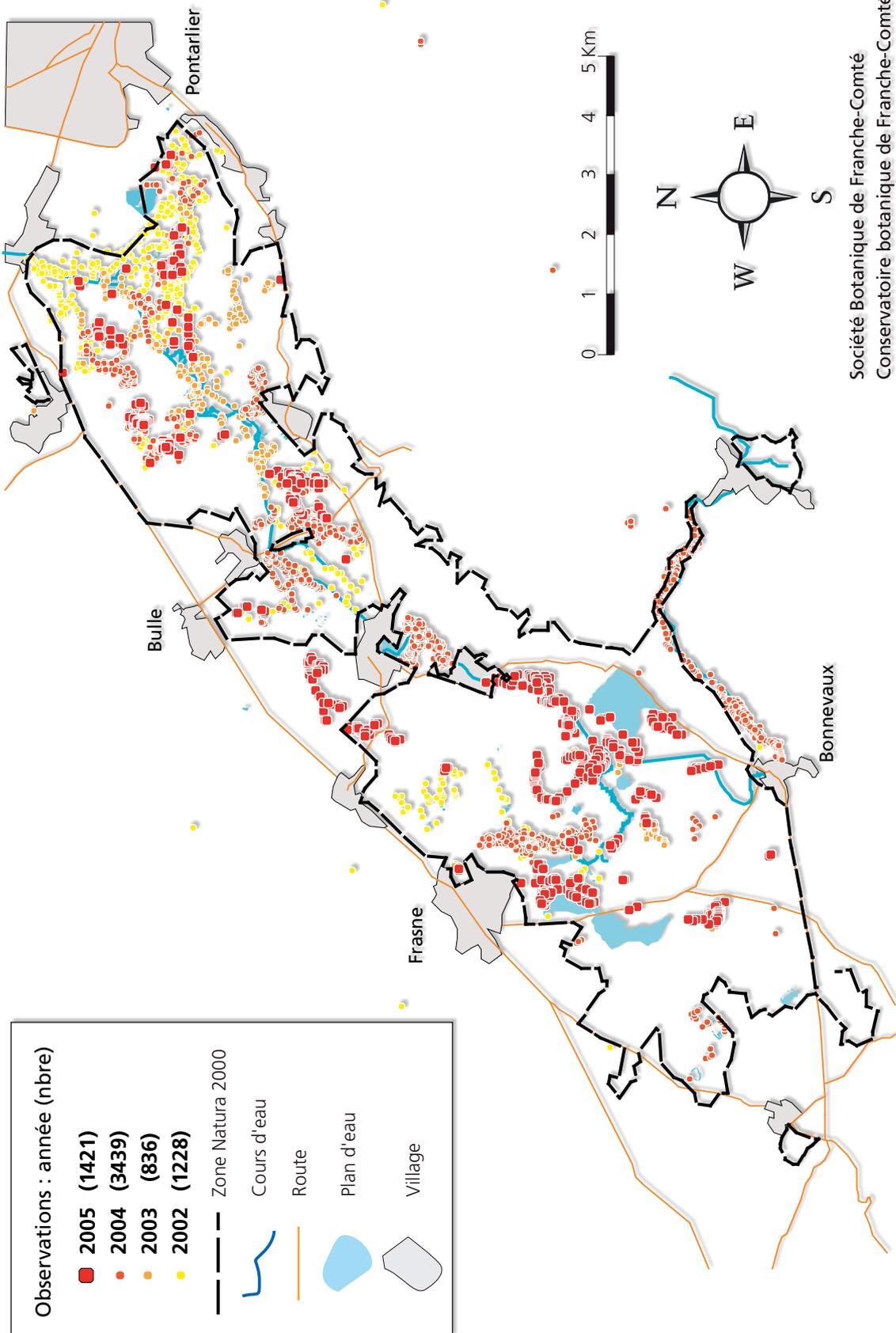
Les résultats des suivis réalisés sur les populations du Bassin du Dugeon sont présentés dans le tableau I et sur les figures 2, 3, 4, 5 et 6 (H.T.).

Jusqu'en 2004, les effectifs des populations et les surfaces colonisées par le *Liparis* croissaient chaque année de façon importante. En 2005, une diminution de l'ensemble des populations a été observée (cf. figure 2). Ces fluctuations sont difficilement interprétables et probablement multifactorielles (conditions écologiques, dynamique de population). Un suivi sur le long terme permettra de mettre en évidence des cycles dans la dynamique des populations. Au total, 1 335 individus ont été comptés en 2005.

Il faut remarquer que l'échantillonnage par placette a été réalisé pour les stations d'Houtaud et des Granges-Narboz et que c'est le résultat du

Suivi de la flore dans le Bassin du Dugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2005.

Julien Guyonneau, Max André et Yorick Ferrez



Société Botanique de Franche-Comté
 Conservatoire botanique de Franche-Comté, 2006.

Figure 1 : suivi de la flore dans le Bassin du Dugeon (Doubs). Principaux résultats

Suivi de la flore dans le Bassin du Drugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2005. Julien Guyonneau, Max André et Yorick Ferrez

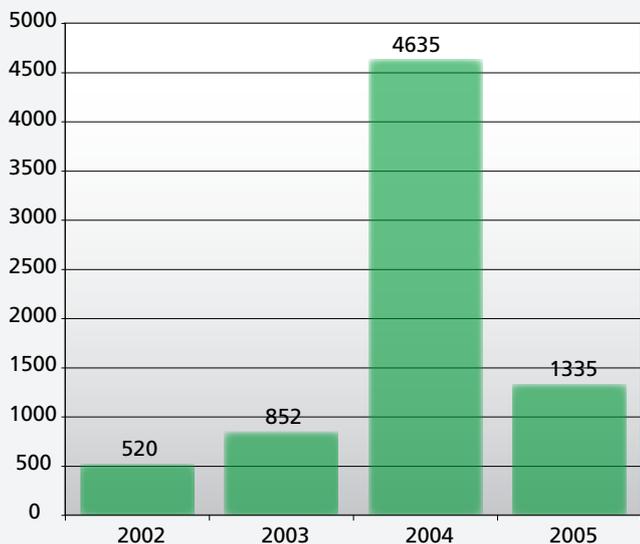


Figure 2 : graphique de la variation des effectifs totaux de la métapopulation de Liparis de Loesel du bassin du Drugeon

Légende de
histogrammes
cumulés
relatifs

- > 5 fl.
- 3 à 5 fl.
- 1 à 2 fl.
- Non fleuris

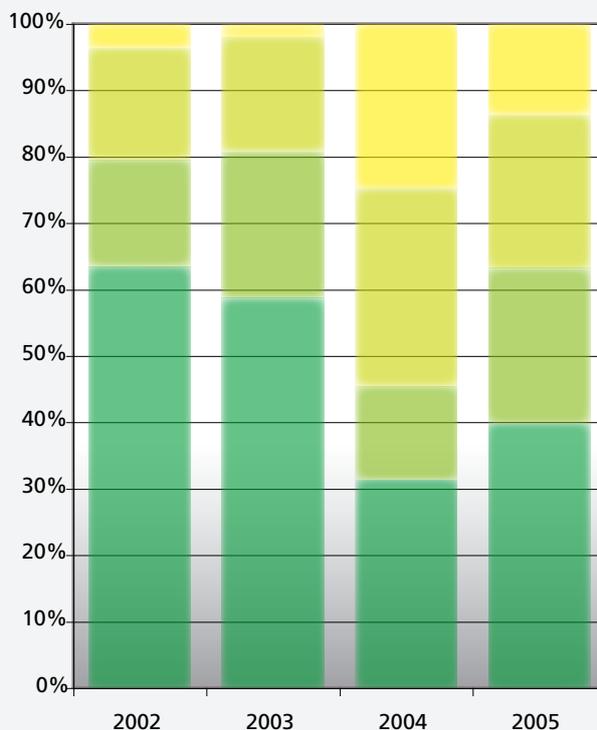


Figure 3 : graphique de la variation de l'état phénologique de l'ensemble de la métapopulation de Liparis de Loesel du Bassin du Drugeon

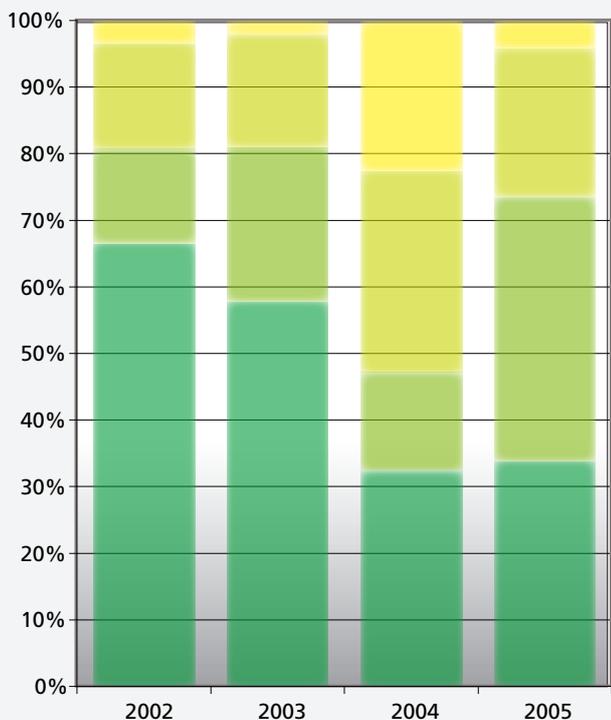


Figure 4 : graphique de la variation de l'état phénologique de la population de Liparis de Loesel de la Loitière-Sainte-Colombe

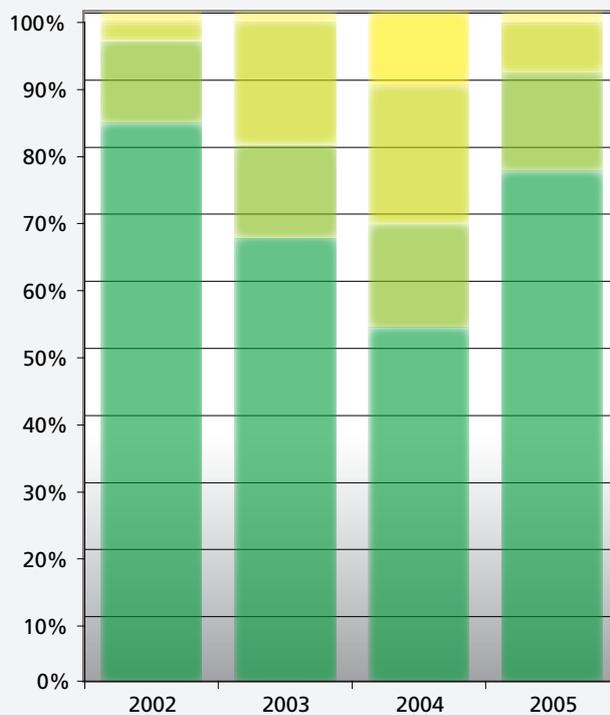


Figure 5 : graphique de la variation de l'état phénologique de la population de Liparis de Loesel de la Prévôte-Houtaud

Tableau I : variations des effectifs des populations dans le bassin du Drugeon

	Commune	Lieu-dit	2002	2003	2004	2005
P1	Chaffois	La Censure	12	-	-	-
P2	Chaffois	La Censure	72	-	1036	600
P3	Houtaud	La Prévôte	66	115	208	161
P4	Granges-Narboz	La Grande Seigne	5	13	453	109
P5	Sainte-Colombe	Le Rondet	5	5	-	-
P6	Sainte-Colombe	La Loitière	203	717	2126	395
P7	Bannans	Champs Guidevaux	100	-	51	6
P8	Bannans	La Loitière	8	-	580	1
P9	Frasne-					
	Bouverans	Les Levresses	49	2	181	63
		Total	520	852	4635	1335

comptage sur cet échantillon qui figure ici, contrairement à la population de la Loitière, où c'est l'effectif total qui est reporté; les chiffres présentés pour les deux premières ne correspondent donc pas à l'effectif total de la population. Cependant, d'après nos observations, la différence est faible, puisque ces deux stations étaient réduites en 2005.

La distribution relative des populations en fonction de l'état végétatif et du nombre de fleurs par hampes florales (cf. figures 3, 4 et 5) montre une stabilité en 2002 et 2003. En 2004, sont notées une diminution des individus à l'état végétatif et une augmentation du nombre d'individus fleuris et du nombre de fleurs. Ce phénomène observé sur l'ensemble des stations tendrait à montrer qu'il est plutôt sous la dépendance de facteurs climatiques ou biologiques que de facteurs liés aux conditions écologiques locales. En 2005, l'évolution montre une augmentation du nombre d'individus à l'état végétatif, notamment à Houtaud, et une diminution du nombre d'individus à grand nombre de fleurs. Ces résultats dépendent d'un renouvellement de la population : le nombre élevé d'individus capables de se reproduire en 2004 a dû donner un plus grand nombre d'individus juvéniles en 2005.

La figure 6 (H.T.) présente la cartographie simplifiée des populations de *Liparis*, ainsi que la surface occupée par la station et la densité calculée en nombre d'individus par hectare. Les

résultats jusqu'en 2004 montraient une augmentation générale des surfaces des stations, atteignant au total 5,85 hectares. En 2005, le nombre total d'individus diminue, ainsi que la surface occupée, qui est de 3 hectares. Cette tendance n'est pas identique sur toutes les stations, puisque celle de la Censure à Chaffois a augmenté en 2005 de 25 ares, alors que l'effectif a diminué.

Cette problématique est illustrée par la figure 6 (H.T.), montrant la relation entre la surface occupée par une station et sa densité. Trois types de comportements sont mis en évidence. Les stations de la Grande Seigne et de Champs Guidevaux montrent une densité de *Liparis* proportionnelle à la surface occupée par la station. Celle de la Prévôte montre une densité qui diminue avec l'augmentation de la surface de la station. Les populations de la Loitière et de la Censure montrent un comportement indépendant entre la surface occupée et l'effectif. La densité n'est pas proportionnelle à la surface. On ne peut pas dans ce cas mesurer seulement la surface pour avoir une estimation de l'importance de la population. La densité et l'effectif compté sont les deux descripteurs satisfaisants.

Au regard de ces résultats, il est considéré que les populations de *Liparis* sont importantes et que l'ensemble de la population est dynamique.

L'étude sur les populations du massif jurassien réalisée par LANG (2006) a permis de montrer que les popula-

tions actuelles sont génétiquement similaires et que la proximité génétique des populations n'est pas corrélée avec la distribution géographique. Les populations de la Grande Seigne et de la Prévôte, pourtant très proches, sont génétiquement différenciées. Les groupes génétiques identifiés sont pour le premier les populations de la Loitière, de la Grande Seigne et de Léchire (CH); le second comprend les populations des Levresses, de la Prévôte et de Cheyres (CH), et enfin le troisième celles de la Censure et de Bonlieu (39). Il existe, par contre, beaucoup plus de variation intrapopulationnelle. La diversité génétique notable des individus au sein d'une même population, la reproduction par autogamie et les fortes fluctuations démographiques observées permettent à LANG (2006) de considérer que les petites populations de *Liparis* peuvent être viables et peu soumises aux dérives génétiques habituellement observées pour les petites populations de plantes. Par exemple, la population du Lautrey, la plus petite population échantillonnée, présente la plus forte diversité génétique intrapopulationnelle. Concernant l'étude de la reproduction du *Liparis*, les tests de LANG (2006) n'ont pas été probants. Toutefois, même si l'autogamie est admise, avec la pluie pour vecteur, il n'est pas démontré que l'espèce est strictement autogame. Pour la conservation de cette espèce, la conclusion de LANG (2006) est que les efforts doivent être concentrés sur la connaissance de l'écologie du *Liparis* et sur la conservation de son habitat naturel. La conservation *ex situ* apparaît, quant à elle, comme une moindre priorité.

● *Saxifraga hirculus*

Comme en 2004, l'intégralité du protocole a pu être mis en place en 2005. Deux séances de terrain ont permis de compter le nombre de pieds fleuris et de fleurs le 25 août 2005 et le nombre de pieds fructifiés et de fruits le 22 septembre 2005.

L'évolution de l'effectif de la population de la Saxifrage à Frasne (cf.

figure 7) ne présente qu'une légère tendance à l'augmentation, sans être statistiquement significative (seule une corrélation de rang montre une tendance à l'augmentation). De fortes fluctuations sont observées d'une année à l'autre. Les plus grands écarts mesurés sont donnés pour 2001 et 2002, avec une différence de 50 à 137 tiges fleuries, soit une augmentation de 274%. Cette année, l'effectif de la population comptait 114 tiges fleuries, ce qui ne suscite pas d'inquiétude particulière pour son avenir.

Une station inédite de cette espèce a été découverte sur la commune de Bannans lors d'une sortie de terrain organisée conjointement par le Conservatoire Botanique de Franche-Comté et la Société Botanique de Franche-Comté. La population compte 216 tiges fleuries et occupe une surface d'environ 25 ares, ce qui en fait la plus grande population de France ! Il s'agit d'une station importante, où les pieds les plus espacés sont distants de 115 mètres environ. Le groupement végétal dans lequel se développe la Saxifrage se rapporte à l'association du *Caricetum diandrae*, Jonas 1932 em. Oberdorfer 1957 dont le relevé est présenté dans le tableau II. La végétation, assez dense, est dominée par *Carex diandra* Schrank, *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Potentilla palustris* (L.) Scop., *Salix repens* L. et *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske.

Le suivi phénologique de la population de l'Écouland (Frasne) montre une nette augmentation du nombre de rosettes stériles par rapport au nombre de tiges fertiles (cf. figures 8 et 9). Cette augmentation révèle une amélioration de la reproduction, qui est à mettre en relation avec l'augmentation du nombre de fleurs et donc du nombre de capsules, puisque le nombre d'individus reproducteurs a peu augmenté. Toutefois, proportionnellement (cf. figure 9), le nombre de rosettes stériles a légèrement diminué en 2005, au profit d'individus produisant des fleurs.

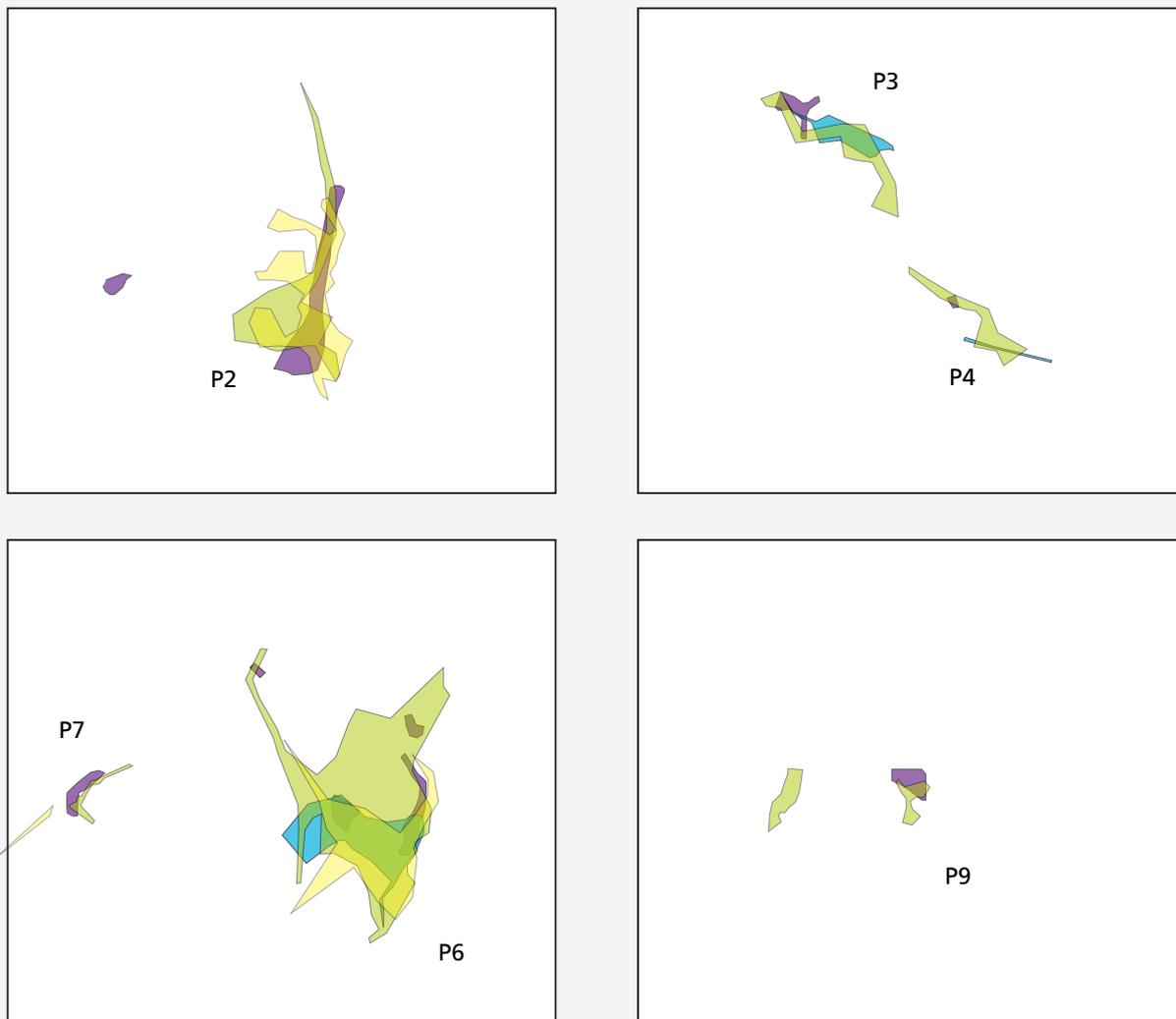
Tableau II : relevé phytosociologique de la station de *Saxifraga hirculus* de Bannans

	2005
Surface (m ²)	20
Recouvrement herbacé (%)	60
Recouvrement muscinal (%)	95
- Synusie herbacée	
Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noïrfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949	
<i>Saxifraga hirculus</i>	1
<i>Scheuchzeria palustris</i> Nordh. 1936	
<i>Carex diandra</i>	2
<i>Carex lasiocarpa</i>	2
<i>Potentilla palustris</i>	2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1
<i>Carex limosa</i>	+
<i>Carex rostrata</i>	+
Scheuchzeria palustris - Caricetea fuscae Tüxen 1937	
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	2
<i>Parnassia palustris</i>	1
<i>Carex nigra</i>	1
<i>Galium uliginosum</i>	1
<i>Epilobium palustre</i>	+
<i>Viola palustris</i>	+
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+
<i>Carex panicea</i>	+
Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori Braun-Blanq. 1950	
<i>Caltha palustris</i>	1
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1
<i>Succisa pratensis</i>	1
<i>Swertia perennis</i>	1
<i>Valeriana dioica</i>	1
<i>Cirsium palustre</i>	+
<i>Polygonum bistorta</i>	+
Autres espèces	
<i>Agrostis stolonifera</i>	1
<i>Thysselinum palustre</i>	1
<i>Holcus lanatus</i>	1
<i>Angelica sylvestris</i>	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+
<i>Silene flos-cuculi</i>	+
<i>Carex appropinquata</i>	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	+
<i>Stellaria alsine</i>	+
<i>Crepis paludosa</i>	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+
<i>Sagina nodosa</i>	+
- Synusie muscinale	
<i>Tomentypnum nitens</i>	4
<i>Aulacomnium palustre</i>	2
<i>Calliergonella cuspidata</i>	1
<i>Climacium dendroides</i>	1
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> subsp. <i>pseudotriquetrum</i>	+
<i>Calliergon giganteum</i>	+
<i>Calliergon stramineum</i>	+
<i>Marchantia polymorpha</i>	+

Tableau III : suivi phytosociologique du quadrat n° 1

	2003	2004	2005
- Synusie herbacée			
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	2	4	2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	3	1
<i>Potentilla palustris</i>	2	2	2
<i>Juncus articulatus</i>	2	1	3
<i>Angelica sylvestris</i>	2	+	1
<i>Valeriana dioica</i>	1	+	1
<i>Saxifraga hirculus</i>	1	1	+
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1	1	+
<i>Thysselinum palustre</i>	1	1	1
<i>Succisa pratensis</i>	1	1	1
<i>Galium uliginosum</i>	1	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	1
<i>Caltha palustris</i>	1	1	1
<i>Carex diandra</i>	+	1	1
<i>Equisetum palustre</i>	+	+	+
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1	.	1
<i>Mentha arvensis</i>	.	1	1
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	1	+
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	+	+
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	+
<i>Sagina nodosa</i>	.	+	+
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	.	+	r
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	+	+
<i>Carex nigra</i>	1	.	.
<i>Epilobium parviflorum</i>	1	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	1	.	.
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i>	.	2	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	1	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	.
<i>Juncus inflexus</i>	.	+	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	+	.
<i>Carex panicea</i>	.	+	.
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	+
<i>Juncus effusus</i>	.	.	+
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	+
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	+
- Synusie muscinale			
<i>Calliergonella cuspidata</i>			4
<i>Climacium dendroides</i>			3
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> subsp. <i>pseudotriquetrum</i>	non relevés	non relevés	+
<i>Marchantia polymorpha</i>	non relevés	non relevés	+
<i>Plagiomnium elatum</i>			+
<i>Tomentypnum nitens</i>			1
	0,47		
Similarité de Jaccard (h)			
		0,56	
	0,55		
Similarité de Steinhaus (h)			
		0,53	

Suivi de la flore dans le Bassin du Dugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2005. Julien Guyonneau, Max André et Yorick Ferrez



Population	Population		
	année	surface (ha)	densité (Nb/ha)
P2 Chaffois - La Censure	2002	0,68	126
	2004	1,18	878
	2005	1,43	420
P3 Houtaud - La Prévôte	2002	0,12	550
	2003	0,28	411
	2004	0,56	288
P4 Granges-Narboz - La Grande Seigne	2002	0,02	250
	2003	0,04	325
	2004	0,33	1373
P6 Sainte-Colombe - La Loitière	2003	1,13	180
	2002	0,35	2049
	2004	3,66	581
	2005	1,54	256
P7 Bannans Champs Guidevaux	2002	0,10	1000
	2004	0,08	7250
	2005	0,04	150

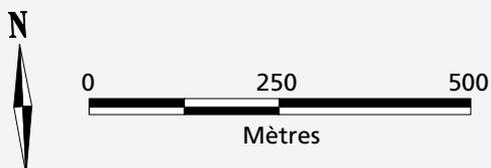


Figure 6 : évolution de la répartition de 6 populations de Liparis de Loesel dans le bassin du Dugeon entre 2002 et 2005

Suivi de la flore dans le Bassin du Drugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2005. Julien Guyonneau, Max André et Yorick Ferrez

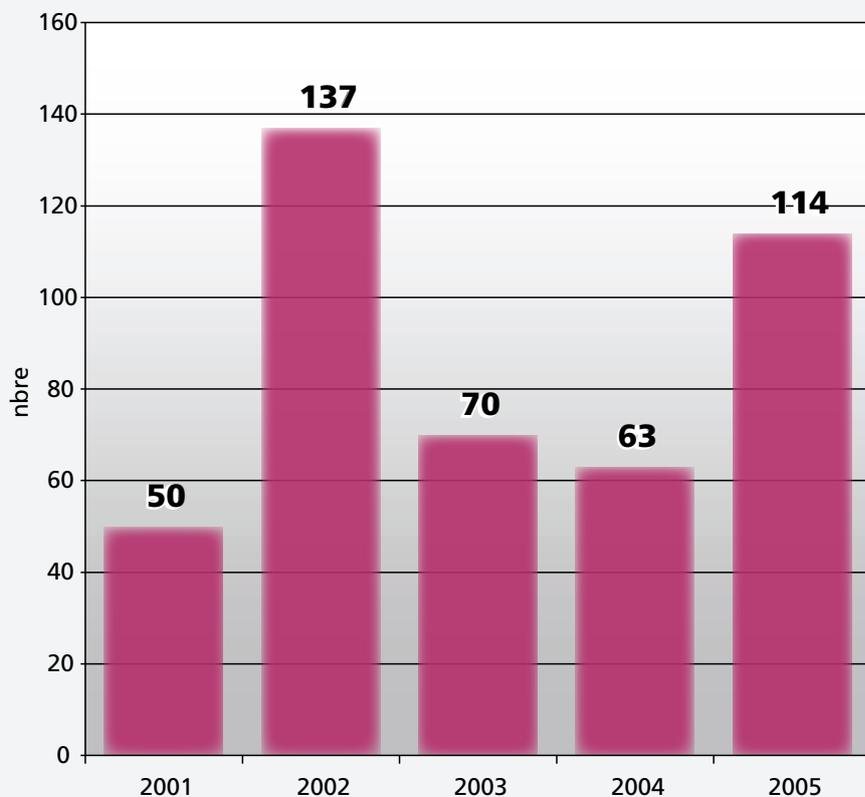


Figure 7 : évolution de l'effectif de la population de *Saxifraga hirculus* de Frasne

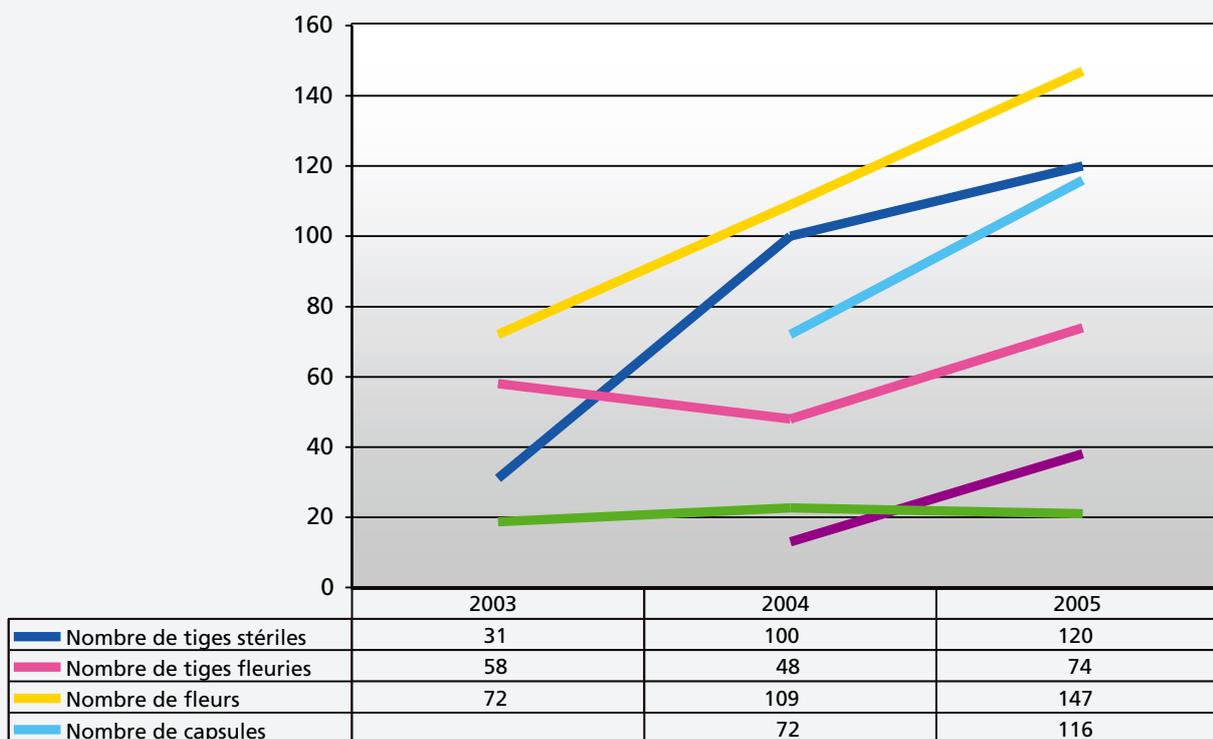


Figure 8 : évolution des paramètres phénologiques de la population de *Saxifraga hirculus* de Frasne

Tableau IV : suivi phytosociologique du quadrat n° 2

	2003	2004	2005
– Synusie herbacée			
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	1	1
<i>Potentilla palustris</i>	2	3	3
<i>Salix repens subsp. repens</i>	2	1	2
<i>Saxifraga hirculus</i>	1	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	+	+
<i>Thysselinum palustre</i>	2	1	1
<i>Angelica sylvestris</i>	+	2	1
<i>Galium uliginosum</i>	+	1	1
<i>Mentha arvensis</i>	1	1	2
<i>Succisa pratensis</i>	+	+	1
<i>Carex nigra</i>	+	+	1
<i>Juncus articulatus subsp. articulatus</i>	+	+	.
<i>Caltha palustris</i>	1	.	1
<i>Valeriana dioica</i>	1	.	1
<i>Trifolium repens subsp. repens</i>	.	3	1
<i>Carex diandra</i>	.	2	1
<i>Poa trivialis subsp. trivialis</i>	.	2	1
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	1	+
<i>Epilobium palustre</i>	.	1	1
<i>Galium palustre subsp. palustre</i>	.	+	1
<i>Veronica scutellata</i>	.	+	+
<i>Carex rostrata</i>	2	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.
<i>Juncus effusus</i>	1	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	.
<i>Trifolium pratense subsp. pratense</i>	+	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	r	.	.
<i>Sagina nodosa</i>	.	+	.
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	+	.
<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare</i>	.	+	.
<i>Ranunculus acris subsp. friesianus</i>	.	+	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	+	.
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	.	2
<i>Molinia caerulea subsp. caerulea</i>	.	.	1
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	+
<i>Festuca nigrescens subsp. nigrescens</i>	.	.	+
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	+
– Synusie muscinale			
<i>Climacium dendroides</i>	non relevés	non relevés	5
<i>Calliergonella cuspidata</i>	non relevés	non relevés	2
Similarité de Jaccard (h)	0,38		
		0,58	
Similarité de Steinhaus (h)	0,32		
		0,91	

Tableau V : suivi phytosociologique du quadrat n° 3

	2003	2004	2005
– Synusie herbacée			
<i>Potentilla palustris</i>	3	3	3
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	2	2
<i>Carex diandra</i>	1	2	2
<i>Salix repens subsp. repens</i>	1	2	1
<i>Thysselinum palustre</i>	1	2	1
<i>Caltha palustris</i>	1	1	1
<i>Saxifraga hirculus</i>	1	+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	1	+	+
<i>Mentha arvensis</i>	1	+	+
<i>Trifolium repens subsp. repens</i>	1	+	+
<i>Juncus articulatus subsp. articulatus</i>	1	+	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	+	1
<i>Carex rostrata</i>	2	.	+
<i>Poa trivialis subsp. trivialis</i>	.	1	+
<i>Epilobium palustre</i>	.	1	+
<i>Carex nigra</i>	.	1	2
<i>Galium uliginosum</i>	.	1	1
<i>Succisa pratensis</i>	.	1	1
<i>Valeriana dioica</i>	.	1	1
<i>Juncus inflexus</i>	.	+	1
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	+	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	.
<i>Festuca nigrescens subsp. nigrescens</i>	.	+	.
<i>Trifolium pratense subsp. pratense</i>	.	+	.
<i>Anthoxanthum odoratum subsp. odoratum</i>	.	+	.
<i>Cardamine pratensis subsp. pratensis</i>	.	+	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	+
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	+
– Synusie muscinale			
<i>Climacium dendroides</i>	non relevés	non relevés	5
<i>Calliergonella cuspidata</i>	non relevés	non relevés	1
Similarité de Jaccard (h)	0,44		
		0,69	
Similarité de Steinhaus (h)	0,58		
		0,79	

La figure 10 illustre le suivi spatial des individus de la Saxifrage œil-de-bouc sur les trois placettes de suivi. Après trois années, on observe une grande stabilité dans la localisation des individus. Cependant, on remarque quelques disparitions d'individus fleuris entre 2003 et 2004 (quadrat n°1 : carré A1; quadrat n°2 : carré A2) et au contraire l'implantation de nouvelles rosettes stériles donnant les années suivantes des populations plus importantes et comportant des individus fleuris. À titre d'exemple, le quadrat n°3 illustre bien ce phénomène avec un développement graduel de la population d'année en année. Au niveau du carré D1 du quadrat n°1, l'implantation de nombreuses rosettes stériles en 2004 n'a pas été viable en 2005, contrairement au carré B2 du quadrat n°2, où de nombreuses rosettes stériles se sont développées en 2005 après la floraison d'un bon nombre d'individus en 2004. Ces observations sont à mettre en relation avec la biologie de l'espèce; une rosette de la Saxifrage œil-de-bouc produit chaque année deux stolons, dont l'un produira une rosette stérile et l'autre une rosette fertile (VITTOZ *et al.*, 2006).

Le suivi phytosociologique de la population de Frasne (*cf.* tableaux III, IV et V) ne montre pas de modifications entre 2004 et 2005, et notamment sur les carrés 2 et 3. Le carré 1 montre par contre des indices de similarité plus faibles à cause de la diminution de recouvrement de *Trifolium repens* et de *Menyanthes trifoliata*, ainsi que la permutation d'espèces à faible recouvrement, sans que l'on puisse en donner d'explication. Le biotope est donc stable entre 2004 et 2005.

La constitution d'une banque de graines a été entreprise en 2005 dans le cadre du plan de conservation de l'espèce. Le 22 septembre, 12 capsules contenant 238 graines ont été prélevées à Frasne et 17 capsules contenant 333 graines ont été récoltées à Bannans (ces prélèvements ont donné lieu à des demandes d'auto-

Tableau VI : suivi de la population de *Carex heleonastes* du marais des Levresses, le long d'un transect

n° mètre	comptage linéaire		comptage par placette de 1 m ²
	2004	2005	2005
1	3	3	17
2	1	4	19
3	1	0	5
4	1	0	4
5	3	1	8
6	2	2	7
7	4	2	25
8	9	5	35
9	2	4	17
10	2	1	23
Total	28	22	160

risation spécifiques auprès des autorités compétentes, qui les ont accordées). Les capsules ont été décortiquées et les graines comptées par le Jardin botanique de Besançon, où elles ont été stockées provisoirement, puis envoyées aux Conservatoire et Jardin botaniques de Nancy pour y être conservées à plus long terme. Des tests de germination seront réalisés. Il serait souhaitable d'engager la conservation *ex situ* de populations vivantes afin de pouvoir multiplier le stock de graines et de prévoir ainsi le renforcement éventuel des populations.

● **Carex heleonastes**

Le résultat des suivis à Frasne est présenté dans le tableau VI. Le suivi par la méthode des contacts sur un transect de dix mètres ne montre pas de différence entre 2004 et 2005. Le résultat des comptages et des relevés phytosociologiques sur les quatre quadrats mis en place à Granges-Narboz et Bannans est présenté dans le tableau VII.

● **Calamagrostis stricta**

Le tableau VIII présente une synthèse des suivis du dénombrement de *Calamagrostis stricta*. Son analyse montre que les effectifs ont fortement progressé en 2005. Le cas le plus flagrant est observé à la Grande Seigne, sur la commune de Houtaud,

Tableau VII : relevés phytosociologiques

Recouvrement h (%)
 Recouvrement m (%)
 Surface m²
 Nbre d'individus comptés
 – **Synusie herbacée**

Carex diandra
Carex heleonastes
Carex panicea
Carex viridula subsp. brachyrrhyncha var. elatior
Menyanthes trifoliata
Pedicularis palustris
Trichophorum alpinum
Valeriana dioica
Equisetum fluviatile
Thysselinum palustre
Carex rostrata
Galium uliginosum
Potentilla palustris
Molinia caerulea subsp. caerulea
Succisa pratensis
Epipactis palustris
Equisetum palustre
Eriophorum latifolium
Salix repens subsp. repens
Polygala amarella
Crepis paludosa
Potentilla erecta
Eriophorum gracile
Carex dioica
Dactylorhiza fistulosa
Drosera rotundifolia
Eriophorum polystachion
Parnassia palustris
Viola palustris
Caltha palustris
Festuca nigrescens subsp. nigrescens
Briza media
Angelica sylvestris
Utricularia stygia
Betula alba
Dactylorhiza x dufftiana
Utricularia minor
Utricularia stygia
Drosera rotundifolia

– **Synusie muscinale**

Bryum pseudotriquetrum subsp. pseudotriquetrum
Aulacomnium palustre
Calliergon giganteum
Campylium stellatum subsp. stellatum
Cinclidium stygium
Drepanocladus vernicosus
Plagiomnium elatum
Sphagnum contortum
Tomentypnum nitens
Calliergonella cuspidata
Meesia triquetra
Scorpidium scorpioides

	GN-1	GN-2	B-1	B-2
.	60	.	.	
15	95	95	95	
1	1	1	1	
179	28	29	39	
3	2	2	+	
1	+	1	1	
+	2	1	1	
2	1	1	1	
4	3	3	4	
1	+	+	+	
+	1	+	+	
+	+	+	1	
1	+	+	1	
+	+	1	1	
1	.	1	+	
+	.	+	1	
1	+	1	.	
.	1	+	1	
.	2	1	1	
.	.	+	+	
.	.	2	1	
.	1	.	1	
.	1	.	2	
.	+	+	.	
.	.	+	1	
.	+	+	.	
.	.	+	1	
.	.	+	.	
.	+	.	.	
1	.	.	.	
.	.	.	+	
1	.	.	.	
2	.	.	.	
.	+	.	.	
1	+	1	1	
.	1	2	1	
1	.	1	+	
.	+	1	2	
.	.	4	5	
.	+	2	.	
.	.	+	+	
2	5	.	.	
.	1	+	.	
.	1	.	.	
+	.	.	.	
.	.	.	1	

où la station ressemblait en 2005 à un champ de Calamagrostide raide, alors que n'y était observée précédemment qu'une petite station de moins d'une centaine de tiges fleuries. Les causes de cette explosion du

nombre de tiges fleuries sont certainement dues à un événement climatique ou à la biologie de la population, puisque le phénomène est généralisé dans l'ensemble du bassin du

Tableau VIII : suivi des stations de *Calamagrostis stricta* du Bassin du Dugeon

Commune	Lieu-dit	2002	2003	2004	2005
Bannans - Chaffois	Porfondrez	-	-	427	3 381
Bannans	Le Grand Mont			nouvelle station	105
Bouverans	La Corne du Marais	139	-	54	1 823
Chaffois	La Censure			nouvelle station	2 447
Dompierre-les-Tilleuls	La Grande Tourbière	42	-	5	-
Granges-Narboz	La Grande Seigne			nouvelle station	300
Houtaud	Les Barbouillons			nouvelle station	25
Granges-Narboz	Le Mont de Voyon			nouvelle station	8
Houtaud	La Grande Seigne	51	75	75	106 416
Frasne	.	2	-	-	-

Dugeon et que la gestion n’y a pas été modifiée.

Il est également important de noter que cinq nouvelles stations, dont quatre inédites, ont été découvertes au Grand Mont (commune de Bannans), à la Censure (commune de Chaffois), à la Grande Seigne (commune des Granges-Narboz), au Mont de Voyon (commune de Houtaud) et à la Seigne des Barbouillons (commune de Chaffois).

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. 81p + annexes.

ANDRÉ M., FERREZ Y. et MORCRETTE PH., 2003a. *Suivi botanique et cartographie floristique de la zone Natura 2000 Bassin du Dugeon*. Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, SBFC, rapport d'étude. 30p.

ANDRÉ M., FERREZ Y. et MORCRETTE PH., 2003b. Mise en place et premiers résultats du suivi de la flore dans le bassin du Dugeon (Doubs). *Nouvelles archives de la flore jurassienne n°1*. p 13-29.

BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de Franc*. Publications scientifiques du Muséum, 171 p.

FERREZ Y., ANDRÉ M. et MORCRETTE PH., 2004. Suivi de la flore du bassin du Dugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2003. *Nouvelles archives de la flore jurassienne n°2*. p 25-32.

FERREZ Y., ANDRÉ M. et MORCRETTE PH., 2005a. *Suivis botaniques et cartographie floristique de la zone Natura 2000 du bassin du Dugeon*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, 18p.

FERREZ Y., ANDRÉ M. et MORCRETTE PH., 2005b. Suivi de la flore dans le bassin du Dugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2004. *Nouvelles archives de la flore jurassienne n°3*. p 7-16.

GILLET F., 2004. *Guide d'utilisation de phytobase 7, base de données phytosociologiques*. Doc. du Laboratoire d'écologie végétale, Univ. Neuchâtel. 39 p.

GUYONNEAU J., 2005. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, Eriophorum gracile Holub*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 17 p.

GUYONNEAU J., 2006. *Suivis botaniques et cartographie floristique du site Natura 2000 Bassin du Dugeon*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, 56 p.

GUYONNEAU J., DEHONDT F. et FERREZ Y., 2006. *Préservation de Saxifraga hirculus L. en Franche-Comté*. Proposition d'un plan de conservation. Conservatoire Botanique de Franche-Comté. Diren de Franche-Comté. 23p.

GUYONNEAU J., FERREZ Y. et NAUCHE G., 2006. *Préservation de Liparis loeselii (L.) L.C.M.* Rich en Franche-Comté. Proposition d'un plan de conservation. Conservatoire Botanique de Franche-Comté. Diren de Franche-Comté. 23p.

LANDOLT E. 1977. *Ökologische Zeigerwerte zur schweizer Flora*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 64. p1-208.

LANG A., 2006. *Liparis loeselii (L.) Rich. A study on population's viability*. Laboratory of Evolutionary Botany, Master of Sciences in Behaviour, Ecology and Evolution 2005-2006. 52 p.

VITTOZ P., WYSS T. et GOBAT J.-M., 2006. *Ecological conditions for Saxifraga hirculus in Central Europe : a better understanding for a good protection*. *Biological conservation* 131. 594-608 p.



Suivi de la flore dans le Bassin du Dugeon (Doubs). Principaux résultats de la saison de terrain 2005. Julien Guyonneau, Max André et Yorick Ferrez

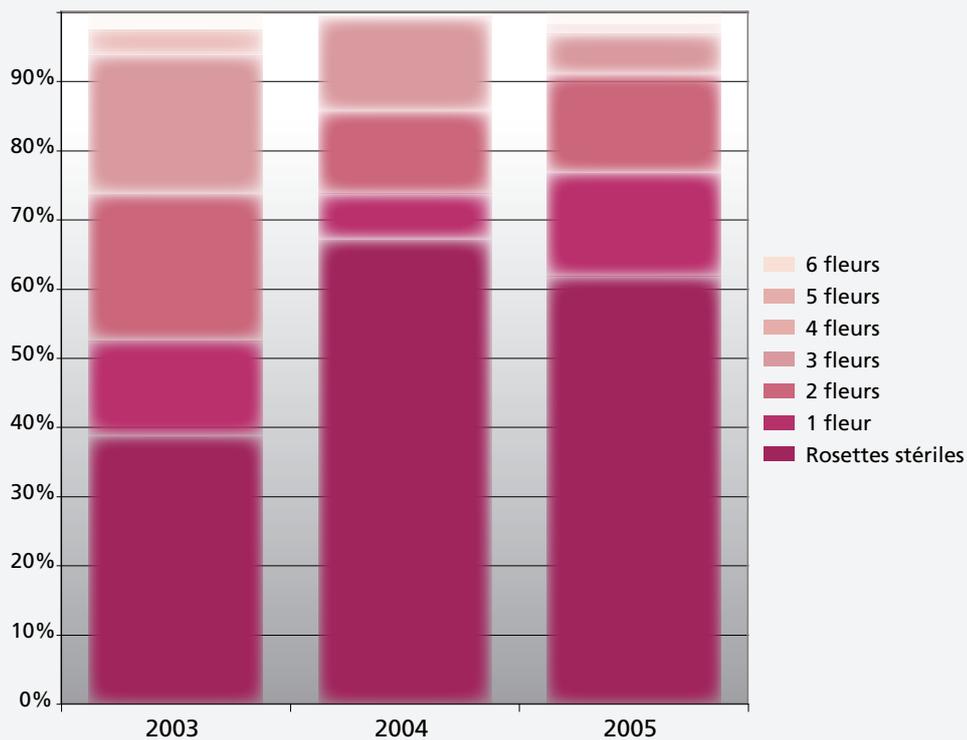
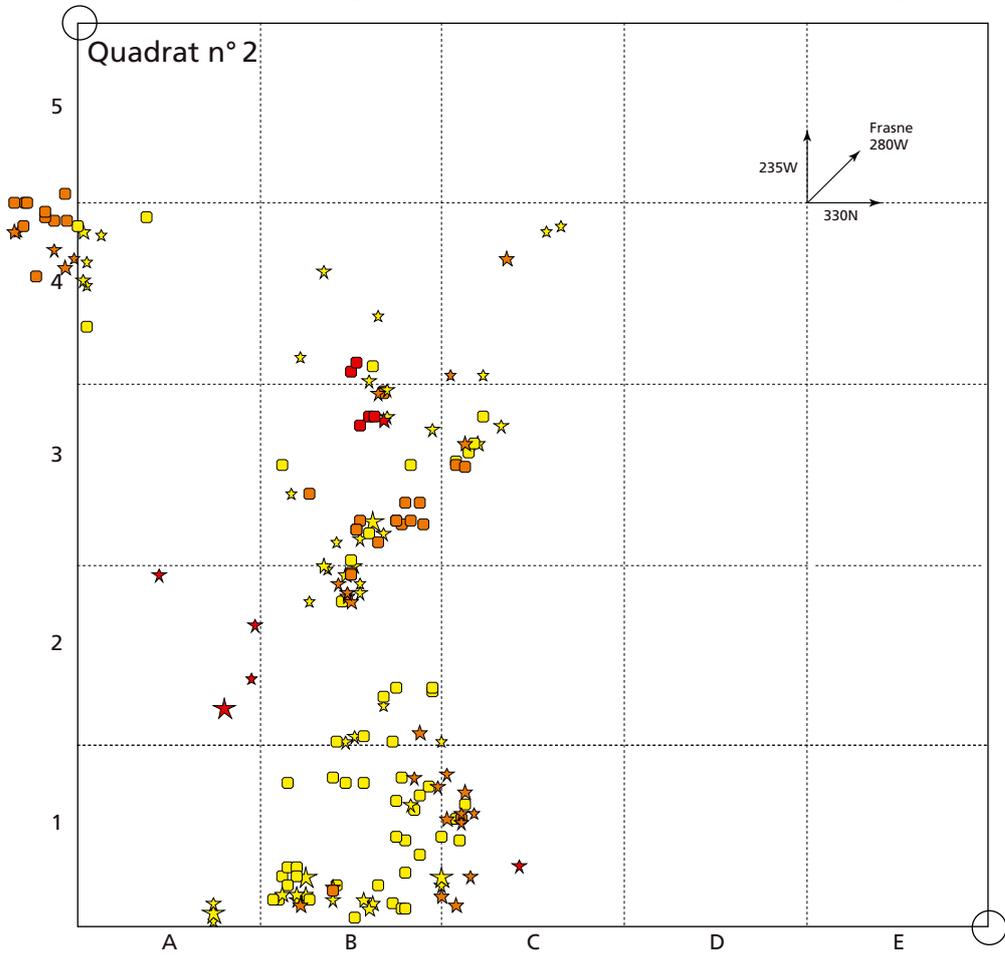
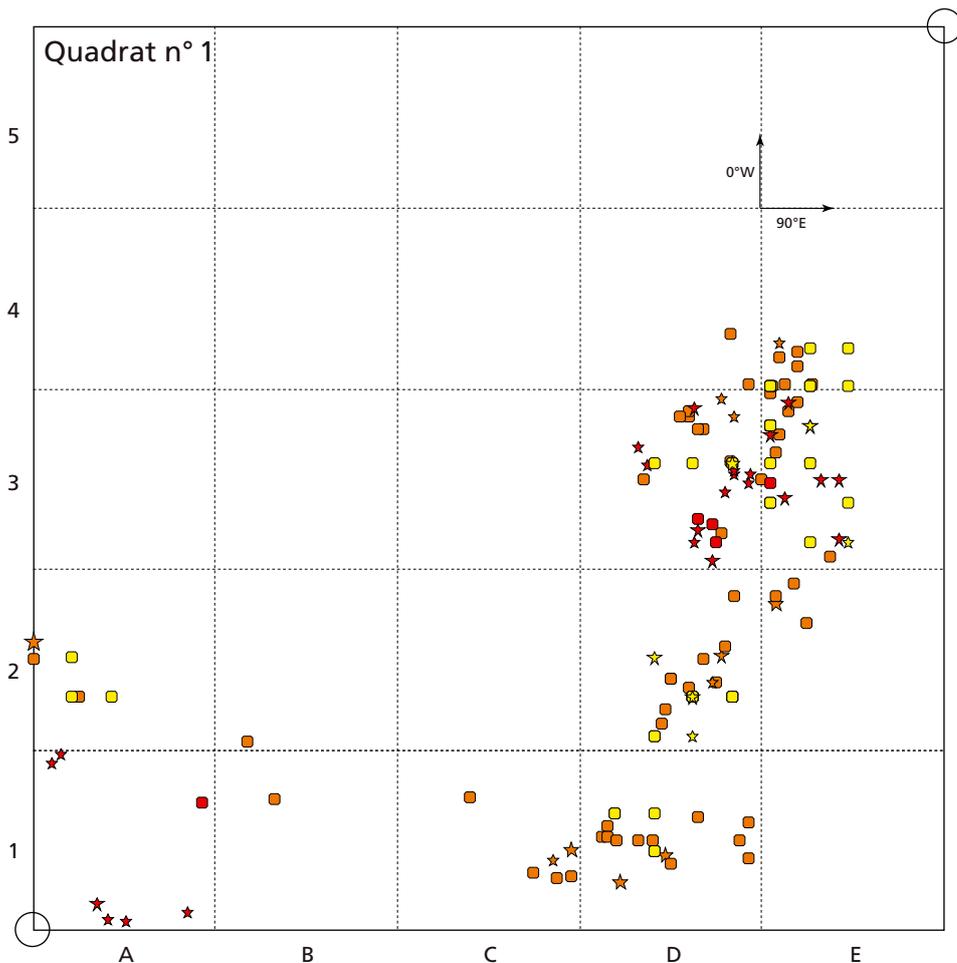
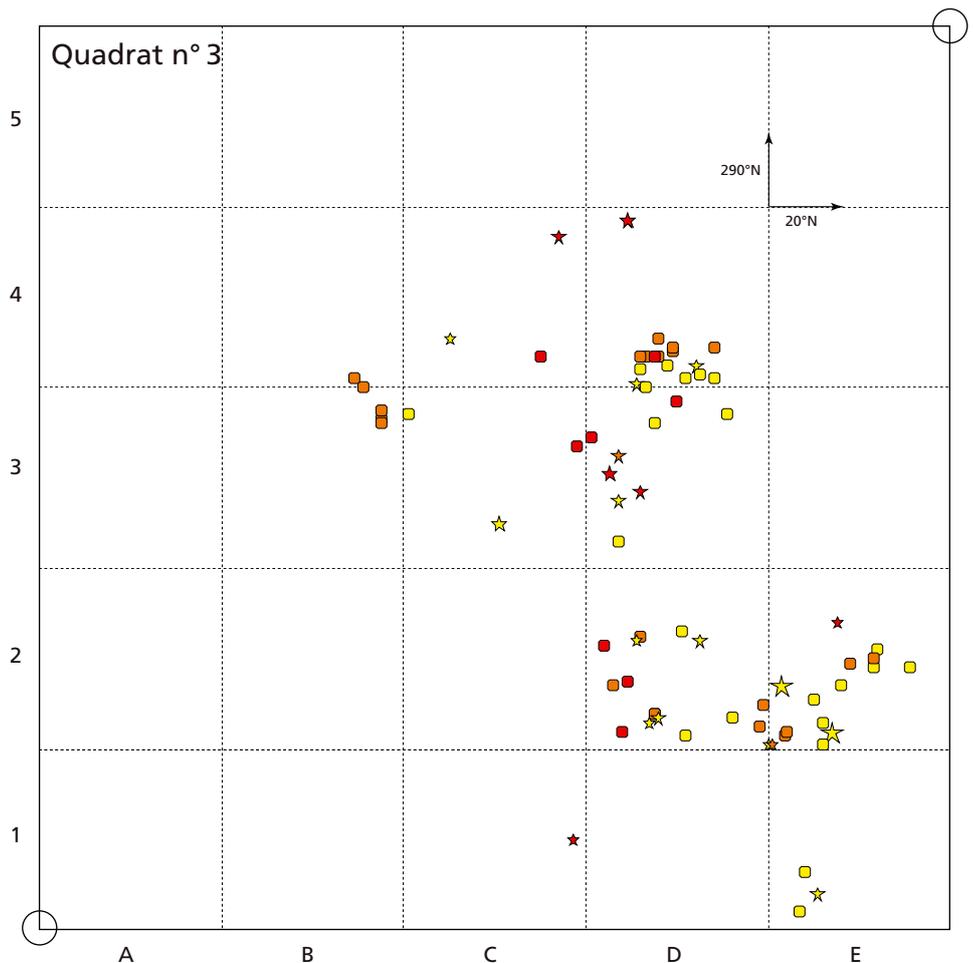


Figure 9 : graphique de l'évolution de l'état phénologique de la population de *Saxifraga hirculus* de Frasne





Légende :

C1 2003	C1 2004	C1 2005	C2 2003	C2 2004	C2 2005	C3 2003	C3 2004	C3 2005	Phénologie de l'individu
(5)	(55)	(96)	(15)	(31)	(52)	(8)	(21)	(24)	■ rosettes stériles
(13)	(5)	(7)	(2)	(4)	(17)	(2)	(1)	(4)	★ 1 fleur (ou bouton)
(10)	(1)	(4)	(4)	(11)	(18)	(3)	(1)	(6)	★ 2 fleurs (ou boutons)
(1)	(4)	(1)	(1)	(13)	(10)	(2)		(1)	★ 3 fleurs (ou boutons)
	(1)		(1)		(2)			(2)	★ 4 fleurs (ou boutons)
			(1)		(2)				★ 5 ou + fleurs (ou boutons)

année de suivi :

- 2005
- 2004
- 2003

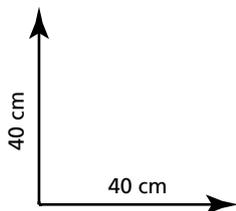


Figure 10 : suivi spatial des individus de *Saxifraga hirculus* sur trois placettes permanentes de la station de Frasne