

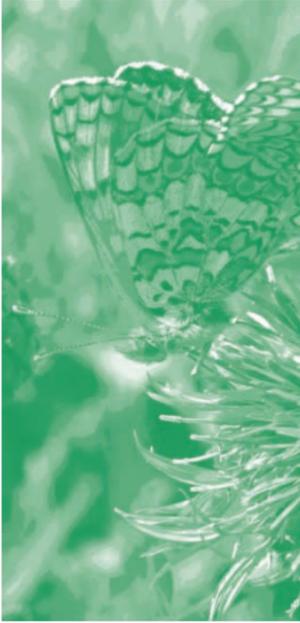
## Annexes

Relevés de végétation .....	119
Dépôt de la Porte - Plan .....	123
Logistique de transport – présentation technique des solutions .....	124
Sabot de Vénus .....	126
Panicaut des Alpes .....	128
Damier de la Succise .....	130
Annexe photographique .....	132
Fiche du site Natura 2000 FR 8201782 .....	133
Technique de reconstitution des pelouses .....	136



Annexes

## 7 – Étude d'impact



### Annexes

Relevés de végétation

## Relevés de végétation

La nomenclature utilisée est celle de la Base de données nomenclaturales de la flore de France (Bock, 2001).  
Les espèces protégées figurent en gras.

**A** : plate-forme de chantier

**B** : thalweg

**C** : décharge

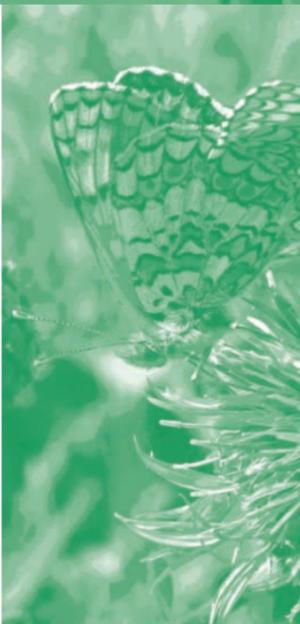
Famille	Nom scientifique	A	B	C
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.			x
Asteraceae	<i>Achillea setacea</i> Waldst. & Kit.	x		
Poaceae	<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv.		x	x
Brassicaceae	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br. subsp. <i>saxatile</i>	x		
Brassicaceae	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Carava & Grande			x
Alliaceae	<i>Allium sphaerocephalon</i> L. subsp. <i>sphaerocephalon</i>	x		
Brassicaceae	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	x		x
Rosaceae	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik. subsp. <i>ovalis</i>		x	
Anthericaceae	<i>Anthericum liliago</i> L.	x	x	
Apiaceae	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. subsp. <i>sylvestris</i>		x	x
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>valesiaca</i> (G. Beck) Guyot	x		
Brassicaceae	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	x		x
Brassicaceae	<i>Arabis auriculata</i> Lam.	x		
Brassicaceae	<i>Arabis collina</i> Ten.			x
Brassicaceae	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.			x
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng. subsp. <i>crassifolius</i> (Braun.-Blanq.) L. Villar		x	
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl subsp. <i>elatius</i>		x	
Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i> L.	x	x	x
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>campestris</i>	x		x
Rubiaceae	<i>Asperula aristata</i> L. f. subsp. <i>oreophila</i> (Briq.) Hayek	x		
Aspleniaceae	<i>Asplenium ceterach</i> L. subsp. <i>ceterach</i>		x	
Aspleniaceae	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. subsp. <i>ruta-muraria</i>		x	
Asteraceae	<i>Aster alpinus</i> L. subsp. <i>alpinus</i>	x		x
Asteraceae	<i>Aster linosyris</i> L. (Bernh.) subsp. <i>linosyris</i>	x		
Fabaceae	<i>Astragalus danicus</i> Retz.	x		
Fabaceae	<i>Astragalus monspessulanus</i> L. subsp. <i>monspessulanus</i>		x	
Fabaceae	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	x		
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.		x	
Betulaceae	<i>Betula pendula</i> Roth		x	
Poaceae	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schlut.		x	x
Poaceae	<i>Briza media</i> L. subsp. <i>media</i>		x	
Poaceae	<i>Bromus erectus</i> Huds. subsp. <i>erectus</i>	x		



### Annexes

Relevés de végétation

## 7 – Étude d'impact



## Annexes

## Relevés de végétation

Famille	Nom scientifique	A	B	C
Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L.			x
Apiaceae	<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	x		
Apiaceae	<i>Bupleurum ranunculoides</i> L. subsp. <i>ranunculoides</i>	x		
Campanulaceae	<i>Campanula rotundifolia</i> L. subsp. <i>rotundifolia</i>			x
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.			x
Cyperaceae	<i>Carex humilis</i> Leyss.	x		
Cyperaceae	<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	x		
Asteraceae	<i>Carlina vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	x	x	
Asteraceae	<i>Centaurea scabiosa</i> L. subsp. <i>scabiosa</i>		x	x
Apiaceae	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.		x	
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.			x
Colchicaceae	<i>Colchicum autumnale</i> L.			x
Fabaceae	<i>Colutea arborescens</i> L. subsp. <i>gallica</i> Browicz		x	
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.		x	
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>sanguinea</i>		x	x
Rosaceae	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	x		x
Rosaceae	<i>Cotoneaster tomentosus</i> Lindl.		x	
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	x	x	x
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>		x	x
Caryophyllaceae	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>sylvestris</i>	x		x
Brassicaceae	<i>Draba aizoides</i> L. subsp. <i>aizoides</i>	x		x
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>			x
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. subsp. <i>cutarium</i>			x
Brassicaceae	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> (Poir.) O. E. Schulz subsp. <i>nasturtiifolium</i>	x	x	x
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	x		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia flavicoma</i> DC. subsp. <i>verrucosa</i> (Fiori) Pignatii			x
Scrophulariaceae	<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck	x		
Poaceae	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. subsp. <i>arundinacea</i>			x
Poaceae	<i>Festuca laevigata</i> Gaudin subsp. <i>laevigata</i>	x		
<b>Poaceae</b>	<b><i>Festuca valesiaca</i> Gaudin</b>	x		
Cistaceae	<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren.	x		
Rubiaceae	<i>Galium corrudifolium</i> Vill.	x		
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>erectum</i> Syme			x
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	x		
Geraniaceae	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f. subsp. <i>pyrenaicum</i>		x	x
Globulariaceae	<i>Globularia bisnagarica</i> L.	x		
Globulariaceae	<i>Globularia cordifolia</i> L.		x	
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila repens</i> L.		x	
Cistaceae	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill. subsp. <i>apenninum</i>	x		
Cistaceae	<i>Helianthemum oleandicum</i> (L.) Dum. Cours. subsp. <i>incanum</i> (Willk.) G. Lopez	x		
Ranunculaceae	<i>Helleborus foetidus</i> L.		x	
Asteraceae	<i>Hieracium humile</i> Jacq.			x

Famille	Nom scientifique	A	B	C
Asteraceae	<i>Hieracium lanatum</i> Vill. subsp. <i>lanatum</i>	x		
Asteraceae	<i>Hieracium peleterianum</i> Mérat subsp. <i>peleterianum</i>		x	
Asteraceae	<i>Hieracium pilosella</i> L. subsp. <i>pilosella</i>	x		
Asteraceae	<i>Hieracium piloselloides</i> Vill. subsp. <i>florentinum</i> (All.) P. Fourn.	x		
Fabaceae	<i>Hippocrepis comosa</i> L.		x	
Elaeagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L. subsp. <i>fluviatilis</i> Soest		x	x
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	x		
Lamiaceae	<i>Hyssopus officinalis</i> L. subsp. <i>montanus</i> (Jord. & Fourr.) Briq.	x		
Brassicaceae	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>		x	x
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	x	x	x
Brassicaceae	<i>Kernera saxatilis</i> (L.) Sweet subsp. <i>saxatilis</i>	x		x
Asteraceae	<i>Lactuca perennis</i> L. subsp. <i>perennis</i>	x	x	x
Apiaceae	<i>Laserpitium siler</i> L. subsp. <i>siler</i>		x	
Asteraceae	<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hispidus</i>		x	x
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L.	x	x	
Linaceae	<i>Linum tenuifolium</i> L.	x		
Orchidaceae	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.		x	
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>		x	x
Asteraceae	<i>Matricaria perforata</i> Mérat			x
Boraginaceae	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel subsp. <i>ramosissima</i>	x		
Scrophulariaceae	<i>Odontites luteus</i> (L.) Clairv. subsp. <i>luteus</i>	x		
Fabaceae	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	x	x	
Fabaceae	<i>Ononis natrix</i> L. subsp. <i>natrix</i>	x		
Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>maritima</i> Gren. & Godr.		x	
Orchidaceae	<i>Orchis mascula</i> (L.) L. subsp. <i>mascula</i>		x	
Orchidaceae	<i>Orchis militaris</i> L.		x	
Orchidaceae	<i>Orchis ustulata</i> L. subsp. <i>ustulata</i>	x		
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	x	x	x
Scrophulariaceae	<i>Orobanche alba</i> Stephan ex Willd.	x		
Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>saxifraga</i>	x		
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i> L. subsp. <i>saxifraga</i>	x		
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i> L.			x
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L. subsp. <i>lanceolata</i>		x	x
Plantaginaceae	<i>Plantago media</i> L. subsp. <i>media</i>			x
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>	x		
Poaceae	<i>Poa pratensis</i> L.	x	x	
Polygalaceae	<i>Polygala chamaebuxus</i> L.		x	
Polygalaceae	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr subsp. <i>comosa</i>	x		
Rosaceae	<i>Potentilla argentea</i> L.	x		
Rosaceae	<i>Potentilla caulescens</i> L. subsp. <i>caulescens</i>			x
Rosaceae	<i>Potentilla neumanniana</i> Rchb.	x		
Primulaceae	<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Maire & Petitm.		x	
Lamiaceae	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler subsp. <i>grandiflora</i>			x
Rosaceae	<i>Prunus avium</i> (L.) L.		x	
Rosaceae	<i>Prunus mahaleb</i> L.		x	



## Annexes

### Relevés de végétation

## 7 – Étude d'impact

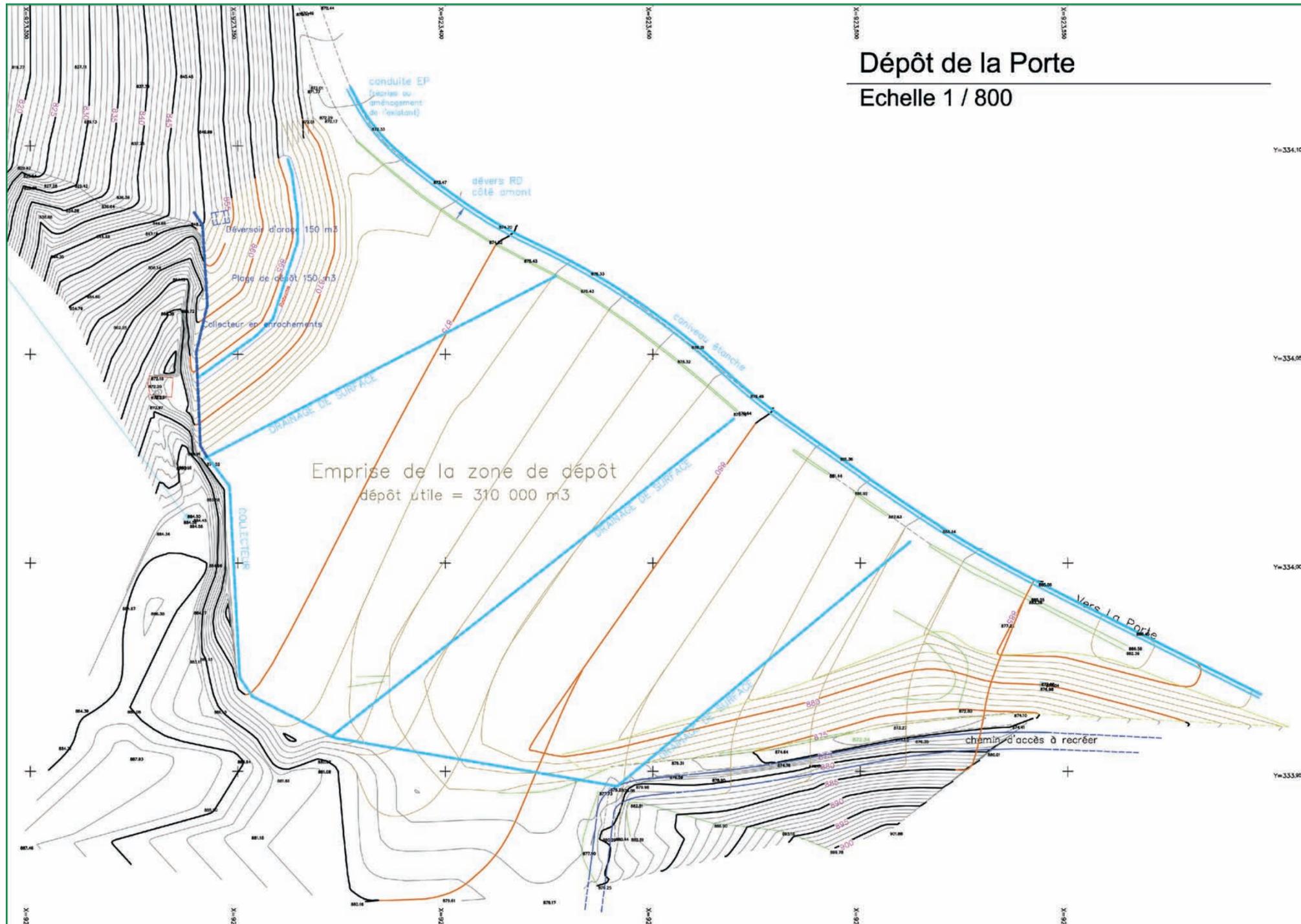


## Annexes

## Relevés de végétation

Famille	Nom scientifique	A	B	C
Apiaceae	<i>Ptychotis saxifraga</i> (L.) Loret & Barrandon subsp. <i>saxifraga</i>		x	
Fagaceae	<i>Quercus humilis</i> Mill. subsp. <i>humilis</i>		x	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>friesianus</i> (Jord.) Syme		x	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L. subsp. <i>bulbosus</i>		x	x
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.			x
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L. subsp. <i>lutea</i>			x
Rhamnaceae	<i>Rhamnus pumila</i> Turra subsp. <i>pumila</i>			x
Grossulariaceae	<i>Ribes uva-crispa</i> L. subsp. <i>uva-crispa</i>		x	
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L. subsp. <i>canina</i>		x	
Rosaceae	<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.		x	x
Rosaceae	<i>Rosa elliptica</i> Tausch		x	
Polygonaceae	<i>Rumex scutatus</i> L. subsp. <i>scutatus</i>		x	
Salicaceae	<i>Salix caprea</i> L.		x	
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>minor</i>	x	x	x
Saxifragaceae	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	x		x
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i>		x	
Asteraceae	<i>Scorzonera austriaca</i> Willd. subsp. <i>austriaca</i>	x		
Crassulaceae	<i>Sedum album</i> L. subsp. <i>album</i>	x		
Crassulaceae	<i>Sedum dasyphyllum</i> L. subsp. <i>dasyphyllum</i>	x	x	
Crassulaceae	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	x		
Crassulaceae	<i>Sempervivum arachnoideum</i> L. subsp. <i>arachnoideum</i>	x		
Crassulaceae	<i>Sempervivum tectorum</i> L. subsp. <i>tectorum</i>	x		
Apiaceae	<i>Seseli annuum</i> L. subsp. <i>annuum</i>	x		
Poaceae	<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard. subsp. <i>caerulea</i>		x	x
Caryophyllaceae	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.			x
Caryophyllaceae	<i>Silene otites</i> (L.) Wibel subsp. <i>otites</i>	x		
Rosaceae	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz subsp. <i>aria</i>		x	
Lamiaceae	<i>Stachys recta</i> L. subsp. <i>recta</i>	x		
Poaceae	<i>Stipa eriocalis</i> Borbas subsp. <i>eriocalis</i>	x		
Lamiaceae	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>	x	x	x
Lamiaceae	<i>Teucrium montanum</i> L.	x	x	
Ranunculaceae	<i>Thalictrum foetidum</i> L. subsp. <i>foetidum</i>		x	
<b>Santalaceae</b>	<b><i>Thesium linophyllum</i> L.</b>		<b>x</b>	
Santalaceae	<i>Thesium pyrenaicum</i> Pourr.		x	
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>praecox</i>	x		x
Lamiaceae	<i>Thymus pulegioides</i> L. subsp. <i>pulegioides</i>	x		
Fabaceae	<i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>	x		
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>		x	x
Scrophulariaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.			x
Scrophulariaceae	<i>Veronica praecox</i> All.	x		
Scrophulariaceae	<i>Veronica spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i>	x		
Scrophulariaceae	<i>Veronica verna</i> L. subsp. <i>verna</i>	x		
Fabaceae	<i>Vicia tenuifolia</i> Roth subsp. <i>tenuifolia</i>		x	x
Asclepiadaceae	<i>Vincetoxicum hirsutaria</i> Medik. subsp. <i>hirsutaria</i>	x		
Violaceae	<i>Viola hirta</i> L.		x	
Violaceae	<i>Viola rupestris</i> F. W. Schmidt subsp. <i>rupestris</i>	x		

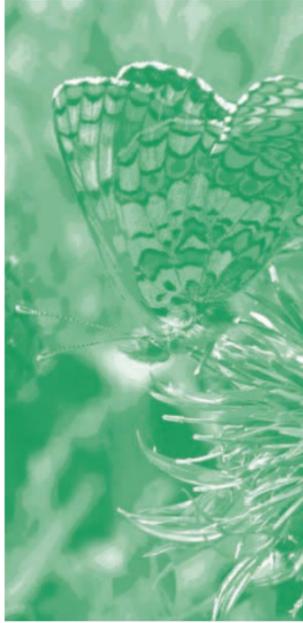
# Dépôt de la Porte - Plan



## Annexes

Dépôt de la Porte - Plan

## 7 – Étude d'impact



# Logistique de transport – présentation technique des solutions

### ► Solution 1 : 2 bandes transporteuses

- Transport par bande transporteuse anti-abrasif sur une longueur de 410 m et une dénivellée de 90m (pente 22 %), déversement dans une trémie de stockage tampon de 200 m<sup>3</sup> ;
- Chargement sur camions semi remorque, transport sur piste à créer de 450 m de même caractéristiques que la solution précédente pour rejoindre le CD existant ;
- Élargissement du CD 219 par un mur aval et remblais (avant et après les parapierrres sur une longueur de 120 m)

#### Descriptif technique

Transport par bandes transporteuses antidérapantes sur une longueur de 410 m et une dénivellée de 90 m.

Déversement dans une deuxième bande transporteuse à chevrons élevés longueur 145 m et dénivellée de 80 m orientée à 90° delà précédente.

La deuxième bande transporteuse, compte tenu de la pente, ne pourra pas accepter sans un surcoût important des matériaux >0/100 d'où la nécessité de concasser les matériaux au départ.

Par ailleurs, la deuxième bande transporteuse devra nécessiter, compte tenu de la nature du sol et sous-sol où elle se trouve posée, des longrines d'environ 12 m, posées sur des micro-pieux. Ceci entraînera un surcoût important.

Les matériaux seront déversés sur la plate-forme servant de décharge et devront être repris par une chargeuse pour être étalés au tracks.

#### Inconvénients

- Le coût (60% de plus que la solution la moins chère, soit la solution mixte)
- La réalisation est technique et nécessite une étude technique poussée sur la deuxième bande (le réglage de la machine est long et difficile dans les fortes pentes).
- L'entretien est de loin le plus important (long et coûteux par rapport aux autres solutions)
- Problème de granulométrie nécessitant un concassage en 0/100 mm.
- Pas de souplesse sur le lieu de dépôt d'où la nécessité de prévoir une chargeuse sur la plate-forme.
- Arrêt du transport en cas de panne d'une des deux machines.
- Peu de souplesse d'adaptation au débit des matériaux.

#### Avantages

- Solution présentant le moins d'impact sur l'environnement
- Pas de pollution sonore
- Pas de pollution liée à l'émission de poussières
- Impact visuel faible
- Atteinte à l'environnement limitée
- Pas de circulation de véhicule lourd, le CD 219 n'est pas occupé
- Pas de pollution liée à l'émission de gaz d'échappement

### ► Solution 2 : Système de télébenne

- Transport par câbles -système télébenne- transporteur de matériaux (type POMA ROCCA).
- Longueur de 371 m et dénivellée de 176 m.
- Capacité 125 tonnes à l'heure avec une vitesse de 1,1 mètre par seconde.
- Nécessité d'une trémie de régulation au départ
- Nécessité de concasser les matériaux en 0/50 échappée 100

#### Descriptif technique

Longueur horizontale de l'appareil	.....	371 m
Dénivellée	.....	176 m
Capacité de transport en tonne par heure	.....	371 t
Vitesse en ligne des véhicules	.....	1,1 m/s
Station motrice	.....	amont
Station tension	.....	amont
Nombre de véhicules	.....	49 unités
Puissance ligne chargée	.....	130 kW
Puissance véhicules vides à la montée	.....	50 kW
Densité du matériau foisonné	.....	2,1 kg/dm <sup>3</sup>
Granulométrie du matériau (avec échappée jusqu'à 100 mm)	.....	50 mm
Nombre d'heures de transport par jour	.....	10h/jour
Nombre de jours de transport par an	.....	300 jours/an
Nombre d'heures de transport par an	.....	3000 h/an
Masse de matériau transporté par jour	.....	1250 t/jour

## Annexes

Logistique  
de transport –  
présentation  
technique  
des solutions

**Inconvénients**

- Le prix (solution la plus chère), sauf si un recyclage du système est prévu sur un autre chantier (durée de vie de l'appareil 25 ans). En ce cas recyclage de 1500 000€.
- Pas de souplesse sur le point de livraison, ce qui implique une chargeuse supplémentaire.
- Pas de souplesse pour s'adapter au débit, ce qui implique une trémie.
- Granulométrie < 0/50 implique un concassage.
- Risque de collision des grands oiseaux lié à la présence du câble de la télébenne. Toutefois, la présence des bennes sur le câble diminue nettement le potentiel de ce risque.

**Avantages**

- Absence d'impact sonore lié au transport
- Très peu d'émission de poussière
- Réalisation rapide, mais très technique
- Pratiquement pas d'entretien
- Pratiquement pas d'impact visuel
- Réhabilitation simple
- Pas de circulation sur le CD 219

**► Solution 3 :  
Bande transporteuse  
+ semi-remorque**

Transport par bande transporteuse et véhicule semi-remorque sur une piste en enrobé à créer à travers le haut des prairies en friches du lieu-dit « La Rose ». Les camions prennent ensuite le CD 219 sur une distance d'environ 700 m pour rejoindre le lieu de dépôt.

**Descriptif technique**

Bande transporteuse comprenant :

- Une station d'entraînement avec groupe moto-réducteur et couloir de jetée.
- Une station de tension par chariot et contrepoids placé en pied.
- Une ossature posée ou sol sur traverses.
- Un ensemble de supports et rouleaux.
- Une bande transporteuse avec revêtements anti-abrasifs 4+2 mm.
- Les appareils de contrôle et de sécurité.
- Une zone de chargement avec guidages du produit.
- Les protections grillagées ou droit des tambours.

**Inconvénients**

- Impact paysager important ;
- Impacts sur la faune et la flore ;
- Impact sonore (mais minoré par rapport à la solution précédente, la piste des camions de transport passe dès lors à plus de 150 m des habitations les plus proches) ;
- Impacts relatifs à l'émission de poussières et gaz d'échappement, mais
- minoré par rapport à la solution précédente (piste plus courte) ;
- Difficulté accrue sur le CD 219;
- Arrêt de la chaîne de transport en cas de panne de la bande transporteuse ;
- Pas de souplesse d'adaptation au volume à extraire (débit maximum des bandes transporteuses).

**Avantages**

Cette solution est la moins chère, de 14 % inférieure à la solution précédente.

- Coût par rapport aux autres solutions
- La réalisation reste simple
- L'entretien se limite à la bande transporteuse
- Réglage et changement des galets
- Absence de problème lié à la granulométrie 0/250 mm des matériaux
- L'agrandissement du CD 219 reste acquis au Département Souplesse sur l'emplacement du lieu de déversement

**Annexes**

Logistique  
de transport –  
présentation  
technique  
des solutions

## 7 – Étude d'impact



## Sabot de Vénus

*Cypripedium calceolus* L.

Le Sabot de Vénus, le Sabot de la Vierge, le Cypripède

Angiospermes, Monocotylédones, Orchidacées

1902

### Caractères diagnostiques

Plante de 15-60 cm de haut.

Feuilles alternes (3-5), larges, ovales-lancéolées, atteignant jusqu'à 18 cm de long, embrassantes, à nervures saillantes, poilues.

Fleurs très grandes, parfumées, généralement solitaires (parfois 2, exceptionnellement 3), à l'aisselle d'une longue bractée foliacée.

Périanthe (pièces florales) brun-pourpre, à quatre divisions étalées en croix.

Labelle très grand (3-5 cm de long), sans éperon, jaune strié de pourpre, en forme de sabot.



Pendant la reproduction sexuée, le rhizome accumule des réserves provenant de la photosynthèse et forme de nouveaux rameaux ; il y a possibilité de multiplication végétative lorsque le rhizome devient robuste.

### Confusions possibles

Le Sabot de Vénus se reconnaît aisément à son labelle très caractéristique. Par contre, en l'absence de fleurs, des confusions sont possibles avec des formes végétatives ou jeunes d'*Epipactis* (*Epipactis* spp.), autres orchidées, aux feuilles à nervures scabres, ou, en montagne, avec le Vétrate blanc (*Veratrum album* L.) aux feuilles à limbe plissé.

### Caractères biologiques

Le Sabot de Vénus est une plante vivace dont la partie souterraine (rhizome) subsiste sous terre en hiver, où elle est protégée du froid (type biologique : géophyte). La plantule se développe au début du printemps (mi-mars - avril).

Après la fécondation, l'œuf se divise pour donner naissance à un proembryon (dont le développement s'arrête précocément) protégé par un tégument fin cutinisé. La graine est ainsi vide de tout tissu de réserve. Pour qu'elle puisse germer, il est indispensable qu'elle soit envahie par un champignon symbiotique ; il stimule alors le proembryon en lui fournissant des nutriments. La vie souterraine de la jeune plante dure trois années entières jusqu'à ce que la tigelle sorte de terre. Ce n'est qu'après, que la première feuille commence à se former. Il faudra ensuite attendre un temps important pour observer les premières fleurs - il s'écoule 6 à 15 ans entre la germination et la floraison.

### Biologie de la reproduction

La floraison s'échelonne entre la mi-mai et la mi-juillet en fonction de l'altitude, de l'exposition, du microclimat. Le taux de floraison varie beaucoup, d'une année sur l'autre, pour une même population (en fonction des conditions climatiques) ; le taux de double floraison a tendance à augmenter parallèlement avec le taux de floraison total. La fécondation est croisée ; la pollinisation est assurée par une espèce d'abeille du genre *Andrena*. Les fruits se développent pendant l'été ; ils contiennent plusieurs dizaines de milliers de graines. Après déhiscence, ces graines s'envolent ; la majeure partie d'entre elles est détruite.

### Aspect des populations, sociabilité

On observe une grande variabilité des populations selon les localités ; du pied isolé à un nombre plus ou moins élevé d'individus, plus ou moins dispersés, souvent en touffes. Le nombre de tiges peut varier considérablement d'une année à l'autre sur le même site.

### Caractères écologiques

#### Ecologie

Malgré son caractère montagnard, le Sabot de Vénus se rencontre aussi en plaine ou dans les vallées dès 300 m d'altitude ; dans ce cas, dans des régions bien arrosées, souvent dans des stations au microclimat froid (en bas de pente, fond de combe, en exposition nord).

Il s'agit d'une espèce semi-héliophile ou de demi-ombre, généralement mésophile (dans certaines stations, elle est considérée comme mésohygrophile ou mésoxérophile), neutrocalcicole. Elle se rencontre fréquemment sur des roches calcaires, marno-calcaires, marnenses, calcaschisteuses, à l'origine de sols basiques à neutres. En plaine, on la trouve souvent sur des sols frais et aérés de type rendzinoforme, à humus généralement carbonaté.

Dans les Grands Causses, le Sabot de Vénus se développe en position d'ubac, dans des canolles dolomitiques d'origine nivale.

Angiospermes

### Communautés végétales associées à l'espèce

Le facteur essentiel dans son comportement écologique est sa préférence pour certains stades dynamiques de colonisation forestière et pour certains types de peuplements forestiers. On rencontre ainsi l'espèce des pelouses abandonnées jusqu'aux forêts claires, en passant par les lisières (ourlets et manteaux forestiers). En milieu intraforestier, on la trouve avant tout dans les zones les plus claires : bordures de chemins, clairières, peuplements clairs...

Son optimum correspond aux pré-bois (manteau notamment), avec 20-40% de couvert ligneux. Le taux de floraison est alors maximum ; on constate aussi une forte augmentation du nombre de tiges par multiplication végétative et sexuée.

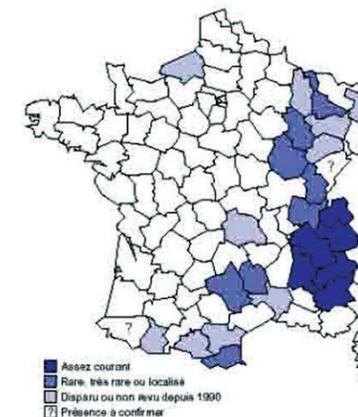
Plus précisément, on rencontre l'espèce :

- en formations arbustives (*O. Prunetalia spinosae*), en accrues forestières, en lisières naturelles et clairières forestières (*CL. Trifolito medii-Geranium sanguineum*), en lisières naturelles de marais calcaires (*All. Caricion davallianae*), en pelouses abandonnées (issues du *Mesobromion erecti*), dans des friches qu'elle colonise à partir de populations intraforestières, sur éboulis plus ou moins grossiers en cours d'embroussaillagement... ;
- en pineraies (à Pin sylvestre - *Pinus sylvestris* - Pin à crochets - *P. uncinata* - Pin noir - *P. nigra*) (*O. Erico carnea-Pinetalia sylvestris*), en forêts claires, ne s'éloignant guère souvent des lisières ou des clairières, alors avec des populations à faibles effectifs : chénaies pubescentes (*O. Quercetalia pubescenti-sexatylloreae*), hêtraies et sapinières-hêtraies sèches et calcicoles (*All. Cephalanthero rubrae-Fagion sylvaticae*), hêtraies-sapinières (*All. Fagion sylvaticae*), sapinières-pessières (ss-*All. Galio ruscifolii-Abietetum albae*)... ;
- en landes subalpines à Genévrier nain (*All. Juniperion nanae*),

mais son aire présente son centre de gravité à l'étage montagnard (entre 1000 et 1400 m).

De nombreuses localités sont répertoriées au niveau des départements alpins : Savoie, Haute-Savoie, Isère, Drôme, Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence. Partout ailleurs (dans les autres massifs montagneux et en plaine), l'espèce est plus ou moins rare :

- dans l'est du pays, elle est signalée dans le Jura et dans l'Ain et peut-être dans le Doubs (1 station à confirmer) ;
- dans le sud, le Sabot de Vénus est présent dans l'Aveyron et en Lozère ;
- il existe également quelques très rares stations dans les Pyrénées (Pyrénées-Atlantiques et Pyrénées-Orientales ; l'espèce pourrait aussi être présente dans les Hautes-Pyrénées) ;
- les seules stations de plaine se situent dans le nord-est de la France (Côte-d'Or, Haute-Marne et Meurthe-et-Moselle).



### Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

4060 - Landes alpines et boréales (Cor. 31.4)

6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embroussalement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (\* prioritaire pour les sites d'orchidées remarquables) (Cor. 34.31 à 34.34)

9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)

9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)

9160 - Chénaies pédonculées ou chénaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinetum betuli* (Cor. 41.24)

9430 - Forêts montagnardes et subalpines à *Pinus uncinata* (\* si sur substrat gypseux ou calcaire) (Cor. 42.4)

### Répartition géographique

Espèce holarctique, le Sabot de Vénus se rencontre en Amérique du Nord, en Europe et en Asie. Les populations européennes s'observent surtout dans les parties septentrionale, centrale et orientale du continent (ainsi que dans le sud-est) ; l'espèce est par contre absente de la majeure partie de la région méditerranéenne.

En France, le Sabot de Vénus se trouve en limite occidentale d'aire de répartition. Il s'observe de l'étage collinéen jusqu'à la base de l'étage subalpin (soit entre 300 et 2100 m d'altitude).

### Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Berne : annexe I

Convention de Washington : annexe II

Espèce protégée au niveau national en France (annexe I)

### Présence de l'espèce dans des espaces protégés

En montagne, des stations de Sabot de Vénus se trouvent incluses dans des espaces protégés : parcs nationaux (Vanoise, Ecrins), réserves naturelles (Jura, Alpes du Nord, Vercors), sites en arrêtés préfectoraux de protection de biotopes.

En plaine, la situation est tout à fait différente. Seul un nombre très limité de stations de Haute-Marne sont protégées par un arrêté préfectoral de protection de biotopes. En outre, quelques stations se trouvent au sein de réserves biologiques domaniales ; c'est, par exemple, le cas en forêt domaniale de Moloy (Côte-d'Or).

## Annexes

### Sabot de Vénus

Angiospermes

## Evolution et état des populations, menaces potentielles

### Evolution et état des populations

Globalement, le Sabot de Vénus a connu un déclin dans la majeure partie de l'Europe : il est actuellement considéré comme menacé ou fortement menacé dans la plus grande partie de l'Europe.

Pour estimer l'évolution des populations, il convient de prendre en compte la variabilité du nombre de tiges d'une année à l'autre. En outre, il apparaît nécessaire de disposer d'un état initial, tel que celui qui a été réalisé dans le nord-est de la France (cartographie fine et comptage des individus, DIDIER et ROYER, 1993).

Dans l'arc alpin, l'espèce est plus fréquente que les indications bibliographiques ne le signalent (cf. données du conservatoire botanique national de Gap-Charance). Le Sabot de Vénus y est assez bien représenté, on y trouve les plus importantes populations d'Europe occidentale.

Partout ailleurs, l'espèce est rare ou très rare. Globalement, elle apparaît en régression dans la plupart des stations de plaine, les facteurs de régression étant pour l'essentiel d'origine humaine :

- avec plus de 5500 tiges recensées entre 1991 et 1993, le département de la Côte-d'Or est le plus riche département de plaine. L'ensemble des populations se situe dans le nord-est du département (Chatillonnais). S'y ajoute la forêt de Moloy qui abrite probablement la plus grosse population de plaine ;
- ensuite figure la Haute-Marne où la majorité des stations se trouve dans le sud-ouest du département, en continuité avec le Chatillonnais, et dans le nord-est (Haut Pays) ;
- en Meurthe-et-Moselle, les prospections de 1992 n'ont permis de retrouver que deux stations parmi les dix connues. L'espèce a donc probablement disparu de plusieurs localités ;
- en Franche-Comté, en dehors d'une station du Doubs qui mérite confirmation, seul le département du Jura abrite le Sabot de Vénus (trois stations) ;
- cinq stations sont actuellement connues au niveau des Grands Causses (Aveyron et Lozère) : quatre petites totalisant moins de 100 pieds sur la Jonte et une très grosse de plusieurs milliers de pieds sur le Tarn (plus de 4000 en 1999) ;
- dans les Pyrénées enfin, la spontanéité de la seule station des Pyrénées-Atlantiques paraît douteuse ; trois petites stations sont recensées dans les Pyrénées Orientales.

### Menaces potentielles

Toute fermeture forte et durable du couvert forestier ou des clairières, qu'elle soit liée à une dynamique naturelle ou à une intervention humaine, constitue une menace pour l'espèce. À titre d'exemple, une station des gorges du Tarn a disparu en trente ans du fait de la fermeture du milieu. D'autres facteurs peuvent être responsables de cette fermeture ; c'est le cas, par exemple, du vieillissement des taillis, de l'arrêt des interventions sylvicoles, d'enrêlements procurant rapidement un ombrage trop important à des populations préexistant en sous-bois clair.

Une mise en lumière brutale lors de coupes à blanc peut avoir des conséquences positives à court terme ; on observe alors un accroissement du nombre de pieds et de la floraison, mais le stress hydrique peut impliquer une diminution de la taille des plantes. La conséquence néfaste se produit à moyen terme, avec la fermeture du milieu suite au développement de la régénération.

À ces menaces s'ajoutent la destruction de lisières et certains travaux (routes, carrières). Des atteintes sont aussi constatées par le biais de cueillettes et d'arrachage des rhizomes.

## Propositions de gestion

### Propositions relatives à l'habitat de l'espèce

Deux éléments sont particulièrement importants à noter en terme de gestion. Le Sabot de Vénus se développe principalement dans des groupements végétaux correspondant à des stades dynamiques de colonisation forestière, qui sont par conséquent fugaces. En outre, les effets des mesures de gestion doivent être suivis sur plusieurs années, une seule année n'étant pas significative du fait de la variabilité interannuelle du nombre de pieds et du taux de floraison.

Une attention particulière est à apporter aux lisières permanentes (layons, chemins, limites forestières, contacts avec marais...) : pas de dépôt de bois, pas de culture à gibier là où s'observent des populations de l'espèce.

La gestion des populations doit s'appuyer sur la connaissance de son comportement écologique (espèce d'écotones, de forêts claires, etc., nécessitant une certaine quantité de lumière au sol pour prospérer) : des actions sont à envisager pour amener suffisamment de lumière au sol :

- conserver la pratique d'éclaircies et des dégagements permettant de maintenir une ouverture des peuplements ;
- ouverture de nouvelles trouées, de petites clairières en hêtraies, hêtraies-sapinières ;
- avec le Hêtre (*Fagus sylvatica*), favoriser la futaie irrégulière (par petits parquets) ;
- favoriser localement en montagne des essences à faible couvert (pins, Mélèze - *Larix decidua* - dans les Alpes).

On notera qu'un incendie, survenu il y a trente ans dans les gorges du Tarn, a fortement ouvert le milieu, provoquant l'explosion des populations de *Cypripedium calceolus*. Un cas similaire s'est produit à Mayres-Savel, dans les Alpes.

### Propositions concernant l'espèce

Dresser un état initial des populations (cartographie, comptage des individus).

Des précautions (inventaire préalable) sont à prendre lors de gros travaux, afin d'éviter une destruction directe (desserte, carrière). Il faut signaler cependant que les populations profitent des dessertes du fait de l'arrivée de la lumière.

Il est extrêmement important d'informer les gestionnaires de la présence de l'espèce dans telle ou telle parcelle (ce qui peut nécessiter des inventaires préalables). Il en est de même auprès du public qui ignore encore trop souvent le statut de protection de l'espèce. À ce niveau, une surveillance des stations particulièrement menacées par la cueillette peut s'avérer nécessaire.

### Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Forêt domaniale de Moloy (Côte-d'Or) : réserve biologique domaniale de Bellefontaine (11,5 ha).

## Expérimentations et axes de recherche à développer

Évaluer le pourcentage de couvert optimum pour les populations en sous-bois ; étudier les effets de l'ouverture de clairières, de la fermeture des milieux sur les populations ; les impacts de chablis naturels.

Angiospermes

Effectuer un suivi des populations, de la floraison avec les conditions climatiques.

## Bibliographie

- \* AUGÉ V. et RIOND C., 1994.- Le Sabot de Vénus, répartition, morphologie, biologie, protection, écologie et gestion conservatoire. Étude de la station du Granier. ENGREF Nancy - conservatoire botanique national de Gap-Charance, 70 p.
- BOURNÉRIAS J., 1989.- Problèmes relatifs à la conservation des orchidées de la flore française. p. : 151-161. In CHAUVET M. (éd.), 1989.- Plantes sauvages menacées de France. Bilan et protection. Actes du colloque de Brest, 8-10 octobre 1987. Bureau des ressources génétiques, Paris, 494 p.
- CLÉMENT F.L., 1978.- Connaissance des orchidées sauvages.
- DANTON Ph. et BAFFRAY M., 1995.- Inventaire des plantes protégées en France. Nathan, Paris ; AFCEV, Mulhouse, 294 p.
- \* DIDIER B. et ROYER J.-M., 1994.- Répartition, écologie, phytosociologie, dynamique et protection des populations de Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus* L.) dans le nord-est de la France. *Bulletin de la société des sciences naturelles et archéologiques de Haute-Marne*, 24 : 269-308.

- DILLEMANN G., 1951.- La répartition de *Cypripedium calceolus* en France et le problème de sa disparition. *Bulletin de la société botanique de France*, 98 : 145-148.

- GRANGER C. et LACOSTE C., 1999.- Le Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus* L.) dans les gorges du Tarn (Lozère). Diagnostic sur l'état de la population. Volume 1 : résultats. Conservatoire départemental des sites lozériens, 30 p.

\* KÄSERMANN C. et MOSER D.M., 1999.- Fiches pratiques pour la conservation : plantes à fleurs et fougères. État : octobre 1999. Série « L'environnement pratique », Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 344 p.

- KLOPFENSTEIN E. et TOUSSAIN P., 1983.- *Orchidaceae belgicae* (les orchidées de Belgique). Éd. 2. Jardin botanique national de Belgique, Meise, 32 p. ; éd. 3, 1985 : 28 p. ; éd. 4, 1986 : 28 p. ; éd. 5, 1987 : 28 p.

\* KULL T., 1999.- Biological Flora of the British Isles. *Cypripedium calceolus* L. *Journal of Ecology*, 87 : 913-924.

- RAMEAU J.-C., MANSION D. et DUMÉ G., 1993.- Flore forestière française. Guide écologique illustré. Tome 2. Montagnes. Institut pour le développement forestier, Paris, 2421 p.

- SIMON G. (dir.), 1996.- La diversité biologique en France. Programme d'action pour la faune et la flore sauvages. Ministère de l'Environnement, Paris, 318 p.



## Annexes

### Sabot de Vénus

## 7 – Étude d'impact



# Panicaut des Alpes

Angiospermes

## *Eryngium alpinum* L.

### Le Panicaut des Alpes, le Chardon bleu des Alpes, la Reine des Alpes

Angiospermes, Dicotylédones, Apiacées (Ombellifères)

#### Caractères diagnostiques

Plante glabre haute de 30 à 70 cm à racine tubérisée pivotante et relativement tendre et à souche épaisse d'où partent une à plusieurs tiges dressées feuillées, simples à un peu ramifiées dans leur partie supérieure.

Feuilles de la base vertes, longuement pétiolées, à limbe ovale triangulaire obtus très en cœur à la base : les caulinaires, sessiles, incisées en plusieurs lobes allongés. Toutes sont peu coriaces et à bords finement dentés et épineux. Dimorphisme foliaire : feuilles adultes stériles en cœur, obtuses, dentées-épineuses, peu coriaces et grandes (20 cm sur 25 cm) ; feuilles fertiles, palmatifides, incisées et dentées.

À l'extrémité de la tige et des rameaux, s'épanouissent de 1 à 3 inflorescences (ombelles), constituées chacune de petites fleurs blanches groupées en tête oblongues de 2 à 4 cm de long. Les inflorescences sont entourées à leur base d'un involucre de 10 à 20 bractées bleuâtres à bleu violacé presque molles, étalées-dressées, longuement pectinées-épineuses, formant une collerette de 3 à 6 cm de long. Ces ombelles transformées sont portées par de longs pédoncules également bleuâtres.

Fruits obovales, garnis d'écaillés obtuses et surmontés par les sépales persistants ; ils sont relativement lourds.

Trois types d'individus sont reconnaissables selon le stade de développement : plantules munies d'une feuille unique avec limbe de 1 cm la première année, individus non fleuris la deuxième et la troisième année, puis individus fleuris la quatrième année et au-delà.

#### Confusions possibles

Par son port et la couleur de ses ombelles, le Panicaut des Alpes est une plante facile à reconnaître. Il peut toutefois être confondu avec le Panicaut épine-blanc (*Eryngium spinalba* Vill.), plante endémique des Alpes sud-occidentales, nettement épineuse, blanchâtre, totalement dépourvue de la couleur bleu, des pelouses, rocailles et éboulis calcicoles secs.

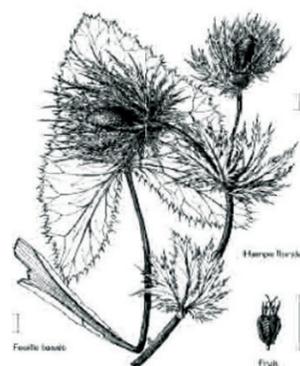
#### Caractères biologiques

Le Chardon bleu des Alpes est une espèce vivace de type hémicryptophyte scapiforme : les parties aériennes se dessèchent et meurent à la mauvaise saison.

La production de feuilles et de tiges ne commence qu'après la fonte des neiges. Début juillet, les feuilles et les tiges sont nombreuses - le nombre de tiges croît avec l'âge de la plante ; on compte de 1 à plus de 15 tiges fleuries -, mais le bleuissement de l'involucre commence à peine. À partir de la mi-juillet, les bractées et l'involucre, et même la tige, sont totalement bleues.

La germination des graines a lieu au printemps suivant la dissémination ; le taux de germination moyen est de 40%. Dès mi-juillet, on trouve de nombreuses plantules dans les zones à forte

1604



densité de Chardon bleu des Alpes. Les plantules n'ont qu'une feuille, leur racine est fine et courte. Elles grandissent très peu pendant l'été. Fin août, leur feuille se dessèche et tombe.

#### Biologie de la reproduction

La première floraison, exceptionnelle dès la première année, a lieu au bout de 2 à 4 ans après la germination, et se déroule de fin juin à début août. Après sa première floraison, la plante peut fleurir chaque année, mais on constate plus fréquemment une floraison tous les deux ans. Les individus florifères sont en général féconds.

La pollinisation est réalisée par les insectes en partie, surtout des abeilles (espèce entomophile). Les fleurs d'une même tête peuvent également se féconder entre elles et l'autofécondation sur une même fleur est possible.

Les fruits atteignent leur maturité d'août à début septembre selon l'altitude et l'exposition. Les tiges, les involucre et les têtes deviennent grisâtres, sèchent et piquent, les feuilles jaunissent.

La production de graines est généralement importante. Leur dissémination se produit de la fin août à la fin septembre, le vent en secouant les hampes disperse les graines sur une petite surface alentour. Les fruits, lourds, sont peu déplacés par le vent (quelques mètres au maximum). C'est donc surtout la pesanteur qui joue un rôle important dans la dissémination : les fruits tombent en général à proximité du pied mère ou sont parfois entraînés par la pente.

#### Aspect des populations, sociabilité

Cette espèce, habituellement fortement sociale, forme des petits massifs ou des touffes. Ces touffes apparaissent plus rarement isolées dans les populations en déclin ou établies dans des

Angiospermes

conditions non optimales. Les populations des stations les plus florissantes peuvent comprendre plusieurs dizaines de milliers de pieds. Les populations de quelques individus sont très instables et disparaissent assez rapidement.

#### Caractères écologiques

##### Écologie

De tendance héliophile marquée, la plante craint cependant le dessèchement. L'espèce recherche les stations de demi-ombre sur les expositions intermédiaires ; la plupart des stations des Alpes françaises sont établies sur des versants est (de nord-est à sud-est). Les stations où est établie cette espèce concernent des prairies, des pelouses fraîches, et des mégaphorbiaies pas trop humides sur terrain neutrophile à acidophile, sur sols riches, frais et profonds et à bonne capacité hydrique. Elle apprécie également les stations enrichies en azote. Il s'agit donc d'une espèce mésophile à mésohygrophile, mésohéliophile, neutrocalcicole à acidophile.

Ses stations peuvent être classées en deux catégories :

- stations primaires correspondant à l'habitat d'origine de l'espèce : couloirs d'avalanche, combes fraîches mais bien ensoleillées, prairies sur éboulis terreux stabilisés à *Laser siler* (*Laserpitium siler*) en pied de barres rocheuses sur sol frais et profond ;
- stations secondaires correspondant à l'habitat de substitution, tributaire des actions anthropiques : prairies fraîches et mégaphorbiaies de substitution, clairières et bosquets clairs, très extensivement fauchées ou pâturées ou récemment abandonnées. Dans ces stations secondaires gagnées sur les espaces forestiers par le biais des activités agropastorales, l'espèce est observée plutôt sur les lisières, où elle bénéficie d'une certaine fraîcheur et échappe au dessèchement, plutôt qu'en plein milieu des prairies où elle est plus fortement amoindrie par la fauche et le pâturage.

#### Communautés végétales associées à l'espèce

Le Chardon bleu des Alpes se rencontre dans différents types de groupements :

- prairies fraîches neutro-basophiles à faiblement acidophiles du subalpin supérieur et de l'alpin inférieur (All. *Caricion ferrugineae*) ;
- prairies fraîches à Fétuque paniculée (*Festuca paniculata*) (All. *Festucion variae*) ;
- prairies montagnardes à subalpines de fauche assez fraîches (All. *Polygono histortae-Trisetion flavescens*) ;
- mégaphorbiaies, formations à hautes herbes (All. *Adenostylon alliariae* et *Calamagrostion villosae*) ;
- mélèzeins subalpins à rhododendrons (All. *Rhododendro ferruginei-Vaccinion myrtillo*) ;
- mélèzeins subalpins à hautes herbes (*Adenostylon alliariae-Piceetum* et *Larici-Cembretum alnetosum viridis*) ;
- mélèzeins montagnards clairs de reconstitution (All. *Filipendulo ulmariae-Cirsion rivularis*) ;
- lisières, clairières et ourlets forestiers (Cl. *Trifolito mediteranietea sanguinet*).

#### Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

6170 - Pelouses calcaires alpines et subalpines (Cor. 36.412)

6430 - Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin (Cor. 37.81)

6520 - Prairies de fauche de montagne (Cor. 38.3)

9420 - Forêts alpines à *Larix decidua* et/ou *Pinus cembra* (Cor. 42.31)

#### Répartition géographique

Orophyte centro-européenne à aire disjointe, *Eryngium alpinum* pousse dans les montagnes d'Europe centrale gravitant autour du système alpin. Ses populations se situent principalement dans les Alpes occidentales, mais l'aire de l'espèce s'étend jusque dans les Alpes orientales et dans les chaînes satellites voisines : Jura, montagnes d'Illyrie (Croatie), Tatras (Slovaquie) et peut-être Carpathes (Roumanie). Pour les Alpes, des populations sont connues en France (rare), en Suisse (rare), en Italie (très rare, menacée d'extinction) et en Autriche (très rare).

En France, le Chardon bleu des Alpes s'observe à l'étage montagnard et surtout à l'étage subalpin (1000-2500 m), où se trouve son optimum. Rare dans les préalpes du nord et le sud du Jura, il est surtout présent dans les Alpes internes du centre et du sud (Vanoise, Ecrins, Mercantour).

Du nord au sud, l'espèce est connue des départements suivants :

- Ain : massifs du Jura ;
- Haute-Savoie : préalpes chablaisiennes, préalpes d'Annecy ;
- Savoie : Banges, Beaufortin-Farentaise, Haute-Maurienne ;
- Isère : Chartreuse, Belledonne, Oisans, Valjouffrey ;
- Hautes-Alpes : Vars, Risoul, l'Argentière, Orcières, La Grave, Châteauroux, Ristolais, Molines-en-Champsaur, Guillestrois, Briançonnais ;
- Alpes-de-Haute-Provence : Larche, Allos, Moustiers-Sainte-Marie.



#### Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Berne : annexe I

Espèce protégée au niveau national en France (annexe I)

Cotation UICN : monde : vulnérable ; France : vulnérable

## Annexes

### Panicaut des Alpes

## Angiospermes

## Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Zone centrale des parcs nationaux de la Vanoise, des Écrins et du Mercantour (la plupart des stations concernent en fait la zone périphérique de ces parcs).

Réserves naturelles de Haute-Savoie (Sixt-Passy) et des Hauts-Crêts du Jura.

Arrêté préfectoral de protection de biotopes : Chapelle d'Abondance (Haute-Savoie).

## Évolution et état des populations, menaces potentielles

## Évolution et état des populations

En France, beaucoup de stations n'ont pas été confirmées et sont présumées disparues ou ont vu leurs populations régresser depuis le début du siècle. Aucune station des Alpes-Maritimes (Fenestre et Alpes de la Mairis, Saint-Dalmas-le-Selvage, La Bollène) n'a été confirmée (erreurs de localisation ?). L'espèce a été signalée par erreur dans la Drôme : toutes les stations de ce département correspondent en fait à *Eryngium spinulba*. Dans l'Ain, la question de son indigénat a été posée. La plante étant cultivée, il n'est pas rare d'observer des pieds échappés de jardin, des cas d'introductions volontaires dans les milieux naturels sont également connus.

Actuellement, les populations sont considérées comme en régression généralisée. Le Chardon bleu des Alpes est connu ou signalé dans une cinquantaine de localités, principalement dans les Alpes. La plupart des stations comprennent aujourd'hui moins d'une centaine de pieds et souvent beaucoup moins : seules quelques populations excèdent mille individus.

## Menaces potentielles

La plante a beaucoup régressé en raison de sa cueillette, de son arrachage ou de son prélèvement pour la commercialisation jusque dans les années 1980 (elle est protégée depuis 1982). Depuis cette date, les prélèvements à but commercial sont moins massifs et en tous cas plus discrets.

Le Chardon bleu des Alpes est également menacé par la fermeture de son milieu de vie résultant de l'abandon de la fauche tardive, de la colonisation par l'Aulne vert (*Alnus alnobetula*) des prairies fraîches et combes humides autrefois fauchées ou pâturées ou par les arbustes pré-forestiers et du reboisement progressif des stations secondaires (densification du couvert des mélèzeins et fermeture des clairières en mélèzein en particulier).

Impact des activités agropastorales : contrairement aux idées reçues, la fauche et le pâturage ne sont pas indispensables au maintien de l'espèce. Dans beaucoup de situations, ces activités sont même problématiques et conduisent à l'appauvrissement des populations.

Dans les stations primaires (couloirs d'avalanche) où la colonisation forestière et la fermeture du milieu est rendue impossible ou très difficile du fait de l'action mécanique des coulées de neige et de la faible durée de la période de végétation (enneigement persistant), l'espèce se maintient très bien en l'absence d'actions anthropiques et d'activités agropastorales, et les populations de Chardon bleu y sont même prospères.

En revanche, dans les stations secondaires gagnées sur les

espaces forestiers, les activités agropastorales permettent le maintien d'espaces ouverts favorables à l'espèce, bien qu'ils amoindrissent la vitalité des plantes. En effet, la fauche ou le pâturage effectués au printemps et en été se révèlent néfastes, voire même très néfastes, car les parties aériennes sont détruites pendant la croissance végétative de cette plante à phénologie tardive. La plante, mutilée, doit à nouveau faire appel à ses réserves pour reconstituer de nouvelles feuilles l'année suivante. Il y a alors un risque d'épuisement des réserves : les populations pâturées au printemps ou en été ne parviennent en général pas à fleurir. En revanche, les activités agropastorales d'arrière-saison (septembre et octobre) peuvent s'avérer favorables à l'espèce, en participant à l'élimination des ligneux concurrents et des herbes sèches, et en favorisant la dissémination des semences.

## Propositions de gestion

La problématique principale dans les stations secondaires est la lutte contre la fermeture du milieu tout en évitant ou en limitant les effets néfastes du pastoralisme ou de la fauche nécessaires.

Dans les stations primaires, les actions de gestion volontaristes semblent superflues : il conviendra toutefois d'adapter la pression pastorale dans certains cas.

## Propositions relatives à l'habitat de l'espèce

Gestion par le pâturage et par la fauche, que ce soit dans les stations primaires (couloirs d'avalanches) ou les stations secondaires (prairies, mégaphorbiaies et mélèzeins pâturés, par exemple) :

- éviter le pâturage de printemps jusqu'à la mi-août et si possible jusqu'à la fin août ;
- privilégier le pâturage d'automne, tout en évitant une surcharge de bétail, et en le pratiquant à des dates non préjudiciables à la reproduction de la Reine des Alpes (à partir de septembre) ;
- si nécessaire (embroussaillage), reprendre les pratiques de fauche, et favoriser la fauche tardive. Le maintien de la fauche suppose l'existence de certaines pratiques comme l'épierrage, l'élagage et parfois l'irrigation ;
- étendre les contrats avec les agriculteurs et les éleveurs pour le pâturage et la fauche, et veiller à leur respect. Dans le cadre de ces contrats, lorsqu'il y a suffisamment de parcelles à disposition pour permettre une rotation, il pourrait être intéressant de proposer de ne faucher qu'une année sur trois, voire sur quatre. En effet, dans beaucoup de cas, la date butoir qui impose de faucher après le 15 août est encore trop précoce par rapport à la maturation des graines du Chardon bleu et il n'est pas forcément envisageable de repousser cette date, car la qualité fourragère diminue alors nettement. L'alternative envisageable serait donc de diminuer la fréquence annuelle de la fauche, ce qui permettrait d'allier l'intérêt de l'agriculteur et la protection de du Chardon bleu ;
- envisager la création d'une association foncière pastorale ; c'est à la fois un outil de protection des éleveurs et des propriétaires et un outil de gestion permettant de planifier une véritable politique agropastorale dans un secteur donné. Il permettrait de régulariser le pâturage dans les propriétés privées.

## Limitation de l'enfrichement :

- contrôler l'expansion des ligneux qui envahissent les prés de fauche abandonnés par des coupes sélectives et par des pratiques d'éclaircie, dans les mélèzeins par exemple ;
- l'intervention d'entreprises de débroussaillage peut parfois être nécessaire sur des parcelles acquises par des organismes de protection de la nature ou des propriétaires consentants.

## Angiospermes

## Propositions concernant l'espèce

Limitation de la cueillette :

- installer des panneaux d'information et indiquer les sanctions consécutives à la cueillette ;
- organiser la culture et la vente du Chardon bleu en assurant un contrôle des provenances des plantes commercialisées et en assurant une filière de production. Cela permettrait une diversification du revenu agricole et une démystification de la rareté du Chardon bleu ;
- surveiller les stations les plus accessibles.

## Expérimentations et axes de recherche à développer

Études caryologiques et génétiques (diversité génétique intrapopulations) de façon à préciser les relations phylogéniques entre les diverses populations, obtenir des informations sur l'histoire de leur installation ou régression et définir des priorités de conservation : travaux en cours dans les Alpes françaises.

Étude de la viabilité et des conditions de germination de manière à dresser un état des lieux des potentialités de l'espèce dans ses différentes stations. Il sera ainsi possible de déterminer les stations qui mériteraient des renforcements de populations ou d'éventuelles réintroductions. De telles études doivent être accompagnées de la mise en place de protocoles culturaux pour reproduire l'espèce et développer une filière de production et d'études sur la faisabilité de tels renforcements de populations et de réintroduction dans les situations les plus critiques (isolats, populations réduites ou dégradées).

Poursuite des actions de repérage et de cartographie des stations, d'évaluation des populations et de suivi de leur dynamique à long terme.

Étude phytocécologique et de la dynamique de végétation sur les stations.

Étude pédagogique et communication sur les problèmes de cueillette.

## Bibliographie

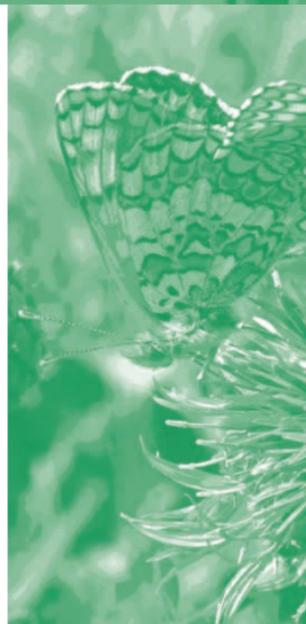
- CHAS E., 1994.- Atlas de la flore des Hautes-Alpes. Conservatoire botanique national alpin de Gap-Charnace - conservatoire des espaces naturels de Provence et des Alpes du Sud - Parc national des Écrins, Gap, 816 p.
- \* CHEREL O. et LAVAGNE A., 1982.- Aire de répartition, phénologie, biologie, reproduction d'*Eryngium alpinum*, la « Reine des Alpes » dans la vallée du Fournel. *Travaux scientifiques du parc national des Écrins*, 2 : 53-92.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL ALPIN DE GAP-CHARANCE, 1999.- Base de données floristiques des départements alpins. Outil interne.
- DANTON Ph. et BAFFRAY M., 1995.- Inventaire des plantes protégées en France. Nathan, Paris ; AFCEV, Mulhouse, 294 p.
- FERRUS L., 1996.- Les bases d'un suivi des stations d'*Eryngium alpinum* L. de la vallée du Fournel. Rapport de stage ENESAD, parc national des Écrins, 33 p.
- GÉHU-FRANCK J. et GÉHU J.-M., 1984.- Aperçu synécologique sur la station à *Eryngium alpinum* L. du Doron de Pralognan (73). *Documents phytosociologiques*, NS, VIII : 247-255.
- GILLOT P. et GARRAUD L., 1995.- *Eryngium alpinum* L. p. : 185. In OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. et ROUX J.-P., 1995.- Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : Espèces prioritaires. Collection « Patrimoines naturels », volume 20. CBN de Porquerolles, MNHN, ministère de l'Environnement, Paris, 486 p.
- KASERMANN C. et MOSER D.M., 1999.- Fiches pratiques pour la conservation : plantes à fleurs et fougères. État : octobre 1999. Série « L'environnement pratique », Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 344 p.
- LAURENT C., 1999.- Fiches de présentation d'espèces végétales en vue de leur gestion conservatoire. Rapport de stage, parc national des Écrins, 30 p.
- SALANON R. et KULEZA V., 1998.- Mémento de la flore protégée des Alpes-Maritimes. ONF, Saint-Laurent-du-Var, 284 p.
- VENTURELLI C., 1995.- Note de synthèse sur les stations de Chardon bleu du valbon du Fournel, commune de l'Argentière-la-Bessée. Rapport parc national des Écrins, 36 p.



## Annexes

## Panicaud des Alpes

## 7 – Étude d'impact



## Damier de la Succise

Insectes - Lépidoptères

*Eurodryas aurinia* Rottemburg, 1775

Sous-espèce *E. aurinia aurinia* Rottemburg, 1775

Insectes, Lépidoptères, Nymphalides

1065

### Description de la sous-espèce

Envergure de l'aile antérieure : 15 à 21 mm.

#### Papillon mâle

*Ailes antérieures* : le dessus des ailes est de couleur fauve pâle avec deux taches brun-orange dans la cellule. On observe une bande postmédiane de même couleur avec des taches plus claires au centre de chaque espace.

*Ailes postérieures* : on observe, sur le dessus des ailes, un point noir dans chaque espace de la bande postmédiane brun-orange. Pour le dessous des ailes, chaque point noir de la bande post-médiane est fortement auréolé de jaune clair.

#### Papillon femelle

Elle est de même couleur et généralement plus grande que le mâle.

#### Œuf

Il est jaune brillant. Les œufs fécondés brunissent rapidement.

#### Chenille

Le corps est noir avec de nombreuses spicules très ramifiées. On observe une bande dorsale formée d'un semis abondant de taches blanches et une bande latérale, au niveau des stigmates, formée de grandes macules blanches peu nombreuses. Les pattes thoraciques sont noires. Sa taille est en moyenne de 27 mm au dernier stade larvaire.

#### Chrysalide

Elle est blanche avec des taches noires et oranges.

### Confusions possibles

L'espèce *Eurodryas aurinia* est facilement reconnaissable par un non spécialiste avec un minimum de formation. Elle peut être confondue dans les Pyrénées-Orientales avec *Euphydryas desfontainii*. Les adultes se différencient par la présence de taches noires contiguës au niveau de l'aire postdiscale sur le dessous des ailes antérieures. Ces taches sont absentes chez *Eurodryas aurinia*. Les chenilles d'*Euphydryas desfontainii* diffèrent par l'absence de bande dorsale blanche. Les ornements dorsaux sont réduites à quelques taches au bord postérieur de chaque segment.

### Caractères biologiques

#### Cycle de développement

Cette espèce est monovoltine.

*Œufs* : ils sont pondus en paquets successifs sur le dessous des feuilles de la plante hôte. Le nombre d'œufs lors de la première



ponte, est généralement important et peut atteindre 300. Ce nombre diminue fortement pour les actes de ponte suivants.

*Chenilles* : on observe six stades larvaires. Les trois premiers stades se déroulent à l'intérieur d'un nid de soie communautaire édifié par les chenilles sur la plante hôte et déplacé au fur et à mesure de la consommation des feuilles. Elles entrent en diapause à la fin de l'été, au quatrième stade larvaire. La levée de la diapause intervient généralement au printemps et dépend des conditions climatiques : elle peut intervenir dès mi-décembre dans le sud de la France. Les chenilles sortent du nid, s'exposent une grande partie de la journée au soleil et s'alimentent en fin de journée et durant une partie de la nuit. Très vite, elles se dispersent. Elles s'alimentent « en solitaire » au sixième stade larvaire.

*Chrysalides* : la nymphose a lieu non loin du sol, souvent sur les feuilles de la plante hôte. Elle dure d'une quinzaine de jours à trois semaines et se produit de fin mars au mois de juin ou juillet, en fonction de l'altitude, de la latitude et du type de milieu.

*Adultes* : la période de vol des adultes s'étale sur trois ou quatre semaines d'avril à juillet (en fonction de l'altitude, de la latitude et du type de milieu).

#### Activité

*Vol des adultes* : ils ne volent que si le temps est ensoleillé. Dès le passage d'un nuage, l'adulte s'immobilise, ailes relevées. Dès que le soleil réapparaît le papillon étale ses ailes, reste exposé ainsi quelques instants et s'envole vivement.

*Reproduction et ponte* : l'accouplement dure au minimum 4 à 6 heures. Les femelles ne s'accouplent qu'une seule fois et la ponte principale s'effectue dans un délai de un à quelques jours après l'accouplement.

#### Régime alimentaire

La sous-espèce nominale *E. aurinia aurinia* est liée à des milieux humides. Un écotype de milieux plus xériques *E. aurinia aurinia* forme *xeraurinia* a été distingué par MAZEL (1982).

*Chenilles d'E. aurinia aurinia* : la plante hôte est la Succise des prés (*Succisa pratensis*).

*Chenilles d'E. aurinia aurinia* forme *xeraurinia* : les plantes hôtes sont la Scabieuse colombaire (*Scabiosa columbaria*) et la Knautie des champs (*Knautia arvensis*).

Insectes - Lépidoptères

*Adultes* : floricoles, ils ont été observés sur un grand nombre d'espèces appartenant aux genres *Anthemis*, *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Globularia*, *Hieracium*, *Ranunculus*, *Trigonella* et sur la Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*), la Potentille dressée (*Potentilla erecta*), la Bêteinie officinale (*Stachys officinalis*).

### Caractères écologiques

#### Relations interspécifiques

Parasitisme : les chenilles sont parasitées en particulier par deux hyménoptères, *Cotesia melitaeorum* (Wilkinson, 1937) et *Cotesia bignellii* Marshall, 1885. Ces espèces semblent responsables des fluctuations des populations observées sur le terrain d'une année sur l'autre.

#### Habitats fréquentés

L'écotype *E. aurinia aurinia* se rencontre dans des biotopes humides où se développe la plante hôte. Les milieux sont divers : prairies humides, tourbières (Cor. 37.31 : prairies à Molinie et communautés associées : 51.1 : tourbières hautes). L'écotype peut se rencontrer jusqu'à 1 850 m. Un effectif important de Succise semble être un élément important pour l'établissement d'une colonie.

L'écotype *E. aurinia aurinia* forme *xeraurinia* fréquente les pelouses calcicoles sèches, les prés maigres (Cor. 34.32 : pelouses calcaires subatlantiques semi-arides (*Mesobromion*) ; Cor. 34.33 : prairies calcaires subatlantiques très sèches (*Xerobromion*)).

L'espèce peut se rencontrer dans des bas-fonds humides de faible surface, sur les bordures de route ou de chemin. À l'échelle d'une région, l'habitat est généralement très fragmenté. Les populations ont une dynamique de type métapopulation avec des processus d'extinction et de recolonisation locale. En Alsace, FELDRAUER a observé ce fonctionnement en métapopulation sur un site où l'espèce semblait se développer indifféremment dans des biotopes humides ou des biotopes plus xériques.

### Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumissement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (Cor. 34.31 à 34.34)

6410 - Prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) (Cor. 37.31)

7110 - \* Tourbières hautes actives (Cor. 51.1) : **habitat prioritaire**

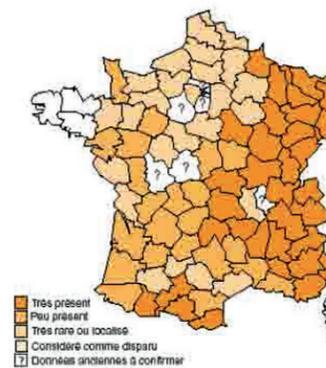
7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle (Cor. 51.2)

### Répartition géographique

La sous-espèce *E. aurinia aurinia* est la sous-espèce la plus représentée en Europe. Elle est présente de la Grande-Bretagne, du sud de la Suède et de la Finlande jusqu'en Sibérie. Cette sous-espèce est présente dans presque toute la France hors de la zone de l'Olivier (*Olea europaea*).

L'écotype *E. aurinia* forme *xeraurinia* est présent dans le sud-ouest de la France. Il existe aussi dans le quart nord-est. Il existe un écotype lié aux mêmes milieux xériques dans le sud de l'Angleterre et qui se développe aux dépens des mêmes plantes hôtes.

La carte présentée ci-après correspond à la répartition de toutes les sous-espèces.



### Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II

Convention de Berne : annexe II

Espèce d'insecte protégée au niveau national en France (art. 1<sup>er</sup>)

Cotation UICN : France : en danger

### Présence de l'espèce dans des espaces protégés

L'espèce *Eurodryas aurinia* est présente dans 16 réserves naturelles et 4 réserves naturelles volontaires en France. Elle est présente dans 24 sites gérés par le réseau des conservatoires régionaux d'Espaces naturels de France. Cinq de ces sites sont en arrêt de protection de biotope.

### Évolution et état des populations, menaces potentielles

#### Évolution et état des populations

Jusqu'à présent les documents tentant de faire un état des populations en France ou en Europe tenaient compte de l'ensemble des sous-espèces d'*Eurodryas aurinia*. Cependant, l'état des populations et les degrés de menace sont très différents selon les sous-espèces (cf. fiche sur les autres sous-espèces d'*E. aurinia*). En ce qui concerne *E. aurinia aurinia*, les populations liées aux milieux humides ont fortement décliné dans toute l'Europe.

#### Menaces potentielles

L'assèchement des zones humides dans le cadre d'une urbanisation non maîtrisée et de certaines pratiques agricoles est un des facteurs de menace les plus importants. Ceci provoque une fragmentation importante des habitats potentiels et une isolation des populations.

L'amendement des prairies en nitrates est néfaste aux populations de cette espèce par la raréfaction de sa plante hôte.

La gestion des milieux par un pâturage ovin est déconseillée, car celui-ci exerce une pression très importante sur *Succisa pratensis*.

La fauche pendant la période de développement larvaire.

## Annexes

### Damier de la Succise

Insectes - Lépidoptères

## Propositions de gestion

### Propositions relatives à l'habitat de l'espèce

Pour l'écotype des milieux humides, faire la cartographie des stations où la Succise est abondante.

Enrayer la fermeture des milieux à l'aide d'un pâturage extensif avec des bovins. Des expériences en Grande-Bretagne sur des prairies humides à Molinie montrent qu'une pression de pâturage de 0,4 à 0,7 UGB à l'hectare semble satisfaisante. Les pontes sont plus importantes si la hauteur de la végétation se situe entre 8 et 20 cm. Pour ce même type d'habitat, la mise en place d'une rotation de la fauche semble moins profitable à l'espèce (WARREN, 1993 ; 1994). Cependant, en France, l'espèce est souvent présente dans des prairies de fauche humides et il nous paraît important de rechercher des systèmes de fauche compatibles avec le maintien de cette activité agricole et le maintien des colonies d'*E. aurinia aurinia*.

En ce qui concerne les pelouses sèches calcaires, les expériences menées en Angleterre (BUTT, 1986), montrent que le pâturage extensif permet le maintien des populations. On a pu montrer que les populations étaient très importantes sur les sites où la densité des plantes hôtes est importante et la hauteur du gazon située entre 5 et 10 cm.

Proposer localement que les périodes de fauche des bords des routes et de curage des fossés soient fonction du cycle de développement de l'espèce.

### Propositions concernant l'espèce

Cartographier sur le site et à sa périphérie, l'ensemble des stations où l'espèce est présente. Rechercher les stations où les effectifs sont les plus importants.

Suivi des effectifs des populations. Il est important de suivre les adultes au printemps et la méthode du transect d'observation (POLLARD, 1982) est une méthode satisfaisante pour avoir un indice annuel d'abondance. Le comptage des nids de chenilles en juillet et en août donne des renseignements complémentaires qui sont indispensables (LEWIS & HURFORD, 1997).

### Conséquences éventuelles de cette gestion sur d'autres espèces

Nous ne possédons pas de données sur l'impact des mesures de gestion proposées pour l'écotype lié aux pelouses calcaires, sur la flore caractéristique de ce type de milieu, notamment les orchidées.

### Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Des opérations de suivi des effectifs d'adultes d'*Eurodryas aurinia* sont réalisées par la Société entomologique du Limousin sur la réserve naturelle de la tourbière des Dauges, ce site est géré par Espaces naturels du Limousin. Sur ce site, l'ensemble des populations de lépidoptères rhopalocères sont suivies (DELMAS & SIBERT, 1996). Ce suivi vise à évaluer les variations des effectifs des populations. Les éventuelles variations des effectifs seront analysées par rapport aux activités de gestion ou de non-gestion des milieux.

La méthode employée est celle de POLLARD (1982). Après avoir recensé les différents milieux de la tourbière, les entomologistes de la Société entomologique du Limousin ont défini un parcours d'environ 3 km. Ce circuit est découpé en 15 secteurs, un secteur correspondant à un type de milieu. Chaque semaine, un

membre de l'association parcourt à allure régulière ce trajet en comptabilisant les espèces visées par le suivi dans une bande de 5 m autour de lui. L'identification d'*Eurodryas aurinia* ne nécessite pas de mise en collection mais une simple capture pour vérification des critères d'identification. Les comptages s'effectuent dans des conditions pré-définies de température (>13°C avec ensoleillement de plus 60% ou >17°C avec ou sans soleil, entre 10 h 45 et 15 h 45). Pour le suivi réalisé dans la tourbière des Dauges, en prenant en compte le trajet domicile-Dauges, l'association consacre 3 heures par semaine (déplacement compris domicile-tourbière soit 70 km aller-retour) auxquelles il faut rajouter le temps de saisie et d'analyse informatique.

## Expérimentations et axes de recherche à développer

Compléter l'inventaire national pour :

- identifier les sites-clés pour la préservation d'*Eurodryas aurinia aurinia* en France ;
- augmenter nos connaissances sur la répartition des deux écotypes de cette sous-espèce en France.

Développer des axes de recherche pour déterminer les actions de gestion les plus pertinentes pour cette sous-espèce.

Élaborer une méthode d'échantillonnage standardisée afin de réaliser un suivi national des populations.

## Bibliographie

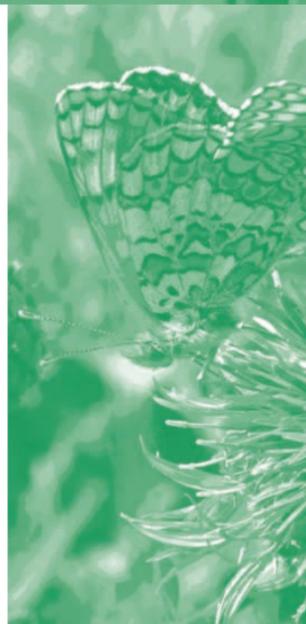
- BUTTERFLIES UNDER THREAT TEAM (BUTT), 1986.- The management of Chalk Grassland for Butterflies. Nature Conservancy Council, Peterborough, 79 p.
- DELMAS S. & SIBERT J.-M., 1996.- Surveillance des populations de rhopalocères de la tourbière des Dauges. In MAURIN H., GUILBOT R., LHONORÉ J., CHABROL L. & SIBERT J.-M. (éds), « Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français ». Actes du séminaire tenu à Limoges les 17-19 novembre 1995. Collection Patrimoine naturels, volume 25. Service du patrimoine naturel (IEGB/MNHN), Paris, 252 p.
- FIERS V. & al., 1998.- Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête 1996. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement. Réserves naturelles de France.
- FOUILLET P., 1996.- Les insectes de la directive « Habitats » en Bretagne. Bilan des connaissances sur les espèces dans la région / biologie, écologie, répartition et niveau de vulnérabilité. Rapport DIREN, 34 p.
- HIGGINS L.G., 1950.- A descriptive catalogue of the palaearctic *Euphydryas*. *Trans. royal ent. Soc. Lond.*, **101** (12) : 435-499.
- HIGGINS L.G. & HARGREAVES B., 1983.- The butterflies of Britain and Europe. Collins, London.
- LEWIS O.T. & HURFORD C., 1997.- Assessing the status of the moth butterfly (*Eurodryas aurinia*): an example from gloucestershire, UK. *Journal of Insect Conservation*, **1** : 159-166.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE (LSPN), 1987.- Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces - Dangers qui les menacent - Protection. LSPN, Bâle, 512 p.
- MAZEL R., 1982.- Seconde contribution expérimentale à la connaissance taxinomique et phylétique de quelques formes d'*Eurodryas aurinia* Rott. *Alexandria*, **12** (7) : 303-316.
- MAZEL R., 1984.- Troupisme, hybridation et spéciation chez *Eurodryas aurinia* Rottemburg (Lepidoptera - Nymphalidae). Thèse docteur ingénieur, université de Perpignan, 321 p.
- POLLARD E., 1982.- Monitoring butterfly abundance in relation to the management of a nature reserve. *Biological Conservation*, **24** : 317-328.



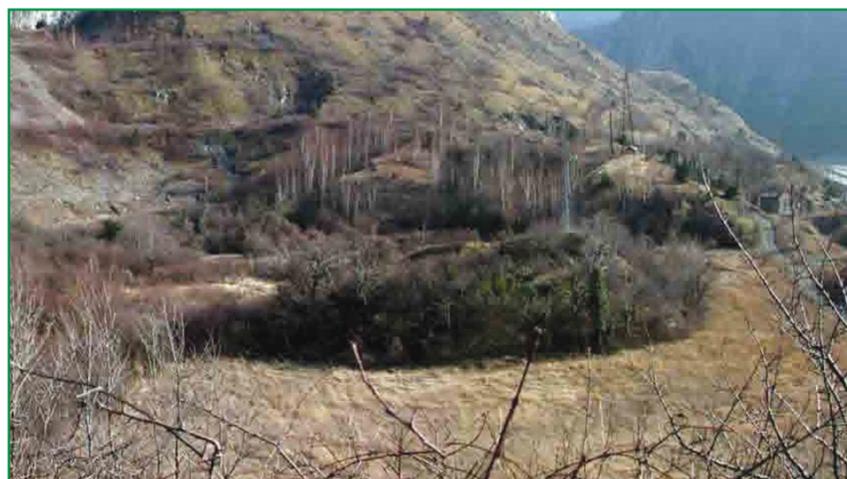
## Annexes

### Damier de la Succise

# 7 – Étude d'impact



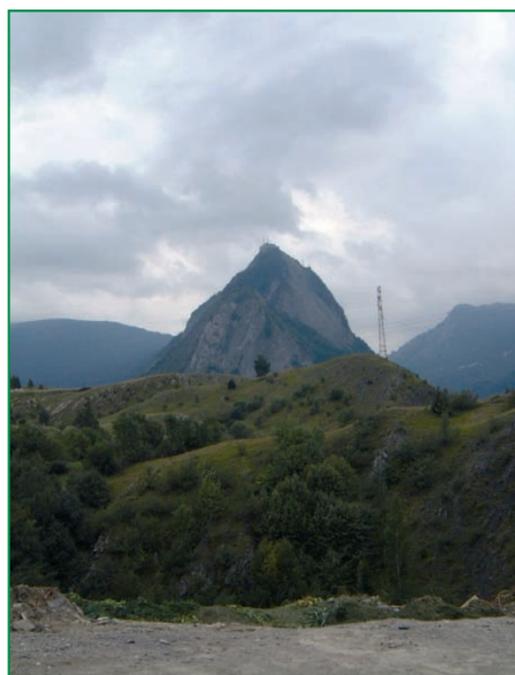
## Annexe photographique



Plan des Saussaz.



Prairies et site de dépôt.



Dépression et Pelouses sommitales du Pas du Roc.



Vue globale du site de dépôt.



Pelouses steppiques sub-continentales.

### Annexes

Annexe photographique

## Fiche du site Natura 2000 FR 8201782



PERRON DES ENCOMBRES

S41

FR8201782

Département(s) : SAVOIE

Communes(s) : HERMILLON, SAINT-JULIEN-MONT-DENIS, SAINT-MARTIN-DE-LA-PORTE

Surface : 2034 ha

### INTERET DU SITE :

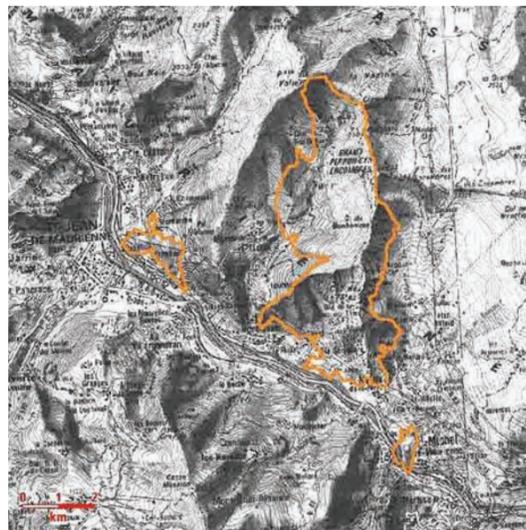
L'intérêt et l'originalité de ce site tiennent à sa position géographique "de transition" et à sa grande amplitude altitudinale. Ceci se traduit par la coexistence sur un territoire restreint d'espèces alpines (Iagopède....) et d'espèces à affinités méditerranéennes (hibou petit-duc, érable de Montpellier....). Par ailleurs, ce site abrite quelques unes des dernières stations naturelles de "tulipes de Savoie" et un éventail de types de pelouses naturelles ou semi-naturelles se répartissant de l'étage collinéen à l'étage alpin.

Ce site occupe le flanc sud du massif des Encombres qui se dresse au-dessus de Saint-Jean-de-Maurienne, séparant la basse et la moyenne vallée de la Maurienne.

### OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION :

OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION (à préciser avec les acteurs locaux) :

- Maintenir la mosaïque des milieux.
- Rétablir et maintenir l'ouverture des milieux herbacés.
- Mettre en oeuvre des pratiques agricoles compatibles avec les habitats ou espèces patrimoniales.
- Restaurer l'habitat du chardon bleu.
- Renforcer les populations de tulipes sauvages.
- Eviter le dérangement des oiseaux nicheurs des falaises et des gîtes à chauve-souris.
- Gérer la fréquentation touristique et motorisée.
- Gestion sylvicole favorisant la maturation des peuplements.
- Information et sensibilisation du public.



PERRON DES ENCOMBRES

S41

FR8201782

### INSTRUMENTS CONTRACTUELS, REGLEMENTAIRES et FINANCIERS :

INSTRUMENTS CONTRACTUELS, REGLEMENTAIRES ET FINANCIERS (à envisager localement) :

- Mesures contractuelles en plus de celles existantes.
- Maîtrise foncière ou d'usage.
- Mesures réglementaires

Le maintien dans un bon état de conservation des pelouses et prairies d'intérêt communautaire requiert la poursuite d'un mode d'exploitation agro-pastoral de type "traditionnel". L'abandon total de toute exploitation, de même qu'une intensification des pratiques (fertilisation accrue, irrigation des prairies sèches, augmentation de la charge pastorale) conduirait à une banalisation de la composition floristique ou à la disparition de certains milieux (prairies et pelouses sèches des étages inférieurs) et de certaines espèces (chardon bleu). Il en va de même pour les milieux forestiers et le Sabot de Vénus.

Les pelouses d'altitude, comprises pour une grande part dans le périmètre R.T.M., devront faire l'objet d'un contrôle de l'exploitation pastorale qui pourra être mis en oeuvre par l'O.N.F., gestionnaire de ces terrains domaniaux. Les habitats forestiers qui abritent les stations de Sabot de Vénus feront l'objet d'un mode de gestion conservatoire adapté par l'O.N.F.

### RESULTATS DE L'INVENTAIRE SCIENTIFIQUE :

Les travaux scientifiques ont permis de confirmer la présence sur le site des habitats et des espèces d'intérêt communautaire suivants:

#### 17 HABITAT(S) D'INTERET COMMUNAUTAIRE

\* espèce prioritaire

Les rivières alpines et leurs végétations ripicoles herbacées  
Landes alpines et subalpines  
Fourrés de saules subarctiques  
Pelouses calcaires karstiques (Alyso-Sedion albi) \*  
Pelouses orophiles macaronésiennes sur calcaires (Festuco Brometalia) (\*sites d'orchidées remarquables) \*  
Pelouses alpines calcaires  
Mégaphorbiaies eutrophes  
Prairies de fauche de montagne (types britanniques avec Geranium sylvaticum)  
Hêtraies du Asperulo-Fagetum  
Hêtraies calcicoles (Cephalanthero-Fagion)  
Forêts de ravins du Tilio-Acerion \*  
Forêts acidophiles (Vaccinio-Piceetea)  
Forêts à Pinus uncinata (\* sur substrat gypseux ou calcaire) \*  
Tourbières basses alcalines  
Éboulis eutriques  
Éboulis méditerranéens occidentaux et thermophiles des Alpes  
Sous-types calcaires

#### 3 ESPECE(S) D'INTERET COMMUNAUTAIRE

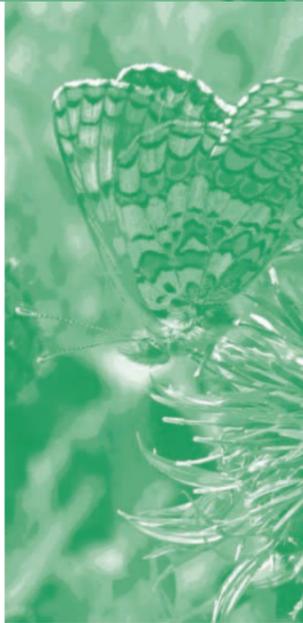
\* espèce prioritaire

Damier de la Succise (Insectes)  
Chardon bleu (angiosperme dicotylédone)  
Sabot de Vénus (angiosperme monocotylédone)

## Annexes

Fiche du site Natura  
2000 FR 8201782

## 7 – Étude d'impact



### PERRON DES ENCOMBRES

**S41**

FR8201782

Ce site est aussi remarquable par la présence d'espèces de faune et de flore ayant un fort intérêt patrimonial pour la France, dont certaines ont un statut de protection...

international: 2  
national: 3  
régional: 1  
départemental: 0

#### OPERATEUR DU SITE :

Office National des Forêts Savoie

#### INVENTAIRES :

RESERVE DE CHASSE DE CROIX DES TETES PERRON DES ENCOMBRES (znieff de type I)  
LE PAS DU ROC (znieff de type I)  
L'ECHAILLON ET LES ALENTOURS DU MONT ANDRE (znieff de type I)  
VALLON DES ENCOMBRES, COMBE DU CHATELARD (znieff de type II)



### PERRON DES ENCOMBRES

**ZPS  
15**

FR8212006

Département(s) : SAVOIE

Communes(s) : HERMILLON, SAINT-JULIEN-MONT-DENIS, SAINT-MARTIN-DE-BELLEVILLE, SAINT-MARTIN-DE-LA-PORTE

Surface : 2034 ha

#### INTERET DU SITE :

L'intérêt et l'originalité de ce site tiennent à sa position géographique "de transition" et à sa grande amplitude altitudinale. Ceci se traduit par la coexistence sur un territoire restreint d'espèces alpines (lagopède,...) et d'espèces à affinités méditerranéennes (hibou petit-duc, érable de Montpellier,...). Par ailleurs, ce site abrite quelques unes des dernières stations naturelles de "tulipes de Savoie" et un éventail de types de pelouses naturelles ou semi-naturelles se répartissant de l'étage collinéen à l'étage alpin.

Ce site occupe le flanc sud du massif des Encombres qui se dresse au-dessus de Saint-Jean-de-Maurienne, séparant la basse et la moyenne vallée de la Maurienne.

#### OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION :

OBJECTIFS ET PRINCIPES DE GESTION (à préciser avec les acteurs locaux) :

- Maintenir la mosaïque des milieux.
- Rétablir et maintenir l'ouverture des milieux herbacés.
- Mettre en oeuvre des pratiques agricoles compatibles avec les habitats ou espèces patrimoniales.
- Restaurer l'habitat du chardon bleu.
- Renforcer les populations de tulipes sauvages.
- Eviter le dérangement des oiseaux nicheurs des falaises et des gîtes à chauve-souris.
- Gérer la fréquentation touristique et motorisée.
- Gestion sylvicole favorisant la maturation des peuplements.
- Information et sensibilisation du public.

## Annexes

Fiche du site Natura  
2000 FR 8201782



## PERRON DES ENCOMBRES

ZPS  
15

FR8212006

## INSTRUMENTS CONTRACTUELS, REGLEMENTAIRES et FINANCIERS :

INSTRUMENTS CONTRACTUELS, REGLEMENTAIRES ET FINANCIERS (à envisager localement) :

- Mesures contractuelles en plus de celles existantes.
- Maîtrise foncière ou d'usage.
- Mesures réglementaires.

Le maintien dans un bon état de conservation des pelouses et prairies d'intérêt communautaire requiert la poursuite d'un mode d'exploitation agro-pastoral de type "traditionnel". L'abandon total de toute exploitation, de même qu'une intensification des pratiques (fertilisation accrue, irrigation des prairies sèches, augmentation de la charge pastorale) conduirait à une banalisation de la composition floristique ou à la disparition de certains milieux (prairies et pelouses sèches des étages inférieurs) et de certaines espèces (chardon bleu). Il en va de même pour les milieux forestiers et le Sabot de Vénus.

Les pelouses d'altitude, comprises pour une grande part dans le périmètre R.T.M., devront faire l'objet d'un contrôle de l'exploitation pastorale qui pourra être mis en oeuvre par l'O.N.F., gestionnaire de ces terrains domaniaux. Les habitats forestiers qui abritent les stations de Sabot de Vénus feront l'objet d'un mode de gestion conservatoire adapté par l'O.N.F..

## RESULTATS DE L'INVENTAIRE SCIENTIFIQUE :

Les travaux scientifiques ont permis de confirmer la présence sur le site des habitats et des espèces d'intérêt communautaire suivants:

## Ø HABITAT(S) D'INTERET COMMUNAUTAIRE

\* espèce prioritaire

## 26 ESPECE(S) D'INTERET COMMUNAUTAIRE

\* espèce prioritaire

Chouette de Tengmalm (Oiseaux)  
 Alouette des champs (Oiseaux)  
 Perdrix bartavelle (Oiseaux)  
 Aigle royal (Oiseaux)  
 Grand-duc d'Europe (Oiseaux)  
 Engoulevent d'Europe (Oiseaux)  
 Circaète Jean-le-Blanc (Oiseaux)  
 Caille des blés (Oiseaux)  
 Pic noir (Oiseaux)  
 Bruant ortolan (Oiseaux)  
 Faucon pèlerin (Oiseaux)  
 Gypaète barbu (Oiseaux)  
 Torcol fourmilier (Oiseaux)  
 Lagopède alpin (Oiseaux)  
 Pie-grièche écorcheur (Oiseaux)  
 Milan noir (Oiseaux)  
 Cassenoix moucheté (Oiseaux)  
 Traquet motteux (Oiseaux)  
 Bondrée apivore (Oiseaux)  
 Rougequeue à front blanc (Oiseaux)  
 Crave à bec rouge (Oiseaux)  
 Tarier des prés (Oiseaux)  
 Tarier pâle (Oiseaux)  
 Tétralyx (Oiseaux)  
 Tichodrome échelette (Oiseaux)  
 Huppe fasciée (Oiseaux)



## PERRON DES ENCOMBRES

ZPS  
15

FR8212006

Ce site est aussi remarquable par la présence d'espèces de faune et de flore ayant un fort intérêt patrimonial pour la France, dont certaines ont un statut de protection...

international: 26  
 national: 6  
 régional: 0  
 départemental: 11

## OPERATEUR DU SITE :

## INVENTAIRES :

RESERVE DE CHASSE DE CROIX DES TETES PERRON DES ENCOMBRES (znieff de type I)  
 LE PAS DU ROC (znieff de type I)  
 L'ECHAILLON ET LES ALENTOURS DU MONT ANDRE (znieff de type I)  
 VALLON DES ENCOMBRES, COMBE DU CHATELARD (znieff de type II)



## Annexes

Fiche du site Natura  
 2000 FR 8201782

## 7 – Étude d'impact



### Technique de reconstitution des pelouses

#### ► Récolte et le stockage des semences

##### Élimination des adventices indésirables

Les adventices sont des espèces végétales communément appelées « mauvaises herbes ». Elles colonisent les sols généralement mis à nu et sont très fréquentes dans les lieux cultivés.

Cette végétation est indésirable mais se trouve localisée sur les prairies au sein même du périmètre d'étude et à proximité des pelouses à reconstituer.

Pour éviter la contamination des pelouses par les semences volatiles des adventices, il est nécessaire de faucher les zones cultivées. Ce fauchage doit être réalisé avant la période de dispersion des graines afin de plaquer les graines au niveau du sol et empêcher leur envol.

##### Décapage de l'horizon de surface

Le décapage de l'horizon de surface du sol se fait sur 1 ou 2 cm.

Cette partie du sol contient le maximum de semences utiles et de parties vivaces des végétaux. Cette étape de prélèvement est importante car elle constitue la banque de graines qui générera les nouvelles pelouses.

##### Stockage des graines

Le stockage est réalisé dans un hangar aéré afin de :

- limiter les fermentations anaérobies,
- éviter le développement de bactéries et champignons indésirables,
- assurer une bonne conservation des graines.

Le produit est stocké sur une épaisseur d'un mètre, sans tassement important et avec un système d'aération sous-jacente constitué de palettes. Les graines sont retournées tous les mois.

##### Décapage de la partie humifère

La partie humifère du sol est sous-jacente à l'horizon riche en graines. Cette partie du sol est caractérisée par :

- une teneur très forte en matières organiques plus ou moins dégradées
- une richesse en micro-organismes biodégradeurs.

Cette partie du sol sert de réserve de nourriture pour la plupart d'espèces végétales et animales de l'écosystème des pelouses. Il s'agit de prélever cette terre par un deuxième décapage plus profond de 5 cm.

Le stockage est réalisé à l'air libre avec comme unique précaution un bâchage des volumes stockés pour éviter la contamination par les semences volatiles des adventices.

#### ► Réensemencement

La reconstitution des pelouses doit être réalisée dès la fin des travaux de remise en état dans le but de limiter au maximum la période de stockage et l'altération possible des graines.

L'efficacité d'un tel procédé et notamment celle du stockage prolongé de grands volumes de graines n'a pas encore été évaluée précisément.

##### Préparation de la craie

Le réensemencement nécessite une préparation du terrain accueillant les pelouses naturelles. Ce travail consiste à concasser le substrat en surface et réaliser un léger damage.

##### Mélange des stocks prélevés

Les stocks de la partie humifère et des graines sont mélangés de façon homogène. Le brassage est réalisé avec précaution pour éviter la perte de graines par envol.

##### Épandage du mélange

L'épaisseur de l'épandage devrait être égale à celle décapée (6 cm), ce qui est faible mais suffisant pour servir de point de départ à la reconstitution de l'écosystème.

De plus, il faut rappeler que l'évolution d'un écosystème naturel est très lente et qu'il s'agit ici de favoriser la reconstitution et non pas d'obtenir dès la première année une pelouse évoluée ce qui est impossible.

L'ensemble de ces opérations doit être réalisé en tenant compte du calendrier des saisons afin de respecter le cycle de végétation. Cependant, les graines sont capables en général de rester en dormance pendant plusieurs années avant de se développer.

## Annexes

Technique de reconstitution des pelouses