



**Projet de réintroduction d'une espèce végétale protégée, la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris*), dans le vignoble nantais**

**Demande d'autorisation préalable**



**Septembre 2009**

**Philippe Férard** (Jardin Botanique de Nantes)

**Pascal Lacroix** (Conservatoire Botanique National de Brest)

**Guillaume Thomassin** (Conservatoire Botanique National de Brest)





Jardin Botanique de Nantes

Ville de Nantes - Service des Espaces Verts et de l'Environnement

2, rue de l'hôtel de Ville, 44094 Nantes cedex 1 – Tel : 02 40 41 65 15 –

Courriel : [philipe.ferard@mairie-nantes.fr](mailto:philipe.ferard@mairie-nantes.fr) - Internet : <http://www.jardins.nantes.fr/>

Conservatoire Botanique National de Brest, Antenne régionale des Pays de la Loire

28 bis rue Baboneau, 44100 Nantes – Tel : 02 40 69 70 55 – Fax : 02 40 69 76 61 –

Courriel : [cbn.paysdeLoire@cbnbrest.com](mailto:cbn.paysdeLoire@cbnbrest.com) - Internet : <http://www.cbnbrest.fr/>

## **Projet de réintroduction d'une espèce végétale protégée, la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris*), dans le vignoble nantais**

### **Demande d'autorisation préalable**

**Septembre 2009**

**Philippe Férard** (Jardin Botanique de Nantes)

**Pascal Lacroix** (Conservatoire Botanique National de Brest)

**Guillaume Thomassin** (Conservatoire Botanique National de Brest)



# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	5
I – PRESENTATION DE L'ESPECE ET DE SA SITUATION EN REGION PAYS DE LA LOIRE .....	6
1 – Description .....	6
2 – Répartition.....	6
3 – Régime de protection .....	8
4 – Biologie .....	8
5 – Ecologie.....	9
6 – Atteintes et menaces .....	9
II – PLANS D' ACTIONS EN FAVEUR DE LA TULIPE SAUVAGE .....	11
1 – Les objectifs du plan de conservation pour les départements de Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne et Vendée .....	11
2 – Le plan national d' action en faveur des plantes messicoles.....	12
III – VIGNE EXPERIMENTALE DU JARDIN BOTANIQUE DE NANTES .....	12
IV – PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE REINTRODUCTION DE LA TULIPE SAUVAGE DANS LE VIGNOBLE NANTAIS .....	14
1 – Une situation propice pour passer à l' action .....	14
2 – Choix des exploitations d' accueil .....	14
3 – Choix des parcelles de réintroduction .....	15
31. Biotope et plasticité écologique de la tulipe.....	15
32. Parcelles du domaine Bonnet-Hutteau, La Chapelle-Heulin.....	15
33. Parcelle de la Cabane de l' Ecarteur, domaine de Le Fay d'Homme, Monnières ...	18
4 – Protocole de réintroduction .....	19
41. Matériel réintroduit .....	19
42. Modalités techniques.....	20
5 – Suivi post réintroduction .....	21
6 – Suivi expérimental.....	21
7 – Gestion durable des trois stations.....	22
CONCLUSION .....	23
BIBLIOGRAPHIE .....	24
ANNEXES .....	27

## INTRODUCTION

La tulipe sauvage est une espèce végétale rare et protégée, surtout liée aux vignes, dont la présence dépend de certaines pratiques culturales, notamment le cavailonnage-décavailonnage. Depuis les années 1970 et les changements survenus dans les pratiques viticoles, avec l'usage quasi généralisé de produits phytosanitaires et l'évolution des techniques du travail du sol, l'espèce connaît une très forte régression et a pratiquement disparu du vignoble.

Partant de ce constat, des mesures de préservation de la tulipe ont été mises en place depuis 1990 par le Jardin Botanique de Nantes, grâce à la mise en culture de l'espèce au sein d'une vigne expérimentale. En 2004, le Conservatoire Botanique National de Brest a rédigé un plan de conservation en faveur de la tulipe sauvage dont un des objectifs est de réinscrire la tulipe dans un contexte socio-économique de production viticole, présentant des pratiques favorables. En effet, la tulipe sauvage se situe le plus souvent à la marge d'exploitations viticoles aux pratiques défavorables ou bien dans des parcelles abandonnées par la viticulture. Dès lors, cette situation justifie la réintroduction de l'espèce dans des parcelles du vignoble nantais garantissant le maintien de la tulipe sur le long terme.

Dans ce cadre, et du fait de l'arrêt programmé de l'expérimentation sur la vigne au Jardin Botanique de Nantes, les deux partenaires portent aujourd'hui le projet de réintroduire les bulbes issus de cette culture dans certaines exploitations de leur région d'origine.

Les trois premières parties du rapport sont en grande partie tirées du plan de conservation rédigé par le Conservatoire Botanique National de Brest en 2004 (Lacroix et Thomassin, 2004) mais très résumées. Pour obtenir des informations plus précises sur la présentation de l'espèce, sa situation en Pays de la Loire et les mesures mises en œuvre pour la conservation de l'espèce, se reporter au plan de conservation.

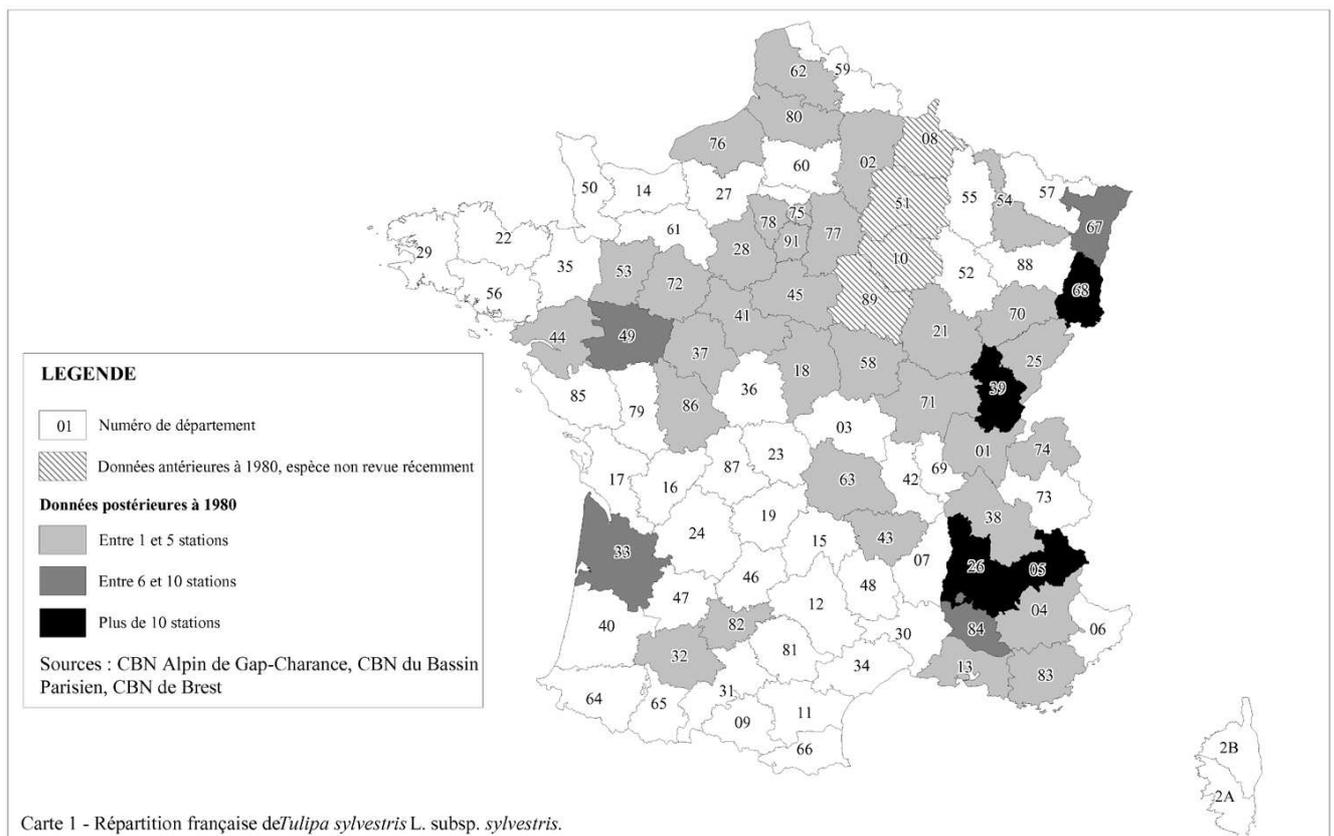
## I – PRESENTATION DE L'ESPECE ET DE SA SITUATION EN REGION PAYS DE LA LOIRE

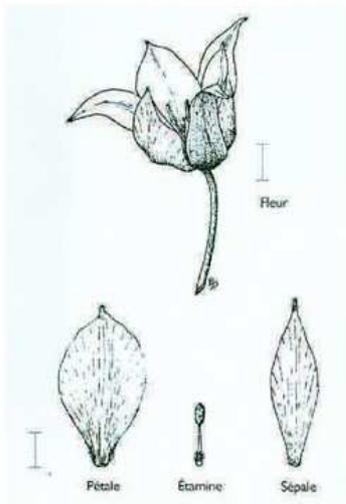
### 1 – Description

La tulipe sauvage, autrefois appelée « avant Pâques » dans la région en raison de sa période de floraison est une plante vivace bulbeuse, légèrement glauque, à tige infléchie de 30 à 50 centimètres, munie de deux à trois feuilles lancéolées aiguës, planes, larges jusqu'à 2 centimètres. La fleur est jaune vif, odorante, solitaire, penchée en bouton, puis redressée en s'épanouissant, longue de 3 à 5 centimètres, à divisions internes ovales-lancéolées, poilues à la base, les externes, lancéolées et lavées de vert-jaunâtre à l'extérieur. Le fruit est composé d'une capsule trigone oblongue, bien plus longue que large.

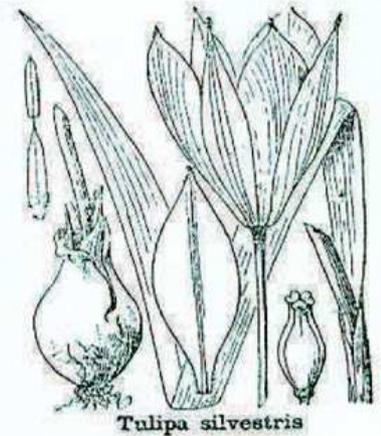
### 2 – Répartition

La tulipe sauvage est une espèce de distribution sub-méditerranéenne, que l'on retrouve en Europe centrale et méridionale, ainsi qu'en Afrique du nord. En France, la tulipe sauvage est disséminée sur une grande partie du territoire national (voir carte 1, ci-dessous), mais est plus fréquente dans une moitié nord du pays avec toutefois des lacunes importantes en Bretagne et Basse-Normandie. Dans le nord-ouest de la France, les seules populations naturelles se situent dans la région des Pays de la Loire. La tulipe sauvage n'a jamais été observée en Bretagne et ne se trouve en Basse-Normandie qu'en situation d'adventice dans des parcs (M. Provost, 1993) où elle a été manifestement introduite pour l'ornement.





Source : Inventaire des plantes protégées de France (Danton Ph, Baffray M., 1995)



Source : Flore descriptive et illustrée de la France. Coste H.



Au-dessus :  
2 à 3 feuilles planes par pied,  
lancéolées aigües.



Au-dessus :  
Fleur jaune campanulée, solitaire à 3 tépales  
internes jaunes et 3 tépales externes  
vert-jaunâtre sur leur face extérieure.

A gauche :  
Fruit (capsule trigone oblongue) en début de  
fructification



Au-dessus et en dessous :  
Plante entière en fleur.



Planche 1 - Description de la tulipe sauvage (*Tulipa silvestris* L. subsp. *silvestris*)

### 3 – Régime de protection

La tulipe sauvage est intégralement protégée au niveau national par l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982, modifié le 31 août 1995. Bien que figurant à l'annexe I des plantes bénéficiant d'une protection intégrale, *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* fait potentiellement l'objet de la dérogation suivante prévue dans l'article 1 de l'arrêté ministériel : « *Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées* ».

La tulipe sauvage figure sur plusieurs listes rouges qui n'ont aucune valeur réglementaire mais identifient la flore objectivement rare et menacée :

- livre rouge de la flore menacée de France, parmi la liste des espèces à surveiller (L. Olivier et col., 1995),
- liste « rouge » régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en pays de la Loire, annexe 3 espèce en danger (Lacroix *et al.*, 2008),
- liste « rouge » des espèces rares et menacées du Massif armoricain (S. Magnanon, 1993), à l'annexe 1 des taxons considérés comme rares dans tout le Massif armoricain ou subissant une menace générale très forte (en outre, la tulipe a été désignée comme espèce prioritaire de la liste rouge armoricaine par S. Magnanon et F. Hardy, 1999),
- Liste « rouge » départementale des plantes vasculaires rares et/ou en régression en Loire-Atlantique (P. Lacroix, J. Le Bail, O. Brindejonc, 2009), à l'annexe 3 des plantes vulnérables (Vud) dans le département.

### 4 – Biologie

La tulipe sauvage est une espèce vivace, classée selon les groupes biologiques de Raunkiaer parmi les géophytes à bulbe. La période de repos végétatif s'étale du mois de mai jusqu'au mois d'octobre.

C'est au cours du mois de novembre que les premières feuilles sortent, celles-ci se développant pendant l'automne et l'hiver. La floraison se produit généralement en mars, le plus souvent au cours de la deuxième quinzaine de mars. Dans la vigne expérimentale qu'il entretient au Jardin des Plantes, le Jardin Botanique de Nantes a observé sur la période 1993-2006 un étalement de l'optimum de floraison allant du 28 février au 8 avril. Dans la vigne du Jardin Botanique, le taux de floraison varie de 30 à 60 %.

La pollinisation est assurée par des insectes (plante entomogame) et la fécondation qui se fait entre individus différents, est dite croisée (la tulipe sauvage est allogame). Le fruit sec est une capsule déhiscente à trois loges qui s'ouvre spontanément à maturité, libérant de nombreuses graines aplaties, marginées ou étroitement ailées (anémochorie).

Après la floraison, la tulipe reconstitue ses réserves au cours des mois d'avril et de mai. Les feuilles sont totalement dépériées à la fin du mois de mai.

La reproduction végétative par production de bulbilles (caïeux), qui donnent naissance à de nouveaux bulbes est le mode de dissémination principal, la production de graines pouvant être très faible, voire nulle.

Les individus de tulipe sauvage peuvent rester à l'état végétatif pendant plusieurs années avant de refleurir. A l'instar de toutes les Liliacées, la longévité des bulbes est très importante et de l'ordre de plusieurs dizaines d'années. A partir d'une bulbille, il faut de 3 à 5 ans pour qu'un bulbe soit capable de fleurir.

## 5 – Ecologie

*Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* est selon différentes sources bibliographiques (P. Danton et M. Baffray, 1995 ; M. Bournérias, G. Arnal, C. Bock , 2001 ; P. Julve, 1993 ; M. Guinochet et R. de Vilmorin, 1973-1984) une plante des terres cultivées : champs de céréales, vignes et vergers. L'espèce est citée dans diverses alliances phytosociologiques, comme le *Muscario racemosi-Allion vinealis* Passarge 1978 et l'*Eu-Polygono persicariae-Chenopodion polyspermi* Oberdorfer 1957.

En 1977, Jean-Marie Géhu a décrit une association phytosociologique nouvelle dans le vignoble angevin occidental, caractéristique des exploitations viticoles à caractère artisanal sur terrain cristallin : le *Miboro minima-Calenduletum arvensis* J.-M. Géhu 1977. La description de J.M. Géhu présente le grand intérêt de constituer un témoignage de la végétation des vignes avant le recours massif au désherbage chimique.

En Pays de la Loire, la présence de la tulipe sauvage est systématiquement associée à la présence ancienne, sinon actuelle de vignes.

Aujourd'hui, l'abandon d'un certain nombre de ces vignes a entraîné l'évolution du milieu vers des milieux herbacés (pelouses, prairies, friches) ou même boisés (cas de bois de robiniers cités en Franche-Comté par Y. Ferrez, J.-F. Prost *et al.*, 2001) où la tulipe sauvage arrive plus ou moins à se maintenir, alors qu'elle a disparu des systèmes culturels ayant recours aux traitements herbicides. C'est également le cas des stations de Mayenne situées à Saint-Denis-d'Anjou où un vignoble important existait jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Tandis que ce vignoble a aujourd'hui disparu, la tulipe sauvage se maintient désormais dans d'anciennes vignes reconverties en prairies pâturées ou fauchées.

A Saint-Denis-d'Anjou, au lieu-dit la Pilardière, *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* est présent, aux côtés d'autres individus du taxon subsistant dans une prairie de fauche, sur un affleurement rocheux très pentu dont les petites terrasses sont en gradins et dotées d'un sol superficiel. Leur composition floristique correspond à celle de l'association du *Geranio lucidi-Sedetum cepaeae* Oberdorfer 1954 qui est décrit par B. de Foucault (1988) comme un ourlet vernal de talus rocailleux acides, sur pierrailles schisteuses.

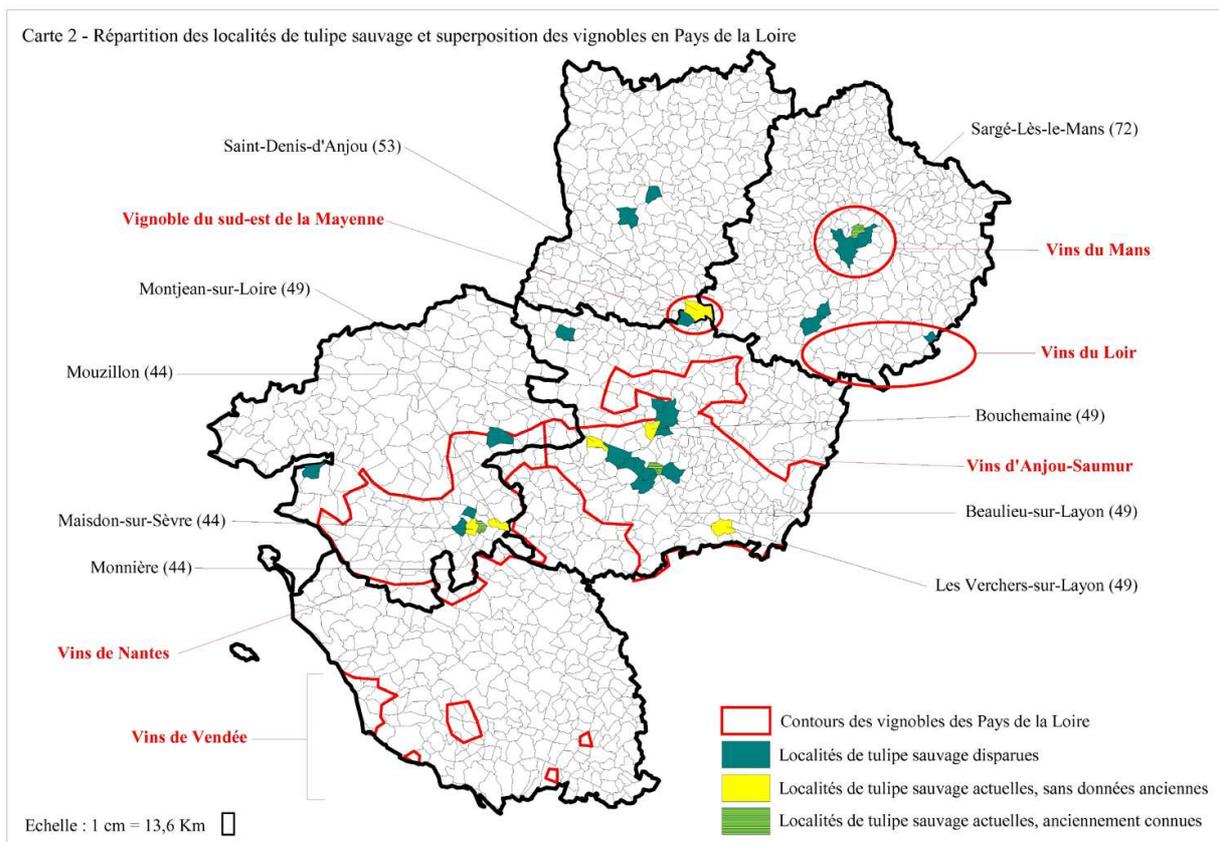
## 6 – Atteintes et menaces

Malgré sa répartition française relativement étendue, les populations de *Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris* sont en très forte régression depuis plus de trente ans. Ce constat est très largement associé aux changements survenus dans les techniques culturales dans l'entretien des vignes durant les années 1970. En quelques années l'usage des phytosanitaires

(herbicides) a remplacé les techniques traditionnelles de désherbage à la charrue et à la houe. Le témoignage de Claude Figureau (com. pers.) est éclairant à ce sujet, puisqu'il rapporte qu'en quelques années à peine, les vastes populations très fleuries qu'il connaissait dans le vignoble nantais ont été drastiquement réduites à quelques reliques plus ou moins protégées de l'évolution des pratiques (parcelles difficiles d'accès ou moins productives).

Le désherbage chimique entraîne une dégradation des feuilles, empêchant souvent la floraison, mais limitant également la régénération des bulbes et par la même la production de bulbilles. La date d'utilisation des herbicides, précoce dans la saison (pratiqué dans le courant du mois de février dans le vignoble nantais) pour éviter que la vigne ne gèle à l'occasion de gelées tardives, coïncide avec la phase végétative de la tulipe.

La région des Pays de la Loire n'a pas échappé à ce phénomène (voir carte 2, ci-dessous). Alors que les données bibliographiques anciennes (Lloyd, 1897 ; Des Abbayes, 1971 ; Boreau, 1849) indiquent la présence du taxon dans 5 communes de Loire-atlantique, 13 communes du Maine-et-Loire et 2 communes de Mayenne, soit 20 communes au total. Seules 8 d'entre elles abritent toujours l'espèce : Monnières, Mouzillon et Maisdon-sur-Sèvre en Loire-Atlantique ; Beaulieu-sur-Layon, Bouchemaine, Chanzeau, Les Verchers-sur-Layon et Montjean-sur-Loire en Maine-et-Loire ; Saint-Denis-d'Anjou en Mayenne. L'espèce n'a jamais été mentionnée dans le département de Vendée. En Sarthe, G. Hunault et J. Moret (2003) signalent que la tulipe sauvage a toujours été rare, mais que sur les 7 communes où la plante était signalée autrefois, 1 seule (Sargé-Lès-le-Mans) l'abrite encore dans une localité retrouvée en 1991



## ***II – PLANS D’ACTIONS EN FAVEUR DE LA TULIPE SAUVAGE***

---

### ***1 – Les objectifs du plan de conservation pour les départements de Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne et Vendée***

La sauvegarde de l’espèce à moyen terme est liée à la mise en œuvre urgente de mesures de sauvegarde, à la fois *in-situ* et *ex-situ*. Le plan de conservation rédigé par le Conservatoire Botanique National de Brest en 2004 sur les quatre départements de son territoire d’agrément, propose différentes mesures d’amélioration des connaissances sur l’espèce, de conservation *ex-situ*, d’information et de sensibilisation, de suivi des populations. Il préconise également des mesures de sauvegarde des populations existantes déclinées en trois objectifs, que nous détaillons ci-dessous :

- **Objectif 1 : Maintenir la tulipe dans un contexte socio-économique de production agricole,**
- **Objectif 2 : Maintenir la tulipe par des mesures de gestion conservatoire ;**
- **Objectif 3 : Préserver la station de la Pilardière à Saint-Denis-d’Anjou (53) en non gestion et surveiller son évolution.**

Le projet de réintroduction de la tulipe sauvage s’inscrit dans l’objectif 1 du plan d’action. Il est détaillé ci-dessous :

Le maintien de la tulipe sauvage au sein de vignes est assuré par la pratique du cavaillonnage-décavaillonnage appliqué sur la vigne expérimentale du Jardin Botanique de Nantes ainsi que dans certaines vignes gérées selon les méthodes de l’agriculture biologique. Cette pratique connaît des résultats très probants.

Le protocole à privilégier pour la gestion des vignes est par conséquent le cavaillonnage-décavaillonnage. Cependant il est possible de modifier ce protocole autour d’une dissociation d’un objectif tulipe sur l’inter-rang et d’un objectif vigne sur le cavaillon avec une certaine liberté dès lors que les pratiques n’ont pas de conséquences au-delà du cavaillon (s’il y a traitement herbicide, il faut que l’application offre des garanties d’effet très local – dépôt des produits de broyage des sarments sur le cavaillon).

Les préconisations sur l’inter-rang pourraient être les suivantes :

- retournement tous les ans de manière idéale, tous les 2 ou 3 ans sinon,
- en cas de retournement seulement tous les 2 ou 3 ans, passage d’un girobroyeur après la fin du mois de mai.

Au jardin Botanique de Nantes, où se trouve la vigne expérimentale (voir partie III), l’étude de la vigne arrive à son terme et la population de tulipe doit être transférée. Dans la mesure du possible, ce transfert devra être effectué dans la région d’origine de la population, aux alentours de Mouzillon en Loire-Atlantique et de manière à remplir l’objectif 1, à savoir dans un contexte de production agricole favorable au maintien et au développement de la tulipe.

## ***2 – Le plan national d’action en faveur des plantes messicoles***

Depuis 2000, un plan national d’action en faveur des plantes messicoles est en projet, à l’initiative du ministère de l’environnement, qui vise également les plantes bulbeuses des vignes parmi lesquelles figure la tulipe sauvage. Le projet est depuis peu réactivé avec le souhait du ministère de lancer des plans nationaux de restauration sur la flore. La Fédération des Conservatoires Botanique Nationaux a proposé de reprendre en priorité les plans en attente, dont celui sur les messicoles.

Dans un domaine d’action ‘protection et conservation’, ce plan, en cours d’élaboration, poursuit les objectifs généraux suivants :

- privilégier la constitution d’un réseau de conservation inséré dans un contexte de production agricole ;
- développer des outils complémentaires : parcelles conservatoires, implantations ;
- élargir la problématique de conservation des plantes messicoles à l’agrosystème.

Le présent projet de réintroduction de la tulipe sauvage dans le vignoble nantais, dans un contexte de production agricole compatible avec son maintien et son développement, s’inscrit en cohérence avec ces objectifs et pourra constituer une première action en Pays de la Loire. Celle-ci devra, cependant, être resituée dans la déclinaison régionale qui sera faite du plan national d’action sur les messicoles.

## **III – VIGNE EXPERIMENTALE DU JARDIN BOTANIQUE DE NANTES**

En 1990, Claude Figureau du Jardin Botanique de Nantes a coordonné l’implantation d’une vigne expérimentale au Jardin des Plantes. 50 cepes de muscadet âgés de 3 ans ont ainsi été plantés sur 4 rangs et sur 20 m<sup>3</sup> de terre. 43 bulbes de *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* provenant de la « région de Mouzillon » et fournis par R. Jancel (ancien directeur du Service des Espaces Verts de la ville de Nantes) ont été mis en place de manière aléatoire sur la parcelle. En outre, des bulbes de *Muscari neglectum* ont été transplantés dans la vigne, et des semis d’espèces commensales de la vigne.

Depuis cette époque, les services techniques du Jardin Botanique reproduisent scrupuleusement les pratiques traditionnelles d’entretien de la vigne :

- bêchage à la houe,
- labour d’automne fin octobre-début novembre, consistant à chausser les cepes (cavaillonner) en rapportant la terre au pied des cepes,
- labour de printemps, fin avril-mi mai, qui se caractérise par un déchaussage des cepes (décavaillonner), la terre étant étalée entre les rangs de vignes.

Très rapidement, ce « régime de faveur » a permis à la tulipe sauvage de se multiplier et le nombre de pieds a été multiplié par presque 10 en 8 ans. En mars 2001, les comptages donnaient 613 plantes, dont 349 sous forme végétative et 264 fleuries (dont 215 à 1 fleur, 41 à

2 fleurs et 8 à 3 fleurs). A partir de 2002, le nombre total de pieds était tellement élevé que seuls les pieds fleuris ont été comptabilisés (287). Ce chiffre a continué de progresser jusqu'au dernier suivi de 2006 qui faisait état de 506 plantes en fleur !

Les *Muscari* se sont aussi considérablement multipliés, une certaine compétition s'est exercée entre le muscari et la tulipe, cette dernière l'emportant sur la première.

C'est dans le cadre de l'arrêt des études et expérimentations sur la vigne par le Jardin Botanique de Nantes que le projet de réintroduction des très nombreux bulbes de tulipe est mené, conjointement avec le Conservatoire Botanique National de Brest.



## ***IV – PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE REINTRODUCTION DE LA TULIPE SAUVAGE DANS LE VIGNOBLE NANTAIS***

---

### ***1 – Une situation propice pour passer à l'action***

Plusieurs constats nous incitent à franchir une étape dans la conservation de la tulipe sauvage :

- comme indiqué précédemment et malgré de nouvelles observations récentes de tulipes dans la région de Mouzillon, la situation de la tulipe sauvage demeure précaire ;
- les *Muscari* de la vigne expérimentale du Jardin des Plantes se sont aussi considérablement multipliés au cours de ces dernières années. La population de tulipes qui jusqu'en 2006 continuait à croître en individus fleuris, tend aujourd'hui à régresser. Une certaine compétition semble s'exercer entre le muscari et la tulipe au détriment de cette dernière ;
- par ailleurs, le Jardin Botanique de Nantes, ayant en partie terminé ses études et expérimentations sur la population de tulipe installée dans la vigne du Jardin des Plantes, envisage la mise en place d'un autre milieu à étudier ;
- le vignoble nantais est en pleine mutation, de plus en plus de viticulteurs en mode de culture conventionnel se reconvertissent en production biologique. Dorénavant, nombre d'entre eux pratiquent de nouveau des façons culturales basées sur le travail du sol compatibles avec la présence de *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*. Cependant, jusqu'à, présent, aucune de ces exploitations n'abrite à notre connaissance de populations de tulipes ; celles qui subsistent, ne se trouvent qu'à la marge de parcelles viticoles conduites de manière « conventionnelle ».

### ***2 – Choix des exploitations d'accueil***

Parmi la liste des viticulteurs pratiquant la viticulture biologique en Loire-Atlantique, ont été retenus des producteurs inscrits dans l'aire historique de répartition de la tulipe sauvage et dans la région de provenance des bulbes à réimplanter. Après avoir pris acte de leurs motivations et de leur engagement quant au respect des contraintes techniques générées par la présence de tulipes dans leurs vignes, notre choix s'est porté sur deux exploitations :

- Domaine Bonnet-Huteau Rémi et Jean-Jacques - la Levraudière, 44330 La Chapelle-Heulin. Cette exploitation possède des parcelles situées à moins de 5 kilomètres de la station de tulipes de la vigne du Douaud à Mouzillon, commune d'où sont originaires les tulipes cultivées au Jardin des Plantes de Nantes ;
- Domaine Le Fay d'Homme, Vincent Caillé – 3, les Coteaux, 44690 Monnières. D'après les témoignages recueillis sur place auprès d'habitants de cette commune, la tulipe était très fréquente dans les vignes à l'approche de Pâques et faisait l'objet d'une cueillette importante. Les parcelles exploitées par ce domaine sont distantes d'environ un kilomètre et demi de la vigne du Plessis-Brézot où l'on ne rencontre plus que quelques plants de tulipes.

### 3 – Choix des parcelles de réintroduction

#### 31. Biotope et plasticité écologique de la tulipe

Une étude géologique de l'aire de répartition des stations passées et actuelles des tulipes dans la région montre une assez grande disparité du sous-sol (cf. tableau en annexe 2). Cependant, on constate une fréquence plus importante des roches métamorphisées et de gabbro au contact de la Sèvre nantaise et du ruisseau de la Sanguaise entre Le Pallet et Mouzillon. Les bulbes ayant servi à constituer la population de tulipes sauvages en culture au jardin des Plantes de Nantes proviennent de sols établis à partir de limons de plateau.

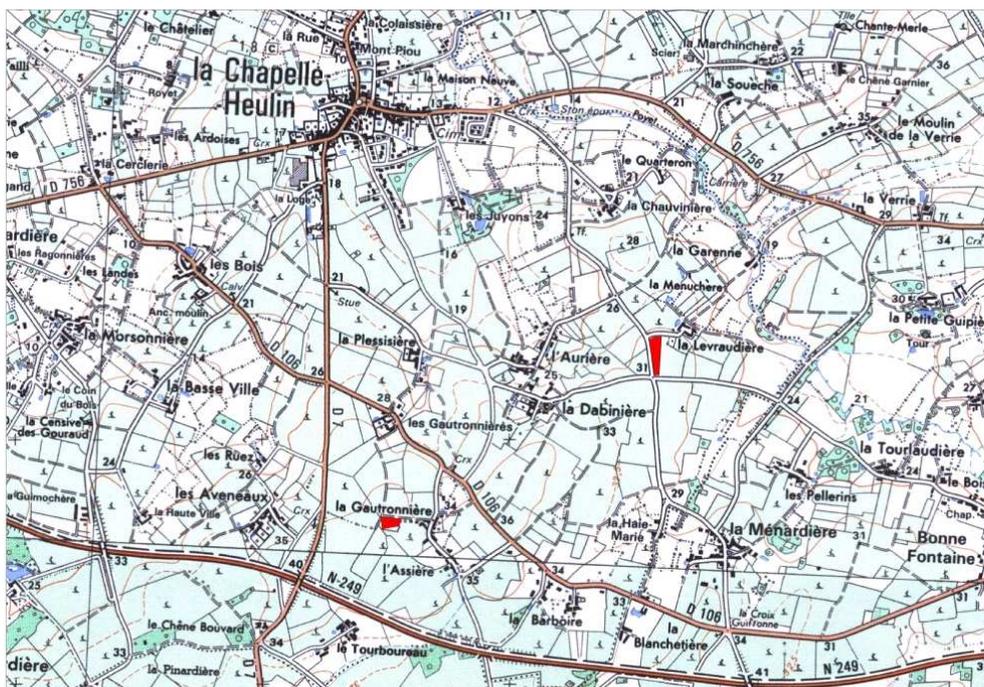
D'après le plan de conservation en faveur de la tulipe sauvage en Pays de la Loire (P. Lacroix et G. Thomassin, 2004), *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris* semble présenter une grande plasticité écologique, ainsi la trouve-t-on sur :

- sol calcaire en région viticole champenoise ;
- sol calcaire en région parisienne, en milieu cultivé, voire dans des parcs boisés ;
- sol acide, sablo-argilo-limoneux, frais l'hiver, sec l'été, peu profond à assez profond, reposant sur roche-mère siliceuses. Cette dernière situation est celle rencontrée dans le vignoble nantais.

De plus, les populations les plus dynamiques de tulipe, semblent souvent liées au maintien de pratiques culturelles traditionnelles en contexte viticole.

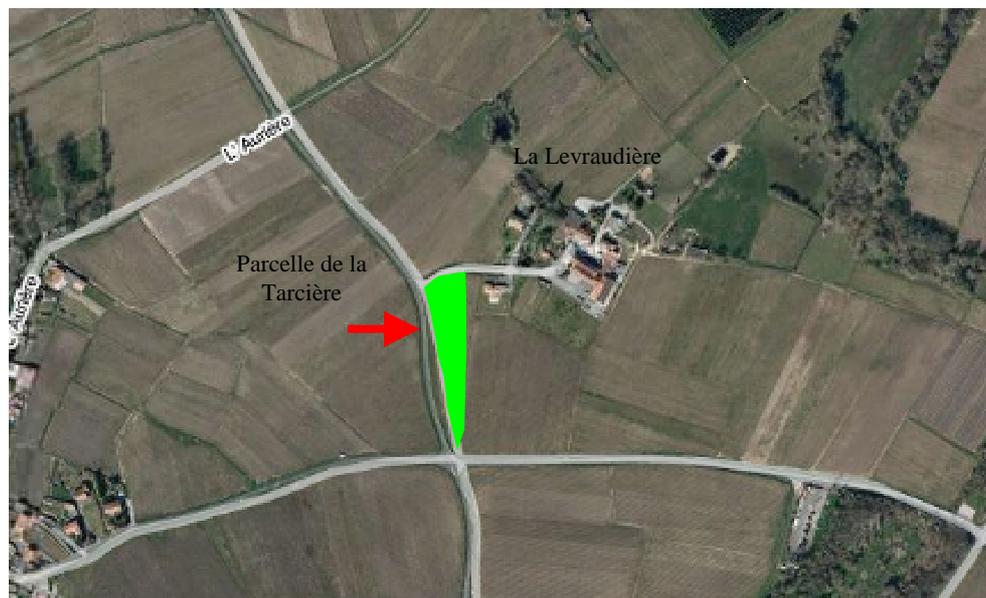
Par conséquent, le choix des parcelles destinées à accueillir les tulipes ne devra pas négliger les critères géologiques et pédologiques, mais sera surtout motivé par la persistance de méthodes culturelles traditionnelles : le cavaillonnage et le décavaillonnage, comme pratiqués actuellement par le jardin botanique de Nantes, et qui ont démontré leur caractère très favorable à la multiplication végétative des tulipes.

#### 32. Parcelles du domaine Bonnet-Hutteau, La Chapelle-Heulin



Notre choix s'est porté sur deux parcelles :

a. La première, dite **parcelle de la Tarcière**, est localisée à proximité du chai à la Levraudière. Ici, la vigne plonge ses racines dans un sol assez profond, limoneux, riche en silice, mais bien filtrant. Le désherbage chimique a été interrompu depuis deux ans. Sur le plan botanique, en cette fin d'été, on pourra noter la présence d'adventices des cultures à tendance nitrophile (voir relevé phytosociologique, annexe 1) : chénopode blanc (*Chenopodium album*), érigéron du Canada (*Conyza canadensis*), plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), plantain majeur (*Plantago major*), arroche (*Atriplex patula*), liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), séneçon vulgaire (*Senecio vulgaris*), agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*) ... Cette parcelle, tout en convenant au développement de la tulipe, présente l'avantage d'être située à proximité du chai.

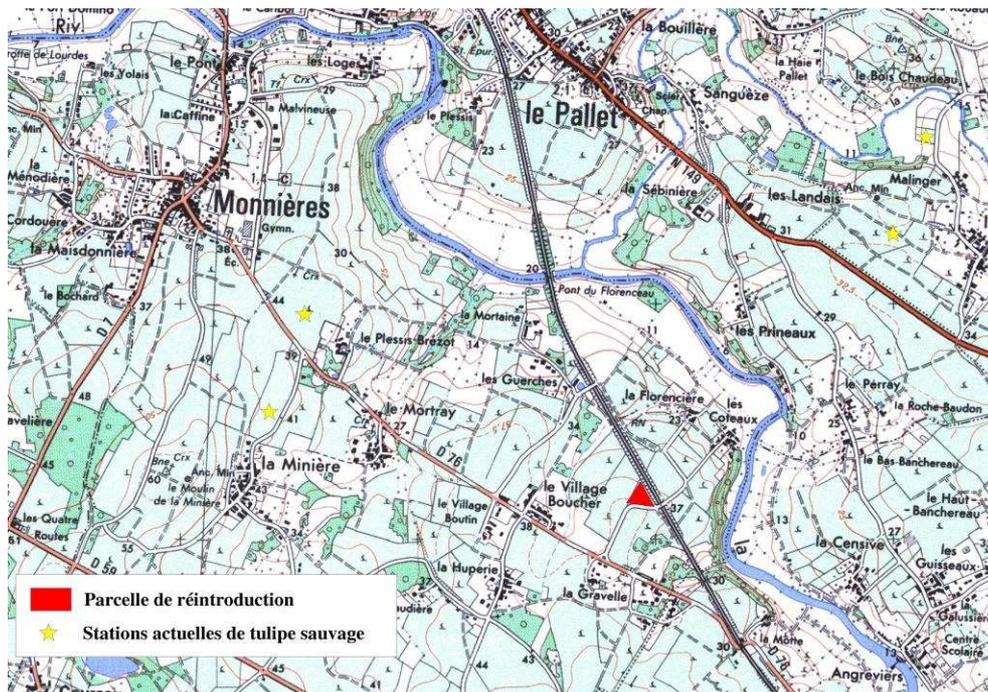


b. La seconde, dite **parcelle de la Gautronnière** est plantée d'une vieille vigne vendangée à la main, où les désherbages chimiques ont toujours été parcimonieux et sont totalement abandonnés depuis deux ans. Le sol en place est riche en silice, perméable, facile à travailler ; sa texture et sa structure se rapprochent le plus de celles de la parcelle d'expérimentation du Jardin des plantes.

On y observe une plus grande diversité d'adventices (voir relevé phytosociologique, annexe 1) : linaria vulgaire (*Linaria vulgaris*), géranium découpé (*Geranium dissectum*), véronique de Perse (*Veronica persica*), renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), houlque laineuse (*Holcus lanatus*), liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), mouron blanc (*Stellaria media*), chénopode blanc (*Chenopodium album*), digitale (*Digitaria sanguinalis*), vulpie (*Vulpia myuros*) ... Cette parcelle semble très appropriée à l'introduction de la tulipe.



### 33. Parcelle de la Cabane de l'Écarteur, domaine de Le Fay d'Homme, Monnières



Plusieurs parcelles ont été proposées par Vincent Caillé, propriétaire-exploitant. Seule celle désignée sous le nom de « parcelle de la cabane de l'écarteur » a retenu notre attention. En forme de triangle, elle vient en appui sur une voie de chemin de fer, creusée dans la roche dure, le gabbro. Ce terrain planté de vieilles vignes présente une certaine hétérogénéité liée à une faible pente : ainsi, une partie basse, fraîche à humide repose sur un sol assez profond, moyennement meuble, à tendance argileuse. Des espèces végétales plutôt nitrophiles, voire hygrophiles, colonisent les espaces où le sol n'a pas été travaillé depuis quelques temps, tel le pied-de-coq, *Echinochloa crus-galli* (voir relevé phytosociologique, annexe 1). Cependant, tout un secteur plus mésophile à proximité de la voie de chemin de fer semble convenir à l'accueil de tulipe ; le sol y est moins profond et mieux drainé. L'arrêt des désherbants (foliaires) remonte à deux ans.





#### **4 – Protocole de réintroduction**

##### **41. Matériel réintroduit**

Le lot de bulbes prélevés au sein de la population de tulipes du jardin des Plantes et destinés à être implantés *in-situ* dans les vignes de la Chapelle-Heulin et de Monnières compte 105 individus. Cette opération s'est effectuée lors de l'entrée en repos végétatif des bulbes, soit au cours du mois de mai 2009.

Une étude biométrique a permis de noter le diamètre maximum de chaque individu, ce dernier variant de 8 mm à 22 mm. Les plus faibles diamètres - de 8 à 14mm - sont les mieux représentés (cf. tableau ci-après).

Afin de mieux connaître la taille optimale du bulbe apte à fleurir, un échantillonnage de trois classes de diamètre a été défini, dans le but de vérifier les hypothèses suivantes :

- 1<sup>ère</sup> classe « 17 – 22mm ». Bulbes susceptibles de fleurir lors de la première année d'implantation ;
- 2<sup>ème</sup> classe « 12 – 16 mm ». Bulbes dont la floraison devrait intervenir l'année suivant la plantation ;
- 3<sup>ème</sup> classe « 8 – 11mm ». Bulbes exigeant plus deux années de culture pour fleurir.

effectif	diamètre	La Chapelle-Heulin		Monnières
		Tarcière	Gautronnière	Ecarteur
1	22	1	0	0
2	20	0	1	1
1	19	0	1	0
6	18	2	2	2
4	17	1	1	2
7	16	3	2	2
8	15	3	3	2
11	14	4	4	3
10	13	3	3	4
9	12	3	3	3
12	11	4	4	4
12	10	4	4	4
12	9	4	4	4
10	8	3	3	4
105 bulbes répartis selon:		35	35	35

## 42. Modalités techniques

### a. repérage sur le terrain des stations d'accueil

Les rangs de vignes sélectionnés pour accueillir les bulbes de tulipe seront repérés sur le terrain par plusieurs types de marquages :

- en en bout de rang, installation par le viticulteur d'un poteau repérable – destiné à informer de la présence de tulipes dans le rang marqué ;
- de part et d'autre de chaque zone plantée dans les rangs, mise place d'un poteau peint en rouge, bien visible et dépassant légèrement la vigne. Réalisation par le viticulteur. Leur rôle étant de délimiter les secteurs de plantation des bulbes ;
- mise en place d'étiquettes plexiglas au pied du cep le plus proche du groupe de bulbes planté. Elle portera les numéros des bulbes plantés à proximité (réalisation Jardin Botanique de Nantes).

### b. répartition des bulbes dans les stations

La répartition des bulbes se fera de manière aléatoire en mélangeant les trois classes de diamètres, ils seront dispersés en petites taches d'individus sur la ligne de plantation de ceps.

La répartition entre les ceps sera privilégiée afin de limiter au mieux l'impact du tassement lié aux nombreuses interventions culturales (traitements sanitaires, labours et binages) pour préserver au maximum les faibles effectifs de bulbes transplantés.

### c. repérage des bulbes

Les bulbes seront numérotés et l'emplacement de chacun d'eux indiqué sur plan au 1/100ème réalisé à partir de l'orthophotoplan de l'IGN.

#### d. plantation

Ameublir le sol en place sans retournement à l'aide d'une grelinette. Planter les bulbes à au moins 15-20 cm de profondeur. En effet, lors des opérations d'arrachage de bulbes dans la vigne du jardin des Plantes de Nantes, nous avons constaté que la plupart d'entre eux étaient profondément enterrés – de 20 à 30cm. De plus, pour la première année d'observation, ce principe permettra de limiter les destructions ou altérations des bulbes au cours des travaux du sol. Ensuite, en fonction de la multiplication des bulbes, le travail du sol pourra sans dommage contribuer à la dispersion des bulbes et bulbilles situés les plus en surface.

La plantation des bulbes sera idéalement réalisée au cours du mois de novembre 2009. Toutefois, afin de prendre en compte le temps d'instruction du dossier de demande d'autorisation et l'obtention d'une réponse en octobre-novembre, les bulbes prélevés en mai par le Jardin Botanique ont été placés en conditions sèches de façon à ne pas activer tout de suite les processus de réveil végétatif. De cette façon, la réimplantation pourrait légèrement être retardée au cours du mois de décembre. Si les délais d'instruction devaient courir au-delà, la réintroduction serait à reporter d'une année (novembre 2010).

#### ***5 – Suivi post réintroduction***

En fin d'hiver, vers la fin mars 2010, lors de la floraison des tulipes, afin d'évaluer la réussite de l'opération de transplantation, un bilan des reprises sera établi individuellement pour chacune des trois classes de diamètre de bulbes réparties dans les trois parcelles. Cette opération consistera à noter si le bulbe a produit une tige feuillée ou non au printemps 2010. La présence de fleurs sera également consignée.

#### ***6 – Suivi expérimental***

En complément des constats de reprise, 4 suivis à caractère expérimental seront conduits sur les parcelles de réintroduction dans un objectif d'acquisition de connaissances sur la tulipe sauvage. S'étalant sur 3 années, ce suivi abordera les thèmes suivants :

- **aptitude à floraison des tulipes en fonction de la taille des bulbes réimplantés** : la mesure du diamètre du bulbe ayant été réalisée au moment de l'arrachage sur chaque candidat à la transplantation, des mesures, notamment biométriques, seront effectuées au cours de chaque printemps (nombre et taille des feuilles, présence-absence de fleurs).
- **multiplication et dispersion des bulbes dans la vigne en fonction du travail du sol** : sur la base de la cartographie dressée au moment de la réintroduction à l'échelle du 1/100<sup>ème</sup>, un dénombrement et un repérage cartographique de l'ensemble de la population (pieds transplantés et nouveaux pieds) seront effectués. Ces observations menées sur deux années suivant l'année du constat de reprise, permettront d'obtenir des données populationnelles et d'informer sur le mode de répartition des bulbes de tulipe sauvage sous l'influence des travaux du sol. De plus, des sondages permettront d'évaluer la profondeur des bulbes en fonction de leur diamètre.  
Remarque 1 : il ne pourra s'agir d'un suivi individuel des bulbes compte tenu de leur déplacement probable dans les parcelles lié au travail du sol.

Remarque 2 : les résultats pourront également être interprétés en fonction de la taille des bulbes initialement implantés.

- **évaluation de la reproduction sexuée et rôle éventuel dans la multiplication de l'espèce** : en cas de fructification, des prélèvements de graines seront effectués par le Conservatoire Botanique National de Brest dans le but de vérifier la capacité germinative des populations de tulipe transplantées. Des observations seront faites afin de rechercher l'intervention d'éventuelles germinations dans les parcelles d'accueil.
- **évolution des communautés végétales associées aux parcelles de réintroduction** : au moyen de relevés phytosociologiques localisés sur des placettes permanentes intégrant les populations de tulipes transplantées, un suivi du cortège d'espèces commensales des vignes sera conduit, notamment dans l'objectif d'évaluer la restauration de communautés végétales dans le contexte d'un arrêt récent des pratiques de désherbage chimique et de la reprise d'une pratique de travail du sol.

Ces travaux seront conjointement réalisés par le Jardin Botanique de Nantes et le Conservatoire Botanique National de Brest. Un bilan sera adressé au CSRPN à la fin de la période de 3 ans de suivi.

### **7 – Gestion durable des trois stations**

En accord avec les viticulteurs partenaires de cette transplantation *in situ* de *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*, en partenariat avec le Conservatoire Botanique National de Brest et considérant l'expérience et les connaissances acquises par le Jardin Botanique de Nantes, seront établis :

- un cahier des charges précisant la nature et la périodicité des pratiques culturales, de même que la nature et la périodicité du suivi des populations de tulipes (voir trame proposée en annexe 3) ;
- une évaluation annuelle de l'impact des façons culturales sur les populations de tulipes transplantées afin de permettre de moduler ces pratiques si nécessaire ;
- un rapport faisant le bilan de l'opération après trois années d'expérimentation.

## CONCLUSION

Cette première opération de transplantation de tulipes dans le vignoble nantais nous permettra d'évaluer les procédures de réintroduction de cette espèce dans son habitat agro-pastoral d'origine. En fonction des résultats obtenus, il sera possible de renouveler l'opération de transfert de la population d'origine sauvage connue, conservée au Jardin Botanique de Nantes. Ces opérations futures pourront soit renforcer les trois populations ayant fait l'objet de cette première demande de transfert, soit permettre de réintroduire la tulipe dans des stations où elle a disparu, moyennant que les façons culturales aujourd'hui pratiquées soient compatibles avec la présence de la tulipe et que l'on se situe dans la région d'origine des bulbes.

La réintroduction de la tulipe sauvage dans un contexte de production agricole entre dans le cadre des mesures préconisées dans le plan de conservation rédigé par le Conservatoire Botanique National de Brest, et s'inscrit dans le plan national d'action en faveur des messicoles qui est train de se mettre en place.

## BIBLIOGRAPHIE

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 – *Prodrome des végétations de France*. Patrimoines naturels, n° 61, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 171 p.

BOREAU A., 1849 – *Flore du Centre de la France et du bassin de la Loire ou description des plantes qui croissent spontanément, ou qui sont cultivées en grand, dans les départements arrosés par la Loire et par ses affluents, avec l'analyse des genres et des espèces*. Deuxième édition. t. 1 (328 p.) et t. 2 (643 p.).

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001 – *Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien - Nord de la France (Ecologie et Phytogéographie)*., Paris, Editions belin, 640 p.

CBNBP

[http://inpn.mnhn.fr/isb/servlet/FloraServlet?action=Espece&typeAction=4&pageReturn=ficheEspeceFiche.jsp&numero\\_taxon=142006](http://inpn.mnhn.fr/isb/servlet/FloraServlet?action=Espece&typeAction=4&pageReturn=ficheEspeceFiche.jsp&numero_taxon=142006)

COSTE H., 1906 – *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Librairie A. Blanchard, Paris, Tome III, 807 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL ALPIN DE GAP-CHARANCE, 1996 – *Inventaire des tulipes sauvages de France*.

DANTON P., BAFFRAY M., 1995 – *Inventaire des plantes protégées en France*. Ed. Nathan, 293 p.

DES ABBAYES H., CLAUSTRES G., CORILLION R. et DUPONT P., 1971 – *Flore et végétation du Massif armoricain. I – Flore vasculaire*. Presses Universitaires de Bretagne, Saint Briec, 1226 p.

FERARD P., 2001 – *Evolution de la station de Tulipa sylvestris au lieu-dit la Maisdonnière en Monnières (44)*. Jardin Botanique de Nantes, 2 p.

FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRE M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A., VADAM J.-C., 2001 – *Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté*., Besançon, Naturalia Publications, Société d'Horticulture du Doubs et des Amis du Jardin Botanique, 310 p.

FIGUREAU C. – *Ecologie du vignoble Nantais*. Jardin Botanique de Nantes. 4 p.

FOURNIER P., 1934-1940 – *Les quatre flores de France*. Dunod, 1105 p.

GEHU J.-M., 1977 – *Le Miboro-Calenduletum, association nouvelle du vignoble angevin occidental*. Documents Phytosociologiques, N.S., vol. I. (Lille) : 109-112 + tableau.

GUINOCHET M. et de VILMORIN R., 1973-1984 – *Flore de France*. 5 vol., 1879 p.

HUNAULT G. et J. MORET, 2003 – *Atlas des plantes protégées de la Sarthe*. Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle, Patrimoines Naturels n° 56, 363 p.

JAUZEIN P., 1995 – *Flore des champs cultivés*. INRA éditions, Paris, 898 p.

JULVE P., 1993 – Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, série NS, vol. 140, n° 0, p. 1-160

KERGUELEN, 1999 – *Index synonymique de la Flore de France*. <http://www.inra.fr/flore-france/>

LACROIX P., LE BAIL J., BRINDEJONC O., et col., 2009 – *Liste « rouge » départementale des plantes vasculaires rares et/ou en régression en Loire-Atlantique*. Conservatoire Botanique National de Brest, Conseil Général de Loire-Atlantique, 46 p. + annexes.

LACROIX P., LE BAIL J., HUNAULT G., BRINDEJONC O., THOMASSIN G., GUITTON H., GESLIN J., PONCET L., 2008 – *Liste « rouge » régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en pays de la Loire*, Nantes, Conservatoire Botanique National de Brest-Antenne régionale des Pays de la Loire, Région des Pays de la Loire, 48 p., + annexes

LACROIX P., THOMASSIN G., 2004 – *Plan de conservation en faveur de la tulipe sauvage (Tulipa sylvestris L. subsp. sylvestris) en région Pays de la Loire (Sarthe exceptée)*, Brest, Conservatoire Botanique National de Brest-Antenne régionale des Pays de la Loire, DIREN des Pays-de-la-Loire, 31 p.

LINNE, 1753 – *Species Plantarum ed. 1, SPERMATOPHYTA et PTERIDOPHYTA*, p. 305

LLOYD J., 1897 – *Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine*. (5ème édition), 458 p.

LPO, 2009 – *Réserve Naturelle Régionale des coteaux de Pont-Barré Beaulieu-sur-Layon (49). Plan de gestion 2009-2014.*, BOUCHEMAINE, LPO, Région Pays de la Loire, 66 p., + annexes ()

MAGNANON S., 1993 – Liste « rouge » des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. E.R.I.C.A. n° 4 : p 1-22.

MAGNANON S., HARDY F., 1999 – *Stratégie intégrée de conservation des taxons les plus rares et les plus menacés du Massif armoricain*. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle série, n° spécial n° 19 : 355-378.

OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. et ROUX J.-P., 1995 – *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Collection Patrimoines Naturels, vol. 20, 486 p + annexes.

PROVOST M., 1993 – *Atlas de répartition des plantes vasculaires de Basse-Normandie*. Université de Caen, 237 planches.

PROVOST M., 1998 – *Flore vasculaire de Basse-Normandie*. Presses universitaires de Caen. Tome 1, 410 p., Tome 2, 492 p.

TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., VALENTINE D. H., WALTERS S. M., WEBB D. A., with the assistance of BALL P. W. and CHATER A. O., 1964-1980. – *Flora Europaea*. Cambridge, London, New York, Melbourne, Cambridge University Press, 5 vol. - **1**, *Lycopodiaceae* to *Platanaceae* : XXXI, 2 blue pages, 464 pp., V folded maps h.-t. (1964) ; **2**, *Rosaceae* to *Umbelliferae* : XXVIII, 2 blue pages, 455 pp., V f. maps h.-t. (1968) ; **3**, *Diapensiaceae* to *Myoporaceae* : XXX, 2 blue pages, 370 pp., V f. maps h.-t. (1972) ; **4**, *Plantaginaceae* to *Compositae* (and *Rubiaceae*) : XXX, 2 blue pages, 505 pp., V f. maps h.-t. (1976) ; **5**, *Alismataceae* to *Orchidaceae* (*Monocotyledones*) : XXXVI, 2 blue pages, 452 pp., V f. maps h.-t. (1980).

**ANNEXE 1 – Relevés phytosociologiques réalisés par Philippe Férard sur les parcelles d'accueil de la tulipe.**

**relevés phytosociologiques effectués le 19 /09/09 sur les parcelles d'accueil de *Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris* dans le vignoble nantais**

Numéro du relevé	1	2	3
localisation relevé	parcelle de la Gautronnière à La Chapelle-Heulin	parcelle de la Tarcière à La Chapelle-Heulin	parcelle de l'Ecarteur à Monnières
Surface du relevé en m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>
Recouvrement "ligneux"	50%	50%	50%
Recouvrement "herbacées"	5%	25%	25%
strate ligneuse :			
Vitis vinifera	4	4	4

strate herbacée :

Agrostis stolonifera	+	+	
Amaranthus bouchonii		+	[+]
Anagallis arvensis	[r]		
Bromus hordaceus subsp. hordacea	r		
Bromus cf. sterilis			+
Chenopodium album	[+]	1	
Chenopodium polyspermum		r	
Chenopodium urbicum		1	
Cirsium arvense	[+]		1
Convolvulus arvensis	+	+	
Conyza canadensis	+	+	1
Crepis capillaris	+		
Crepis setosa	r	r	
Dactylis glomerata	+		[r]
Digitaria sanguinalis	+	+	2
Echinochloa crus-galli	r		+
Elytrigia repens subsp. repens	[+]		
Epilobium tetragonum	r	r	+
Fumaria muralis			[+]
Geranium molle	r		+
Holcus lanatus	+	[r]	
Hypochaeris radicata	[r]		
Linaria vulgaris	[3]		[2]
Lolium perenne		r	
Mercurialis annua		r	+
Oxalis fontana	r		
Plantago lanceolata	+	+	[+]
Plantago major	r	+	
Poa annua		r	
Polygonum aviculare	r	+	
Polygonum persicaria		+	
Potentilla reptans	[+]	[+]	
Rubia peregrina			+
Rumex acetosa	r		
Senecio jacobaea	+		
Senecio vulgaris	r	r	1
Solanum dulcamara			r
Solanum nigrum	[r]	r	+
Sonchus oleraceus	+	+	+
Stellaria media		+	
Taraxacum campylodes	+	+	1
Veronica persica	r		
Vulpia myuros	1		

24 espèces  
8 espèces notées à  
proximité immédiate ☐

23 espèces  
2 espèces notées à  
proximité immédiate ☐

15 espèces  
5 espèces notées à  
proximité immédiate ☐

## ANNEXE 2 – Informations géologiques concernant les stations de tulipe sauvage de Loire-Atlantique

### Informations géologiques concernant les stations de tulipes sauvages du département de Loire-Atlantique

stations	localités	nature des roches	statut des stations
vigne du Douaud	Mouzillon	limons et dépôts kaoliniques des plateaux	station actuelle
Vigne du Bochard	Maisdon-sur-Sèvre	limons et dépôts kaoliniques des plateaux	station actuelle
Vigne du Plessis-Brézot	Monnière	Micaschistes inférieurs à biotite	station actuelle
la Turmelière	Château-Thébaud	Micaschistes inférieurs à biotite	station disparue
non précisé	La Haye-Fouassière	essentiellement Gneiss granulitiques (Migmatites) et aussi cailloutis, graviers (Sables des terrasses)	stations disparues
non précisé	Mouzillon	Gneiss granulitiques (Migmatites), Gabbro et limons - dépôts kaoliniques des plateaux	stations disparues
La Levraudière	La Chapelle-Heulin	Schistes et grauwackes du Briovérien	station d'accueil
La Gautronnière	La Chapelle-Heulin	Amphibolites granulitisées	station d'accueil
Les Coteaux	Monnière	Gabbro du Pallet	station d'accueil

sources: Carte géologique 1/80.000ème - n°118 - Cholet

**ANNEXE 3** – Trame de cahier des charges précisant la nature et la périodicité des pratiques culturales et des opérations de suivi de la tulipe sauvage.

**Cahier des charges d'entretien et de suivi des parcelles**  
de vigne hébergeant les bulbes transplantés de tulipe sylvestre

période	opération prévue	opérateur	année n	année n+1	année n+2	année n + x	remarques
oct-15 nov.	labour (chaussage de la vigne)	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	ne pas effectuer en période humide
fin oct-fin nov.	transplantation bulbes	CBNB, JBN, viticulteurs	oui	---	---	---	à effectuer suite au labour d'automne
nov. - mars	taille d'hiver	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	
fin mars - mi avril	relevés botanique et mesures biométriques des tulipes	CBNB, JBN, viticulteurs	oui	oui	oui	périodicité à définir	à réaliser au moment de la floraison des tulipes
fin avril- debut mai	labour (déchaussage de la vigne)	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	ne pas effectuer en période humide
de juin à mi-août	binage d'entretien	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	en moyenne ue fois par mois en fonction de l'enherbement. Ne pas effectuer en période humide
???	fertilisations (amendements ?)	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	ne pas effectuer en période humide. Pas d'engrais de synthèse
10 passages entre avril et 15 août ?	soins sanitaires	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	concerne les insecticides, fongicides et bio-dynamisants (?)
1er passage fin juin, 2 ème passages autour 14 juillet	tailles en vert	viticulteurs	oui	oui	oui	oui	un passage supplémentaire effectué en fonction de la vigueur ?
en période de végétation de la vigne	suivi botanique ponctuel	CBNB, JBN, viticulteurs	oui	oui	oui	oui	à la demande des viticulteurs pour orienter les travaux du sol en fonction de la vigueur de la végétation