

PLAN DE CONSERVATION DE *TULIPA SYLVESTRIS* L. SUR LA COMMUNE D'AYENT



Source : Raphaël Fiorina

VOLUME I – RAPPORT

Octobre 2008

Diplômante : Natacha Junod

Filière Gestion de la Nature

Professeur responsable
Mme Michèle BURGNER

Responsable d'encadrement
M. Patrice PRUNIER

Remerciements

Je tiens à remercier les personnes qui m'ont permis de réaliser ce travail de diplôme pour leur soutien, leurs idées et leur confiance.

- M. Peter Keusch, Mme Michèle Burgener et M. Yann Clavien pour leurs précieux conseils au sein du Service des forêts et du paysage.
- M. Jean-François Monnet pour son aide sur le programme informatique Argis
- M. Alain Betrisey et M. Charles Rey pour leur idées, leur passion de la nature et leur soutien.
- M. Raphaël Fiorina pour ses photos sur la tulipe sauvage.
- M. Jean-Marc Biner pour les informations sur la rose de Nax.
- Mme Adelaïde Stork ainsi que Mme Noémie Fort du CBNA pour leurs conseils en tant que spécialistes des tulipes.
- M. Beat Baumler du CRSF et Mme Sybilla Rometsch de la commission suisse pour la conservation des plantes sauvages pour les informations mises à disposition.
- M. Philippe Werner ainsi que M. Theurillat pour leurs conseils de spécialistes.
- M. Joël Bochatay pour son temps mis à disposition pour me faire découvrir le projet réalisé sur Salvan sur la tulipe sauvage.
- M. René Crettaz pour l'historique des villages d'Ayent ainsi que M. Paul Jenslen pour ses explications et les informations mis à la disposition du projet.
- M. Félix Beney, le bureau Blanc & Schmidt à Botyre et le Service technique de la commune d'Ayent.
- M. Jean-Jacques Dussex qui a publié l'article sur la tulipe sauvage et qui a permis d'autres actions pour cette espèce.
- Toutes les personnes interrogées qui ont permis l'avancement de ce projet.
- Mme Nathalie Ciotti pour son aide à la confection de la brochure et pour son soutien durant ce travail.
- Mme Véronique Duc et Anne-Valérie Liand pour leurs précieuses corrections du rapport.

Glossaire

Adret : Versant exposé au sud

Alliance : Unité syntaxonomique de la phytosociologie sigmatiste, de rang supérieur à l'association végétale et inférieur à l'ordre.

Anthropique : Qui est le résultat d'une activité humaine

Cationique : Ion positif qui se dirige vers la cathode au cours de l'électrolyse

Dicotylédone : Plante ayant des cotylédons opposés.

Edaphique : Caractérise un facteur écologique lié aux caractéristiques du sol

Espèce euryèce : Espèce dont le développement est possible selon un large gradient d'un facteur écologique donné.

Géophyte : Plante vivace par ses organes souterrains (rhizomes, bulbes...)

In situ : Dans son cadre naturel

Nitratophile : Se dit d'un taxon ou d'un groupement dont la présence est liée à une forte concentration en nitrates dans le substrat.

Pédologie : Science qui étudie les sols

pH : Potentiel Hydrogène. Paramètre exprimant une quantité d'ions acides dans un milieu et donc en mesure l'acidité ou l'alcalinité.

Phytosociologie synusiale : Etude des groupements végétaux qui s'appuie sur la définition et la reconnaissance de synusies et se présente comme approche paysagique, systémique et structuraliste fondée sur des analyses dynamiques, architecturales et écologiques.

Population : Groupe d'individus appartenant à la même espèce et occupant le même biotope à un moment donné.

Mégaphorbiaie : Groupements de hautes herbes, principalement des dicotylédones à feuilles larges.

Ourlet : Formation herbacée plus ou moins héliophile et continue en bordure de lisière.

Plante rudérale : Se dit d'un végétal se développant dans les friches, sur les décombres, les murs et les bords de chemins ruraux.

Sous-station : Dans ce rapport est défini comme une unité à l'intérieur de la station qui représente une homogénéité plus distincte et qui a permis de faciliter le dénombrement de la station.

Stations : Unité de biotope présentant des valeurs de facteurs écologiques particulières.

Stolon : Rejet rampant et radicaire qui naît à la base d'une tige et sert à la multiplication de la plante.

Valence écologique : Capacité d'une espèce à se développer selon un gradient plus ou moins large d'un facteur écologique donné.

Xéothermique : Relatif à la sécheresse et à une forte chaleur.

Liste des abréviations

ACP : Analyse en composante principale

CBNA : Conservatoire Botanique National Alpin

CPS : Commission Suisse pour la conservation des plantes sauvages

CRSF : Centre du réseau suisse de floristique

IFP : Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale

ISFS : Index synonymique de la Flore de Suisse et territoires limitrophes

NAT : Association Nature-agriculture-tourisme

PAZ : Plan d'affectation des zones

OFEV : Office fédéral de l'environnement

RCCZ : Règlement des constructions et des zones

SFP : Service des Forêts et du Paysage

UGB : Unité gros bétail

UICN : Union mondiale pour la conservation de la nature

Liste des figures

Figure 1 :	<i>Situation de la commune dans la vallée du Rhône</i>	8
Figure 2 :	<i>Périmètre d'étude sur la commune d'Ayent à l'échelle 1 :25'000</i>	8
Figure 3 :	<i>Types de surface</i>	10
Figure 4 :	<i>Répartition des cultures</i>	11
Figure 5 :	<i>Stades de floraison de 1 à 3</i>	19
Figure 6 :	<i>Densité moyenne de 700 pieds végétatifs par m² à Luc-Fortunau</i>	22
Figure 7 :	<i>Tulipa sylvestris L. au sein des orties à St-Romain</i>	26
Figure 8 :	<i>Station de Janyre, pas de floraison dans un tapis dense de graminées</i>	26
Figure 9 :	<i>Profil de sol à Villa-La Place</i>	27
Figure 10 :	<i>Profil de sol à Grand Proz</i>	27
Figure 11 :	<i>Homogénéité de la station dans la partie non pâturée</i>	27
Figure 12 :	<i>Situation des stations analysées dans le triangle de texture (Soil Survey Manual)</i>	29
Figure 13 :	<i>Analyse en composante principale (ACP) après transformation de Hellinger des données espèces. Projection sur le plan des axes 1 et 2, dans l'espace des objets (corrélation biplot, à droite) et l'espace des descripteurs (distance biplot, à gauche) avec cercle des contributions équilibrées.</i>	32
Figure 14 :	<i>Analyse en composante principale (ACP), réalisée à partir des valeurs indicatrices de Landolt. Projection sur le plan des axes 1 et 2 dans l'espace des descripteurs (distance biplot).</i>	33
Figure 15 :	<i>Dendogramme. Groupement selon la méthode de Ward, calculé à partir de la distance de Bray-Curtis sur la base des recouvrements d'espèces.</i>	36
Figure 16 :	<i>Superposition d'analyse de groupement de Ward sur le plan des axes 1 et 2 de l'ACP, réalisée à partir des données espèces (après transformation de Hellinger). Projection dans l'espace des objets (corrélation biplot).</i>	37
Figure 17 :	<i>Boîte à moustache comparant la surface en cm² des feuilles sur plantes avec fleur et sans fleur des 2 stations réunies (John TUKEY, 1977)</i>	39
Figure 18 :	<i>Capsule et graines (Station Grand Proz : le 28 juillet 2008)</i>	41
Figure 19 :	<i>Capsule et graines (Station Grand Proz : le 25 juin 2008)</i>	41
Figure 20 :	<i>Maturité des capsules</i>	41
Figure 21 :	<i>Maturité des graines</i>	41
Figure 22 :	<i>Petite culture de safran à Montana en octobre 2008</i>	59

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Echelle de recouvrement de Braun-Blanquet</i>	16
<i>Tableau 2 : Correspondance entre les codes de dominance et les recouvrements moyens utilisés par le programme Phytobase.....</i>	17
<i>Tableau 3 : Affectations des zones abritant la tulipe sauvage en 2008.....</i>	21
<i>Tableau 4 : Dénombrement de la population totale de Tulipa sylvestris L. sur le périmètre étudié</i>	22
<i>Tableau 5 : Dénombrement des stations</i>	23
<i>Tableau 6 : Milieux abritant Tulipa sylvestris L. sur la commune d'Ayent.....</i>	25
<i>Tableau 7 : Tableau extrait des résultats des analyses de sol</i>	28
<i>Tableau 8 : Liste des espèces les plus fréquentes dans les stations étudiées de Tulipa sylvestris L....</i>	31
<i>Tableau 9 : Valeurs écologiques de Landolt, groupes écologiques et types biologiques des espèces les plus fréquentes.</i>	31
<i>Tableau 10 : Correspondance entre classification synusiale et typologie selon Delarze</i>	34
<i>Tableau 11 : Alliances dans lesquelles on trouve Tulipa sylvestris L. sur la commune d'Ayent</i>	35
<i>Tableau 12 : Analyse de bulbes</i>	40
<i>Tableau 13 : Arrivées du bétail sur les stations de tulipes et incidences sur la floraison</i>	44
<i>Tableau 14 : Principales menaces et atteintes des stations de Tulipa sylvestris L. sur le périmètre étudié</i>	47
<i>Tableau 15 : Contraintes et mesures possibles</i>	49
<i>Tableau 16 : Objectifs de conservation de Tulipa sylvestris L.</i>	52
<i>Tableau 17 : Degrés de priorité des mesures</i>	54
<i>Tableau 18 : Domaines et mesures proposés</i>	55
<i>Tableau 19 : Proposition des pratiques agricoles sur l'année</i>	60
<i>Tableau 20 : Colonies devant prioritairement bénéficier d'un suivi.....</i>	63
<i>Tableau 21 : Planning des mesures.....</i>	64

Liste des annexes

Les annexes sont présentées dans le volume II afin de permettre une consultation simultanée avec le rapport.

Annexe 1 : Bases légales

Annexe 2 : Cycle annuel de la tulipe sauvage

Annexe 3 : Répartition de la tulipe sauvage en Suisse

Annexe 4 : Géologie de la région d'Ayent

Annexe 5 : Données climatiques

Annexe 6 : Enquêtes

Annexe 7 : Cartes d'affectation des zones

*Annexe 8 : Cartes de situation des stations de *Tulipa sylvestris* L. sur la commune*

Annexe 9 : Tableau synthétique des analyses effectuées sur les stations

Annexe 10 : Descriptions et cartes des états initiaux des 13 stations étudiées

Annexe 11 : Paramètres relevés sur l'ensemble des stations

Annexe 12 : Analyses de sol

Annexe 13 : Données floristiques

Annexe 14 : Moyennes des valeurs écologiques de Landolt

Annexe 15 : Photos des profils de sol et des bulbes

Annexe 16 : Largeurs et longueurs de feuilles de deux colonies tests

Annexe 17 : Liste des exploitants

Annexe 18 : Objectifs spécifiques en fonction des menaces

Annexe 19 : Mesures proposées et cartes des mesures

Annexe 20 : Sites d'accueil potentiels pour les bulbes transplantés

Annexe 21 : Fiches et brochure proposées pour l'information aux habitants

Annexe 22 : Estimatifs des coûts

Annexe 23 : Tableau récapitulatif des coûts et de l'organisation des mesures

Table des matières

I.	Introduction	1
I.1	Cadre du travail.....	1
I.2	Problématique générale.....	1
I.3	Objectifs.....	2
I.4	Bases légales.....	3
I.4.1	Au niveau international.....	3
I.4.2	Au niveau national.....	3
I.4.3	Au niveau cantonal et communal.....	3
II.	L'espèce cible : <i>Tulipa sylvestris</i> L.	4
II.1	Biologie et particularités du taxon.....	4
II.2	Ecologie.....	4
II.3	Distribution générale et en Suisse.....	6
II.4	Menaces et statut actuel du taxon.....	7
III.	Contexte général	8
III.1	Périmètre d'étude.....	8
III.2	Contexte climatique et géologique.....	9
III.3	Contexte communal (sociologique).....	10
III.4	Contexte agricole et milieux naturels.....	11
III.5	Contexte historique.....	12
III.6	<i>Tulipa sylvestris</i> L. sur le coteau.....	12
IV.	Méthodologie	14
IV.1	Récolte des données de base.....	14
IV.2	Localisation et dénombrements des stations.....	14
IV.3	Etude des paramètres écologiques et topographiques des stations.....	15
IV.4	Analyses pédologiques.....	15
IV.5	Analyses phytosociologiques.....	16
IV.6	Autres analyses liées à la biologie de l'espèce.....	18
IV.6.1	Relevés des feuilles de <i>Tulipa sylvestris</i> L.....	18
IV.6.2	Analyse de bulbes.....	18
IV.6.3	Suivi de la floraison et de la maturité des graines.....	18
IV.7	Enquêtes.....	19
IV.7.1	Enquête auprès des habitants de la commune.....	19
IV.7.2	Enquête auprès des agriculteurs.....	20
V.	Présentation des résultats	21
V.1	Localisation et effectifs de <i>Tulipa sylvestris</i> L. en 2008.....	21
V.1.1	Etat actuel des stations.....	21
V.1.2	Milieux abritant <i>Tulipa sylvestris</i> L. sur la commune.....	24
V.2	Paramètres écologiques et topographiques des stations.....	25

V.2.1	Pente, orientation et ombrage des stations	25
V.2.2	Taux et hauteur de recouvrement du sol	26
V.3	Exigences pédologiques.....	28
V.3.1	Fractions texturales, taux de matière organique et pH	28
V.3.2	Éléments majeurs	29
V.4	Analyses phytosociologiques	30
V.4.1	Caractéristiques générales de la végétation.....	30
V.4.2	Diagnostic phytosociologique.....	34
V.5	Autres analyses liées à la biologie de <i>Tulipa sylvestris</i> L.	38
V.5.1	Relevés des feuilles de <i>Tulipa sylvestris</i> L.	38
V.5.2	Analyse de bulbes	39
V.5.3	Floraison et suivi de la maturité des graines	40
V.6	Les enquêtes	42
V.6.1	Enquêtes auprès des habitants.....	42
V.6.2	Enquête auprès des agriculteurs	43
VI.	<i>Discussion</i>.....	46
VII.	<i>Contraintes</i>.....	49
VII.1.1	Aspects réglementaires	49
VII.1.2	Autres contraintes	50
VIII.	<i>Programme d'actions conservatoires</i>	51
VIII.1	Enjeux	51
VIII.2	Modes de conservation.....	51
VIII.2.1	Conservation <i>ex situ</i>	51
VIII.2.2	Conservation <i>in situ</i>	51
VIII.3	Objectifs de conservation	52
VIII.4	Propositions de mesures.....	55
VIII.4.1	Mesures de protection des sites (D).....	56
VIII.4.2	Mesures de revitalisation des stations (A)	56
VIII.4.3	Mesures de transplantation (B).....	57
VIII.4.4	Mesures d'entretien (A et B)	60
VIII.4.5	Mesures d'information, de sensibilisation et d'intégration	61
VIII.4.6	Mesures de suivi-évaluation.....	62
VIII.4.7	Mesures d'expérimentation	63
VIII.5	Planification et organisation des mesures.....	63
VIII.6	Coûts du programme d'actions	64
IX.	<i>Perspectives et conclusion</i>	65
X.	<i>Références bibliographiques</i>	66
X.1	Littérature	66
X.2	Bases légales	69
X.3	Sites internet	70
X.4	Communications personnelles 2007-2008.....	70

Résumé

La commune d'Ayent abrite la dernière grande population de tulipes sauvages (*Tulipa sylvestris* L. s.str.) en Valais (Suisse). Cette espèce menacée dans notre pays ainsi que dans les pays limitrophes profite des dernières zones de friches peu entretenues aux abords des villages de la commune. Aujourd'hui, avec le développement rural, 90 % de l'effectif de la tulipe est menacé par les futures zones à bâtir.

14 stations de tulipes sauvages ont pu être répertoriées sur la commune, regroupant un total estimé de 3,5 millions de pieds végétatifs et de 9000 fleurs comptées pour l'année 2008. L'espèce est restée pour plus de 90% confinée dans les anciennes zones de cultures. Elle ne semble pas caractéristique d'un cortège floristique mais les groupes taxonomiques qu'elle accompagne de préférence sont les groupements des prairies (*Arrhenatherion*), les ourlets hygrophiles (*Filipendulion* & *Convolvulion*) et les ourlets nitrophiles mésophiles (*Aegopodion* & *Alliarion*) dans lesquels la tulipe sauvage montre la meilleure vitalité (taux de floraison).

Sur les stations prospectées, certaines colonies démontrent une floraison très limitée voir inexistante. L'espèce, caractérisée par une bonne capacité d'adaptation aux différents paramètres environnementaux, ne fleurit plus cependant dans des milieux arbustifs trop fermés à la lumière, de même que dans les milieux trop marécageux. Par contre, peu de paramètres écologiques semblent limiter le développement des pieds végétatifs.

Les analyses de terre n'ont pas pu mettre en évidence un élément influençant la floraison de l'espèce. Par contre, toutes les colonies se trouvent sur des terres très riches en matière organique, calcicoles, avec une texture dite « équilibrée ».

La principale cause actuelle de régression de l'espèce mise à part le développement des zones à bâtir, provient d'une pâture effectuée durant le cycle végétatif de la tulipe sauvage. Il a pu être observé qu'une pression de pâture trop importante juste avant et durant la floraison principalement, de même que l'absence d'entretien avec la fermeture des milieux, provoquent une diminution de la vitalité des colonies puis leur plus ou moins lente régression.

Ce travail tente de donner des solutions pour sauvegarder l'espèce en proposant premièrement des mesures de revitalisation pour les stations hors zone à bâtir. Pour les stations situées dans les zones à bâtir, la proposition est d'organiser le décapage de la terre végétale contenant les bulbes simultanément avec le début des travaux de construction. Ces mesures, à première vue conséquentes, représentent probablement la seule solution acceptable financièrement pour sauvegarder l'espèce étant donné qu'aucune loi ne protège désormais la tulipe sur ces terrains. Par chance, cette espèce démontre une très bonne capacité à être transplantée lorsque les conditions écologiques lui sont favorables. Les sites d'accueil devront bénéficier de pratiques agricoles (fauche et pâture) n'intervenant pas avant la fin de la floraison de l'espèce. Cette condition est primordiale pour conserver la vitalité de l'espèce sur le long terme.

L'objectif principal de ce plan de conservation est de maintenir les effectifs au sein même des villages. En effet, à quoi bon repousser sans cesse cette espèce aux limites de l'habitat. Une sensibilisation et une intégration de la tulipe sauvage au sein de la population est tout à fait envisageable étant donné la sympathie qu'une partie des habitants lui portent.

I. Introduction

Ce rapport a comme objectif de mettre en place un plan de conservation pour la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L. s.str.) sur la commune d'Ayent en Valais (Suisse). Dans un premier temps, un inventaire des stations a permis de connaître l'étendue de la population sur le périmètre étudié. Puis des données récoltées au fil des semaines ont mis en évidence les principales menaces des stations et les possibilités d'action à disposition. Un début d'information et de sensibilisation a pu être mis en place au sein de la commune mais un effort important reste à faire dans ce domaine. Des mesures concrètes sont proposées prenant en compte les différentes contraintes dans la mesure du possible.

I.1 Cadre du travail

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la dernière année d'études à l'Ecole d'Ingénieurs de Lullier (EIL). Il vise à l'obtention du titre d'Ingénieur HES en gestion de la Nature. Le travail ainsi que le stage se sont déroulés dans la section « Nature & Paysage » du service « Forêts et Paysage » de l'Etat du Valais. L'encadrement a été assuré par la professeure responsable Mme Michèle BURGNER, biologiste, qui a tenu également la fonction de maître de stage. Le professeur responsable de l'encadrement du travail de diplôme au niveau de l'école HES a été représenté par M. Patrice PRUNIER, chargé de cours à l'EIL.

Le rôle d'un travail de diplôme consiste à mettre en pratique dans un cadre professionnel les compétences acquises durant la formation de 3 ans à Lullier dans un contexte réel.

Le sujet proposé est né d'une suggestion de la part de M. REY Charles, biologiste, inquiet de voir disparaître peu à peu la population de la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L. s.str.)¹ sur la commune d'Ayent. Il me tenait à cœur de pouvoir intégrer une problématique environnementale dans un contexte incluant fortement la dimension humaine.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer la population de *Tulipa sylvestris* L. présente sur la commune, de préciser les menaces pesant sur elle et d'établir un plan de conservation intégrant le plus possible les habitants et les acteurs de la commune.

Les figures et les tableaux dont la source n'est pas mentionnée sont de l'auteur.

I.2 Problématique générale

Selon les catégories de menace élaborées par l'UICN² en 2001, *Tulipa sylvestris* L. est considérée en danger (EN : Endangered) en Suisse, est éteinte régionalement au Sud des Alpes, et particulièrement menacée sur le versant Nord des Alpes avec le statut « CR » indiquant son état critique. Elle bénéficie donc d'une protection intégrale sur le territoire helvétique. Cette espèce liée aux activités humaines était fréquente dans les jardins où elle fut introduite plusieurs siècles auparavant. Avec le développement urbain, ces jardins situés aux alentours des villages ont disparu. La protection de la nature est rarement une priorité en politique et la tulipe sauvage voit ses populations enfouies sous le béton.

¹ Dans la suite de cette étude, le terme *Tulipa sylvestris* L. s.str. sera simplifié par *Tulipa sylvestris* L.

² Union mondiale pour la conservation de la nature

Sur la commune d'Ayent, une belle population a réussi à subsister depuis le siècle dernier mais aujourd'hui, la menace de l'avancée du bâti met la tulipe sauvage fortement en danger. C'est pourquoi ce travail propose de trouver une solution et d'élaborer un plan de sauvegarde pour cette espèce.

Les hypothèses suivantes ont pu être formulées suite à l'étude bibliographique et aux objectifs généraux afin de diriger ma recherche :

- *Tulipa sylvestris* L. est réellement bien représentée sur la commune. Quelle est la vitalité de ses stations ?
- *Tulipa sylvestris* L. n'est pas liée à un type de milieu sur la commune d'Ayent.
- *Tulipa sylvestris* L. nécessite des conditions édaphiques riches en éléments nutritifs.
- *Tulipa sylvestris* L. nécessite de la lumière pour fleurir.
- La pâture intensive a un effet négatif sur la vitalité de *Tulipa sylvestris* L.
- La population d'Ayent manque d'information concernant l'espèce et les menaces pesant sur la tulipe sauvage.
- Des sites potentiels d'accueil existent pour l'espèce sur la commune.

1.3 Objectifs

Les objectifs généraux vont consister à :

- Evaluer l'effectif de la population
- Identifier les milieux et les paramètres écologiques propices à l'espèce
- Analyser les menaces pesant sur l'espèce dans le périmètre d'étude
- Etablir des mesures de conservation permettant de sauvegarder l'espèce

Les objectifs particuliers sont :

- Dénombrer et localiser les colonies de la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.)
- Analyser le cortège floristique au sein des stations
- Définir les paramètres stationnels propices à la floraison de la tulipe sauvage
- Sensibiliser les habitants et les acteurs de la commune à sa rareté
- Rencontrer les différents acteurs ayant une influence sur sa présence
- Tenter de valoriser cette espèce protégée au sein d'une commune
- Mettre en route des actions concrètes en vue d'intégrer dans l'immédiat les acteurs et habitants de la commune

I.4 Bases légales

Ce chapitre décrit en quelques phrases les bases légales qui ont servi à cadrer et à soutenir le projet. Les extraits des bases légales évoquées se trouvent en Annexe 1.

I.4.1 Au niveau international

La Convention internationale sur la diversité biologique (RS 0.451.43) conclue le 5 juin 1992 à Rio de Janeiro précise dans l'article 8a de la conservation *in situ* que chaque partie contractante dans la mesure du possible tentera d'établir un système de zones protégées ou de zones où des mesures spéciales doivent être prises pour conserver la diversité biologique. De même dans l'article 8b, il est précisé qu'elles élaboreront, si nécessaire, des lignes directrices pour le choix, la création et la gestion de ces zones protégées.

I.4.2 Au niveau national

Le pays dispose au niveau fédéral de plusieurs lois issues de la Constitution (RS 101) permettant la protection de la flore et des milieux. La Loi sur la protection de l'environnement (LPE) ainsi que la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) énoncent clairement que la flore indigène ainsi que ses biotopes doivent être sauvegardés et protégés. Il est mentionné dans l'article 18 al. 1 de la LPN qu'il faut prévenir la disparition d'espèces végétales par le maintien d'un espace vital suffisamment étendu (biotopes) et par d'autres mesures appropriées.

Tulipa sylvestris L. est protégée selon l'Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage. Celle-ci figure dans la liste de la flore protégée en *Annexe 2₈₂* (art. 20, al. 1) de l'OPN.

I.4.3 Au niveau cantonal et communal

L'Ordonnance sur la protection de la nature, du paysage et des sites (OcPN) a pour but d'exécuter et de compléter la LPN. Elle vise notamment à « protéger la faune et la flore indigènes et leurs milieux naturels » (article 20, al. 1), et doit permettre grâce à l'article 25, al. 2 que les concepts généraux concernant les liaisons et équilibres écologiques soient pris en compte lors de la planification des projets d'infrastructures.

La directive cantonale, concernant l'octroi d'une autorisation exceptionnelle, dicte les exigences pour prélever des plantes protégées.

Le règlement communal des constructions et des zones (RCCZ) homologué en novembre 2001 définit l'utilisation du territoire communal et fixe les prescriptions relatives à la construction, aux transformations et aux démolitions de bâtiments. Dans l'article 1, al. 2 f, il est stipulé que ce règlement a pour but de sauvegarder les sites naturels et les paysages dignes d'intérêt.

A partir du moment où le plan d'affectation des zones a été homologué par le Conseil d'Etat, aucune loi ne protège les espèces rares et dignes d'intérêt se trouvant dans les zones à bâtir. Dans les cas extrêmes, le Service des Forêts et du Paysage peut demander un dézonage si l'on découvre une espèce rare. Ce qui ne se fait que très rarement.

II. L'espèce cible : *Tulipa sylvestris* L.

II.1 Biologie et particularités du taxon

La classification des tulipes s'avère être une tâche particulièrement difficile où tous les auteurs ne s'accordent pas. Selon le système de HALL (1940), celui-ci situe *Tulipa sylvestris* L. dans le genre *Tulipa* L., section Eriostemones, dans le groupe des « Australes ».

Dans l'Index Synonymique de la Flore de Suisse et territoires limitrophes (ISFS, 2005), la nomenclature de la tulipe sauvage retenue par l'ensemble des ouvrages de référence sélectionnés par l'ISFS³ est *Tulipa sylvestris* L. s.str.

Tulipa sylvestris L., géophyte printanière adaptée aux étés secs, est une espèce bulbeuse vivace de la famille des liliacées. Elle se distingue de *Tulipa sylvestris* subsp. *australis* (Link), considérée par AESCHIMANN & BURDET (2005) comme une sous-espèce de la tulipe sauvage, par sa forme tétraploïde et par son écologie, la tulipe australe étant présente à l'étage montagnard et subalpin.

Le mode de reproduction de ce taxon peut être sexué, par production de graines, et par voie végétative à partir des bulbes. Cependant, *Tulipa sylvestris* L. semble peu se reproduire par voie sexuée. Aucune germination n'a pu être observée (REY, communication personnelle, 2008). Il faut compter plus de 5 ans pour obtenir un bulbe capable de fleurir à partir d'une graine (FORT, 2007).

La multiplication asexuée est le mode de reproduction le plus utilisé par la tulipe sauvage. La plante se propage alors grâce à ses stolons⁴ souterrains qui produisent des bulbilles (petit bulbe). Selon FORT (2007), au cours des premières années, la bulbille ne développe qu'une seule feuille, ce qui lui permet d'accumuler des réserves pour grossir. Par la suite, elle sera capable de développer 3 à 4 feuilles ainsi qu'une hampe florale sur le cycle annuel. Le cycle de végétation se compose de 3 phases (FORT, 2007) : une prolifération du système racinaire en automne puis au printemps (d'avril à juin), une croissance rapide avec grossissement du bulbe, élongation des feuilles et tiges, suivie de la floraison et de la fructification. En été (de juillet à septembre), on assiste à un flétrissement et un assèchement des feuilles et des tiges, puis au remplacement du bulbe initial par un nouveau bulbe. On trouvera en Annexe 2, la présentation du cycle annuel végétatif de la tulipe sauvage selon STORK (1984).

II.2 Ecologie

Autrefois, les tulipes sauvages se trouvaient principalement dans les champs de céréales (DELMAS & JULLIAN, 1997) mais aussi dans les vignes, voire d'autres cultures (DELAHAYE, 1999). Selon VINCIGUERRA & DELAHAYE (2006) : « elles se comportent comme des adventices de culture (terres labourées) qui semblent plutôt se développer dans les bassins xérothermiques des vallées internes des Alpes, où elles trouvent des conditions sèches, favorables à leur développement. Les pratiques culturales permettaient autrefois leur multiplication grâce à la dispersion des bulbes et faisaient remonter les bulbilles en surface. Les plantes étaient de ce fait fortement inféodées à l'activité humaine ».

³ Aeschimann & Burdet (2005), Binz & Heitz (1990), Hess & al. (1976-1980), Landolt (1991), Lauber & Wagner (2001), Welten & Sutter (1982).

⁴ Cf. glossaire

Aujourd'hui, on trouve des reliques de populations sur des terres anciennement labourées (anciens jardins), dans les prairies, les jachères, les friches et en lisière de bois où elles ont trouvé temporairement refuge.

Selon FORT (2007), la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.) est une géophyte de climat moyennement chaud et des lieux moyennement secs qui vit en pleine lumière, dans les sols terreux/argileux, neutres ou calcaires et azotés.

Dans la partie septentrionale de son aire, au nord de la France, le milieu favori de la tulipe sauvage reste les vignes peu désherbées ou abandonnées bien exposées à l'ensoleillement alors qu'au Sud du pays elle fréquente les champs de céréales et les cultures de plantes aromatiques (lavande).

Dans la flore de Bâle (BRODTBECK et al., 1998), la tulipe sauvage est associée au *Fumario-Euphorbion*, à l'*Alliarion*, l'*Arrhenatherion*, le *Sambuco-Salicion*, l'*Alno-Ulmion*, et le *Carpinion*. On la retrouve dans les jardins, les vignes, les prairies grasses et les champs, les lisières herbeuses et les bosquets des jardins publics, là où la terre est riche et argileuse, et bénéficiant d'un ensoleillement généreux.

Pour DELARZE et al. (1998), elle est caractéristique du *Fumario-Euphorbion*, végétation adventice des sols argileux calcaires, abritant plusieurs espèces rares, notamment les liliacées à bulbes.

Dans la flore suisse de LAUBER & WAGNER (2001), elle fait partie des géophytes rudérales situées à l'étage collinéen, supportant les variations d'humidité mais nécessitant des stations chaudes.

Pour AUGIER et al. (1982), la plante est dépendante de longues périodes de chaleur au printemps pour initier ses bourgeons floraux. Il n'est pas rare de voir des stations étendues de pieds végétatifs ne fleurissant pas par manque de lumière. A Salvan, DELARZE (2002) a constaté des stations florifères malgré la présence d'un couvert de feuillus. Toujours selon le même auteur, en Valais, les expositions très ensoleillées ne semblent pas convenir à cette tulipe et sa présence n'est pas signalée dans les vignobles.

Pour certains auteurs, la plante fleurit uniquement en sol remué ou labouré (FORT, 2007) mais il a été constaté à Salvan (BOCHATAY, communication personnelle, 2008) et à Ayent (BETRISEY, communication personnelle, 2008) que certaines stations restaient florifères même sur des sols non travaillés et gagnés par l'embroussaillage. De plus, une transplantation de bulbes par Charles REY sur le domaine familial montre après plus de 15 ans, une floraison exemplaire malgré la présence très marquée au sein de la plantation de lysimaques (*Lysimachia* sp.) et autres vivaces.

Lorsque la tulipe sauvage se trouve dans un milieu favorable à son développement, celle-ci est capable de former des colonies pouvant même parfois devenir envahissantes mais qui restent peu florifères (DELARZE, 2002). Selon RENIER (1997), un manque de travail du sol pourrait empêcher la propagation des bulbilles par détachement ce qui semble réduire la dissémination des tulipes.

Les tulipes sauvages autrefois très nombreuses en Valais, trouvaient des conditions très favorables dans les jachères et les cultures en terrasses, largement répandues au-dessus des vignes (WERNER et al., 1983). Cela était rendu possible par le climat sec qui ne permettait pas un couvert important des plantes cultivées.

II.3 Distribution générale et en Suisse

La tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.) semble être originaire d'Europe méridionale : l'Italie, la Sicile, la Sardaigne et le Proche-Orient. Les premières mentions bibliographiques remontent au 16^{ème} siècle en Italie. C'est dans le courant du 17^{ème}, où la mode était de planter des tulipes que la tulipe sauvage fut introduite dans les parcs des châteaux d'Europe centrale (STORK, 1984).

Actuellement, la répartition de ce taxon s'étend de l'extrême Nord de l'Afrique au Sud de la Scandinavie jusqu'à l'Ouest de l'Iran et jusqu'en Russie (Kazakhstan). La distribution de cette tulipe sur l'aire septentrionale est en partie d'origine anthropique.

Selon DELARZE (2002), la distribution actuelle de *Tulipa sylvestris* L. en Europe serait le résultat de contingences historiques, plutôt que le reflet d'une écologie très spécialisée. Sa rareté s'expliquerait par la faible capacité de dispersion à distance des bulbes et des graines (souvent infertiles), et par la difficulté de cette espèce à affronter la concurrence végétative en place. Selon lui, la tulipe sauvage n'est pas associée à une communauté végétale particulière ni à d'autres espèces rares. NENTWIG (2007) dans son livre sur les invasions biologiques note que *Tulipa sylvestris* L. plantée dans les jardins en tant que fleur horticole dans le Nord des Alpes à la fin 16^{ème} siècle, subsiste aujourd'hui pour plus de 50% des populations dans les anciennes terres de jardins. Ce taxon selon lui, ne semble que peu profiter des couloirs possibles de dispersion.

En Suisse, l'espèce considérée comme indigène, est présente principalement sur le Plateau, sur le territoire genevois, dans la région de Bâle et en Valais. On peut constater sur la carte de répartition de STORK (1984) et sur celle du CRSF⁵ (2007) situées en Annexe 3, que les populations en Suisse régressent dans tout le pays. Actuellement, c'est à Genève et en Valais que les populations sont les plus importantes. D'après la carte du CRSF (2007), c'est dans la région d'Ayent que la tulipe sauvage est la plus présente.

En 1895, l'espèce est signalée par JACCARD dans le catalogue de la flore valaisanne (1895). Il y est mentionné que *Tulipa sylvestris* L. était assez commune en Valais de Sion à Naters et très rare ou manquante ailleurs dans le canton. Les seuls endroits où elle était signalée comme très commune sont au pied Sud du Simplon et à Ayent. En 1922 dans le *Flora vallesiaca supplementum* (BECHERER, 1956), elle est signalée à Salvan (COQUOZ) et à Venthône (WILCZEK). Dans son rapport technique sur la commune de Salvan, BOCHATAY (2001) signale que la tulipe sauvage ne subsiste plus que dans quelques rares régions de Suisse. Selon lui, en Valais, elle ne se rencontre plus que dans la zone à bâtir d'Ayent, sur un site près d'Argnoud, en 2-3 points de Savièse et à Salvan. Depuis plusieurs années, la population de Salvan semble décliner (BOCHATAY, communication personnelle, 2008) et c'est sur la commune d'Ayent que les stations les plus importantes subsistent.

Il semble donc que la population de tulipes sauvages à Ayent ait toujours été importante depuis le siècle dernier, bien qu'aucune mention à son sujet dans l'histoire de la commune n'ait été retrouvée. On peut constater également que si aujourd'hui, on ne trouve plus l'espèce dans les vignes, ce fut autrefois un de ses biotopes en Valais (JACCARD, 1895).

⁵ Centre du réseau suisse de floristique

II.4 Menaces et statut actuel du taxon

Si les populations des tulipes sauvages étaient autrefois plus fréquentes, l'urbanisation poussée (FRITSCH, 1972 & 1975), l'intensification des pratiques agricoles (BARDET, 1965), l'abandon de cultures traditionnelles, la déprise agricole (terres non labourées, fermeture des milieux et embroussaillage) et les cueillettes abusives sont à l'origine de la régression de ces taxons en Europe.

La tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.) est présente le long de la chaîne alpine, mais beaucoup d'inventaires restent à compléter pour connaître la fréquence réelle du taxon dans ces régions alpines.

En France, même si elle est encore la tulipe sauvage la plus fréquente, celle-ci bénéficie d'une protection totale selon l'arrêté du 20 janvier 1982 (relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire), modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

A Neuchâtel, selon FELBER (communication personnelle, 2008), la dernière population sur le territoire de la ville semble s'affaiblir par des viroses successives. En Valais sur la commune de Salvan, d'une manière générale les stations régressent et les transplantations exécutées en 2001 et 2002 n'ont pas repris, ou ne sont toujours pas florifères (visite sur le terrain et BOCHATAY, communication personnelle, 2008). Dans le canton de Bâle, en 1998, la population de *Tulipa sylvestris* L. est déclarée en légère augmentation (BRODTBECK et al., 1998) après avoir été en forte régression.

En 1983, WERNER et al. signalaient que la tulipe sauvage était menacée en Valais.

III. Contexte général

III.1 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude se situe dans le canton du Valais sur la commune d'Ayent.

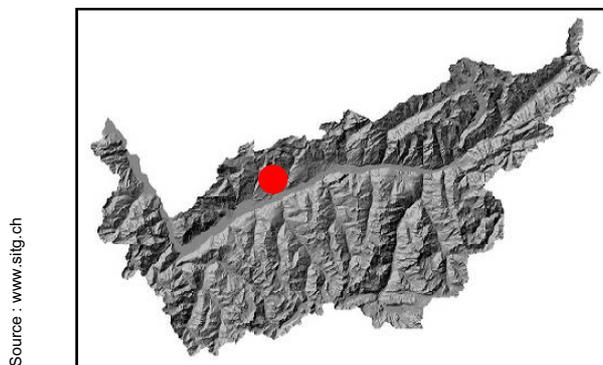


Figure 1 : Situation de la commune dans la vallée du Rhône

Le village de Botyre ainsi que les villages environnants font partie du site d'étude. Ce secteur se situe de 850m d'altitude à 1100m environ.

Ci-dessous, le périmètre d'étude sur la carte nationale de la Suisse n° 1286 :

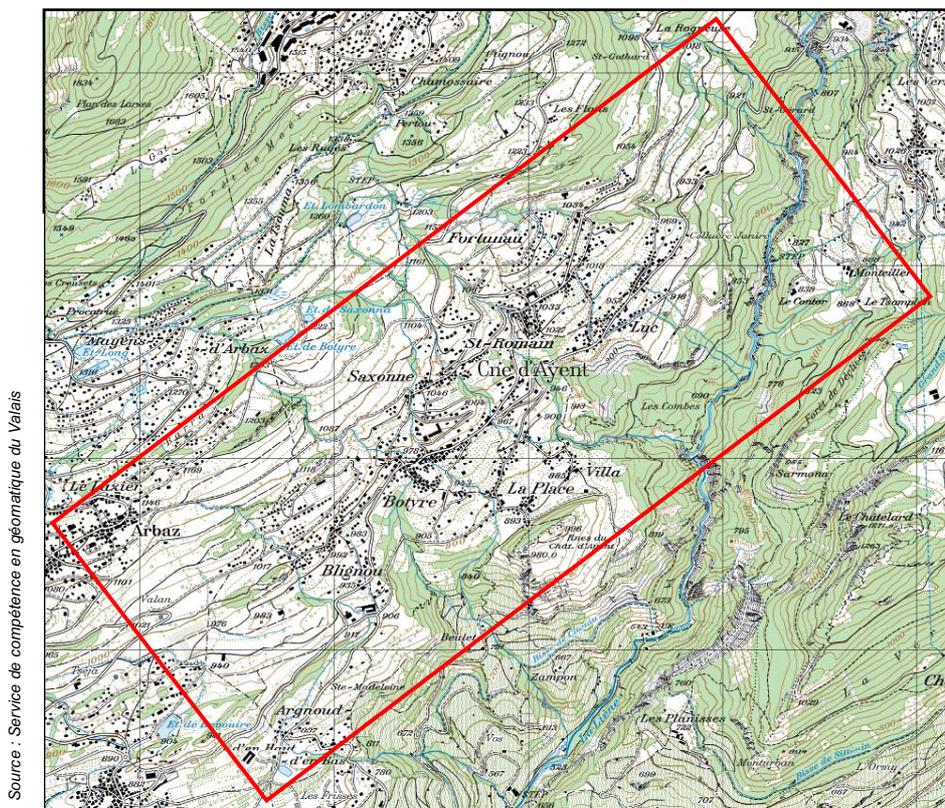


Figure 2 : Périmètre d'étude sur la commune d'Ayent à l'échelle 1 :25'000

III.2 Contexte climatique et géologique

Le Valais est une unité géographique comprenant plusieurs zones climatiques (PYTHOUD, 2007). Dans le Haut-Valais et la région du Simplon, c'est un climat de type montagnard humide avec des précipitations annuelles importantes et des moyennes de températures relativement basses qui dominent. A partir de Brig jusqu'à Martigny, c'est un climat de type continental avec des influences méditerranéennes (fortes amplitudes journalières et annuelles de températures et faibles précipitations) qui prédomine. Les massifs montagneux protègent le Valais central des perturbations venant de l'Atlantique et de la Méditerranée. Cette partie centrale de la Vallée du Rhône profite donc d'une certaine aridité.

La commune d'Ayent s'étend sur le flanc droit de la vallée du Rhône, de St-Léonard (508m) au sommet du Wildhorn (3247m) qui constitue la séparation des eaux des Alpes bernoises et la frontière entre les cantons du Valais et de Berne. Sur une distance d'environ 20 km seulement, se superposent tous les degrés d'altitudes et de végétations qui caractérisent l'adret⁶ de la vallée principale du Valais. Le paysage naturel du coteau se présente comme une mosaïque d'une grande diversité de milieux comprenant des pelouses steppiques, des prairies et pâturages, des terres assolées, des jachères, des friches buissonnantes et incultes et quelques marais (DELARZE, 2003).

Le substrat du plateau d'Ayent-Grimisuat est composé de schistes calcaires plus ou moins tendres (Lias et Doger) mêlés à des niveaux dolomitiques du Trias (SARTORI, communication personnelle, 2008). C'est une moraine de fond que l'on peut voir sur le profil de terrain en Annexe 4. Ce sont majoritairement des terres dites « béton », compactes et impénétrables même à faible profondeur sur les sites en pente alors que les terrains plus à plat profitent de sols plus profonds.

Exposé en situation Sud, le coteau subit de fortes variations de températures et les gels sont fréquents durant la saison hivernale et printanière. Les moyennes de températures et précipitations annuelles citées en Annexe 5 proviennent de la station de mesures météorologiques d'Arbaz (site www.agrimeteo.ch) située à moins d'un kilomètre du périmètre d'étude. Une station de mesures du projet CREA⁷ (site www.crea.hautsavoie.net) située à Botyre (village principal de la commune) permet également de suivre la moyenne des températures journalières relevées toutes les 15 minutes à 3 niveaux du sol (Annexe 5). Cette base de données (2006 à 2008) permettra de suivre l'évolution climatique pour les années à venir en comparaison avec le cycle de *Tulipa sylvestris* L.

⁶ Cf. glossaire

⁷ Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude

III.3 Contexte communal (sociologique)

En 2008, le nombre d'habitants sur la commune d'Ayent est de 3516 (état au 05.03.08) pour une superficie de territoire de 5500ha. On peut constater dans la figure 3, que la surface improductive est élevée. Il est à prendre en compte dans cette proportion qu'une partie du territoire est situé en zone de montagne.

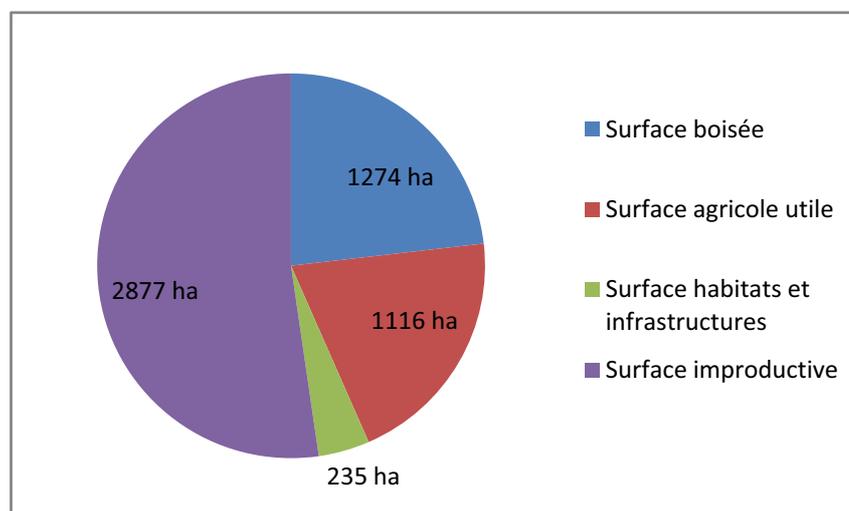


Figure 3 : Types de surface

Les habitants d'Ayent sont pour la plupart des gens cherchant la tranquillité d'un paysage rural tout en ayant le confort et la proximité de la plaine pour leur emploi professionnel. Une partie de la population habite la commune depuis des générations et en sont originaire. On retrouve dans les villages, un mélange de vie rurale et de vie citadine. Un seul agriculteur sur la commune vit du produit de sa terre à 100%, les autres exploitants ont un second emploi. Pour la plupart, c'est une sorte de tradition de conserver du bétail comme le faisaient leurs ancêtres. Le tourisme est plus particulièrement développé dans la partie haute du territoire, à Anzère (1500m). Cette station a développé un tourisme doux (randonnée) durant la saison d'été et la pratique du ski en hiver.

III.4 Contexte agricole et milieux naturels

Les terres agricoles de la commune d'Ayent s'étendent entre 510m et 1870m d'altitude. La partie inférieure du territoire communal est occupée par le vignoble (520m à 880m d'altitude), vient ensuite la zone des prés et des champs (740m à 1640m), puis la zone des mayens (1550 à 1870m) selon le plan d'affectation des zones de la commune de mai 2000 (LE COVE SA, 2003).

On peut voir dans la figure 4, la répartition des différentes cultures.

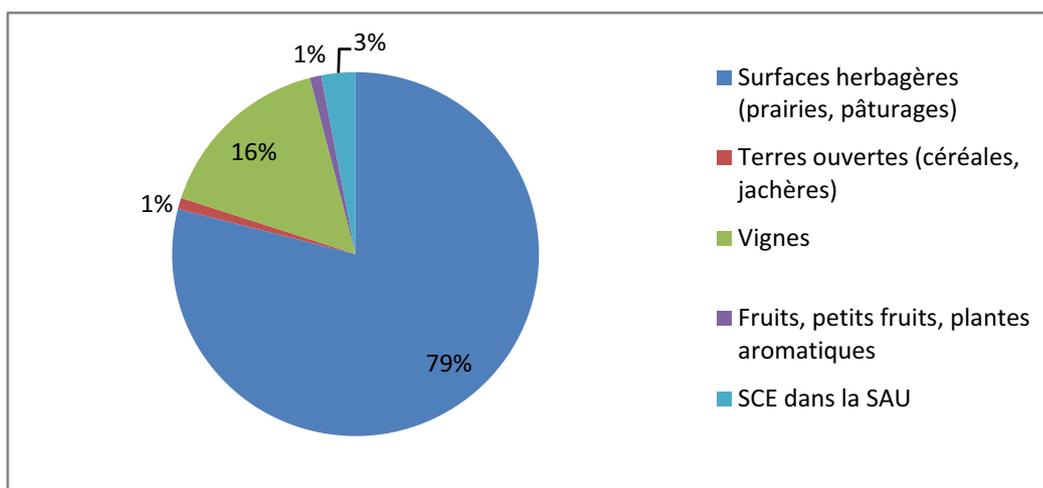


Figure 4 : Répartition des cultures

Sur la commune plus de $\frac{3}{4}$ de la surface agricole est constituée de prairies et de pâturages liés à l'élevage de bovins principalement. La vigne occupe 16% des surfaces recensées. Deux exploitants cultivent des céréales, des plantes aromatiques et des petits fruits sur 1% de la surface. Une déclivité importante de la plupart des terrains restreint les possibilités de cultures (LE COVE SA, 2003).

Le cheptel se compose principalement de bovins et de chevaux et dans une petite minorité de moutons. La charge UGB⁸ pour la commune en excluant les alpages est pour les bovins d'environ 200, pour les chevaux 50 et pour les moutons 20. Ce cheptel est géré par une trentaine d'agriculteurs. Les chèvres ne sont pas présentes, elles représentent « la vache du pauvre » pour les exploitants. Le nombre de chevaux qui a passé de 2 à 55 têtes de 1993 à 2002 pose un problème car les dégâts qu'ils engendrent (surpâturage) sont relativement importants, et ils ne parviennent pas à maîtriser l'avancement des buissons contrairement aux vaches (Hérens) et aux moutons. Par ailleurs, on peut constater une certaine concurrence entre les détenteurs de bovins et de chevaux qui se disputent les meilleurs terrains. Les moutons sont également en augmentation grâce à un propriétaire participant à un projet du programme Kora⁹. Une forte diminution du bétail bovin s'est dessinée depuis les années 1960 et se trouve à l'origine de l'abandon et par conséquent de l'enfrichement des surfaces agricoles de la commune. Pour enrayer le phénomène, la commune s'engage aujourd'hui pour l'élevage des bovins par une contribution de 100.- Frs par UGB, elle soutient également la production de lait (LE COVE SA, 2003).

⁸ Unité gros bétail

⁹ KORA : Projets de recherche coordonnés pour la conservation et la gestion des prédateurs en Suisse.

Le pourcentage des terres considérées en surface de compensation est en moyenne de 10% par exploitant, ce qui est supérieur à la norme légale exigée (7%) par l'Ordonnance sur les paiements directs (OPD). Ceci s'explique par une SAU¹⁰ importante sur l'ensemble de la commune et le peu d'UGB dont les exploitants disposent pour maintenir ces terres ouvertes. De ce fait, les surfaces embroussaillées sont majoritairement comprises dans les 10% de surfaces de compensation. La majorité des exploitants ne sont pas propriétaires des terres qu'ils exploitent. Celles-ci sont louées sans véritable bail et à plus ou moins long terme ce qui rend difficile la planification et la gestion agricole (Rapport technique : inventaire des aptitudes agricoles, 2003).

Selon DELARZE (2003), de grandes surfaces de l'espace rural de la commune sont occupées par des types de milieux dignes de protection selon l'Ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage (OPN) (steppes, prés maigres, friches sèches, champs de céréales avec adventices rares et zones humides).

Sur l'ensemble de la commune, divers biotopes et sites paysagers sont classés d'importance nationale, cantonale et communale. La réglementation communale en matière de protection de la nature et du paysage offre un cadre précis et détaillé fixant les prescriptions à respecter dans les différentes zones de protection. La répartition de ces zones de protection peut être consultée en Annexe 7.

Le Plan de développement de l'espace rural de la Commune d'Ayent qui résulte de ces différentes études réalisées en 2003 (inventaire des aptitudes agricoles, concept de gestion des terres agricoles, étude globale des équipements et des aménagements et étude nature et paysage) n'a pas été mis en place et ne fait à ce jour pas partie des priorités de la commune.

III.5 Contexte historique

Ce coteau du Valais est certainement habité depuis le 11^{ème} siècle. Cette terre constituée de moraine a été défrichée tôt dans l'histoire. C'est également au 11^{ème} siècle que furent bâtis les 2 châteaux dont il ne reste aujourd'hui que les ruines. Il est connu des ancêtres qu'au début du 20^{ème} siècle, la tulipe sauvage était très présente autour du site de l'ancien château situé dans le hameau « La Place ». C'est dans ce village que la commune d'Ayent prit naissance. Aucune trace écrite concernant cette espèce n'a été trouvée dans l'histoire plus ancienne de la commune. Ce coteau a toujours été très agricole avec la culture des vignes, les vergers, les céréales et l'élevage du bétail.

III.6 *Tulipa sylvestris* L. sur le coteau

Lors de la rédaction du plan de gestion des surfaces agricoles du coteau en 1993, WERNER, en charge d'examiner la situation, signale que l'on est en face des dernières stations de tulipes sauvages (*Tulipa sylvestris* L.) en Valais. Il est proposé alors d'informer les propriétaires pour les motiver au maintien d'une certaine qualité paysagère dans les zones à bâtir comprenant entre autres les haies, les vergers et les tulipes. WERNER propose de cultiver à nouveau des céréales panifiables sur les anciennes terrasses afin de favoriser la flore adventice¹¹ rare. Celui-ci établit alors un inventaire des emplacements des stations de la tulipe sauvage. Depuis 1993, Savièse dont le développement urbain s'est fait plus rapidement, a vu disparaître progressivement ses stations principales de tulipes sauvages.

¹⁰ Surface agricole utile

¹¹ Cf. glossaire

En 2003, dans son rapport d'étude nature et paysage (Plan de développement de l'espace rural, commune d'Ayent), DELARZE signale l'existence de nombreuses espèces rares et menacées mais la présence de la tulipe sauvage est à peine mentionnée. Il précise que la majorité des surfaces sensibles se trouvent soit dans la zone agricole protégée, soit dans la zone de protection de la nature mais aucune des stations de la tulipe sauvage mentionnée par WERNER n'est située sur ces zones ! Les services communaux n'ont pris en compte dans leur règlement des constructions et des zones (RCCZ) qu'une seule station de *Tulipa sylvestris* L. (celle de Luc-Fortunau). Ceci fait suite à une opposition de Pro natura contre l'aménagement du site face à la destruction d'une grande colonie de tulipes sauvages. AYMON (communication personnelle, 2007) du service technique de la commune, déclare n'avoir eu aucun signalement des autres stations lors des rapports d'étude de la végétation. L'étude s'étant déroulée principalement en zone agricole hors zone à bâtir, *Tulipa sylvestris* L. n'a ainsi pas pu être signalée, car située principalement dans les abords du village en zone à bâtir.

IV. Méthodologie

IV.1 Récolte des données de base

De nombreux spécialistes botanistes ou biologistes ont été consultés afin d'élargir les connaissances sur l'écologie de l'espèce et pour connaître les différents points de vue de chacun. Au niveau des données sur la commune, des personnes de référence ont été rencontrées afin de pouvoir comprendre le fonctionnement du règlement communal et les pratiques agricoles. Les données cartographiques proviennent du Service des Forêts et du Paysage et du site de la commune d'Ayent (www.ayent.ch).

IV.2 Localisation et dénombrements des stations

A partir d'une carte de situation des stations de cette espèce déjà localisées par WERNER en 1993, une prospection de celles-ci sur le terrain a été faite dès le mois de mars (2008). La végétation est encore très peu présente à cette époque de l'année mais les feuilles de *Tulipa sylvestris* L. sont très reconnaissables. Puis par le biais d'annonces à la population d'Ayent et par des sorties sur le terrain, de nouvelles stations ont été découvertes. Il a été décidé d'inventorier le maximum de stations afin d'avoir une idée de leur étendue et ainsi une plus grande marge de manœuvre pour les mesures à mettre en place. La prospection s'est malgré tout limitée au périmètre de la commune d'Ayent. Plusieurs visites se sont échelonnées sur le terrain afin d'exécuter un suivi photographique durant les semaines du développement végétatif puis durant la phase de floraison.

Les inventaires ont été établis durant le mois d'avril et mai en estimant le nombre de pieds végétatifs et en comptabilisant le nombre de pieds ayant fleuri sur chaque station. La comparaison entre ces deux données permet de connaître la vigueur de la population (PRUNIER, communication personnelle, 2008).

Selon DELARZE (2003), les colonies situées à plus de 50m l'une de l'autre sont à considérer comme des stations distinctes. Dans notre cas particulier, la population présente sur la commune a été divisée en stations composées de plusieurs sous-stations. Ce choix a été fait car au sein des stations, les paramètres écologiques étaient parfois très hétérogènes, de même que les densités en pieds végétatifs et les stades de floraison. De ce fait, la division des stations en sous-stations n'est pas strictement parlant scientifique. Elle a été ainsi faite afin de simplifier le dénombrement des stations comprenant de grandes surfaces et l'étude de celles-ci. Cette division d'unités permet également de simplifier le suivi phénologique des individus. Ainsi, 13 stations comprenant 50 sous-stations ont été prospectées.

Malgré des recherches dans la littérature, aucune méthode adaptée pour le dénombrement des colonies n'a pu être trouvée. La méthode proposée par DELARZE (2003) pour le suivi de station utilise le système des transects proposant plusieurs avantages. Celui-ci permet entre autres la répétition des mesures aux mêmes emplacements, obtenant ainsi des données comparables au fil des années. Cependant, ce système n'a pas été utilisé pour l'inventaire car certaines colonies vont être déplacées et certaines démontraient une très forte hétérogénéité. L'expérience montre selon l'auteur que le dénombrement intégral des individus nécessite un effort démesuré lorsque que la colonie s'étend sur plusieurs centaines de mètres carrés. De ce fait, il a été choisi une méthode de comptage non exhaustif pour les pieds végétatifs et exhaustif pour les pieds florifères. Il n'a pas été non plus possible de laisser des repères sur les terrains pour d'éventuels suivis à cause de la présence du bétail et du passage des motofaucheuses.

Les stations de tulipes sauvages ont été cartographiées sur des orthophotos.

Pratiquement :

Selon KENT et COKER (1992), pour la végétation de prairie, la taille du quadrat devrait être de 1m/1m. Cependant, dans notre situation où les densités sont parfois très hétérogènes et où le nombre de pieds végétatifs peut atteindre plus de 700 par mètre carré, il a été décidé de choisir un quadrat de 25cm/25cm. Sur le terrain, les différentes densités ont été relevées au moyen du quadrat sur des surfaces homogènes. Puis, il a été noté approximativement le pourcentage de chaque densité sur l'ensemble de la surface. Les fleurs ont été comptées sur l'ensemble des stations.

IV.3 Etude des paramètres écologiques et topographiques des stations

Des données complémentaires sur les paramètres écologiques et topographiques des stations ont été recueillies de mars à mi-juillet sur la base du formulaire de terrain de LOPEZ et PRUNIER (1998). Celui-ci a été adapté en fonction des paramètres à étudier. Il intègre : l'orientation et la pente ainsi que l'ombrage de la colonie au printemps, l'ombrage de la colonie en été, le recouvrement du sol à la floraison, le recouvrement du sol en été et la hauteur de la végétation herbacée au moment de la floraison.

Ces données permettront d'améliorer les connaissances sur l'écologie de l'espèce sur la commune et de choisir les milieux où elle pourra être transplantée.

IV.4 Analyses pédologiques

Une analyse de sol a été proposée suite à la constatation sur le terrain que des stations qui semblaient avoir des paramètres écologiques bien adaptés à la tulipe sauvage se révélaient médiocres au niveau de la floraison (peu ou pas de fleurs).

Le protocole de prélèvement des échantillons utilisé a été celui du laboratoire des sols de l'école d'Ingénieurs de Lullier. Les paramètres analysés sont les suivants : le pH du sol, le pourcentage en matière organique, la texture, et au niveau des éléments majeurs : le phosphore, le potassium, le magnésium et le calcium.

Les analyses ont été effectuées durant le mois de juillet 2008. 5 secteurs homogènes à l'intérieur des stations ont été analysés. Sur les 5 secteurs échantillonnés, 15 carottes ont été prélevées sur chaque site à l'aide d'une tarière sur une profondeur de 25 cm. Cette précaution a été prise suite à une étude démontrant que ce nombre de carottes était un minimum même pour une surface réduite si l'on voulait conserver la précision totale des paramètres (DIAB, Inra n°289, 1991).

L'objectif principal de ces analyses de terre est de savoir s'il existe des différences notoires au niveau de certaines composantes du sol entre des stations florifères et des stations non florifères. Elles doivent également préciser les exigences de l'espèce au niveau du sol. Etant donné le prix élevé des analyses, il n'a pas été possible d'analyser plus de 5 sites. Le choix des sites a été fait en fonction de leur capacité florifère. 3 sous-stations très florifères ont été analysées ainsi que 2 très peu ou non florifères mais comportant une forte densité de pieds végétatifs.

IV.5 Analyses phytosociologiques

L'objectif principal de cette étude est de définir si *Tulipa sylvestris* L. se retrouve plus particulièrement dans un ou plusieurs groupements végétaux spécifiques. Elle doit permettre également de savoir si la tulipe sauvage est accompagnée de plantes caractéristiques. Lors de l'étude nature et paysage de DELARZE (2003), les secteurs prospectés ne comprenaient pas les zones situées en zones à bâtir et dans les villages. Aucune liste d'espèces n'a pu donc être utilisée.

Les analyses statistiques ont été élaborées grâce à un biologiste (CLAVIEN) du Service des Forêts et du Paysage. Celui-ci s'est occupé de toute la partie traitement des données au moyen du logiciel *R* (R development Core Team, 2008). La partie analyse des données à partir des graphes réalisés ont été travaillé en collaboration avec lui.

Méthode et matériel

Les relevés floristiques ont été effectués en plusieurs passages sur le terrain d'avril à juillet. Il aurait été plus adapté de faire un seul passage au printemps sur toutes les stations et un passage en été mais la présence du bétail sur les stations et l'état de la végétation induit par leur présence a rendu la démarche impossible. De même, le peu de temps à disposition (période terminale d'études) n'a pas permis les meilleures conditions pour les relevés. Les espèces ont été relevées au sein même des stations de *Tulipa sylvestris* L. afin de caractériser les groupements végétaux dans lesquels elle se développe. La surface à relever selon la méthode BRAUN-BLANQUET (1932) doit être représentative du groupement végétal étudié et donc être établie sur une surface homogène au niveau physiognomique, floristique et écologique. Il est considéré que l'aire minimale pour les espèces prairiales est de 10 à 25m². Sur le terrain, les surfaces relevées ont dû être adaptées en fonction de la grandeur des sous-stations qui ne comprenaient parfois que quelques mètres carrés et de l'hétérogénéité de la végétation.

Les espèces ont été identifiées sur le terrain à partir du Nouveau *Binz* (AESCHIMAN & BURDET, 2005), du *Flora Helvetica* (LAUBER & WAGNER, 2000) et du *Flora Vegetativa* (EGGENBERG & MOHL, 2008).

Le degré de recouvrement des espèces a été estimé selon l'échelle de BRAUN-BLANQUET (1928) combinant la dominance avec l'abondance pour les classes inférieures (Tableau 1). Un coefficient a été attribué à chaque espèce selon son degré de recouvrement absolu.

Tableau 1 : Echelle de recouvrement de Braun-Blanquet

r	recouvrement < 1% et nombre d'individus < 3
+	recouvrement < 1% et nombre d'individus > 3
1	recouvrement entre 1 et 5 %
2	recouvrement entre 5 et 25 %
3	recouvrement entre 25 et 50%
4	recouvrement entre 50 et 75%
5	recouvrement entre 75 et 100%

Pour le traitement des données, les relevés floristiques ont été saisis dans le programme informatique *Phytobase*, version 7.2b2 (GILLET et al., 2003). En vue d'effectuer les analyses statistiques sur des données quantitatives, les codes de dominance y sont transformés en recouvrement absolu, à partir des recouvrements moyens avec les correspondances suivantes :

Tableau 2 : Correspondance entre les codes de dominance et les recouvrements moyens utilisés par le programme *Phytobase*

Code dominance	Recouvrement moyen
r	0.03%
+	0.3%
1	3%
2	14%
3	32%
4	57%
5	90%

Le programme *Phytobase* (GILLET, 2003) permet également l'exportation de valeurs synthétiques, telles que les valeurs indicatrices de Landolt, mais également le diagnostic phytosociologique au niveau des classes, des ordres et des alliances. Seuls les taxons herbacés ou semi-ligneux ont été utilisés (les arbres et les arbustes ont été retirés) car ils sont d'avantage représentatifs des conditions écologiques du site.

La nomenclature utilisée pour les espèces suit celle du *Flora Helvetica* (LAUBER & WAGNER, 2001). La nomenclature phytosociologique suit dans un premier temps celle utilisée par *Phytobase*, soit la classification synusiale de la végétation de la France et de la Suisse (GILLET et al., 1997). Les correspondances sont ensuite recherchées avec celles reprises dans le « Guide des milieux naturels de Suisse » (DELARZE et al., 1998).

L'analyse statistique des données floristiques est réalisée par l'intermédiaire d'une analyse en composante principale (ACP). Ce type d'analyse multivariée permet de faire ressortir et de projeter dans un même espace les éléments de correspondance entre les espèces et les stations (BORCARD & BUTTLER, 2001). La dispersion des données peut être de la sorte visualisée sur les plans définis par les axes exprimant le plus la variabilité. Ces axes sont interprétés *a posteriori* en terme de descripteurs écologiques (ou de combinaison de descripteurs), en y projetant les stations et les espèces. En résumé, l'ACP permet d'étudier : l'homogénéité floristique d'un groupe de relevés, la valeur différentielle des espèces, la classification floristique des relevés et les facteurs écologiques déterminants. Pour parfaire au problème des doubles zéro, une transformation de Hellinger a été faite au préalable.

Cette analyse s'effectue au moyen du logiciel *R* (R development Core Team, 2008). La bibliothèque utilisée est *vegan*.

IV.6 Autres analyses liées à la biologie de l'espèce

IV.6.1 Relevés des feuilles de *Tulipa sylvestris* L.

Lors des visites sur le terrain de mars à mai 2008 pour effectuer les dénombrements, il a pu être constaté que les feuilles des bulbes ayant fleuri ne semblaient pas plus larges que ceux n'ayant pas fleuri. Il a pu être également observé que parfois sous le couvert des arbres, les feuilles de bulbes n'ayant pas fleuri étaient exceptionnellement larges, alors que dans d'autres cas, des bulbes ayant donné des fleurs avaient des feuilles plutôt étroites. DELARZE (2001) note que la largeur de feuille ainsi que la longueur sont en corrélation avec la capacité de floraison. Etant donné les observations faites sur Ayent, il m'a paru intéressant de chercher si cette corrélation pouvait être également confirmée sur les colonies d'Ayent. De ce fait, il a été décidé de faire des relevés sur deux sous-stations. La largeur des feuilles ainsi que la longueur de la feuille basale ont été relevées sur 100 pieds végétatifs ayant fleuri ainsi que sur 100 pieds végétatifs n'ayant pas fleuri. Les stations choisies sont « St-Romain » et « Chez Alain ». L'analyse des 400 relevés a été réalisée au moyen du logiciel R (R development Core Team, 2008). Les résultats obtenus sont présentés au moyen d'un graphique : « boîte à moustaches » (TUKEY, 1977).

IV.6.2 Analyse de bulbes

Une analyse de bulbes a été exécutée afin de pouvoir définir s'il existe un rapport entre la grosseur du bulbe et sa capacité de fleurir. 5 sites seulement ont été analysés par manque de temps, ce qui n'est pas représentatif. Le but étant simplement de constater si cette tendance (le bulbe fleurit à partir d'un certain diamètre) notifiée par DELARZE (2001) était observable sur le périmètre étudié. Les stations étudiées ont été choisies en fonction de leur capacité florifère. La méthode utilisée a consisté à creuser un petit profil de 25cm sur 25cm de surface et sur une profondeur de 20 à 25cm au moyen d'une bêche. Les bulbes trouvés ont été triés par diamètre, comptés et photographiés. La limite de profondeur où se trouvaient les bulbes a été relevée ainsi que l'aspect visuel du sol. Une moyenne de la quantité de bulbes par m² a pu ainsi être estimée.

IV.6.3 Suivi de la floraison et de la maturité des graines

La date de pleine floraison a été relevée pour chaque colonie. L'idéal aurait été de pouvoir le faire lorsque les $\frac{3}{4}$ des individus se situaient au stade 3 sur la station (cf. figure 5), malheureusement des contraintes liées aux pratiques agricoles ne l'ont pas permis. Lorsque les stations allaient être pâturées, les fleurs ont été comptées afin d'obtenir les données nécessaires. Il est arrivé que la pâture ait déjà commencé avant d'avoir pu comptabiliser les fleurs. La contrainte de la disponibilité en temps et de la distance (Genève) ont aggravé cet état de fait. De plus, au sein même des stations, les sites plus ombragés pouvaient fleurir avec un écart de une à deux semaines, ce qui s'est avéré problématique pour le choix de la date du relevé. La floraison de *Taraxacum officinale* aggr. (dent de lion) au même moment en a compliqué la démarche de comptage.

Pour la maturité des graines, un suivi a pu être effectué mais de manière très succincte sur certains sites où les plantes n'avaient pas subi ni la pâture ni la fauche. Celui-ci s'est limité à des prises de photos espacées jusqu'à la maturité complète des graines.



Figure 5 : Stades de floraison de 1 à 3

IV.7 Enquêtes

Ce travail d'étude s'inscrit dans un contexte villageois. La tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.) est fortement liée à la présence de l'Homme et au travail de la terre. De ce fait, la composante humaine est un paramètre très important à prendre en compte pour la réussite d'un plan de sauvegarde de cette espèce. Etant donné que la pression sur les milieux où elle a trouvé refuge est très forte et les conflits importants, un contact constant doit être entretenu avec les différents acteurs afin de déceler au plus tôt les mécontentements et de pouvoir rectifier les paramètres.

Différentes enquêtes et entretiens ont été menés afin de cerner la problématique liée aux pratiques agricoles et afin connaître les besoins en matière d'information de la population.

IV.7.1 Enquête auprès des habitants de la commune

Un des facteurs de réussite d'un plan de conservation est la perception positive du projet par la population et éventuellement dans le meilleur des cas de la participation de celle-ci au plan de conservation. L'avis de la population concernant la protection de l'espèce est un facteur clé. En effet, la tulipe se trouve dans des secteurs de conflits entre la nature et l'Homme. Une enquête a donc été réalisée auprès de 30 personnes. Il a été choisi d'interroger environ 30% de personnes âgées et 30% de personnes dans la tranche d'âge inférieure (40-59) et 40% de 20 à 39ans.

Etant donné le temps à disposition, le choix s'est imposé de rencontrer la population dans la rue principale du village le samedi afin de croiser le plus de personnes possible. Le questionnaire était principalement basé sur la connaissance qu'avait la population locale sur l'espèce, de son statut de menace, des lois la concernant, des menaces pesant sur la tulipe, de l'intérêt qu'ils portaient à la tulipe et s'il leur paraissait important de mettre en place un plan de sauvegarde au niveau de la commune. Le questionnaire se trouve en Annexe 6. Le but de cette démarche était de savoir si la population connaissait la problématique de l'espèce et si elle avait reçu assez d'informations à ce sujet. Il était nécessaire de savoir si la population était en accord avec l'idée de mettre en place des actions afin de protéger cette espèce. 9 questions de type fermées ont été posées afin de pouvoir traiter les données plus facilement. Les questions ont été tournées de manière à ne pas influencer la personne dans sa réponse. Deux questionnaires ont été utilisés. En effet, si la réponse à la première question était négative, les questions de 2 à 5 n'étaient alors pas posées.

Un tri a dû être exécuté dans le choix des personnes interrogées car la plupart était des personnes âgées. Il était indispensable d'obtenir un avis des 3 tranches d'âge choisies.

IV.7.2 Enquête auprès des agriculteurs

Une enquête a été menée auprès des agriculteurs afin de connaître les pratiques agricoles sur les stations où l'on trouve *Tulipa sylvestris* L. Selon FORT (communication personnelle, 2008), cet élément semble être le point primordial dans la conservation des stations. Il se pourrait selon les dernières recherches effectuées dans le cadre du CBNA¹², que ce point soit plus important que les paramètres écologiques des stations. L'enquête devait également permettre de « mesurer » la sensibilité des agriculteurs à la sauvegarde de l'espèce.

Un questionnaire concernant leur exploitation leur a été proposé prenant en compte plusieurs paramètres, dont la date à laquelle le bétail est mis sur les sites, la charge en UGB¹³, la durée (cf. questionnaire en Annexe 6). Ceci devrait permettre de mieux cerner dans quelle mesure les pratiques agricoles influencent le cycle de la tulipe et sa dynamique. Des orthophotos avec les numéros de parcelles ont permis aux exploitants de bien situer les stations de tulipes sauvages.

¹² Conservatoire botanique National Alpin

¹³ Cf. glossaire

V. Présentation des résultats

V.1 Localisation et effectifs de *Tulipa sylvestris* L. en 2008

Les stations de *Tulipa sylvestris* L. indiquées par WERNER (1993) sont toujours présentes en 2008. En tout, 14 stations ont pu être identifiées et 13 ont été inventoriées et analysées dans le cadre de ce travail de diplôme. L'Annexe 8 situe l'ensemble des stations sur le périmètre étudié. Lors de la prospection, l'espèce n'a pu être trouvée qu'à partir de 800m dans le village d'Argnou et jusqu'au dessus de St-Romain à 1050m. Cependant, toute la surface de la commune n'a pu être prospectée et il est probable que de petites stations n'aient pas été repérées. Il est à signaler que certains habitants ont prélevés des bulbes pour leur jardin et ceux-ci n'ont également pas été répertoriés. Des bulbes auraient été transplantés à Anzère vers 1400m et auraient porté de belles floraisons durant quelques années avant d'être déplacés à Grimisuat (1000m d'altitude), mais l'information n'a pas pu être contrôlée en 2008 (BOVIN, communication personnelle, 2008). La tulipe sauvage n'est pas présente au niveau du vignoble. Aucun écrit historique n'a été trouvé pour confirmer leur possible présence dans ce milieu sur la commune. Les spécialistes interrogés (REY, WERNER, communications personnelles, 2008) pensent que les conditions sont trop sèches en Valais et que l'utilisation des pesticides empêche de toute façon sa présence.

Les colonies de la tulipe sauvage se situent toutes dans les villages ou dans ses abords sauf pour la station de Janyre. Voici l'affectation des zones abritant les 13 stations de *Tulipa sylvestris* L. selon le plan de zones de la commune d'Ayent homologué en 2001 :

Tableau 3 : Affectations des zones abritant la tulipe sauvage en 2008

Affectation des stations de <i>Tulipa sylvestris</i> L.	Surfaces totales des colonies (m ²)	Pourcentage de l'ensemble des surfaces
8 en zones à bâtir	15013	96%
4 en zones agricoles	543	4%
1 en zone des villages	16	0.02%
Totaux	15565	100%

Les cartes N° 1.1 et 1.2 en Annexe 7 permettent de visualiser l'affectation des zones sur la commune d'Ayent. Une définition de ces zones se trouve également dans cette annexe. On constate sur le tableau 3 que plus de 90% de l'ensemble de la surface de la population de la tulipe sauvage est située en zone à bâtir (et particulièrement en zone à aménager). La menace est donc très présente de voir disparaître cette espèce dans un laps de temps relativement court si rien n'est entrepris pour la sauvegarder.

V.1.1 Etat actuel des stations

Une description de chaque station, accompagnée d'une carte de l'état initial se trouve en Annexe 10. L'Annexe 9 permet de voir quelles analyses ont été faites sur l'ensemble des stations.

Les stations inventoriées s'étendent sur des surfaces de 3m² à 1ha avec des densités en pieds végétatifs très variables au sein même des sous-stations allant de quelques pieds à plus de 700 pieds par m² (cf. figure 6). Les stations comptant moins de 1m² n'ont pas été étudiées par choix vu le manque de temps à disposition. Une grande colonie située à

Marenes a été découverte tardivement et les pieds végétatifs n'étaient presque plus visibles. De ce fait, celle-ci n'a pas pu être inventoriée.

Certaines colonies reflètent une certaine homogénéité dans leur distribution alors que d'autres pas du tout. On peut constater que c'est souvent la construction de routes ainsi que le mode d'utilisation des sites qui a divisé les colonies comme par exemple à St-Romain et Luc-Fortunau où le site avant la construction de la route, devait rassembler une très grande colonie de tulipes sauvages. Une pâture par exemple, menée sur une certaine surface a pu faire disparaître la tulipe alors que, proche des bosquets, une friche non broutée s'est développée, protégeant en son sein des pieds de l'espèce.



Figure 6 : Densité moyenne de 700 pieds végétatifs par m² à Luc-Fortunau

Sur l'ensemble des 13 stations inventoriées comprenant chacune plusieurs sous-stations (50 sous-stations répertoriées), il a été estimé une moyenne approximative de 4 millions de pieds végétatifs. Le nombre de fleurs comptabilisées sur l'ensemble des stations est de 9000 fleurs environ, en estimant celles qui n'ont pu être calculées à cause de la pâture à environ 200 fleurs. Ceci nous donne une moyenne d'une fleur pour 450 pieds végétatifs pour l'ensemble de la population sur la commune.

Tableau 4 : Dénombrement de la population totale de *Tulipa sylvestris* L. sur le périmètre étudié

<i>Tulipa sylvestris</i> L. : Population totale	
Aire totale en m ²	15'577
Nombre de pieds végétatifs	3'656'320
Nombre de fleurs	8'704

Ce dénombrement se base sur le principe que chaque pied observé représente la présence d'un bulbe ce qui paraît de premier abord évident. Cependant, il a été remarqué que le nombre de pieds végétatifs semblait diminuer au fil des semaines de végétation. En effet, lors des premiers relevés en fin mars 2008, les densités atteignaient par endroit 800 feuilles par m². Mais lors du passage durant la floraison, les densités semblaient moins importantes. Cela n'a pas pu être vérifié car aucun repère n'avait été posé pour situer les emplacements des comptages. Le doute s'est confirmé lorsque les bulbes ont été comptés sur certains emplacements. Le nombre obtenu n'était pas équivalent au nombre de pieds végétatifs comptés. De plus, une récolte de bulbes a été faite au même emplacement que lors du comptage (le comptage a été fait le 6 août 2008, et la récolte en début de septembre 2008). Le nombre de bulbes trouvés lors de la récolte ne correspondait plus à celui comptabilisé un mois plus tôt. Lors de la récolte, il a été trouvé peu de gros bulbes, quelques moyens et

quelques petits mais ces derniers sont très difficiles à repérer (cf. chapitre V.5.2). Ceci ne remet pas en doute le nombre de pieds végétatifs estimés mais le nombre de bulbes réellement présents dans le sol.

Au sein des stations, on constate également que la floraison n'est pas homogène. On peut voir par exemple 2m² avec de nombreuses fleurs et une dizaine de m² avec quelques fleurs. L'Annexe 11 présente l'ensemble des paramètres qui ont été relevés dans les stations.

Vitalité des stations

Pour tenter d'évaluer la vitalité des stations, une analyse a été faite à partir de l'aire totale, du nombre de pieds végétatifs et du nombre de fleurs. Ces données sont regroupées dans le tableau 5 :

Tableau 5 : Dénombrement des stations

Stations	Aires (m ²)	Nbr pieds végétatifs	Nbr fleurs	Moyenne pieds vég/m ²	Moyenne fleurs/m ²	Moyenne de pieds végétatifs/fleurs
Luc-Fortunau	9'852	2'563'780	3'628	260	0,4	707
Villa-La Place	205	108'300	101	528	0,5	1072
Grand Proz	292	91'040	755	312	2,6	121
Sénerettes	672	58'000	327	86	0,5	177
Janyre	116	51'300	0	442	0,0	0
Argnou	126	19'000	274	151	2,2	69
Treybutire	1'424	136'620	32	96	0,0	4'269
Treybutire Préménçon	166	41'840	294	252	1,8	142
Saly	89	6'640	115	75	1,3	58
St-Romain	2'510	563'000	2'973	224	1,2	189
Alain	88	8'900	136	101	1,5	65
St-Romain jardins	9	3'000	9	333	1,0	333
St-Romain église	16	3'800	60	238	3,8	63

On peut constater sur ce tableau que la station de St-Romain église représente le plus de fleurs par m² avec une moyenne de 3,8 fleurs/m². Les autres stations qui suivent ont une moyenne de 1,8 à 2,6 fleurs/m². Cependant, il est à noter que ces stations ne sont pas de grandes colonies par rapport à Luc-Fortunau. Par exemple, à St-Romain église, l'aire est de 16m² et la colonie est bien homogène; à Luc-Fortunau, la colonie n'est pas du tout homogène et les densités très hétérogènes, des secteurs à l'intérieur de la station ne contenaient pas d'individu ou quelques pieds, ce qui rendait difficile le comptage. Dans certaines de ces sous-stations le nombre de fleurs est important au m². Ces quelques données démontrent toute la difficulté pour l'analyse des données. Cependant, l'analyse sur le terrain a démontré que les stations indiquées en vert étaient relativement bien fournies en fleurs sur l'ensemble de la surface. De ce fait, il semble tout à fait approprié de pouvoir prendre ces valeurs comme base de référence pour considérer la vitalité des stations. Par contre, si ces chiffres représentent la vitalité des stations en 2008, l'évolution de celles-ci ne peut être traduite ici car le manque de données antérieures ne le permet pas.

Il faut également prendre en compte le fait que le nombre total de fleurs sur les stations de Treybutire et des Sénerettes n'ont pas pu être comptées à cause d'une pâture intervenue entre-temps. Il a effectivement été observé sur la station de Treybutire, l'émergence de boutons de fleurs mais celles-ci ont été pâturées à ce moment là.

La densité en pieds végétatifs par m² semble être un facteur influençant la floraison de l'espèce. Une densité trop forte ne s'avère pas propice à la floraison. Au contraire, une densité moyenne ou faible semble favorable à celle-ci (floraison). Dans le tableau 5, en excluant les stations de Treybutire et des Sénerettes pour les raisons signalées ci-dessus, on constate qu'une densité d'environ 100 pieds végétatifs par m² sur les stations donne une proportion d'environ 1 fleur pour 60 pieds végétatifs. Ce pourcentage de floraison pourrait être pris comme référence pour le suivi futur des stations.

Evolution des stations

Une comparaison entre des photos prises en 2008 avec des photos faites en 1993 par WERNER, semble montrer que le taux de floraison a le plus diminué sur la station de Luc-Fortunau.

Il est également à noter une diminution de la surface de la station de Treybutire suite à la route de desserte construite en 2007, et à Argnou où la construction d'un ranch a détruit totalement une belle station. Une colonie a également disparu en 2008 à Place-Villa lors de la construction d'une maison. Par contre, 6 nouvelles stations ont été relevées : Janyre, les Sénerettes, St-Romain église, St-Romain jardins, Saly et les Marennes. Celles-ci devaient déjà être présentes en 1993 mais simplement non prospectées. En effet, la présence de cette espèce est relativement abondante sur la commune et lors de transferts de terre, il n'est pas rare de voir apparaître la tulipe sauvage quelques années plus tard.

Etant donné l'absence de données de référence sur l'effectif des stations depuis 1993, il est difficile de pouvoir dire à quel point la tulipe sauvage est en régression. Mme DEWARRAT (communication personnelle, 2008), habitante de la région depuis 30 ans, déclare que la station de Luc (autrefois anciens jardins) était, il y a 20 ans, plus dense en tulipes et plus florifère. Selon elle, les tulipes étaient historiquement présentes autour des jardins car les bulbes lors du ratissage étaient repoussés sur les bords et de ce fait subissaient chaque année un déplacement favorisant sa dispersion et sa présence sur de grandes surfaces.

V.1.2 Milieux abritant *Tulipa sylvestris* L. sur la commune

La tulipe sauvage est considérée comme une espèce naturalisée en Europe. Celle-ci a été plantée dans les jardins au 17^{ème} siècle. Aujourd'hui, les jardins disparaissant peu à peu au profit de zones à bâtir, la tulipe sauvage s'est « dispersée » dans la nature où elle s'est naturalisée lorsque les conditions environnementales le permettent. Sur la commune d'Ayent, les colonies de tulipes se sont peu éloignées des anciens jardins. Les jardins abandonnés se sont recouverts de végétation et la présence d'une terre riche en éléments nutritifs ont permis à de nombreuses espèces rudérales et des prairies grasses de s'installer. Les milieux abritant aujourd'hui les colonies de tulipes sauvages sont majoritairement des milieux herbagés, comme nous pouvons le voir dans le tableau 6. Cependant, il a pu être constaté sur le terrain que l'embroussaillage (ligneux) ou la présence de communautés rudérales ou de reposoirs sont relativement importants par secteur.

Dans le tableau 6, il a été représenté en priorité le type de végétation le plus présent au sein de l'ensemble de chacune des stations. On pourrait supposer que l'embroussaillage a certainement permis à la tulipe sauvage d'échapper à l'emprise de la pâture dans un premier temps, mais la fermeture du milieu à long terme risque de compromettre la présence de l'espèce.

Tableau 6 : Milieux abritant *Tulipa sylvestris* L. sur la commune d'Ayent

Milieux	Nombre de sous-stations	Aires totales (m ²)	Pourcentages de la surface totale (%)
Friches nitratophiles	6	474	2.8
Prairies de fauche et prés paturés	33	11'362	73.3
Zones humides, végétation herbacée haute	3	285.5	1.9
Forêts et arbustes	8	3'455.7	22
Total	50	15577	100

V.2 Paramètres écologiques et topographiques des stations

Un tableau des paramètres relevés sur chacune des stations se trouve en Annexe 11.

V.2.1 Pente, orientation et ombrage des stations

Selon le tableau récapitulatif des données relevées dans les stations en Annexe 11, on constate que l'on retrouve des stations dans toutes les orientations sauf au Nord. Cependant, l'orientation au Sud est la plus fréquente. C'est donc le paramètre luminosité qui semble influencer la présence de *Tulipa sylvestris* L. On constate que pour les stations de Grand Proz et Villa-La Place situées derrière un grand massif rocheux (retardant l'ensoleillement au début du printemps), cet ombrage printanier ne semble pas limiter la présence de la tulipe. Il semble même que ces deux stations abritaient une très grande proportion de tulipes sauvages au début du siècle (CRETZAZ, communication personnelle, 2008). Cette constatation pourrait indiquer que l'ombrage n'empêche pas la présence de l'espèce (DELARZE, 2002). Par contre, la floraison est limitée par un ombrage trop important au printemps comme nous le montre les sous-stations 1 et 2 de Janyre et la station de St-Romain jardins. En effet, ces colonies situées dans des boisements n'ont pas fleuri. Cependant, la tulipe sauvage peut fleurir abondamment dans des zones de lisières ombragées comme à Luc-Fortunau, pour les sous-stations H1 et H2 (densité la plus importante de tulipes par m² à savoir 31 fleurs par m² sur une surface de 19m²) et dans la sous-station 3 à Grand Proz (cf. Annexe 11). La seule différence notable entre les stations d'ombrages différents est la date de floraison qui a été plus tardive sur les stations ombragées. Il est à noter que lors de la période de floraison de la tulipe, les feuillus démarrent leur phase végétative et que l'ombrage induit par les arbres est faible. Il faut préciser que les stations de tulipes situées dans des zones boisées dans le périmètre d'étude, sont des milieux constitués à 90% par des feuillus.

Selon les résultats obtenus, la pente ne semble aucunement avoir une influence sur l'implantation de la tulipe et sa floraison.

V.2.2 Taux et hauteur de recouvrement du sol

Sur le terrain, il a été observé que la tulipe ne semble pas influencée par le taux de recouvrement du sol et la hauteur de la végétation au moment de la floraison. Par contre, la densité d'enracinement des autres espèces dans les premiers centimètres du sol, semble avoir une influence sur la floraison. La tulipe sauvage semble préférer une couverture de type végétation haute (friches nitratophiles) (orties, reine des prés...) comme sur la figure 7 (dont la densité de racines est moyenne dans les premiers centimètres de sol), qu'une couverture de type graminées dont la densité d'enracinement est forte (cf. figure 8).



Figure 7 : *Tulipa sylvestris* L. au sein des orties à St-Romain



Figure 8 : Station de Janyre, pas de floraison dans un tapis dense de graminées

Une erreur a été commise lors du relevé de ce paramètre de recouvrement car le taux noté tenait compte de la présence du feuillage de la tulipe, ce qui fausse évidemment les données dans le tableau de l'Annexe 11 par rapport aux autres paramètres. Il aurait fallu ne noter que le taux de recouvrement des autres espèces pour pouvoir utiliser correctement toutes les données relevées dans le tableau. Cependant, cette observation étant clairement remarquée sur le terrain nous oblige à en faire une remarque.

Lors du prélèvement de bulbes (voir chapitre V.5.2 : analyse des bulbes), il a été constaté que lorsque la densité d'enracinement est très forte par exemple à Villa-La Place (cf. figure 9), les bulbes sont tous petits et condensés dans les 5 premiers centimètres du sol. Par contre, dans la sous-station 3 de Grand Proz, les bulbes, de taille moyenne à grande, semblaient profiter de se loger dans les racines des ronces, peu denses, comme dans un filet, ce qui permet peut-être d'éviter leur enfouissement dans le sol (cf. figure 10).



Figure 10 : Profil de sol à Grand Proz



Figure 9 : Profil de sol à Villa-La Place

Le taux de recouvrement du sol a été également relevé durant l'été lorsque les bulbes sont au repos. Aucune tendance n'a pu être relevée concernant un impact sur la présence ou la floraison de l'espèce. Il a simplement pu être observé que certains emplacements ont un taux de recouvrement moins important durant l'été qu'au printemps.

Concernant l'homogénéité des stations, celle-ci semble être corrélée avec l'entretien des stations. Une station peut être homogène dans une partie car peu pâturée et être totalement hétérogène sur une autre surface car le bétail y stationne beaucoup (cf. figure 11).



Figure 11 : Homogénéité de la station dans la partie non pâturée

V.3 Exigences pédologiques

Dans le tableau 7, on peut constater que les résultats des analyses ne nous montrent aucun contraste très marqué entre les différentes stations. Les résultats bruts du laboratoire se trouvent en Annexe 12. Le nombre limité d'échantillons ne nous autorise à donner qu'une tendance qui serait par ailleurs à confirmer. On ne constate également pas de similitude entre les stations florifères ou celles ne l'étant pas.

Tableau 7 : Tableau extrait des résultats des analyses de sol

Analyses de sol						
		Stations florifères			Stations non florifères	
Paramètres		Alain	Grand Proz	Luc-Fortunau	Janyre	Villa-La Place
pH		7.6	7.5	7.4	7.4	7.4
Matière organique %		6.4	7.8	8.4	9.3	8.3
Texture	Argile %	19.2	23.4	23.4	24.7	27.1
	Silt %	44.6	36.8	45.3	45.2	44.2
	Sable %	36.2	39.8	31.3	30.1	28.7
Eléments majeurs						
Extraction H2O (mg/kg de poids sec)	P	2.7	2.8	11.2	2.9	12.1
	K	31.6	35.3	59.6	28.9	71.6
	Mg	9.4	14.2	10.1	16.7	8.5
	Ca	209	245	178	250	189
Extraction AA-EDTA (mg/kg de poids sec)	P	17	13	130	7	150
	K	114	121	258	110	279
	Mg	426	408	323	469	301
	Ca	80'142	54'140	46'297	70'742	42'821
	Bore	3.8	5.2	5.6	4.6	5.7

V.3.1 Fractions texturales, taux de matière organique et pH¹⁴

On peut constater dans le triangle de texture (cf. figure 12) que les sites échantillonnés sont tous situés dans des sols limoneux ou légèrement argileux-limoneux. Ceci représente une texture dite « équilibrée ». La teneur en sable est moyenne dans les stations non florifères (28 à 30%) et légèrement plus élevée dans les stations florifères (31 à 40%). De plus, la teneur en sable grossier est plus élevée dans les stations florifères (cf. Annexe 12). La teneur en limon est moyenne à élevée dans toutes les stations et un peu plus faible dans la station de Grand Proz. Par contre, on constate que la part en limon fin est plus élevée dans les stations non florifères (cf. Annexe 12), et que la teneur en argile est légèrement plus élevée dans les stations non florifères.

On peut également remarquer un taux très important en matière organique de 6.4 à 9.3 % sur l'ensemble des 5 échantillons de terre. La station de Janyre située en zone boisée et marécageuse bénéficie du taux le plus élevé (9.3%). Ceci est dû aux conditions anoxiques plus ou moins régulières qui engendrent une accumulation de matière organique et une décomposition lente. Le taux est le moins élevé dans la station « Chez Alain » où il n'y a pas de pâture et où l'herbe fauchée est exportée. Le pH est très stable entre les stations et se situe entre 7.4 et 7.6, ce qui représente des sols neutres à alcalins. Le taux de matière organique ainsi que le pH indique bien que l'on se trouve dans d'anciennes zones de jardin.

¹⁴ Potentiel en Hydrogène

V.3.2 Éléments majeurs

L'extraction à l'eau permet d'obtenir les valeurs des éléments en solution dans le sol, donc disponible directement pour les plantes. L'extraction à l'EDTA correspond aux éléments fixés dans le sol, donc non disponibles directement par les plantes.

On constate que la quantité de phosphore est très élevée dans les sites pâturés mais pauvre dans les sites qui ne le sont pas. Cet élément ainsi que le potassium ne semblent pas influencer la floraison car leurs teneurs sont élevées à Luc-Fortunau et à Villa-La Place, respectivement avec fleur et sans fleur.

Les données récoltées sur le magnésium et le calcium sont directement liées à l'âge du milieu ainsi qu'à la nature de la roche mère (BOURNERIAS, 2001).

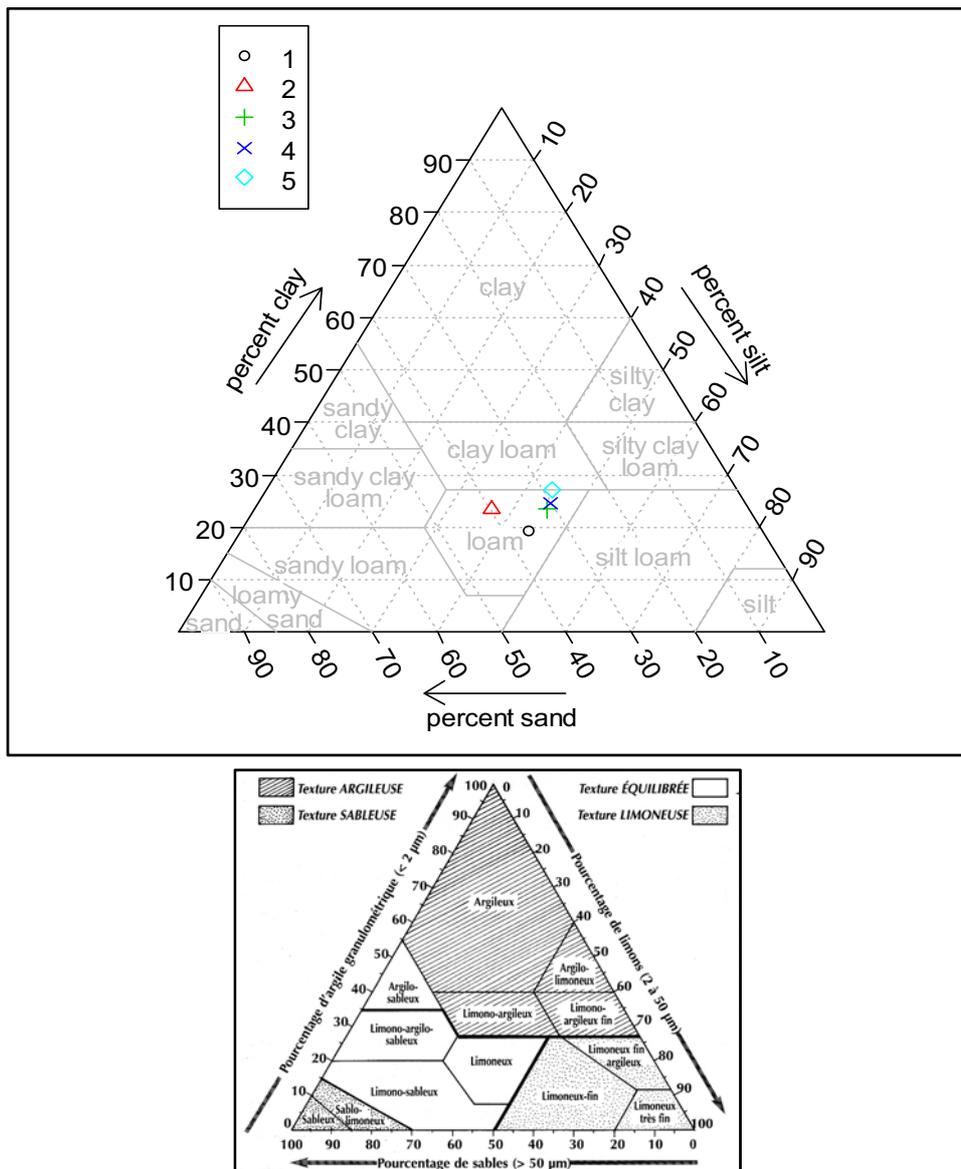


Figure 12 : Situation des stations analysées dans le triangle de texture (Soil Survey Manual)

Evaluation du sol

La teneur en matière organique relativement importante montre que nous sommes sur des sols organiques bien représentés dans les zones de jardin. En conclusion, on peut donc estimer que dans une certaine mesure, la tulipe sauvage apprécie les terrains limoneux argileux, au pH neutre à alcalin. Elle semble plus ou moins indifférente (sur ces 5 échantillons) à la quantité de phosphore et de potassium. On peut cependant imaginer qu'une quantité minimum est nécessaire pour que le bulbe puisse fleurir. Les stations de Luc-Fortunau et de Villa-La Place ont des données très similaires cependant l'une ne fleurit pas et l'autre fleurit. L'azote n'a pas été évalué car trop fluctuant. Cependant, celui-ci doit intervenir de manière positive dans la formation de l'appareil végétatif. En partant du principe que c'est la surface foliaire qui permet de faire des réserves pour le bulbe, la présence plus ou moins importante de cet élément pourrait être limitant quant à la floraison, l'année suivante.

On peut donc répondre en partie à l'hypothèse de départ (*Tulipa sylvestris* L. a besoin d'une terre riche en éléments nutritifs) par le fait que la matière organique est certainement nécessaire pour conserver un bon complexe argilo-humique (échanges cationiques) et qu'elle a donc une influence indirecte sur la floraison.

On peut également prétendre sans trop de risque d'erreur, que la quantité de phosphore n'est pas déterminante mais qu'elle est certainement un élément limitant de la floraison de l'espèce si elle se situe est en-dessous d'une certaine valeur.

V.4 Analyses phytosociologiques

V.4.1 Caractéristiques générales de la végétation

Les relevés floristiques n'ont pas été effectués sur l'ensemble des stations pour des raisons de temps à disposition. Le choix a été fait de relever les espèces dans les différents types de milieux où l'on trouve *Tulipa sylvestris* L. Les espèces floristiques ont été relevées dans 18 sous-stations. En Annexe 13, on peut consulter la correspondance des codes des relevés par rapport aux stations. Les premières difficultés sont apparues lors de la délimitation des surfaces à relever. En effet, la tulipe sauvage est souvent présente dans les zones de transition où se mélangent les espèces de différents groupements végétaux où une homogénéité est difficile à trouver. De ce fait, les relevés ne sont pas réellement représentatifs de l'ensemble de la station et ne représentent que des unités au sein même des sous-stations. La liste des espèces relevées dans chacune de ces unités se trouve en Annexe 13, avec l'indice d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET.

Dans un premier temps, les espèces les plus fréquemment rencontrées dans ces unités en compagnie de la tulipe sauvage ont été rassemblées dans le tableau 8. La présence d'*Urtica dioica* L. (ortie) et de *Taraxacum officinale* aggr. (dent de lion) sur 95% des stations prospectées semble indiquer que la tulipe sauvage apprécie les terrains riches en éléments nutritifs.

Tableau 8 : Liste des espèces les plus fréquentes dans les stations étudiées de *Tulipa sylvestris* L.

Espèces	Nombre de stations
<i>Urtica dioica</i> L.	17
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	16
<i>Galium aparine</i> L.	11
<i>Rubus caesius</i> L.	11
<i>Geum urbanum</i> L.	10
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i> L. s.str.	10
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	8
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J.& C. Presl.	8
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	8
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	8
<i>Geranium robertianum</i> L. s.str.	8
<i>Hedera helix</i> L.	7

En comparant les valeurs écologiques de Landolt de ces espèces avec celles de *Tulipa sylvestris* L. dans le tableau 9, on constate qu'elles sont effectivement proches, particulièrement au niveau de l'humidité des sols où plusieurs de ces espèces supportent les terrains à humidité variable. En comparant les valeurs écologiques des autres espèces relevées, on ne constate pas à première vue de différence. L'ensemble des espèces est représenté principalement par les groupes écologiques des plantes forestières, des plantes rudérales et des plantes des prairies grasses (selon la Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse, MOSER et *al.*, 2001). Toutes ces espèces ont le statut de plantes non menacées sur la liste rouge 2002 de l'UICN sauf la tulipe sauvage (cf. Annexe 13). On peut donc considérer dans cette première approche que les caractéristiques de la végétation sont relativement homogènes, c'est-à-dire une humidité moyenne (pouvant être variable), un pH neutre et un besoin en lumière peu exigeant mais nécessaire.

Tableau 9 : Valeurs écologiques de Landolt, groupes écologiques et types biologiques des espèces les plus fréquentes.

Espèces	Gr.éco	H	R	S	Hu	D	Sa	L	T	C	Type
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J.& C. Presl.	G	3	3	4	3	4	n	3	4	3	h
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	R	3	3	4	3	4	p	3	4	3	g
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	H	4hv	3	4	4	5	n	3	3	3	h
<i>Galium aparine</i> L.	R	3	3	5	3	4	n	3	4	3	t
<i>Geranium robertianum</i> L. s.str.	R	3	3	4	4	3	n	2	3	3	t
<i>Geum urbanum</i> L.	F	3	3	4	3	4	n	2	4	3	h
<i>Hedera helix</i> L.	F	3	3	3	3	4	n	2	4	2	i
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sphondylium</i> L. s.str.	G	3	3	4	4	4	n	3	3	3	h
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	F	4hv	3	4	3	4	n	3	3	2	g
<i>Rubus caesius</i> L.	F	4hv	3	4	3	4	n	2	4	3	n
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	G	3	3	4	3	4	p	4	3	3	h
<i>Tulipa sylvestris</i> L.	R	3hv	4	3	3	5	n	4	5	2	g
<i>Urtica dioica</i> L.	R	3hv	3	5	4	4	n	3	3	3	h

L'analyse en composante principale (ACP) nous permet de préciser la recherche, afin de détecter une éventuelle hétérogénéité au sein de ces relevés et d'en interpréter à posteriori les gradients écologiques. Selon les résultats obtenus, le premier axe factoriel absorbe 18.97% de la variance totale (inertie totale = 0.707), le deuxième 12.82% et le troisième 11.01%. L'interprétation du 3^{ème} axe étant délicate et les axes 1 et 2 cumulant 31.79% de la variance totale, le choix est fait d'interpréter graphiquement, uniquement les 2 premiers axes. Sur la figure 13, les espèces révélant la plus grande hétérogénéité au sein de ces relevés apparaissent les plus éloignées du centre de l'axe. Les espèces sortant du cercle de contribution équilibrée (figure 13, distance biplot) sont les plus indicatrices. De même, la projection dans l'espace des objets (fig. 13 corrélation biplot), informe sur les relevés les plus différents en fonction de leurs positionnements par rapport aux axes.

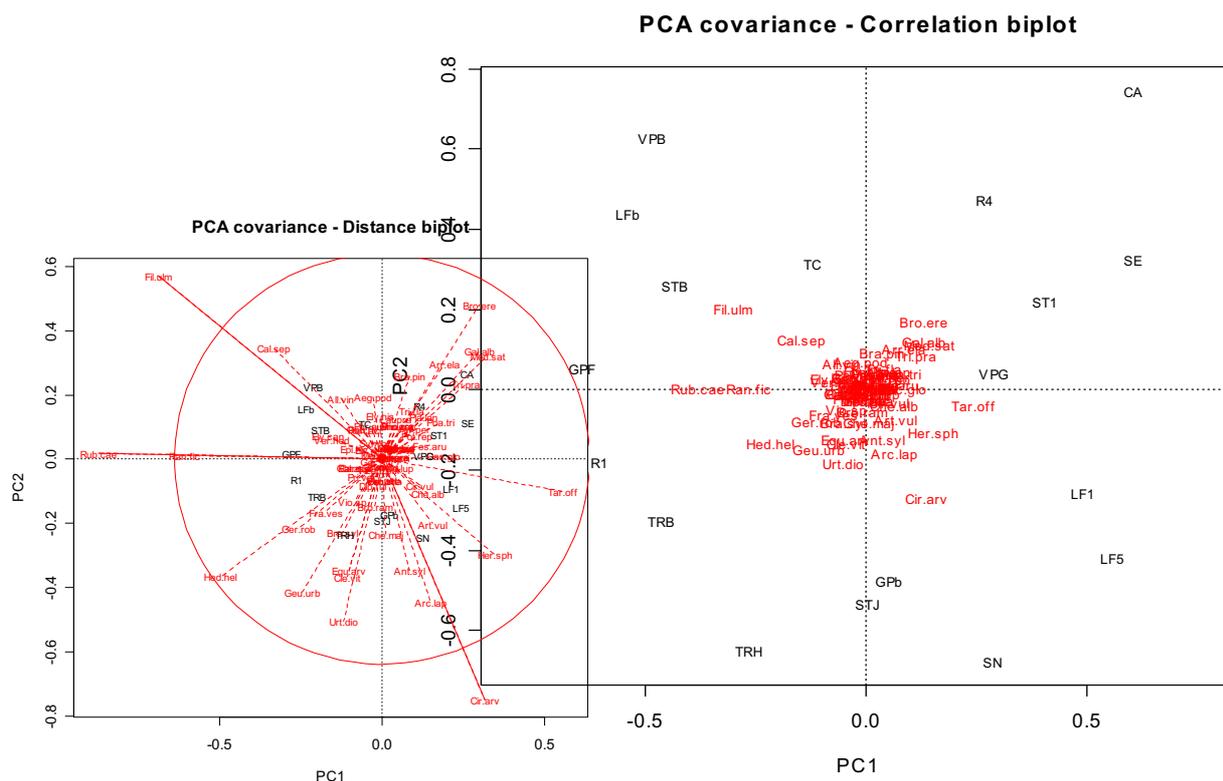


Figure 13 : Analyse en composante principale (ACP) après transformation de Hellinger des données espèces. Projection sur le plan des axes 1 et 2, dans l'espace des objets (corrélation biplot, à droite) et l'espace des descripteurs (distance biplot, à gauche) avec cercle des contributions équilibrées.

Les espèces les plus discriminantes sont la reine des prés (*Filipendulina ulmaria* (L.) Maxim.), la ronce bleuâtre (*Rubus caesius* L.), le cirse des champs (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) et le lierre (*Hedera helix* L.)(cf. cercle de contribution équilibré). Comme on peut le remarquer, ces espèces font parties des plantes les plus fréquentes dans les stations abritant la tulipe sauvage (cf. tableau 8).

Rubus caesius, *Ranunculus ficaria* L. et *Filipendula ulmaria* supportent des milieux à humidité variable et nécessitent des sols riches en matière organique. Les 2 premières espèces précitées sont des espèces forestières donc supportant l'ombrage. Le cirse des champs est représentatif d'un milieu riche en éléments nutritifs mais pas assez entretenu par la fauche ou la pâture. Le lierre est représentatif de milieux ombragés, assez riches en matière organique. Ces 4 espèces (sauf *Hedera helix*) lorsqu'elles apparaissent dans les milieux entretenus par l'homme sont souvent indicatrices d'une déprise du site.

Par conséquent, le premier axe peut être interprété en tant que gradient d'humidité, avec les relevés les plus à gauche supportant une humidité importante et variable (généralement très humide au printemps). Le deuxième axe est plus difficilement interprétable. Il semble toutefois traduire un gradient d'embroussaillage avec une proportion d'espèce des ourlets plus importante en direction du bas de l'axe 2. L'indication en terme de nutrition azotée est plus délicate d'interprétation. Une tendance est tout de même à remarquer avec le relevé CA, correspondant à un milieu pauvre en nutriments, qui absorbe certainement une majeure partie de la variabilité à ce niveau là. En résumé, les facteurs discriminant le mieux nos données floristiques sont l'humidité et une tendance à l'embroussaillage caractérisée par les espèces des ourlets.

L'ACP réalisée à partir des valeurs indicatrices de Landolt à la place des espèces, affiche un premier axe fort (52.35%, inertie totale = 0.589) et un deuxième axe encore important (25.32%). Les moyennes des valeurs écologiques de Landolt de chaque relevé peut être consulté en Annexe 14.

La figure 14 nous montre la projection des ces valeurs indicatrices de Landolt dans l'espace des descripteurs. On observe que ce sont les valeurs de luminosité, d'humidité ainsi que des éléments nutritifs qui montrent les plus grandes variations au sein des relevés (elles sortent du cercle de contribution). Le facteur le plus représentatif est l'humidité, fortement corrélé avec l'axe 1. Le 2^{ème} axe est plutôt lié aux valeurs de luminosité et d'azote. Ces résultats corroborent notre première analyse réalisée à partir des espèces. Le facteur le plus discriminant de nos données est l'humidité. Une 2^{ème} tendance perceptible est l'embroussaillage, traduit ici par des valeurs de luminosité moins élevées. L'indication concernant la nutrition azotée est également difficile à interpréter et semble fortement influencée par un petit groupe de relevé (positionné à l'opposé) dans lequel se trouve à nouveau la station CA.

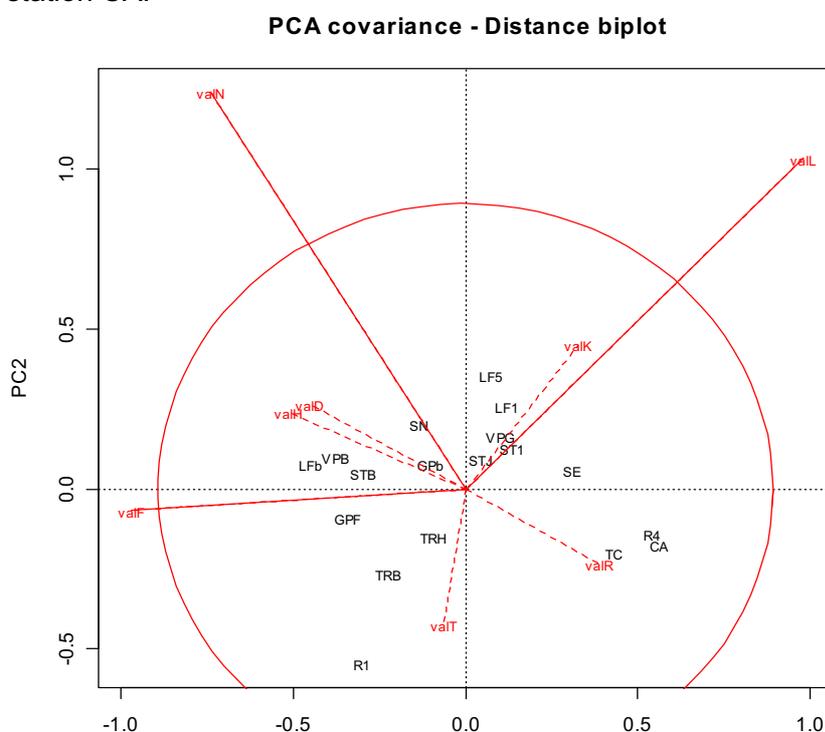


Figure 14 : Analyse en composante principale (ACP), réalisée à partir des valeurs indicatrices de Landolt. Projection sur le plan des axes 1 et 2 dans l'espace des descripteurs (distance biplot).

V.4.2 Diagnostic phytosociologique

L'analyse des relevés floristiques à partir du programme *Phytobase*, nous permet d'établir un diagnostic phytosociologique au niveau des classes. Voici dans le tableau 10, les classes les plus représentées dans nos relevés d'après ce programme. Une correspondance avec une typologie existante a été recherchée afin de pouvoir identifier plus aisément ces groupements végétaux. La correspondance est établie ensuite avec la typologie utilisée dans les milieux naturels de Suisse selon DELARZE et *al.* (1998). Les définitions des classes et des alliances sont à consulter en annexe 13. L'analyse du spectre de ces classes ou alliances, permet de constater que *Tulipa sylvestris* L. est présente dans des groupements végétaux variés.

Tableau 10 : Correspondance entre classification synusiale et typologie selon Delarze

Classification synusiale	Typologie Delarze
<i>Stellarietea mediae</i>	<i>Fumario-Euphorbion</i>
<i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>	<i>Mesobromion</i>
<i>Anemone nemorosae</i> - <i>Caricetea sylvatica</i>	<i>Fraxinion</i>
<i>Trifolio medii</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>	<i>Trifolion medii</i>
	<i>Geranion sanguinei</i>
<i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenatheretea elatioris</i>	<i>Arrhenatherion</i>
<i>Onopordetea acanthii</i>	<i>Onopordion</i>
<i>Glechomo hederaceae</i> - <i>Urticetea dioicae</i>	<i>Aegopodion et Alliarion</i>
<i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Calystegietea sepium</i>	<i>Filipendulion</i>
	<i>Convolvulion</i>
<i>Sisymbrietea officinalis</i>	<i>Sisymbriion</i>

Le tableau 11 indique les alliances les plus représentées avec leurs coefficients de présence dans les différents relevés. La correspondance des codes des relevés par rapport aux stations se trouvent en Annexe 13.

Tableau 11 : Alliances dans lesquelles on trouve *Tulipa sylvestris* L. sur la commune d'Ayent

Typologies selon Delarze	<i>Fumario-Euphorbion</i>	<i>Mesobromion</i>	<i>Fraxinion</i>	<i>Trifolion et Geranion</i>	<i>Arrhenatherion</i>	<i>Onopordion</i>	<i>Aegopodion et Alliarion</i>	<i>Filipendulion et Convolvulion</i>	<i>Sisymbriion</i>	Autres
Relevés										
R1			54	4			32	4		4
R4		15	0	50	15		1		7	7
LFb			24		4	2	32	35		
LF1		2			59	15	21		2	
LF5	11				27	16	44			
ST1	11	3		3	36	17	23		3	
STB	4		7			1	47	26	1	1
STJ			12		5	37	42		2	
SE				4	61	25	8			
SN				0	6	35	58			
CA	3	39		17	31	4	3			
VPG	6		3		58	6	23			
VPB	3		16		8	3	7	53	3	3
GPF	2		4		2	13	59	13	2	2
GPb	8			5	5	2	67		5	2
TC					3	48	25	3		17
TRB		4	37	4	4		38		4	4
TRH			22	4	2	16	43	2	2	2

L'*Arrhenatherion*, l'*Onopordion*, l'*Aegopodion* et l'*Alliarion* sont les 3 alliances les plus représentées. La première correspond à des prairies de fauches de basse altitude, la seconde à des rudérales pluriannuelles thermophiles et la dernière à des ourlets nitrophiles mésophiles.

Pour la station de la Rogneuse (Janyre), les alliances du *Fraxinion* (groupement de sous-bois humide), du *Geranion sanguinei* et du *Trifolion medii* (ourlets maigres mésophiles) sont plus représentatives de ces milieux. La station CA, est représentée par un *Mesobromion* et la station VPB, par un *Filipendulion* et un *Convolvulion*.

Cette analyse donne une bonne représentation des alliances présentes qui ont pu être confirmées par les visites sur le terrain. Elle souligne les tendances observées démontrant que la tulipe sauvage ne semble pas caractéristique d'un type syntaxonomique précis mais qu'elle semble vraisemblablement trouver des conditions plus ou moins optimales dans différents groupements végétaux.

Néanmoins, il a été remarqué que pour les surfaces herbagères soumises à des pratiques agricoles (*Arrhenatherion*), c'est surtout la pâture qui prédomine sur ces sites.

L'*Arrhenatherion* est défini en tant que prairie de fauche principalement et on peut constater ici une discordance avec les résultats obtenus dans le diagnostic phytosociologique. Ces prés ont pu être fauchés auparavant, mais aujourd'hui, ils ne le sont pratiquement plus. Sur le terrain, il a été observé qu'une mosaïque d'unités représente ces sites pâturés. On peut effectivement y retrouver des espèces de l'*Arrhenatherion* mais aussi du *Cynosurion* et de l'*Arction*. Cette dernière alliance est d'ailleurs très présente sur des secteurs prisés par le bétail. Il est aussi à noter que les espèces ligneuses ayant été retirées pour l'analyse, les alliances des formations buissonnantes n'ont pas été citées. Sur le terrain, il est confirmé que *Tulipa sylvestris* L. se maintient encore également dans le *Pruno-Rubion*, dans l'*Alno-Ulmion* et parfois dans les stades pré-forestiers du *Sambuco-Salicion*.

Un groupement selon la méthode de Ward, réalisé à partir de la distance de Bray-Curtis (calculée à partir des recouvrements des espèces), nous permet de distinguer 4 groupes principaux dans le dendrogramme ci-dessous (cf. figure 15). En analysant ces groupes en fonction de ce qui a été observé sur le terrain grâce aux espèces qui ont pu être identifiées et des analyses réalisées ci-dessus, on peut en tirer des suggestions :

Le groupe 1 est représenté par des milieux à humidité variable. En effet, ces sites ont des sols très humides durant le printemps par la proximité d'un écoulement ou d'un marécage. Cependant, ces terrains s'assèchent durant l'été et l'automne. Les groupements végétaux représentatifs sont le *Fraxinion*, l'*Aegopodion* et l'*Alliarion*. Le relevé TC, correspond à une variante plus rudérale (*Onopordion*).

Le groupe 2 est caractérisé par des prairies mésophiles bénéficiant d'une bonne exposition au soleil, avec quelques influences d'ourlets mésophiles à thermophiles. Les alliances auxquelles il s'apparente comprennent l'*Arrhenatherion*, le *Mesobromion*, le *Trifolion* et le *Geranion*.

Le groupe 3 est représenté par des milieux situés en bordure de bisses, de ruisseaux ou de rivières avec un ombrage présent durant le printemps sans être dense. Les groupements végétaux caractéristiques sont le *Filipendulion*, le *Convolvulion*, l'*Aegopodion* et l'*Alliarion*.

Le groupe 4 est caractérisé par des milieux riches en rudérales et en espèces des prairies grasses correspondant à l'*Aegopodion*, l'*Alliarion* et l'*Arrhenatherion*.

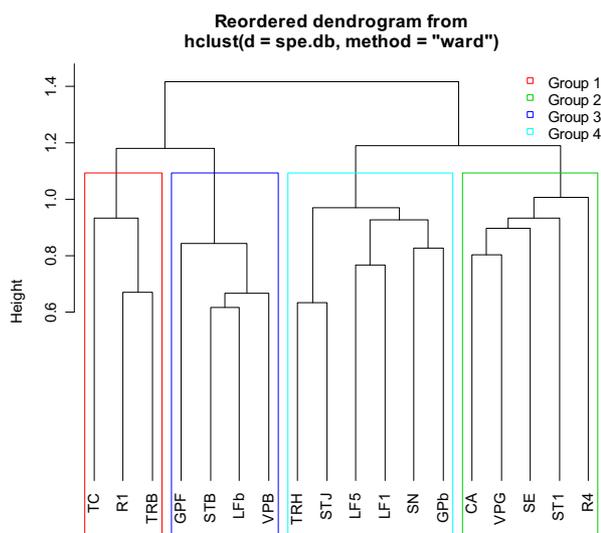


Figure 15 : Dendrogramme. Groupement selon la méthode de Ward, calculé à partir de la distance de Bray-Curtis sur la base des recouvrements d'espèces.

Les groupes 1 et 3 sont liés par des valeurs écologiques d'humidité bien présentes et une luminosité moins importante. Les groupes 2 et 4 sont liés par des valeurs écologiques d'humidité moindres et par une luminosité bien présente, traduisant une position plus éloignée de strates arbustives et arborescentes.

Sur la figure 16, les groupes obtenus sont projetés dans l'espace des objets (corrélacion biplot) sur le plan des axes 1 et 2 de l'ACP réalisé à partir des recouvrements d'espèces, après transformation de Hellinger.

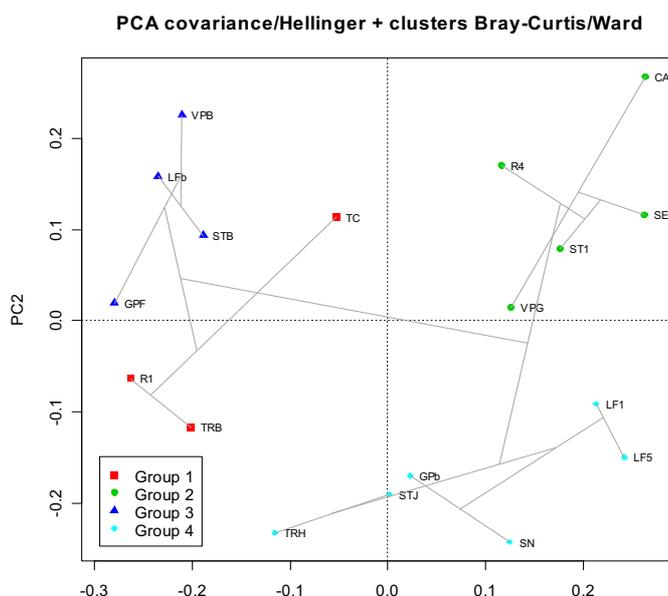


Figure 16 : Superposition d'analyse de groupement de Ward sur le plan des axes 1 et 2 de l'ACP, réalisé à partir des données espèces (après transformation de Hellinger). Projection dans l'espace des objets (corrélacion biplot).

Dans cette figure 16, on cherche à établir un lien entre la capacité de floraison des stations et leur emplacement dans l'axe 1 et 3. De premier abord, on ne constate rien de très marqué.

On arrive malgré tout à définir des tendances. Par exemple la tendance la plus significative est représentée par le groupe 3. Les relevés GPF, LFB, STB et VPB (cf. Annexe 13 pour les codes) de ce groupe ont eu une moyenne de 2 à 4 fleurs par m² en 2008. C'est le seul groupe dont les stations ont toutes fleuries (2008). STB, LFB, VPB sont représentées par une végétation riveraine de type *Filipendulion* alors que GPF est représentée par un *Convolvulion* composé surtout de ronces (*Rubus caesius* L.). Ces milieux sont déterminés par un sol riche en matière organique (conditions favorables de dégradation) et à humidité variable. C'est le seul groupe dont les surfaces relevées ne sont pas pâturées et dont la fauche lorsqu'elle a lieu est tardive.

Pour les autres sous-stations riches en fleurs, on les retrouve éparpillées dans le graphe. On peut constater également que les unités qui semblent avoir des conditions écologiques acceptables pour fleurir mais qui ne fleurissent pas sont situées juste à côté des unités qui fleurissent bien, telles que pour R4, dont la non floraison est certainement liée à une pâture trop précoce, mais qui est proche de CA et SE qui ont bien fleuri. Le relevé LF1 est également dans la même problématique et est proche des relevés ST1 et LF5 qui ont également bien fleuri. On pourrait en conclure que si les facteurs écologiques ont leur importance dans la capacité d'une colonie à fleurir, ce ne sont malgré tout pas eux qui en sont les paramètres limitants principaux.

En conclusion, *Tulipa sylvestris* L. n'est pas caractéristique d'un cortège floristique mais les groupes taxonomiques qu'elle accompagne de préférence sont les mêmes que ceux cités généralement dans la littérature (BRODTBECK, 1998 ; DELARZE, 2002) à savoir les ourlets nitrophiles mésophiles (*Aegopodion* & *Alliarion*), les groupements des prairies (*Arrhenatherion*) et les milieux arbustifs (*Sambuco-Salicion* & *Alno-Ulmion*). Les colonies présentant la vitalité la plus marquée (floraison) sont situées dans les ourlets hygrophiles (*Filipendulion* & *Convolvulion*) et les ourlets nitrophiles mésophiles (*Aegopodion* & *Alliarion*).

Cette mixité de cortèges floristiques indique que la tulipe sauvage se caractérise par une valence écologique¹⁵ assez large (*euryèce*¹⁶). Les colonies situées dans des stations plus mésoxérophiles (*Mesobromion*, *Trifolion*) présente des densités moins fortes en pieds végétatifs mais leur capacité à donner des fleurs est dans bien des cas plus importante que la moyenne observée sur la commune.

In fine, il est à rappeler que sur les 13 stations étudiées, 11 sont des anciennes zones de jardin. La tulipe sauvage semble donc se confiner dans les alentours des anciennes terres travaillées par l'homme.

V.5 Autres analyses liées à la biologie de *Tulipa sylvestris* L.

V.5.1 Relevés des feuilles de *Tulipa sylvestris* L.

Plusieurs graphes de type « boîte à moustache » ont pu être extraits grâce au logiciel *R*. Les résultats obtenus ne permettent pas de mettre en évidence une relation entre la capacité de floraison et la largeur et longueur des feuilles. Les données brutes peuvent être consultées en Annexe 16. Sur les deux stations échantillonnées (St-Romain 1 et Chez Alain), on ne constate pas les mêmes tendances entre la colonie de la station 1 et la colonie de la station 2. Dans la première, la largeur des feuilles avec fleur s'étend de 0,8cm à 1,9cm avec la majorité des échantillons entre 1,1 et 1,5cm alors que la largeur des feuilles sans fleurs s'étend de 0,6cm à 3,4cm avec la majorité des échantillons entre 0,9 et 2cm. Pour la longueur des feuilles, la tendance est plus marquée avec une moyenne de longueur de feuille presque double pour les pieds fleuris par rapport aux pieds non fleuris. Sur la station 2, la tendance est plus marquée pour la largeur des feuilles par rapport à la longueur des feuilles. Lorsque l'on rassemble les données des 2 stations, les tendances s'amenuisent encore. Le graphe le plus évocateur a été réalisé en rassemblant les données des 2 stations étudiées et en multipliant la longueur de chaque feuille avec sa largeur afin d'obtenir leur surface. Voici dans la figure 17 ce que l'on obtient :

¹⁵ Cf. glossaire

¹⁶ Cf. glossaire

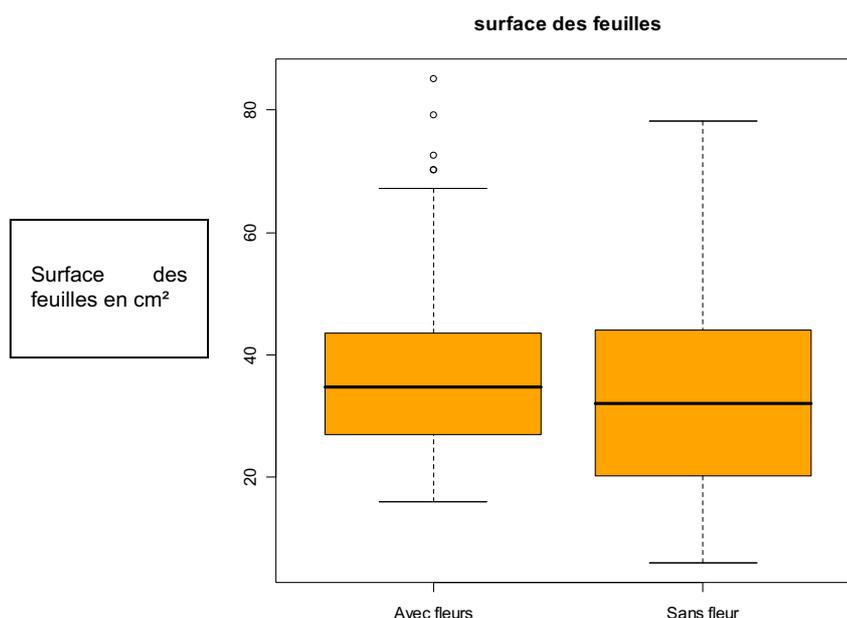


Figure 17 : Boîte à moustache comparant la surface en cm² des feuilles sur plantes avec fleurs et sans fleur des 2 stations réunies (John TUKEY, 1977)

On peut constater que les moyennes sont très proches entre les plantes à feuilles sans fleur et celles avec fleurs. Les 2 extrêmes sont compris dans un intervalle plus grand pour les feuilles sans fleur, allant de 6cm² à 78,2cm². On remarque que les individus ayant fleuri n'ont pas, en moyenne, une surface de feuille plus large que les individus sans fleur.

En général la plante augmente la surface de ses feuilles afin d'augmenter sa photosynthèse (pour alimenter son besoin en énergie). On pourrait penser en observant ce graphe que ce n'est pas le cas. Cependant, il est à considérer que les espèces bulbeuses fonctionnent sur l'énergie accumulée dans leurs bulbes par les feuilles de l'année précédente. De ce fait, les largeurs et les longueurs relevées cette année 2008 devraient être mises en corrélation avec la floraison du printemps 2009.

V.5.2 Analyse de bulbes

Pour l'analyse des bulbes prélevés sur 5 stations, les résultats doivent être relativisés étant donné le peu d'échantillons récoltés. On peut premièrement observer dans le tableau 12, que la profondeur des bulbes sur l'ensemble des sites se situe entre 2 et 15cm. On ne peut rien conclure à partir du nombre de bulbes par m² comptés et de la floraison de la station. Les résultats les plus significatifs sont les diamètres moyens des bulbes entre les stations ayant fleuri (de 1,1 à 1,3cm) et celles qui n'ont pas fleuri (0,7 et 0,9cm). La répartition des diamètres n'est pas visible sur ce tableau (ceux-ci peuvent être consultés en annexe 15). Sur les 2 stations non fleuries, les diamètres sont très peu variés. Les bulbes sont presque tous de même diamètres et petits. Sur la station de Luc Chapelle (bonne floraison), les diamètres des bulbes sont bien répartis dans l'échantillon : 6 bulbes de 0,8cm, 4 de 1,3cm et 5 de 1,6cm. Ces bulbes paraissent très sains et sont situés en surface du sol entre 2 et 5cm.

On pourrait émettre l'hypothèse que les bulbes ne doivent pas être trop serrés et qu'une large fourchette de diamètres des bulbes assure un renouvellement des bulbes et donc une meilleure probabilité de floraison.

Tableau 12 : Analyse de bulbes

Stations	Fleurs	Profondeur bulbes (cm)	Nombre bulbes récoltés	Nombre bulbes/m ²	Nombre de bulbes pourris/m ²	Diamètre moyen bulbes (cm)	Fourchette diamètres (cm)
Grand Proz	Oui	5-15cm	21	336	32	1.2	1-1.5
Villa-La Place	Non	5-15cm	20	320	160	0.7	0.5-0.9
Luc (chapelle)	Oui	2-5cm	17	272	32	1.3	0.8-1.6
Luc partie bas 1	Non	5-15cm	55	880	32	0.9	0.7-1.1
Luc partie bas 2	Oui	5-15cm	30	480	48	1.1	0.8-1.3

A partir du nombre de bulbes obtenus par mètre carré, une corrélation entre ce chiffre et le nombre de pieds végétatifs comptés durant le printemps aurait pu être faite. Cependant, lors d'un prélèvement de bulbes dans la sous-station La chapelle à Luc-Fortunau, il a été constaté que le nombre supposé de bulbes ne correspondait pas à ce qui avait été calculé. En fait, malgré une certaine homogénéité lors du relevé de la densité des pieds végétatifs, il a été remarqué que les bulbes n'étaient pas disposés de façon homogène dans le sol. Des photos des profils de sol et des bulbes peuvent être consultées en Annexe 15.

V.5.3 Floraison et suivi de la maturité des graines

Il est intéressant de relever que la date de la floraison au stade 3 (pleine floraison) était différente dans bien des stations. Les premières floraisons ont eu lieu sur la station des Sénérettes située en zone marécageuse le 13 avril 2008 et sur une partie de la station de St-Romain à la même date en bordure de route en situation très ensoleillée. Ces deux stations sont éloignées d'environ 800m à vol d'oiseau. Les conditions de sol et d'ensoleillement sont bien distinctes entre ces 2 sites : d'une part, nous avons un site ombragé entre 10 et 20% au moment de la floraison avec un sol non détrempé mais relativement humide et de l'autre un site en plein soleil avec un sol sec. Il est à noter que les autres sous-stations de St-Romain situées en terrain plus profond, n'ont fleuri qu'une semaine plus tard.

Les dates de pleine floraison au niveau des différentes stations se sont étendues du 10 avril dans les jardins de privés au 10 mai 2008 dans les secteurs les plus ombragés. La durée de floraison sur les stations dépend fortement des températures, de l'ensoleillement et des précipitations. Selon BETRISEY (communication personnelle, 2008), lorsque le temps est chaud et beau, la période de floraison est rapide, dure une quinzaine de jours, comme par exemple en 2007. Cette année 2008, les températures ont fortement varié et des périodes de froid ont permis une durée de floraison, de l'ensemble des stations, s'étalant jusqu'à fin mai. Dans la plaine du Rhône, dans le jardin de Charles REY à Conthey (Valais), le stade 2 de floraison a pu être observé à partir du début du mois d'avril.

Un suivi partiel des graines aurait dû être effectué sur 4 sous-stations afin de pouvoir connaître leur période de maturité. Malheureusement, la plupart des stations ayant été pâturée, fauchée ou piétinée il n'a pas été possible de suivre les mêmes hampes florales durant la période de suivi. A chaque passage dans les stations, j'ai ouvert la capsule d'une tulipe sauvage afin de suivre l'évolution des graines à l'intérieur de celle-ci. On peut voir ci-dessous dans les figures 12 et 13 sur la station de Grand Proz, l'évolution des graines de juin à fin juillet, où la maturité a été atteinte.



Figure 19 : Capsule et graines (Station Grand Proz : le 25 juin 2008)



Figure 18 : Capsule et graines (Station Grand Proz : le 28 juillet 2008)

Observations concernant la maturité des graines

La capsule qui se forme après la floraison pour contenir les graines est une membrane épaisse. Il a été constaté dans quelques cas, que certaines capsules se gorgent d'humidité (peut-être suite à des précipitations) et finissent par pourrir. Les graines à l'intérieur de ces capsules se flétrissent et se racornissent. Par contre, les capsules qui se développent dans de bonnes conditions sont bien gonflées comme un cornet. Lorsque la maturité des graines à l'intérieur de celle-ci est prête, la capsule commence à s'ouvrir latéralement. Les graines à l'intérieur sont bien formées, plates, de forme arrondie et leur texture rappelle le papier buvard. Elles ne demandent qu'un peu d'humidité qui sera certainement absorbée et conservée par cette texture afin de pouvoir germer. Par contre les capsules abîmées par un surplus d'humidité ne s'ouvrent pas (celles-ci peuvent se déchirer par endroits mais sont moins propices pour que les graines tombent) et si la graine reste féconde, celle-ci doit attendre que la capsule se retrouve sur le sol pour pouvoir éventuellement germer. Il est à souligner qu'au sein d'une station, on peut observer les deux cas de figure, alors que les graines subissent les mêmes conditions climatiques (ombrage, précipitations).

On peut voir sur la figure 20, que les 2 capsules de gauche sont bien gonflées alors que celles de droite sont fortement abîmées par un surplus d'humidité et peut-être de parasites. Sur la figure 21, on peut constater à gauche une capsule abîmée avec les graines qu'elle contenait. Celles-ci sont racornies, alors que la capsule à droite a donné des graines presque plates.



Figure 21 : Maturité des graines



Figure 20 : Maturité des capsules

Il est à relever que si les floraisons au sein des différentes stations s'étalent sur un mois, la maturité des graines arrive à terme à la même période pour l'ensemble des stations. A la fin juillet 2008, en 2-3 jours (28; 29; 30), les graines étaient prêtes à tomber des capsules sur l'ensemble des stations étudiées.

Il semble que cette espèce se propage peu par la fructification (REY, communication personnelle, 2007). Les graines de 4mm de diamètre semblent relativement lourdes pour être transportées sur de longues distances. On peut donc imaginer que si la germination des graines a lieu, la dispersion reste très limitée.

V.6 Les enquêtes

V.6.1 Enquêtes auprès des habitants

Un tableau synthétique des réponses obtenues dans le cadre de l'enquête se trouve en Annexe 6. Sur les 30 personnes interrogées, on peut constater que plus de 50% connaissent cette espèce et la dénomme localement « la tulipe d'Ayent ». Mais c'est en fonction des tranches d'âge que l'on constate une grande différence : 90 % des personnes de la tranche supérieure la connaissent contre 20% seulement pour les 20-39 ans. La génération des 40-59 ans la connaît dans 50% des cas. Pour les personnes âgées (60 à 90 ans), cette tulipe est un souvenir qui leur vient de l'enfance et en conservent une image plutôt négative ; en effet, étant enfants, lors du désherbage des jardins, les bulbes de tulipe devaient être éliminés car l'espèce était perçue comme envahissante. Lorsqu'on leur demande s'il serait intéressant de mettre en place une action afin de protéger l'espèce, plus d'un tiers n'en voit pas la nécessité même s'ils ont appris qu'elle était menacée en Suisse. Pour la tranche d'âge de 40 à 59 ans, la moitié des personnes interrogées ne connaît pas la tulipe et ne se sent pas du tout concerné mais trouve par principe qu'il serait bien de mettre en place une action de sauvegarde. L'autre moitié est beaucoup plus sensible à la nature et interpellée par l'écologie et semble prête à s'investir pour conserver l'espèce sur la commune.

Pour l'ensemble des personnes connaissant la tulipe, la moitié d'entre eux connaissent ou ont pris connaissance de sa rareté et des menaces pesant sur elle par l'article qui a paru dans le journal de la région (L'Agache) concernant le travail de diplôme entrepris pour la conserver. D'autres la connaissent par l'intérêt qu'ils portent à la nature ou par les voisins. Les habitants situent la tulipe dans les champs et au bord des jardins, ce qui correspond à la réalité.

Concernant son statut légal, 40 % savent qu'elle est protégée mais moins de 30% savent qu'elle est menacée et rare. De plus, 90% des personnes ne savent pas par quoi elle est menacée. Certains répondent que c'est par la cueillette, certains par le manque d'entretien des milieux et certains pensent que c'est la pollution. Un petit nombre d'habitants savent qu'ils ont la chance d'habiter la commune en Valais où l'on trouve la plus grande densité de tulipes sauvages.

La plupart des personnes trouveraient souhaitable de mettre en place un plan d'action pour sauvegarder l'espèce même si je n'ai pas senti une grande conviction dans les réponses sauf pour quelques personnes.

Plus de 70% des interrogés trouveraient intéressant d'en faire le symbole de la commune d'Ayent étant donné sa prospérité sur les terrains du village et sa rareté en Suisse. En effet, la plupart des personnes connaissent le cas de la rose de Nax¹⁷ et trouvent l'idée intéressante.

¹⁷ La rose de Nax est une rose indigène dont le village de Nax a fait son emblème

Pour les personnes ayant un jardin, plus de 60% étaient d'accord pour accueillir des bulbes de l'espèce dans leur jardin. Concernant des idées d'action, certaines personnes ont proposé d'en transplanter sur les bords des bisses.

Cette enquête nous révèle que les habitants connaissent relativement bien l'espèce mais que peu de personnes sont au courant de la menace principale qui pèse sur la tulipe sauvage.

V.6.2 Enquête auprès des agriculteurs

Introduction

La problématique principale pour l'agriculture sur la commune, selon les répondants, est le conflit existant entre un manque d'UGB¹⁸ pour conserver les milieux ouverts et d'autre part une augmentation du cheptel de chevaux qui ont une influence néfaste sur les milieux.

Dans un premier temps, il est important de constater que le bétail est mis dès les premières sorties au printemps sur les terrains annexés au village. Ces terrains dont l'embroussaillage est parfois bien présent, sont difficiles à entretenir avec les faucheuses. De ce fait, on utilise le bétail pour les entretenir. Selon un doyen du village, durant la première partie du 20^{ème} siècle, le bétail était mis à pâturer en dehors des villages, sur les terrains plus éloignés. Autour des villages, les habitants conservaient leur jardin pour les légumes de tous les jours ; un peu plus éloigné, on trouvait les céréales et les légumes de garde. Les terrains pour la fauche étaient situés sur les terrains les plus plats.

On peut donc considérer que notre tulipe sauvage ne souffrait pas à l'époque de l'abrutissement et du piétinement du bétail, mais restait confinée dans les secteurs des jardins proches du village.

Résultats

L'enquête a été effectuée auprès de tous les agriculteurs entretenant les terres où se trouvent les stations de *Tulipa sylvestris* L. 10 exploitants ont donc été interrogés sur leur manière de gérer leur exploitation. Une liste regroupant ces 10 personnes se trouve en Annexe 17. Le questionnaire d'une vingtaine de questions ainsi qu'un tableau synthétisant l'ensemble des données récoltées se trouvent en Annexe 6.

Les exploitations ont une moyenne de 10 à 20 UGB¹⁹. Quelques unes accueillent des bovins d'autres cantons et peuvent ainsi avoir plus de 70 UGB du printemps à l'automne.

Dans certaines exploitations, le bétail sort déjà à partir de mars mais la plupart font sortir leurs bêtes à partir de mi-avril. Deux exploitations font de la stabulation libre toute l'année. On peut remarquer que certaines des stations de tulipes sauvages sont épargnées par la pâture jusqu'à la fin de la floraison de l'espèce. Par exemple sur la station de Luc-Fortunau, le site le plus connu pour les tulipes, il est intéressant de constater que depuis 2007, le bétail arrive sur le site à la mi-mai, période où la tulipe arrive en pleine floraison. Mais avant 2007 le bétail n'arrivait pas avant la fin mai, car l'agriculteur commençait le tournus de pâture par le bas du secteur où l'on trouve quelques pieds relictuels de la tulipe sauvage. Depuis 2 ans, il commence sur le haut du secteur là où l'on trouve la plus grande concentration de tulipes. On pourrait en déduire que c'est en partie grâce à cette pâture tardive que cette station de tulipe a pu durer dans le temps et rester la plus belle colonie d'Ayent. Selon WERNER, les effectifs de cette station semblent avoir diminué et sont moins importants qu'en 1993 (après consultation des photos prises ce printemps 2008). On peut se demander si ce nouvel agenda

¹⁸ Cf. glossaire

¹⁹ Cf. glossaire

de pâture n'a pas déjà eu une influence sur la station. En consultant le tableau 13, on voit que l'arrivée du bétail sur les stations durant la phase de la floraison a une incidence sur le nombre de fleur au m².

Tableau 13 : Arrivées du bétail sur les stations de tulipes et incidences sur la floraison

Stations	Arrivée du bétail sur la surface	Date de floraison de la station	Surface (ha)	Moyenne pieds vég/m ²	Moyenne fleur/m ²
Janyre/4	20.mai	Pas de fleur	0.20	442	0.0
Luc-fortunau	15.mai	15-30 avril	1.00	260	0.4
Luc-fortunau	Début mai	25 avril	0.67	260	0.4
Luc-fortunau (chapelle)	Fin mai	15 avril	0.46	81	5.4
Domo-St-Romain(6H)	Mai	27 avril	0.30	224	1.2
Route Saly	Mi-avril à fin avril	15 avril	0.20	75	1.3
Alain	Non	19 avril	Non	101	1.5
St-Romain	Mi-avril	13 avril	1.20	224	1.2
Villa-La Place	Mi-mai	06 mai	0.20	528	0.5
Sénérettes	Mi-avril	13 avril	0.20	86	0.5
Treybutire	Début avril	1 mai	0.58	96	0.0
Treybutire Préménçon	Mi-avril	24.avril	0.12	252	1.8
Grand Proz(1-2)	Mi-avril	15.mai	0.23	312	2.6

Les stations en bleu ont le rapport fleur par m² le plus élevé. On constate que le bétail arrive sur les sites soit à la fin de la floraison soit bien avant (le bétail reste peu de temps sur le site ou est peu nombreux), ce qui ne semble pas perturber la floraison comme à Grand Proz par exemple. Pour le site de Treybutire Préménçon, la présence encore nombreuse des fleurs s'explique par le fait que ce site n'est pâturé que depuis 3 ans. Cependant, des personnes m'ont fait remarquer que le site était beaucoup plus fleuri, il y a quelques années. Ce qui risque d'engendrer un déclin notable de la colonie car la pâture est assez intensive sur cette station depuis 3 ans et réalisée par des chevaux. On voit bien sur ce tableau que la pression du bétail a une influence négative sur les colonies, particulièrement lorsque celle-ci s'exerce durant la floraison. Il se peut que cela influence également la densité en pieds végétatifs mais il est difficile d'en tirer des conclusions par manque de données antérieures.

Le nombre de passages sur les sites sont en général de 2 avec un passage au printemps et en automne, mais l'on peut voir qu'avec l'arrivée des chevaux sur la commune, les passages peuvent passer à 4 comme à Treybutire Préménçon. Il manque malheureusement de données pour savoir si cette conduite a une influence sur les tulipes.

Sur la commune, les sites abritant les tulipes ne subissent pas de fauche durant le cycle végétatif de celles-ci. Ce ne sont, pour la plupart, que des fauches de nettoyage faites après la pâture et permettant de laisser les champs propres et d'éviter la prolifération des rudérales telles que les cirses (*Cirsium* sp.). Une seule station « Chez Alain » ne subit pas de pâturage mais uniquement une fauche en début juillet. Le propriétaire désire ces prochaines années faire pâturer le site par des ovins mais uniquement en automne.

Aucun apport d'engrais synthétique n'est apporté sur ces terrains, ni même de purin, de fumier ou de lisier. La terre ne reçoit que la fumure du bétail. L'utilisation de lisier ou purin pose problème avec la proximité des habitations. La plupart de ces terrains ont une relative humidité et ne sont pas arrosés. D'une manière générale, les agriculteurs trouvent que ces terrains ont peu de valeur agronomique et les utilisent avec leur rendement actuel.

Pour la question sur les surfaces de compensation, les agriculteurs ne répondent pas. De ce fait, on ne sait pas où celles-ci se trouvent et il n'est pas possible de les utiliser pour protéger la tulipe sauvage.

Les agriculteurs ne veulent pas perdre de l'énergie et du temps pour empêcher l'embroussaillage car ces terres vont être utilisées pour le bâti. Ils doivent malgré tout selon le règlement communal (cf. Annexe 1), nettoyer les terrains (fauche) qui sont en zone à bâtir avant le 1^{er} août de l'année en cours.

Pour la majorité des exploitants, la tulipe ne présente pas de valeur. Pour certains, ce n'est qu'une herbe comme les autres à pâturer. Pour un seul des exploitants interrogés cette tulipe a de la valeur et celui-ci prend déjà des mesures pour sauvegarder cette espèce.

Toutes les données n'ont pas été exploitées par manque de temps.

VI. Discussion

Le dénombrement et l'inventaire des stations de *Tulipa sylvestris* L. montrent que l'espèce est encore bien présente sur la commune d'Ayent malgré un déclin observé au fil des années par les habitants et les spécialistes (WERNER et REY communication personnelle, 2008.) La vitalité des colonies (nombre de fleurs par rapport aux pieds végétatifs) n'est pas optimale sur l'ensemble du périmètre étudié, certaines stations ne fleurissant pas du tout. Il a pu être mis en évidence que les pratiques agricoles intensives avaient une influence défavorable sur la floraison et à moyen terme sur la vitalité des colonies lorsque celles-ci s'effectuent d'avril à mai particulièrement. L'espèce dispose cependant de ressources puisqu'il a pu être observé à Treybutire qu'une pâture effectuée juste avant la floraison n'avait pas empêché celle-ci de fleurir une semaine plus tard, au départ du bétail. Cependant, il semble que la stratégie de l'espèce lorsque des éléments défavorables durant son cycle de développement se perpétuent, la pousse à fournir une multitude de petits bulbes qui finissent par ne plus fleurir (cas de Treybutire : observation de bulbes dans le sol, 2008). A Luc-Fortunau, le changement de tournus de pâture depuis seulement 2 ans a déjà, semble-t-il, aggravé la diminution de fleurs déjà en cours. Il a été constaté que, lorsqu'une forte densité de pieds végétatifs par mètre carré (plus de 600/m²) est observée, généralement les colonies ne fleurissent pas ou peu. Par contre sur des terrains relativement secs (conditions moins favorables) ou la densité des bulbes est faible (une centaine) plus de 40% des pieds végétatifs ont fleuri (station St-Romain 3). En jardin, il a pu être constaté que plus de 90% des bulbes avaient fleuri en 2008.

L'espèce montre une tolérance assez large concernant sa niche écologique. Les facteurs écologiques auxquels l'espèce semble la plus sensible sont la luminosité, l'humidité et les éléments nutritifs présents dans le sol. Cependant, ce n'est que dans les valeurs « extrêmes » de ces paramètres que ceux-ci semblent être des facteurs limitant à la floraison. L'ombrage des lisières ou un couvert moyen n'empêchent pas sa floraison comme l'a souligné DELARZE dans son rapport en 2002 sur une station de Salvan. D'ailleurs, les feuillus sont majoritaires à cette altitude et les arbres commencent le débourrement des feuilles à la période de floraison de la tulipe. De même, un sol légèrement marécageux n'empêche pas la floraison de la tulipe (station de Treybutire Préménçon). Par contre, deux facteurs écologiques défavorables semblent influencer de manière plus radicale la capacité florifère d'une colonie. Il a pu être observé qu'une humidité importante cumulée à un manque de lumière semblait fortement limiter la floraison (Janyre, sous-stations 1 et 2).

Les analyses pédologiques permettent d'avantage d'identifier les tolérances édaphiques de la tulipe sauvage que les conditions optimales pour la floraison. Sur l'ensemble des 5 stations analysées, les sols présentent une texture limoneuse à légèrement argilo-limoneuse équilibrée proche des terres de jardin. La composition chimique du sol révèle des variations importantes pour le phosphore liées à la présence ou l'absence du bétail. Cet élément ne semble pas intervenir directement sur la floraison puisque qu'un taux faible ou important ne montre pas de différences. Les analyses indiquent également un substrat carbonaté et riche en matière organique. Le pH, neutre à basique, diverge très peu d'une station à l'autre, comme l'ont souligné plusieurs auteurs (LANDOLT, (1977), DELARZE (2002) et FORT (2007)). Il faut cependant rappeler que 90% des stations étaient il y a moins de 30 à 40 ans des jardins.

Le suivi phénologique permet de constater qu'il y a un décalage de plus d'un mois entre les premières floraisons et les dernières.

La tulipe sauvage ne semble pas apprécier les terrains où la densité de racines (graminées particulièrement) est trop importante et où le sol est compact (fort pourcentage d'argile). Dans ces situations, la tulipe sauvage régresse et finit par ne plus fleurir. Il est d'ailleurs souvent cité dans la littérature (FORT (2007), RENIER (1997)) que cette espèce nécessite des sols

perturbés permettant d'éliminer ses concurrents régulièrement. Il sera intéressant à ce sujet, de suivre l'évolution de la station « Chez Alain » bien florifère, qui est située dans un *Arrhenatherion* en transition vers un *Mesobromion*.

Les espèces fréquemment présentes dans les stations de la tulipe sauvage sur la commune ne peuvent pas être considérées comme un cortège floristique caractéristique de cette espèce. On les retrouve d'ailleurs partout sur le territoire. Elles semblent plutôt indiquer une tendance au manque d'entretien des milieux. Par exemple *Urtica dioica* L. qui est présente dans 17 stations sur les 18 analysées semble non pas accompagner la tulipe mais profite simplement de la richesse en nitrates de ces sols d'anciens jardins. Les analyses effectuées au niveau du cortège floristique démontrent que cette espèce fréquente particulièrement les milieux peu entretenus où elle semble avoir trouvé refuge. Cependant, la fermeture du milieu par un embroussaillage non maîtrisé est néfaste à long terme pour la floraison de l'espèce. Néanmoins, cette géophyte semble être capable de s'adapter relativement facilement puisque qu'en cas de conditions défavorables celle-ci cesse simplement de fleurir et subsiste à l'état végétatif (DELARZE, 2002). Ces bulbes remis dans des conditions favorables se remettent à fleurir.

On peut donc estimer que la problématique principale est l'entretien des sites accueillant l'espèce, ceci en excluant la menace du développement du bâti. En effet, plus de 90% de la surface totale de la population est en zone à bâtir. D'une manière générale et selon la majorité des gens questionnés, l'étendue des stations de l'espèce ainsi que le nombre de fleur diminuent au fil des ans. Par contre, la tulipe sauvage se porte très bien dans les jardins où elle a été plantée et acceptée. Il est nécessaire de prendre en compte que cette problématique des pratiques agricoles provient premièrement d'un changement de coutume (auparavant, le bétail pâturait à l'extérieur des villages) et deuxièmement de contraintes imposées par la situation des terrains dans les zones à bâtir (difficultés d'accès pour les faucheuses). Le tableau 14 récapitule les principales atteintes et menaces des stations étudiées. On peut voir que 8 colonies subissent une diminution de leur vitalité (nombre de fleur/nombre de pieds végétatifs) et que 7 stations vont disparaître dans les années à venir (zone à bâtir).

Tableau 14 : Principales menaces et atteintes des stations de *Tulipa sylvestris* L. sur le périmètre étudié

Stations	Principales menaces	Atteintes actuelles	Atteintes futures
Luc-Fortunau	ZA, PP, EB	Diminution vitalité	Disparition
Villa-La Place	ZA, PP	Diminution vitalité	Disparition
Grand Proz	PP, EB	Diminution vitalité	?
Sénerettes	ZA, PP, EB	Diminution vitalité	Disparition
Janyre	PP, EB	Pas de fleur	?
Argnou	PP, EB	Diminution vitalité	?
Treybutire	ZA, PP, EB	Diminution vitalité	Disparition
Treybutire Préménçon	ZA, PP	Diminution vitalité	Disparition
Saly	ZA, PP, EB	Diminution vitalité	Disparition
St-Romain	ZA, PP, EB	Diminution vitalité	Disparition
Chez Alain	Aucune	Aucune	Aucune
St-Romain jardins	EB	Pas de fleur	?
St-Romain église	FP	Aucune	Diminution vitalité

Légende : ZA : zone à bâtir, PP : pâturage printanier, EB : embroussaillage, FP : fauche trop précoce

Au niveau des différents acteurs de la commune, les agriculteurs sont peu sensibles à la conservation de l'espèce et voient la protection de l'espèce comme une nouvelle contrainte. L'administration communale donne sa priorité à une politique d'énergie. Le secteur de la nature n'est pas encore une priorité. Cependant, le service technique a mis en proposition au Conseil général communal une modification d'un article du règlement actuel sur les zones à bâtir qui obligerait les propriétaires à prendre en compte la tulipe sauvage sur leur terrain. La réponse est attendue pour la fin de l'année 2008. Si cet article est accepté, la commune aurait ainsi une plus grande marge de manœuvre pour protéger cette espèce.

Au niveau de la population d'Ayent, c'est particulièrement l'information qui fait défaut. Les habitants ne sont pas au courant que la tulipe sauvage est menacée et principalement par le bâti. Lors de la mise en place de petites mesures d'information, de nombreux habitants se sont montrés intéressés par le sujet. Plusieurs personnes se sont proposées pour accueillir des bulbes dans leurs jardins.

VII. Contraintes

Les contraintes rencontrées dans ce projet sont de plusieurs ordres : elles sont résumées dans le tableau 15. L'identification de ces contraintes permet de prévoir des mesures afin d'éviter qu'elles ne deviennent un frein au projet proposé.

Tableau 15 : Contraintes et mesures possibles

Contraintes	Etat de fait	Mesures possibles
Réglementaires	Demande d'autorisation auprès du canton pour prélever les bulbes	Demande d'autorisation 2 mois avant début des prélèvements
	Zones à bâtir sans réglementation pour la conservation de <i>Tulipa sylvestris</i> L.	Information et sensibilisation des propriétaires afin de protéger l'espèce
Foncières	Les propriétaires peuvent gérer leur terre comme ils l'entendent	Rencontres, discussion, sensibilisation, achat des terres agricoles, contrats
Agricoles	Les exploitants doivent pouvoir faire pâturer leur bétail au printemps	Compensation financière, surfaces de compensation écologiques
	Les exploitants doivent maintenir les terrains propres en zone à bâtir mais les machines de fauche n'accèdent plus dans ces terrains embroussaillés	Mise en place de barrière de protection au printemps puis pâture avec les moutons jusqu'à fin août (1 mois avant le retour du bétail)
Biologiques	Dynamique des milieux (fermeture)	Arrangements avec les exploitants, entretien avec des bénévoles d'associations
Anthropiques	Manque de motivation de la part des services communaux et des exploitants pour protéger l'espèce	Sensibiliser, trouver et présenter des solutions acceptables. Mise en valeur de l'espèce au sein de la commune (tourisme)

VII.1.1 Aspects réglementaires

Lors de l'élaboration du plan d'affectation des zones de la commune, la présence de *Tulipa sylvestris* L., espèce protégée au niveau fédéral, n'a pas été prise en compte. A partir du moment où les zones sont affectées en zones à bâtir, la LPN²⁰ n'a plus force légale pour protéger l'espèce. La commune peut, par le biais de la réglementation des constructions et des zones, insérer une « protection » de l'espèce sur les sites où elle se trouve. C'est actuellement ce qui est en proposition au Conseil général de la commune. Si la proposition est acceptée, alors les propriétaires devront prendre en compte la présence de l'espèce sur leur terrain et assurer par un moyen ou un autre sa sauvegarde. Cet article simplifierait la mise en œuvre des transferts des colonies. Par contre, si celui-ci est refusé, il sera beaucoup plus difficile de pouvoir sauvegarder ces colonies car les propriétaires n'auront aucune obligation légale de le faire. Dans le premier cas, les propriétaires donneront plus facilement leur terre végétale (contenant les bulbes) en échange de la sauvegarde de l'espèce mais dans le deuxième cas, la terre végétale étant économiquement rentable, les propriétaires préféreront la vendre. De ce fait, la solution restante sera d'acheter cette terre végétale. La contrainte sera alors financière.

²⁰ Loi fédérale sur la protection de la nature

Il n'a pas été possible d'obtenir auprès de la commune sur quelle zone à bâtir les travaux allaient débiter.

VII.1.2 Autres contraintes

D'autres contraintes ont du être prises en compte dans ce travail de diplôme. La contrainte du temps à disposition (10 semaines) pour l'élaboration du travail laisse peu de délai pour rencontrer les différents acteurs et prendre les dispositions nécessaires dans un projet voulant prendre en compte les avis divergents. Ceci a un effet évident sur la mise en place des mesures puisque celles-ci ne peuvent s'élaborer que dans un climat de confiance et de discussion. Deuxièmement, le projet n'étant mandaté par aucune structure officielle, les mesures ne peuvent être attribuées à un organe officiel. Le projet sera présenté à la commune mais en fonction de l'intérêt rencontré, la démarche de conservation devra peut-être être modifiée afin de préserver l'espèce.

VIII. Programme d'actions conservatoires

Au vu de l'analyse effectuée sur l'ensemble de la population de *Tulipa sylvestris* L. sur la commune d'Ayent, un programme d'actions conservatoires s'avère nécessaire pour assurer le maintien de l'espèce sur la commune.

VIII.1 Enjeux

Tulipa sylvestris L. figure dans la liste des espèces protégées en Suisse et en France. En Valais, il ne reste que 2 populations, celle d'Ayent et celle de Salvan qui est en régression, à cause également de la menace du développement des zones à bâtir. La population d'Ayent représente donc la dernière grande population en Valais. Le principal enjeu menaçant la tulipe sauvage est le développement des zones à bâtir. Il paraît difficile de défendre la place de la tulipe sauvage dans des zones où le coût du m² est si élevé.

Les objectifs idéaux pour la conservation de l'espèce seraient de :

- Pouvoir protéger légalement les sites abritant la tulipe sauvage (zone de protection de la nature ou du paysage).
- Eviter la pâture printanière sur ces sites et entretenir les milieux pour éviter l'embroussaillage.

VIII.2 Modes de conservation

VIII.2.1 Conservation *ex situ*

Par le terme de culture *ex situ*, l'UICN²¹ (2008) entend la culture d'espèces en dehors de leur environnement naturel. Celle-ci permet de réintroduire par la suite l'espèce dans son milieu et permet de prévenir l'extinction d'espèces menacées. Ce mode de conservation ne peut remplacer les actions de protection des populations naturelles (protection *in situ*) mais lui est souvent complémentaire. Dans le cas du périmètre étudié, les stations encore nombreuses et comportant des colonies avec de nombreux pieds permettront probablement d'éviter dans un premier temps ce mode de conservation. Il est cependant envisageable que des plantes soient prélevées et conservées sur le site de Valère (site classé dans l'inventaire des paysages d'importance nationale (objet CPN 3.55, dès 1975 IFP²² 17-05)) où plusieurs tulipes très menacées sont cultivées.

VIII.2.2 Conservation *in situ*

La conservation *in situ* cherche à protéger l'espèce dans le milieu où elle est implantée lorsque cela est possible. Elle est rendue possible dans certains cas par une maîtrise foncière des stations. Afin de s'assurer de la sauvegarde d'une espèce, un autre mode de conservation *in situ* existe qui est la création de stations sur de nouvelles parcelles (VINCIGUERRA & DELAHAYE, 2006). Ce mode de conservation se pratique lorsque les stations sont condamnées par le développement du bâti comme c'est le cas sur la commune d'Ayent. L'important étant de trouver des parcelles aux conditions écologiquement proches et peu éloignées des anciennes stations. Le matériel est prélevé sur les stations condamnées et transféré sur les nouveaux emplacements.

²¹ Cf. glossaire

²² Inventaire fédéral

C'est donc la conservation *in situ* qui sera exploitée dans le cadre de cette étude. 2 types d'actions vont pouvoir être utilisées dans le périmètre d'étude :

- Préservation des stations existantes hors zone à bâtir
- Opérations de transplantation *in situ* (création de nouvelles stations et renforcement des colonies existantes à partir de bulbes transplantés).

VIII.3 Objectifs de conservation

Les objectifs à court terme vont être de sauvegarder les colonies situées dans les zones à bâtir et d'assurer leur transfert dans de nouveaux sites. En effet, les colonies présentes sur ces secteurs représentent le 90% des effectifs de la population de tulipes sauvages d'Ayent. Il est également important de revitaliser les stations qui ne présentent plus de conditions optimales pour la floraison.

Les objectifs à long terme vont être de mettre en place un entretien adapté au cycle de floraison de l'espèce sur l'ensemble des stations conservées et transplantées.

Etant donné la vitalité de certaines colonies et leurs situations peu propices à des mesures d'entretien, celles-ci ne seront pas prise en compte dans les mesures. Ce sont les stations de Saly et de Villa-La Place. La station de « Chez Alain » n'est également pas prise en compte car celle-ci est gérée par le propriétaire au courant des actions à entreprendre.

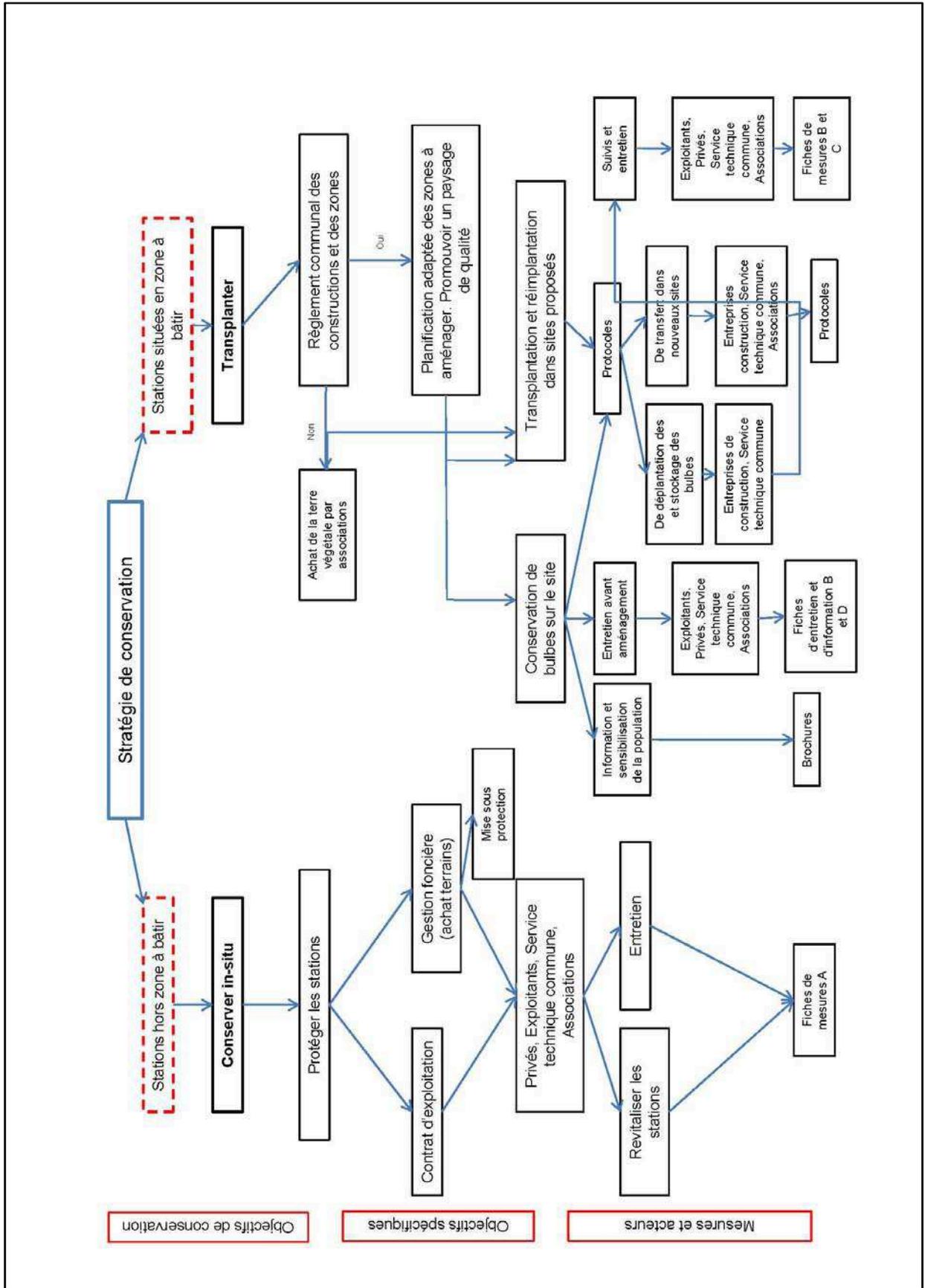
Les objectifs de conservation sont présentés dans le tableau 16 :

Tableau 16 : Objectifs de conservation de *Tulipa sylvestris* L.

Domaines	Objectifs
Conservation <i>in situ</i>	Maintenir les colonies et améliorer leur vitalité (floristique)
	Assurer un suivi de l'évolution des colonies
Transfert/implantation	Transférer les colonies situées en zone à bâtir et assurer leur maintien
Information/sensibilisation	Informé et sensibiliser les différents acteurs
Recherche	Etendre les connaissances sur l'espèce

Les objectifs spécifiques de conservation définis à partir des menaces existantes sont présentés en Annexe 18.

En page 53 est présentée de manière synthétique la stratégie de conservation proposée.



Afin de déterminer une planification des mesures, un degré de priorité a été attribué à celles-ci. Le tableau 17 donne les délais de réalisation en fonction des degrés de priorité.

Tableau 17 : Degrés de priorité des mesures

Degrés de priorité	Délais de réalisation
Degré 1/3	Mesure à réaliser dans un délai à court terme (moins d'1 an). Le non respect de ce délai risque d'entraîner des pertes au niveau de la population
Degré 2/3	Mesure à réaliser dans un délai à moyen terme (2 à 3 ans)
Degré 3/3	Mesure souhaitable mais non prioritaire pour la survie de la population

Dans le cadre du programme d'actions conservatoires, la mise en place des mesures de transplantation est dépendante du début des travaux des aménagements des zones à bâtir. De ce fait, ces mesures sont considérées comme urgentes mais tributaires de cet état de fait.

VIII.4 Propositions de mesures

Afin de sauvegarder la plus grande partie des colonies de *Tulipa sylvestris* L., il importe de mettre rapidement en place des mesures. 7 types de mesures sont proposés par ordre de priorité dans ce plan de conservation :

- Protection des sites
- Revitalisation des stations
- Transplantation
- Entretien
- Information, coordination et sensibilisation
- Suivi des stations
- Expérimentation

Les mesures liées à la recherche ne sont pas une priorité pour ce projet. Il serait malgré tout intéressant d'approfondir les connaissances liées à la tulipe sauvage et à sa gestion dans des milieux pâturés.

Le tableau 18 comporte des mesures proposées en fonction des domaines. Afin de simplifier la rédaction des mesures, celles-ci ont été élaborées par station par domaine.

Tableau 18 : Domaines et mesures proposés

Domaines	N° mesure	Types de mesures	mesures proposées
Stations situées hors zone à bâtir conservées <i>in situ</i>	A.1	Revitalisation et entretien	Revitalisation et entretien de la station Grand Proz
	A.2	Revitalisation et entretien	Revitalisation et entretien de la station St-Romain jardins
	A.3	Entretien	Entretien de la station St-Romain église
	A.4	Revitalisation et entretien	Revitalisation et entretien de la station Janyre (Rogneuse)
	A.5	Revitalisation et entretien	Revitalisation et entretien de la station d'Argnou
Stations à transplanter	B1	Entretien	Proposition d'entretien des stations avant les transplantations
	B2	Coordination/ transplantation	Protocole de prélèvement et de stockage des bulbes lors des travaux
	B3	Coordination/ transplantation	Protocole de mise en place des bulbes dans les nouveaux sites d'accueil
	B4	Tranplantation/ entretien	Gestion de la transplantation de la colonie de Treybutire
	B5	Tranplantation/ entretien	Gestion de la transplantation de la colonie des Sénérettes
	B6	Tranplantation/ entretien	Gestion de la transplantation de la colonie de Luc-Fortunau
	B7	Tranplantation/ entretien	Gestion de la transplantation de la colonie de St-Romain
	B8	Transplantation/ intégration	Création de micro-stations dans les jardins de privés

Domaines	N° mesure	Types de mesures	mesures proposées
Suivi	C	Suivi	Protocole de suivi des stations
Information/ protection/ sensibilisation/intégration	D1	Information/ protection	Séance d'information et de présentation aux services communaux
	D2	Information/ protection/ sensibilisation	Séance d'information et de présentation aux propriétaires et aux exploitants
	D3	Information/ sensibilisation	Proposition d'une journée de visite d'un projet existant en Savoie
	D4	Information/ sensibilisation	Propositions d'une mise en place d'une information accessible pour les différents acteurs

Toutes ces mesures sont présentées en Annexe 19. Elles sont accompagnées pour certaines de cartes de localisation des mesures et de l'entretien à mettre en place.

VIII.4.1 Mesures de protection des sites (D)

Il est difficile d'engager des opérations de sauvegarde dans des sites dont les propriétaires ou les exploitants peuvent à tout moment décider de stopper les mesures mises en place. La maîtrise foncière et/ou d'usage est souvent une condition indispensable (VINCIGUERRA & DELAHAYE, 2001) à la réussite du plan de sauvegarde. Celle-ci peut se faire par l'achat des terrains (prix des terres agricoles sur la commune de 3 à 5.-/m²) ou par des contrats de location. Cela n'est envisageable que pour les stations situées hors zone à bâtir.

Une mise sous protection communale peut être suggérée. Des propositions d'extension de zones du paysage ou de zones de nature sont proposées pour la station Grand Proz, St-Romain et Janyre. Par exemple à Grand Proz, le cordon boisé pourrait être mis en zone de protection de la nature (ou paysage) en continuation de la partie antérieure qui est déjà en protection du paysage. Les zones de protection de la nature sont préférables pour le maintien de la tulipe sauvage. Les stations de *Tulipa sylvestris* L. ne sont malheureusement pas situées dans des zones agricoles protégées ce qui aurait permis une meilleure possibilité de protection. Cependant, une zone agricole protégée située en contrebas de Villa pourrait accueillir une colonie de tulipe sauvage si aucune des propositions faites dans ce projet n'est acceptée.

Aucune mesure spécifique de protection n'a été prévue mais cette démarche est à engager lors des séances d'information prévues (cf. mesures D dans Annexe 19). Sur la commune, le parcellaire est encore très morcelé. Actuellement pour certaines stations, plus de 30 propriétaires sont concernés uniquement pour une colonie étendue sur une petite surface. Un travail de rencontre des propriétaires est donc souhaitable.

VIII.4.2 Mesures de revitalisation des stations (A)

Les mesures de revitalisation doivent permettre de recréer des conditions optimales pour la floraison de l'espèce. Ces mesures concernent les stations conservées *in situ* non situées en zone à bâtir. La revitalisation va consister principalement à ouvrir le milieu qui est trop fermé pour la tulipe sauvage. Celle-ci s'effectuera par la coupe d'arbres et d'arbustes et par un débroussaillage des secteurs envahis par les ronces.

Les stations concernées sont : Grand Proz, Janyre (Rogneuse), St-Romain jardins et la station d'Argnou. La station de St-Romain église n'est pas concernée par ces mesures de revitalisation car celle-ci bénéficie d'une fauche conservant l'ouverture du milieu.

VIII.4.3 Mesures de transplantation (B)

La justification de la mise en place de ces opérations est la disparition de 90% de la surface des colonies si rien ne s'entreprind ou se met en place.

Ces mesures concernent les stations suivantes : Luc-Fortunau, Treybutire, Sénérettes, Villa-La Place et St-Romain. En effet, ces stations abritent des colonies nombreuses et florifères sauf pour la station de Villa-La Place (peu florifère). Des protocoles pour chacune des phases ont été établis (cf. mesures B en Annexe 19) afin d'assurer la coordination des acteurs du décapage des bulbes à la mise en place de ceux-ci en passant par leur stockage. Ces protocoles devraient si possible être intégrés dans le règlement communal des constructions et des zones (RCCZ)²³.

La station conservée *in situ* qui devrait recevoir prioritairement les bulbes transplantés est St-Romain jardins. Cette station rassemble en effet, des conditions écologiques optimales (si la revitalisation est effectuée).

Dans la mesure du possible, les bulbes seront conservés pour une partie sur les zones à bâtir si les propriétaires le désirent ou transplantés dans des secteurs prévus à cet effet (si le règlement est accepté par le Conseil général).

Les aspects réglementaires

Tulipa sylvestris L. étant une espèce protégée par l'Ordonnance fédérale sur la protection de la nature et du paysage, une autorisation de prélèvement des bulbes doit être adressée au Service des Forêts et du Paysage du canton du Valais deux mois avant le début des prélèvements. Le prélèvement des bulbes est réglementé par la Directive cantonale pour l'octroi d'une autorisation exceptionnelle selon l'art. 40 al. 3 de l'Ordonnance cantonale sur la protection de la nature, du paysage et des sites (OcPN). A priori, la commune a pris des mesures concernant la plus grande station de tulipes sauvages (*Tulipa sylvestris* L.) (AYMON, communication personnelle 2008). Les propriétaires devront conserver les plantes sur leur terrain, mais rien n'a été mis en place concernant le suivi.

Les transplantations *in situ*

Selon STORK (2001) et REY (2001), la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.) est une espèce qui n'a aucune difficulté à être transplantée en jardin. Le doute persiste pour les transplantations *in natura* (DELARZE, 2002). Des transplantations effectuées dans des biotopes naturels dans le cadre d'un projet à Salvan ont effectivement échoué mais cela semble plutôt dû à la présence d'un sol acide qu'à une méthode de transplantation inadaptée pour cette espèce (WERNER, communication personnelle, 2008).

Méthode de transplantation préconisée dans notre contexte communal

La méthode de transplantation bulbe par bulbe reste peu applicable aux stations de la commune d'Ayent comprenant parfois jusqu'à plus de 700 bulbes par m². Les frais engendrés par ce travail pourraient être un frein à la réalisation d'un plan de conservation par la commune.

Il ressort d'une discussion avec REY, qu'il est possible non pas de planter les bulbes mais simplement de déverser la terre décapée des sites des stations sur le nouvel emplacement. FORT et THEURILLAT (communications personnelles, 2008) pensent que cette technique

²³ Cf. glossaire

peut fonctionner à condition de se trouver dans des conditions locales adaptées à la tulipe sauvage, ce qui est le cas à Ayent. Cette méthode de transplantation a été testée de manière involontaire lors de la construction de la route principale du village où un transfert de terre avait été exécuté et où l'on peut apercevoir encore aujourd'hui une belle station de tulipes sauvages. En outre, des habitants ayant déversé de la terre dans leur jardin (communications personnelles, 2007) ont vu pousser cette espèce dans les années suivantes.

Sur les stations de tulipes sauvages étudiées, les transplantations ne se feront pas en prélevant chaque bulbe et en les replantant. Le moyen préconisé sera l'utilisation d'une pelle rétro. Étant donné que ces zones vont être construites, la terre végétale devra dans tous les cas être décapée. On profitera de cette manœuvre pour récupérer les bulbes puisque ceux-ci se trouvent dans les 15 premiers centimètres du sol. La mise en place s'effectuera également avec une pelle rétro ou en utilisant des brouettes si les quantités sont faibles et/ou que le site d'accueil est inaccessible aux engins. La technique proposée tient compte du temps et des coûts exorbitants que nécessiterait une mise en place bulbe par bulbe. DELARZE (2002) observa également que des transferts (par déversement de terre) effectués sans précaution particulière pouvaient parfaitement réussir.

Cependant, on peut s'attendre à une perte de bulbes, que ce soit lors du décapage, du stockage ou de la mise en place. Une perte d'environ un tiers des bulbes peut s'avérer possible. Néanmoins, le gain en énergie, en temps et en argent n'est de loin pas négligeable et le nombre important de bulbes présents dans les sites rend cette perte acceptable.

Tous les spécialistes ne s'accordent pas sur la période idéale de transplantation des bulbes de la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.). Selon STORK (2007), il est fondamental de bien respecter le cycle de développement de la plante et ses caractéristiques biologiques.

Les bulbes doivent être prélevés entre le mois de juillet et le mois de septembre (FORT, 2007). La période pour réimplanter les bulbes est comprise de septembre à début octobre. Toujours selon la même méthode, la terre doit être ameublie et les bulbes plantés à 5 -10cm de profondeur, puis recouverts à nouveau de 10cm de terre. Aucun arrosage n'est nécessaire.

Selon REY (2002), la transplantation de bulbes ne poserait pas de problème majeur à condition qu'elle se fasse durant le repos complet de la plante c'est-à-dire en juillet et août.

Critères de choix pour un site d'accueil de bulbes

Pour FORT (2007), les types de culture adaptés à la transplantation des bulbes sont les cultures d'automne de type céréales d'hiver ou des cultures pérennes avec rotation tous les 3 à 5 ans. Le labour doit être exécuté hors de la période de fin d'hiver-printemps et à une profondeur n'excédant pas 25cm. Le désherbage mécanique ainsi que l'emploi de produits phytosanitaires ne doivent pas être pratiqués durant cette période.

Pour le Valais, WERNER (2001) recommande un site localisé dans une lisière ou une pente chaude et ensoleillée sur un sol ni trop sec ni trop humide. De même, le site ne devrait pas subir d'exploitation agricole intensive avec l'apport d'engrais et/ou de fumier, ni de pâture ou de fauche de printemps. DELARZE (2002) indique que pour parvenir à s'établir, la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.) devrait bénéficier d'un site avec un sol perturbé régulièrement pour que la concurrence des autres espèces soit réduite. Un ensoleillement généreux, une bonne alimentation en eau durant la phase de croissance végétative c'est-à-dire de l'automne jusqu'à la floraison en mai, de même qu'un sol doté d'une richesse en nutriments supérieure à la moyenne sont également des facteurs importants.

Choix des sites d'accueil dans notre contexte

Les tulipes sauvages sont de plus en plus menacées par l'avancée des zones à bâtir. Aujourd'hui, vouloir les maintenir dans des milieux soumis à de continuel changements d'affectation et de pratiques semble illusoire. C'est pourquoi, les sites d'accueil proposés ci-dessous cherchent à intégrer la tulipe au sein du village et dans des sites déjà colonisés par l'espèce. Peut-être que dans un futur proche, seules des colonies plantées dans des jardins privés subsisteront. Les sites devront si possible bénéficier d'une terre riche (anciennes zones de jardin). Un tableau proposant des sites précis d'accueil envisageables se trouvent en Annexe 20.

- Renforcement des colonies existantes et conservées hors zone à bâtir.
- Sites d'anciennes zones de jardins ou de cultures appartenant à des privés ou à la commune.
- Jardins privés dans des secteurs non tondus, fauchés ou retournés de février à fin juin.
- Dans les talus de bord de route qui vont être aménagés dans les nouvelles zones à bâtir.
- En bordures des chemins pédestres.
- En bordures de cultures de plantes aromatiques ou dans les cultures de safran.
- Dans les îlots et bacs privés ou communaux.
- En bordure de bisse avec la possibilité de renforcer des colonies déjà existantes.

Des sites d'essai de culture accueillant la tulipe sauvage pourraient voir le jour dans une vigne en biodynamie et dans une culture de safran. La figure 22 montre une culture de Safran à Montana en octobre 2008. Le sol est retourné suite à la récolte du blé en juillet, ce qui serait favorable au cycle de la tulipe sauvage.



Figure 22 : Petite culture de safran à Montana en octobre 2008

VIII.4.4 Mesures d'entretien (A et B)

Modes d'entretien des stations

En l'absence de labour, VILLARET (1997) signale un enfoncement des bulbes de tulipes d'un à deux centimètres par an, ce qui à long terme menace la population implantée sur un sol profond (à l'inverse, dans un sol peu profond limité par la roche mère, le problème est limité). Cependant, BOURNERIAS (1979) réfute cette hypothèse en remarquant que la tulipe sauvage fleurit bien dans certains parcs où elle a été introduite et où les bulbes ne sont pas déplacés. Selon VINCIGUERRA & DELAHAYE (2001), le labour répété tous les ans semble être néfaste à la survie des bulbes en détruisant une partie de ceux-ci et en les enfouissant trop profondément. Ils proposent un travail du sol régulier mais moins fréquent et moins profond. Ces remarques concernent les stations de tulipes situées dans les cultures, ce qui n'est actuellement pas le cas de nos stations.

Pour les stations situées sur des surfaces herbagères, une coupe d'entretien annuelle en prairie et occasionnelle en lisière semble appropriée pour la conservation des stations (WERNER, 2001). Selon BOCHATAY, 2003), la pâture peut se pratiquer de manière extensive par des génisses. Ils ajoutent qu'en zone de friches, un entretien léger devrait intervenir afin de ne pas laisser le milieu se fermer.

DELARZE (2002) décrit les dispositions réglementaires qui devraient lier les propriétaires de terrain dans les zones à bâtir où l'on trouve des stations de *Tulipa sylvestris* L. : « l'entretien doit se faire sous forme de prairie permanente sans apports de fertilisants ni traitements anti-parasitaires; fauche ou pâture à partir du 15 juin, au moins tous les 2 ans, aucune utilisation du terrain durant la période végétative de la plante (du 1 février au 15 juin) et l'interdiction de modifier la nature du sol et du milieu, notamment par jardinage, plantation, création de sentiers ou autres aménagements extérieurs ».

Les mesures d'entretien doivent permettre de conserver des conditions optimales pour la floraison pour les stations hors zone à bâtir et de conserver la vitalité des colonies situées dans les zones à bâtir en attendant leur transplantation. Actuellement la pâture printanière est une menace réelle dans presque toutes ces stations. Dans la plupart des cas, la mise en place de barrières de protection de mars à fin juin devrait permettre aux bulbes de conserver et de puiser l'énergie nécessaire pour la floraison.

Pour les stations conservées hors zone à bâtir, l'entretien préconisé assurera le maintien et l'augmentation de la vitalité de ces colonies. L'entretien consistera principalement en la protection contre la pâture des tulipes sauvages de mars à fin juin à l'aide d'une barrière et en la lutte contre la fermeture du milieu par une fauche ou une pâture à partir de juillet. Etant donné que les bovins montent à l'alpage en début d'été, c'est-à-dire au moment où les stations de tulipes pourraient être pâturées, il serait possible de faire pâturer des moutons dans ces sites. Ceci, afin de maintenir le milieu ouvert et nettoyé. Le tableau 19 propose les pratiques agricoles sur l'année pour les secteurs contenant des stations de tulipes sauvages pour conserver les milieux ouverts et maintenir l'espèce.

Tableau 19 : Proposition des pratiques agricoles sur l'année

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Libre	Libre	Barrière de protection contre pâture et/ou fauche dès fin juin				Pâture par les moutons, chèvres ou ânes		Libre	Pâture par bovins		Libre

Les stations nouvellement créées ou renforcées par la transplantation de bulbes devront aussi bénéficier de mesures d'entretien identiques.

Pour les colonies situées dans les jardins ou dans des sites (bacs et îlots) de la commune, la brochure et les fiches d'entretien proposées en Annexe 21 donneront les éléments essentiels pour la plantation et l'entretien des tulipes sauvages.

VIII.4.5 Mesures d'information, de sensibilisation et d'intégration

Les mesures de ce type sont primordiales pour la réussite d'un projet de conservation. Dans un premier temps, il est nécessaire de rassembler les différents acteurs afin de leur proposer des solutions et d'engager une discussion afin de pouvoir protéger les sites. Il a pu être constaté grâce aux enquêtes auprès des exploitants que leur soutien va être difficile. Seuls deux exploitants sont susceptibles de prendre des mesures afin de protéger les tulipes contre la pâture au printemps. De ce fait, il y a urgence à rassembler les propriétaires pour trouver des solutions.

Des mesures de sensibilisation de la population à la présence de l'espèce et au risque de sa disparition sont aussi indispensables. Une présentation de la situation lors d'une conférence est à prévoir rapidement. Ces mesures doivent également permettre de mieux valoriser l'espèce au sein de la commune.

Une proposition a été faite dans le cadre des cours scolaires de Botyre. Celle-ci consiste à faire suivre des stations transplantées par des élèves. Des enseignants se sont montrés intéressés. La mise en place de cette mesure doit se faire en parallèle suite au déplacement des bulbes. Ce qui demeure encore une donnée inconnue à ce jour.

La sauvegarde de *Tulipa sylvestris* L. pourrait être intégrée dans un projet de la NAT²⁴ qui va être prochainement proposé aux exploitants. Cette association aimerait créer un projet de mise en réseau des surfaces de compensation.

De plus, cette association a édité il y a quelques années, une brochure intitulée « A la découverte des richesses du coteau ». Cette brochure propose des balades le long de sentiers balisés. Le chemin de l'Adret est une balade qui traverse le coteau, d'Icogne à Savièse à une altitude de 1000m. Il pourrait être très appréciable d'implanter la tulipe sauvage le long du sentier. Eventuellement, cette promenade pourrait se terminer au château de Valère où d'autres tulipes rares sont sauvegardées.

Il a également été proposé à la commune de manière informelle la création d'un sentier didactique. La commune s'est engagée dans une politique énergétique depuis quelques années et est actuellement dans un processus de labellisation « Cité de l'énergie ». Le sujet central du thème didactique pourrait être l'énergie avec la présentation sur la commune des différentes constructions Minergie²⁵. La tulipe sauvage pourrait être implantée le long du cheminement avec un panneau de sensibilisation à son sujet.

Enfin, une association pourrait voir le jour ; son objectif prioritaire serait de soutenir le programme de conservation de la tulipe sauvage sur la commune et ses bénévoles pourraient assurer l'entretien de certaines stations.

²⁴ Association Nature-Agriculture-Tourisme

²⁵ Label de qualité destiné aux bâtiments neufs et rénovés avec une mise en valeur des énergies renouvelables.

VIII.4.6 Mesures de suivi-évaluation

Les mesures de suivi doivent permettre de valider ou non les mesures mises en place afin de sauvegarder l'espèce sur la commune.

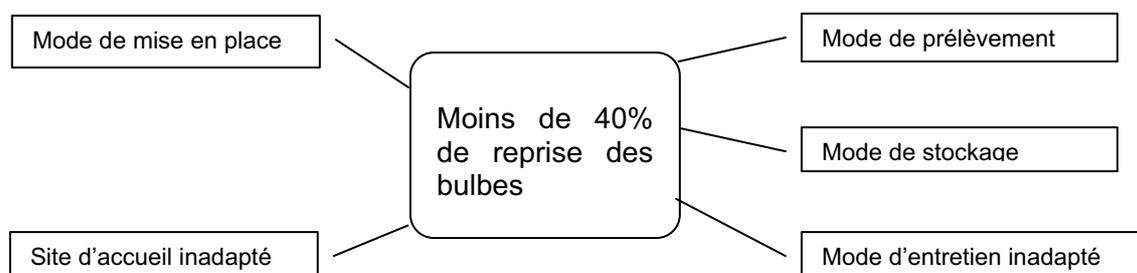
Dans ce plan de conservation, le suivi des transplantations reste dans un premier temps prioritaire. Effectivement, les colonies devant être transplantées représentent de grandes quantités de bulbes qui seront perdus si les modes d'actions proposés sont inadaptés. Le suivi de la première transplantation effectuée sera primordial afin de rectifier rapidement les erreurs pour les autres zones à bâtir (ou à aménager).

Le protocole de suivi proposé en Annexe 19 dans la mesure C, a été conçu à partir du « protocole de suivi des populations de plantes rares » de DELARZE (2003). Il a été adapté à la tulipe sauvage. En effet, comme le dit DELARZE, le suivi d'effectif peut être astreignant lorsque la colonie s'étend sur plusieurs m² avec de fortes densités. C'est pourquoi, le suivi reposera sur une estimation du recouvrement (% de la surface du carré), tout au long d'un transect prédéfini. Au contraire, les fleurs, seront comptées sur l'ensemble de la colonie. Chaque site transplanté devra bénéficier d'une fiche de suivi.

Les relevés devraient se faire sur 2 périodes durant le printemps. La période idéale pour estimer le nombre de pieds végétatifs est le mois de mars. En effet, à cette époque, la végétation n'a pas encore démarré et les feuilles de la tulipe sauvage sont très visibles. Pour compter les fleurs, la période est évidemment à la floraison mais malheureusement les colonies de l'ensemble de la commune ne fleurissent pas toutes au même moment (cf. Annexe 11). De plus, dans certaines stations, la floraison du dent de lion (*Taraxacum officinale* Aggr.) ne simplifie pas le comptage. Il est nécessaire de prendre en compte le temps à disposition pour s'organiser. Un comptage par des bénévoles habitant la commune paraît le plus idéal.

Le rythme des suivis selon DELARZE (2003) devrait être annuel durant les 3 premières années suite à la transplantation. Par la suite, un suivi tous les 3 ans durant 6 ans semble suffisant mais il paraît plus judicieux de planifier celui-ci en fonction des résultats obtenus. Dans les stations n'étant pas transplantées mais bénéficiant d'un nouvel entretien ou ayant subi une mesure d'ouverture du milieu, un suivi trois ans après (année n+ 2) est suffisant. Si on constate une amélioration de la floraison, un suivi tous les 5 ans sera ensuite suffisant afin d'évaluer la progression de la vitalité de la colonie. Ce rythme doit tenir compte du nombre de stations à suivre et des frais engendrés par ce suivi.

Ce suivi doit permettre de réadapter les mesures si celles-ci s'avèrent inefficaces. Les questions à se poser lors des 3 premières années suivant les transplantations seront : combien de pourcentage de bulbes ont repris ?, puis si moins de 40% a repris (estimé puisqu'on ne connaît pas le nombre au départ) quelle est la cause de cette perte ? :



Dans le cas d'un constat négatif, il sera nécessaire de poursuivre les recherches afin de déterminer la cause du problème et le moyen d'y remédier.

Les stations devant bénéficier d'un suivi seront :

Tableau 20 : Colonies devant prioritairement bénéficier d'un suivi

Stations conservées in situ (hors zone à bâtir)	Colonies conservées dans zones à bâtir
Grand Proz	Treybutire
St-Romain jardins	Sénérettes
Janyre	Luc-Fortunau
Argnou	St-Romain

VIII.4.7 Mesures d'expérimentation

Aucune mesure n'a pu être développée pour ce domaine par manque de temps. Cependant, une proposition de plantation de bulbes de tulipes sauvages dans une vigne en biodynamie intéresse un viticulteur. Le but est d'expérimenter si la vigne sans traitements herbicides peut redevenir un biotope pour la tulipe sauvage en Valais comme le mentionnait BECHERER (1956). Le projet démarrera dès que des bulbes seront disponibles.

Une mesure pourrait être développée afin de suivre l'effet effectif de la pâture par les chevaux et les moutons sur le développement de la tulipe et sa floraison.

VIII.5 Planification et organisation des mesures

La planification et l'organisation sont d'une manière générale difficiles à prévoir étant donné que ce projet n'est mandaté par aucune structure officielle. Les mesures les plus urgentes concernent les colonies en zone à bâtir. L'acceptation de l'article concernant la tulipe sauvage dans le règlement des constructions et des zones servira de feu vert à la mise en place des mesures de transplantation. Cependant, il n'a pas été possible d'obtenir de la commune de savoir dans quelle zone les aménagements vont débiter en premier. C'est la raison pour laquelle, les mesures ont été prévues pour les 3 stations les plus probables.

Dans le cas des colonies conservées *in situ*, les mesures peuvent être mises en route rapidement. Cependant, la première des actions est de réunir les différents acteurs et de leur présenter le projet. En fonction des collaborations possibles, le projet pourra être mis en place ou non.

Voici dans le tableau 21, un planning synthétique proposé par type de mesure pour les 3 prochaines années.

Tableau 21 : Planning des mesures

Types de mesures	2008	2009				2010				2011				2012				
	H	P	E	A	H	P	E	A	H	P	E	A	H	P	E	A	H	
Protection et information	■																	
Revitalisation	■				■				■				■					■
Entretien	■																	
Transplantations			■	■			■	■			■	■			■	■		
Suivis																		

H : hiver; P : printemps; E : été; A : automne

VIII.6 Coûts du programme d'actions

Un estimatif des coûts se trouve en Annexe 22. Les prix sont indicatifs. Pour les stations de Janyre, St-Romain jardins et St-Romain, les montants indiqués comprennent également les surfaces qui pourraient bénéficier d'un renforcement de bulbes provenant des zones à bâtir.

Un tableau regroupant les coûts des mesures ainsi que leurs priorités et les responsables potentiels de celles-ci se trouve en Annexe 23. L'entretien des colonies qui pourront être conservées sur les zones à bâtir ne sont pas prises en compte car les surfaces ne sont pas connues.

Si une association se concrétise, les frais d'entretien des stations pourront être réduits. En effet, une petite équipe de bénévoles pourra s'occuper des stations et gérer l'entretien avec l'accord des exploitants.

Les frais de suivi des stations ont été établis pour des professionnels. Cependant, les suivis peuvent tout à fait être exécutés par des bénévoles amateurs. Le CPS²⁶ met en place dans les différents cantons des groupes de bénévoles pour le suivi des plantes sauvages.

²⁶ Commission Suisse pour la conservation des plantes sauvages

IX. Perspectives et conclusion

Ce travail a tenté d'apporter des solutions à la problématique de la disparition de la tulipe sauvage sur la commune d'Ayent. De toute évidence, les 10 semaines mises à disposition n'ont pas suffi pour l'élaboration d'un plan de conservation applicable dans l'immédiat. Cependant, les principales problématiques ont été mises à jour et les mesures proposées pour les stations hors zone à bâtir sont simples et peuvent être immédiatement appliquées si une volonté commune se détermine. Les mesures proposées pour les colonies de tulipes situées en zone à bâtir sont plus conséquentes. Cependant, elles tiennent compte des différentes contraintes que représentent l'aspect financier et le temps nécessaire somme toute limités. De plus, cette espèce présente une valeur patrimoniale non négligeable qui peut être mise à profit du tourisme.

Pour ma part, une perte considérable de temps durant le diagnostic a réduit la période impartie aux rencontres des différents acteurs. Il aurait été très souhaitable qu'une confiance avec les exploitants puisse s'établir afin de pouvoir trouver des solutions acceptables pour tout en chacun. Le choix a été d'inventorier toutes les stations afin de bénéficier d'une vision la plus large possible. Cependant à partir de l'élaboration des mesures, un choix de ne développer que quelques stations aurait permis d'aller plus en avant dans le développement des celles-ci.

Les principaux bénéfices de cette étude résident dans la mise à jour de la menace pesant sur l'espèce au sein de la population. Cette sensibilisation peut permettre une mise en route des actions de façon plus efficace et plus rapide au sein de la commune grâce à la participation des villageois au projet.

La réussite de la sauvegarde de la tulipe sauvage sur la commune n'est pas une certitude. Le problème récurrent dans les zones d'habitat est ce conflit permanent entre la nature et le béton. Quelle place veut-on bien laisser à la nature ? La place qui ne coûte rien !

X. Références bibliographiques

X.1 Littérature

- AESCHIMANN D. & HEITZ C., 2005. Index synonymique de la Flore de Suisse et territoires limitrophes. 2^{ème} Edition, Genève, 332 p.
- AESCHIMANN D. et al., 2004. Flora alpina : atlas des 4500 plantes vasculaires des Alpes. Editions Belin, Paris, 3 volumes
- AESCHIMANN D. & BURDET H.M., 2005. Flore de la Suisse, le nouveau Binz. Editions Haupt, Berne, 603 p.
- AUGIER J. et al., 1982, *in* : LEGRAND M., Les stations de tulipes sauvages dans le Nord-ouest de la France : état actuel et perspectives de conservation. Rapport de stage. 46 p.
- BARDET H., 1965, *in* : VINCIGUERRA L. & DELAHAYE T., Programme de conservation des tulipes de Savoie : stratégie conservatoire et réimplantations *in situ*. Bull. Soc.Mycol.Bot. Région Chambérienne-n°11. 2006. P. 45-54
- BECHERER A., 1956. *Florae vallesiacaee supplementum*. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. (Mém. Soc. Helv. Ssci. Nat.) 81, Zurich, 556 p.
- BLANC & SCHMIDT SA, 2006. Plan de développement de l'espace rural de la commune d'Ayent, Concept de gestion des terres agricoles et étude globale des équipements et des aménagements, rapport technique, 36 p.
- BOCHATAY J., 2001. Tulipes sauvages et amphibiens, rapport. Service des Forêts et du Paysage, Salvan, 15 p.
- BOCHATAY J., 2003. Projet de détail, rapport technique : transplantations de tulipes sauvages et réalisation de 3 projets d'étangs. Service des Forêts et du Paysage, Salvan, 48 p.
- BORCARD D. & BUTTLER A., 2001. Ecologie numérique. Manuel de cours, Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie. Institut de botanique, Université de Neuchâtel, 250 p.
- BOURNERIAS M., 1979, *in* : LEGRAND M., Les stations de tulipes sauvages dans le Nord-ouest de la France : état actuel et perspectives de conservation. Rapport de stage. 46 p.
- BOURNERIAS M., 2001, *in* : SCHALLER F., Plan de conservation de la scrophulaire auriculée. Travail de diplôme, 2006, 64 p.
- BRAUN-BLANQUET, 1932, *in* : FIERS V., 2004. Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité : guide pratique. Réserves naturelles de France, Quétigny, 263 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1928. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Biologische Studienbücher 7, Berlin, 330 p.
- BRODTBECK T., ZEMP M., FREI M., KIENZLE D., KNECHT D., 1998. Flora von Basel und Umgebung 1980-1996, partie 3. Naturforschende Gesellschaft Baselland, Liestal, 1003 p.
- BUREAU DELARZE, 2007. Cours et Méthodes d'étude Flore-Végétation.
- CRETTAZ S., 1933. La contrée d'Ayent. Edition Presse-d'Imprimex, St-Maurice, 198 p.
- DELAHAYE T., 1999 *in* : VINCIGUERRA L. & DELAHAYE T., Programme de conservation des tulipes de Savoie : stratégie conservatoire et réimplantations *in situ*. Bull. Soc.Mycol.Bot. Région Chambérienne-n°11. 2006. P. 45-54
- DELARZE R., GONSETH Y. & GALLAND P. 1998. Guide des milieux naturels de Suisse. Ecologie, menaces, espèces caractéristiques. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 415 p.

- DELARZE R., 2002. Développement de la zone à bâtir au lieu-dit « Mariadze » Commune de Salvan, protection des valeurs naturelles, page 1-14
- DELARZE R., 2003. Plan de développement de l'espace rural de la commune d'Ayent, Etude nature et paysage, rapport technique, 17 p.
- DELARZE R., 2003. Suivi de populations de plantes rares : proposition d'un protocole reproductible. Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages (CPS), 4 p.
- DELMAS M. & JULLIAN L., 1997. Les mesures de sauvegarde et de gestion des tulipes de Savoie. Acte du colloque « Faut-il sauver les mauvaises herbes ? ». Gap. 9-12 juin 1993, p. 199-202.
- DETRAZ-MEROZ J., PRAZ J-C., 2005. La flore de Valère et de Tourbillon (Sion, VS). Bulletin de la Murithienne, fasc. 123 : p.7-31
- DIAB M., 1991. L'échantillonnage d'un sol : une opération plus délicate qu'il n'y paraît. Revue INRA, n° 289, janvier 1991.
- EGGENBERG S. & MOHL A., 2008. *Flora vegetativa*. Edition Rossolis. Berne, 680p.
- FIERS V., 2004. Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité : guide pratique. Réserves naturelles de France, Quétigny, 263 p.
- FORT N., 2007. La tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.). Cahier des charges pour la gestion de l'espèce à Die (26), rapport d'étude. Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance, Habitat dauphinois, 5p.
- FORT N., 2007. La tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L.). Note scientifique et technique pour la réimplantation de l'espèce à Die (26), rapport d'étude. Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance, Habitat dauphinois, 3p.
- FORT N., BENTEYEN M., 2007. Lotissement "Clos des Tulipes". Commune de Die (26). Diagnostic de conservation de *Tulipa sylvestris* L. Critères de choix pour un site d'accueil des bulbes, Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance, DIREN Rhône-Alpes, 9p.
- FRITSCH R., 1972 & 1975, in : VINCIGUERRA L. & DELAHAYE T., Programme de conservation des tulipes de Savoie : stratégie conservatoire et réimplantations *in situ*. Bull. Soc.Mycol.Bot. Région Chambérienne-n°11. 2006. P. 45-54
- FRITSCH R., 1996. La tulipe sylvestre, *Tulipa sylvestris* L., dans le département de la Savoie. Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie, 280 : p. 35-41
- GILLET F., 2001. Guide d'utilisation de *Phytobase 6.7*, base de données phytosociologiques. Document du laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, Institut de botanique, Université de Neuchâtel, 35 p.
- GILLET F, DE FOUCAULT B, JULVE PH, 2003. Classification synusiale de la végétation de la France et la Suisse. Document 2 du laboratoire d'écologie végétale de l'Institut botanique de l'université de Neuchâtel. Version informatique.
- GLUR S., 2005. Genetic Differentiation of the "Neo Tulipae" group revealed by AFLP. Travail de diplôme de la Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel, 94 p.
- KÄSERMANN C. & MOSER D., 1999. Fiches pratiques pour la conservation – Plantes à fleurs et fougères. OFEFP, Berne, 344 p.
- KENT & COCKER, 1992, in : FIERS V., 2004. Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité : guide pratique. Réserves naturelles de France, Quétigny, 263 p.
- KOHLI E., BAUMGARTNER H., 2002. Nos richesses biologiques sont cachées dans les alpes. Environnement n° 1, pages 10-13

- LE COVE SA, 2003. Plan de développement de l'espace rural de la commune d'Ayent, inventaire des aptitudes agricoles, rapport technique, 14 p.
- LIAND A., 2006. Eléments pour un plan de conservation de *Cirsium canum* (L.) All. Dans la région de Sion (VS). Travail de diplôme, Ecole d'Ingénieur de Lullier, Gestion de la Nature, 61 p.
- LAUBER K. & WAGNER G., 2001. Flora Helvetica. Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 1614 p.
- LEGRAND M., 1993. Les stations de Tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris*) dans le Nord-Ouest de la France : état actuel et perspectives de conservation, Rapport de stage. Conservatoire Botanique National de Bailleul, 62 p.
- LIESER L., 2005. En France, les tulipes sauvages, Garance Voyageuse N°72: page 32-37.
- LOPEZ & PRUNIER, 1998. Formulaire de terrain *in* : PRUNIER P., 2005. Cours de diagnostic écologique, partie 3, Flore et végétation. Ecole d'ingénieur Lullier, Lullier, 14 p.
- MOSER D., GYGAX A., BÄUMLER B., WYLER N., PALESE R., 2001. Liste Rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. Ed. Office fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP), L'environnement pratique, Berne, 120 p.
- NENTWIG W., 2007. Biological invasions. Edition Springer, Berlin, 436 p.
- PICHON C., 1996. Contribution à l'évaluation écologique des mesures agro-environnementales. Diagnostic initial pour l'opération locale du Buëch-Rosannais (Hautes-Alpes). Université de Rennes I, Espaces Naturels de Provence, 54 p.
- PORCHET Ch., 2007. Mise en place d'un plan d'entretien des marais de Sionnet incluant un suivi de la réintroduction de la Gratiolle officinale. Travail de diplôme, Ecole d'Ingénieur de Lullier, Gestion de la Nature, 62 p.
- PRUDHOMME J., 1996. Etude des Tulipes de France et de Suisse. Bull. mens. Soc. Linn. Lyon, tome 65, fascicule 9, p. 284-295
- PRUNIER P., 2005. Cours de diagnostic écologique, partie 3, Flore et végétation. Ecole d'ingénieur Lullier, Lullier, 14 p.
- PYTHOUD K., 2007. Etude des terroirs viticoles valaisans. Modélisation des paramètres mésoclimatiques du vignoble valaisan. EPFL, 87p.
- REY Ch., 2001, *in* : DELARZE R., 2002. Développement de la zone à bâtir au lieu-dit « Mariadze » Commune de Salvan, protection des valeurs naturelles, page 1-14
- REY Ch., 2001, *in* : BOCHATAY J., 2001. Tulipes sauvages et amphibiens, rapport. Service des Forêts et du Paysage, Salvan, 15 p.
- RENIER F., 1997. Réflexions préalables à la mise en place de la conservation des stations spontanées de tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris*) dans le vignoble champenois de l'Aisne. Université des Sciences et Techniques Lille I, Rapport de stage, Centre Régional de Phytosociologie, Conservatoire Botanique National de Bailleul, 36 p.
- STORK A. L., 1984. Tulipes sauvages et cultivées. Série documentaire 13. Editions des Conservatoire et Jardins botaniques de la ville de Genève. 185p.
- VILLARET, 1997, *in* : RENIER F., 1997. Réflexions préalables à la mise en place de la conservation des stations spontanées de tulipe sauvage dans le vignoble champenois de l'Aisne. Université des Sciences et Techniques Lille I, Rapport de stage, Centre Régional de Phytosociologie, Conservatoire Botanique National de Bailleul, 36 p.
- VILLE DE NEUCHATEL, 2004. Programme d'action « Nature en ville », phase I, conception directrice, 41 p.

VILLE DE NEUCHÂTEL, 2004. Programme d'action « Nature en ville », phase III, Actions spécifiques-réalisations 1999-2004, 24 p.

VILLE DE NEUCHÂTEL, 2004. Programme d'action « Nature en ville », fiche d'action n°9.1.1 : sauvetage de la tulipe sauvage, 24 p.

VINCIGUERRA L., DELAHAYE T., 2006. Programme de conservation des tulipes de Savoie : stratégie conservatoire et réimplantations in-situ. Bull. Soc. Mycol. Bot Région Chambérienne – n°11, page 45-54

WERNER Ph., BRESSOUD B. & DELARZE R., 1983. Situation des plantes rares et de leurs milieux en Valais. Bulletin de la Murithienne, fasc. 100 : p.195-211.

WERNER P., 1993, *in* : ASSOCIATION NATURE-AGRICULTURE-TOURISME DU COTEAU, 1993. Plan de gestion des surfaces agricoles du coteau, rapport. Châteauneuf-Conthey, 26 p.

WERNER Ph., WERLEN C., ANCHISI E., BRESSOUD B. & REY Ch., 1994. La flore. Collection "Connaître la nature en Valais". Ed. 2. Editions Pillet, Martigny, p. 184-219.

WERNER Ph., 2001, *in* : BOCHATAY J., 2001. Tulipes sauvages et amphibiens, rapport. Service des Forêts et du Paysage, Salvan, 15 p.

X.2 Bases légales

Convention internationale sur la diversité biologique (RS 0.451.43)

Constitution fédérale (RS 101)

Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; RS 451)

Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01)

Ordonnance sur les paiements directs (OPD ; RS 910.13)

Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN ; RS 451.1)

Ordonnance cantonale sur la protection de la nature, du paysage et des sites (OcPN ;451.100)

Règlement communal des constructions et des zones d'Ayent (RCCZ)

Directive concernant l'octroi d'une autorisation exceptionnelle selon la législation sur la protection de la nature et du paysage

X.3 Sites internet

www.admin.ch

www.agrivalais.ch

www.agrimeteo.ch

www.ayent.ch

www.cbn-alpin.org/

www.cps-skew.ch

www.crea.hautesavoie.net

www.crsf.ch/

www.grengiols.ch

www.neuchatel-durable.ch

www.sitg.ch

www.tulipessauvages.org

www.tela-botanica.org

<http://cms.iucn.org/>

www.vs.ch

X.4 Communications personnelles 2007-2008

AGTEN A., médecin, 3984 Fiesch

AYMON P., service technique, 1966 Ayent

BETRISEY A., vigneron, 1966 Ayent

BOCHATAY J., ingénieur forestier, la Cotze 1, 1922 Salvan

BOVIN C., Les combes, 1971 Grimisuat

CRETTAZ R., route de Blignou 50, 1966 Ayent

DETRAZ-MEROZ J., biologiste, la Biolettaz, 1996 Basse-Nendaz

DEWARRAT M., habitante d'Ayent, 1966 Ayent.

FELBER F., biologiste, les Crêts 2, 2056 Dombresson/NE

PRUNIER P., chargé d'enseignement HES à l'école d'ingénieurs de Lullier

REY Ch., biologiste. Route d'Antzère 2, 1964 Conthey

SARTORI, géologue, 1950 sion

STORK A., conservateur, 1209 Genève

THEURILLAT, botaniste, Italie

WERNER P., biologiste. Lè J'Ormo, 3971 Ollon-Chermignon