

## Exemple de populations de *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall., déplacées puis replacées sur l'aqueduc de la Vanne avec constitution d'une population de sauvegarde

Nathalie MACHON<sup>1</sup>, Philippe BARDIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CESCO, Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation, UMR 7204 MNHN, CNRS, UPMC, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61 rue Buffon, 75005 Paris, France  
[machon@mnhn.fr](mailto:machon@mnhn.fr)

<sup>2</sup> CBNBP, Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61 rue Buffon, 75005 Paris, France

**Abstract – Example of transplanted populations of *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.** The only population of *Spiranthes spiralis* (autumn lady's-tresses) known in Ile-de-France grows at the top of an aqueduct bringing potable water to Paris across the Fontainebleau forest. The rehabilitation of the aqueduct in the early 2000's threatened the viability of this population. Thus, a plan has been implemented by the CBNBP and the managers of the aqueduct to avoid the loss of this population during the work. It consisted in removing the topsoil of the aqueduct in " slabs " of 50 x 50 cm of soil containing spiranthes tubers, in temporarily storing them under the aqueduct, in replacing half of them on the aqueduct after the work and in transferring the other half in another station a few kilometers from there. The two transplanted populations quickly regained a positive dynamics. More than five years after rehabilitation, their preservation seems assured as the number of rosettes increases regularly and the plants flower and produce fruits. The population of the aqueduct shows the best recovery since its size is higher and the plants produce more flowers and fruits than the other ones. This experiment can be an example for the recovery of other orchid populations in the context of mitigation.

**Résumé -** Une seule station de *Spiranthes spiralis* est connue en Ile-de-France. Elle se trouve sur l'aqueduc de la Vanne, ouvrage traversant la forêt de Fontainebleau pour apporter de l'eau potable à Paris. La réfection de cet aqueduc prévue au début des années 2000 était très risquée pour la pérennité de cette population. Un plan de sauvegarde a donc été mis en œuvre par le CBNBP et le gestionnaire de l'aqueduc pour éviter la perte de cette population à l'occasion des travaux. Il consistait à décaper le dessus de l'aqueduc sous forme de « dalles » de 50 x 50 cm de sol contenant les tubercules de spiranthes, de les entreposer temporairement au pied de l'aqueduc, d'en replacer la moitié sur l'aqueduc à l'issue des travaux et de transférer l'autre moitié dans une station de sauvegarde à quelques kilomètres de l'aqueduc. Les deux populations issues de ces transplantations ont repris rapidement une dynamique positive. Plus de 5 années après les travaux, leur maintien semblait assuré puisque le nombre de leurs rosettes a régulièrement augmenté et que des hampes florales sont observées. C'est la population de l'aqueduc qui se porte le mieux en termes de taille des hampes florales et nombre de fruits produits. Cette expérience peut servir d'exemple à d'autres transplantations de populations d'orchidées dans le cadre de mesures compensatoires.

**Mots-clé :** *Spiranthes spiralis*, Transplantation, Population de sauvegarde

### INTRODUCTION

La conservation des taxons menacés de disparition passe par la protection de toute population mise en danger par des projets d'aménagements censés modifier les qualités écologiques des sites dans lesquels ils vivent. Cette activité de conservation est l'une des

missions des Conservatoires Botaniques Nationaux, telles que définies par leur cahier des charges.

La présence d'ouvrages et d'édifices permet, lorsque les conditions sont favorables, l'installation d'une flore qui peut présenter une certaine originalité dans un contexte régional. Ainsi, les parties aériennes des aqueducs sont

colonisées par une flore qui affectionne les milieux ouverts et chauds régulièrement entretenus.

Cependant, la vétusté des édifices, dont certains ont été construits sous Haussmann (Aqueduc de la Dhuis : 1865, Aqueduc de la Vanne : 1867 à 1874), impose souvent la réfection de l'étanchéité interne et externe des ouvrages, ce qui peut menacer la pérennité des espèces qui poussent dessus. Dans ce cadre, le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien a mené, en étroite collaboration avec la société gestionnaire de l'ouvrage, un programme de sauvegarde d'une orchidée protégée régionalement : *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. sur l'Aqueduc de la Vanne en forêt de Fontainebleau.

Ce chantier de transplantation a été réalisé en automne 2002. Initialement localisées sur l'Aqueduc à 10 mètres du sol, les populations ont dû être temporairement déplacées, avant que la moitié des effectifs ne retrouve son emplacement d'origine. L'autre moitié des effectifs a été transplantée dans une station protégée, toujours sur une emprise de la société qui gère cet Aqueduc.

Dans le cadre de ces opérations, le CBNBP a suivi la dynamique des populations transplantées, afin de valider les orientations techniques retenues pour ce chantier. Les résultats de ces suivis alimenteront une réflexion plus générale sur la transplantation de populations dans le cadre de la destruction de sites naturels, notamment au niveau des études préalables et des modalités techniques des opérations de déplacement de populations.

## MATERIELS ET METHODES

### L'espèce

*Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. est largement distribuée en Europe du Sud et dans la région méditerranéenne. Il s'agit d'une espèce autocompatible geitonogame qui dépend des insectes pollinisateurs pour sa production de graines (Willems et Lahtinen, 1997). C'est une orchidée longévive : les individus peuvent vivre plus de 50 ans. Selon Wells (1981), une première rosette apparaît environ 11 ans après la germination des graines et la première tige florale, 2 à 4 ans plus tard. Les plantes se composent de rosettes (Figure 1) et d'un ou plusieurs petits tubercules souterrains qui peuvent vivre pendant plusieurs décennies. De nouveaux tubercules sont

formés au cours de l'hiver et du printemps. Les feuilles de la rosette apparaissent en automne et meurent à la fin du printemps ou au début de l'été.



**Figure 1.** – Rosette de *Spiranthes spiralis* (Photo Wikipedia).

Les inflorescences apparaissent à la fin de l'été juste avant l'apparition des rosettes. Les fleurs nectarifères blanches et vertes (Willems et Lahtinen, 1997) font moins d'un demi-centimètre de longueur (Figure 2). Elles forment une seule ligne qui s'enroule sur toute l'inflorescence. Chaque plante peut produire jusqu'à trois inflorescences d'environ 25 fleurs. Les inflorescences sont visibles à partir d'août à septembre. La pollinisation croisée est favorisée grâce à la floraison séquentielle par protandrie (Summerhayes, 1951; Pijl et Dodson, 1966) et par le viscidium qui fait adhérer les pollinies aux bourdons (Catling, 1983). D'octobre à novembre les capsules deviennent mûres et les graines sont dispersées par le vent.



**Figure 2.** – Fleurs de *Spiranthes spiralis* (Photo wikipedia).

### Le site : l'Aqueduc de la Vanne

L'Aqueduc de la Vanne est un ouvrage qui apporte de l'eau potable à Paris en provenance de la région de Sens. Il mesure 110 km de long et 3 m de large et traverse la forêt de Fontainebleau. La station de spiranthe se trouve sur une portion de l'aqueduc surplombant d'une dizaine de mètres le sol de la forêt (Figure 3). Elle est couverte par une végétation herbacée et héliophile et le sol avant travaux avait tendance à être humide mais bien drainé. La végétation est tondue chaque automne pour éviter l'installation de strates arbustives ou arborées.



Figure 3. – Vue de l'Aqueduc de la Vanne en forêt de Fontainebleau et de la station de *Spiranthes spiralis*.

### Les travaux de transplantation

Les travaux de réfection de l'ouvrage ont impliqué la transplantation temporaire de la totalité de la population de spiranthes. Cette transplantation devait permettre à l'espèce de retrouver, à l'issue des travaux, son emplacement initial, dans le respect de la structuration de sa diversité génétique établie quelques années auparavant (Machon *et al.*, 2003). La rareté de cette espèce en Ile-de-France imposait, parallèlement aux travaux, la réalisation de mesures compensatoires par la création d'une population de sauvegarde dans un autre site favorable.

Le déroulement des travaux a été le suivant : Le sol de l'aqueduc a été découpé en dalles de 50 x 50 cm. Les dalles ont été prélevées avec une mini pelle et un godet spécifique. Le système racinaire, ainsi que les premiers horizons du sol, ont été intégralement prélevés. Les dalles ont ensuite été déposées sous l'aqueduc et protégées par un grillage rivé à l'infrastructure. Dans le même temps, les

étanchéités internes et externes ont été réalisées sur la canalisation.

A l'issue des travaux, la moitié des effectifs de la population de *S. spiralis* a été replacée sur l'aqueduc, soit près de 300 individus. L'autre moitié a été déplacée avec son substrat dans la zone de sécurité. La distribution des dalles vers les deux stations a été effectuée afin de respecter la structuration de la diversité génétique, la population restant sur l'aqueduc et celle transplantée devant recevoir la même composition génétique (en terme de fréquence allélique) avec des effectifs très proches (environ 300 rosettes pour chaque population).

Un suivi pied par pied a été mis en œuvre les années qui ont suivi les transplantations.

### RESULTATS

Les dalles de sol des populations de l'aqueduc et de sauvegarde devaient contenir environ 300 tubercules chacune. Cartographiées en 2003, durant la saison suivant la transplantation, elles comptaient toutes les deux 57 rosettes. Sur l'aqueduc aucune fleur n'a été observée cette année là alors que dans la population de sauvegarde, tous les individus ont fleuri. Les années suivantes, les nombres de rosettes ont régulièrement augmenté pour se stabiliser autour de 150 dans la population de sauvegarde, et elles ont continué à augmenter dans la population de l'aqueduc jusqu'en 2008, pour atteindre un nombre d'environ 200 (Figure 4).

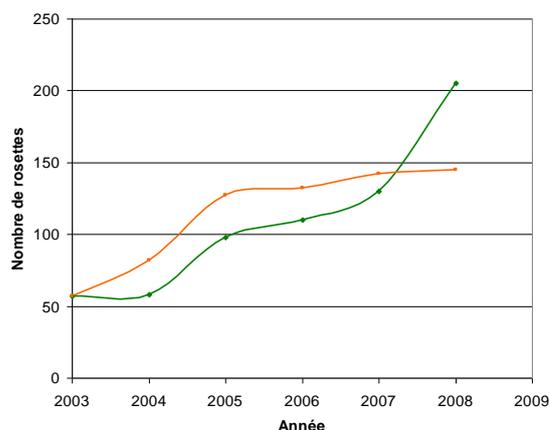
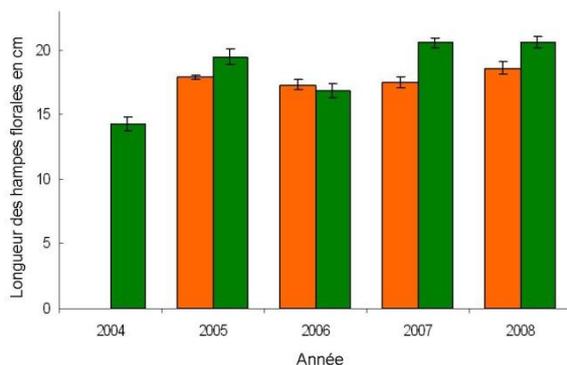
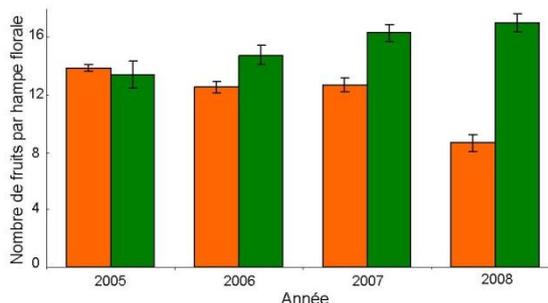


Figure 4. – Evolution des effectifs entre 2003 et 2008 pour les deux populations transplantées (en vert, population de l'aqueduc, en orange population de sauvegarde).

Depuis 2003, chaque année, la proportion des rosettes produisant des hampes florales est significativement plus élevée (30 à 70% des rosettes) pour les plantes de l'aqueduc que pour celles de la population de sauvegarde (<20%). Les mesures effectuées montrent que les plantes de l'aqueduc ont des hampes florales plus grandes que celles de la population de sauvegarde et produisent davantage de fruits (Figures 5 et 6).



**Figure 5. – Taille des hampes florales pour les plantes des deux populations transplantées** (en vert, population de l'aqueduc, en orange population de sauvegarde).



**Figure 6. – Nombre de fruits portés par les hampes florales des plantes des deux populations transplantées** (en vert, population de l'aqueduc, en orange population de sauvegarde).

## DISCUSSION

La première constatation concernant cette expérimentation est qu'il est possible de réussir la transplantation de populations de *Spiranthes spiralis* pour peu que les moyens mis en œuvre soient suffisants. Il est certain que dans le cas de l'Aqueduc de la Vanne, le coût de la réussite de la transplantation a été très élevé, par le matériel utilisé et le temps dépensé à effectuer des travaux de précision, sur une

station large de 3 m et à 10 m au dessus du sol ! Cependant, la valeur patrimoniale de cette espèce connue depuis plusieurs décennies dans la forêt de Fontainebleau et seule station naturelle d'Ile-de-France, nécessitait bien de tels efforts.

De façon générale, on peut observer une croissance progressive du nombre des rosettes depuis la transplantation. Depuis 2008, le dénombrement précis n'a pas été fait. Il est prévu pour 2014. Néanmoins, les populations existent toujours avec un grand nombre d'individus (P. Bardin comm. pers.). On peut donc considérer les transplantations comme provisoirement réussies. Peu à peu, le nombre de rosettes atteint le nombre de tubercules probables contenus dans le sol. Une bonne fraction des tubercules semble avoir résisté aux déplacements. L'expérience sera vraiment un succès lorsque ces plantes transplantées auront donné naissance à de nouveaux individus par reproduction sexuée, ce qui a été impossible à certifier jusqu'à maintenant puisqu'il faut une dizaine d'années pour que les germinations donnent naissance à une première rosette. En l'occurrence, c'est à partir de cette année 2014 que de nouveaux individus, issus de reproduction dans les sites, aménagé ou réaménagé, vont pouvoir émerger. Il va donc être intéressant de suivre la démographie des populations pour voir si une dynamique nouvelle se met en place.

Depuis la transplantation, à l'exception de la toute première année, il est évident que la population de l'aqueduc est beaucoup plus dynamique que la population de sauvegarde. Ce résultat est déduit de l'augmentation du nombre de rosettes années après années, au nombre d'individus fleuris chaque année et au nombre de fleurs et de fruits par individus. Pourtant grâce aux données génétiques obtenues préalablement, nous avons essayé de faire deux populations relativement similaires sur le plan de leur diversité génétique (révélées par des isoenzymes). Si l'une des populations est moins performante que l'autre, c'est certainement que les caractéristiques environnementales de la station de sauvegarde correspondent moins bien aux exigences écologiques de l'espèce : ambiance plus fraîche par une plus grande proximité de la forêt, accumulation d'une litière de feuilles plus importante, conditions moins venteuses et gestion par fauche exportatrice moins fréquente.

## CONCLUSION

L'expérimentation de transplantation sur *Spiranthes spiralis* est une des rares documentées sur une orchidée. Pourtant de nombreux travaux d'aménagement peuvent menacer la viabilité de populations d'orchidées plus ou moins rares et plus ou moins protégées. Lorsque l'« Intérêt Public Majeur » a été prononcé, il faut souvent trouver des solutions pour permettre au chantier de se faire, même au détriment des orchidées les plus vulnérables. Cette expérience montre à quel point la remise en état d'une population après travaux est coûteuse, lente et incertaine. Inutile d'insister, donc sur la nécessité de tout faire pour EVITER les sites naturels les plus intéressants pour la biodiversité et REDUIRE au maximum l'emprise des travaux. Car pour ce qui est de COMPENSER, aucune population de sauvegarde n'aura l'environnement idéal pour l'espèce. Rien ne pourra remplacer les stations qu'elle se sera choisies elle-même.

## Références

- Catling P.M.. 1983. Pollination of northeastern North American *Spiranthes* (Orchidaceae). *Canadian Journal of Botany*, 61: 1080-1093.
- Machon N., Bardin P., Mazer S.J., Moret J., Godelle B. Austerlitz F. 2003 Relationship between genetic structure and seed and pollen dispersal in the endangered orchid *Spiranthes spiralis*. *New Phytologist*, 157: 677-687.
- Pijl L.V., Dodson C.H. 1966. *Orchid flowers – their pollination and evolution*. Coral Gables, University of Miami Press, Miami.
- Summerhayes V.S. 1951. *Wild orchids of Britain with a key to the species*. Collins, London.
- Wells T.C.E. 1981. The biological aspects of rare plants conservation. In: *The biological aspects of rare plant conservation*. Synge H., ed., John Wiley & Sons Ltd, London. pp. 281-295.
- Willems J.H., Lahtinen M.L. 1997. Impact of pollination and resource limitation on seed production in a border population of *Spiranthes spiralis* (Orchidaceae). *Acta Botanica Neerl.*, 46: 365-375.

CAHIERS DE  
LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE

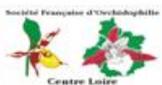
N°8 – 2014

1<sup>er</sup> et 2  
MARS 2014  
16<sup>e</sup> Colloque  
SFO



BLOIS  
Halle aux grains

# Orchidées





**Actes du 16<sup>e</sup> colloque  
sur les Orchidées  
de la  
Société Française d'Orchidophilie**

*Quel avenir pour les orchidées  
dans leur milieu ?*



**1<sup>er</sup> et 2 mars 2014  
Blois, La Halle aux Grains**

**Avec le soutien de la Société botanique de France**

**Colloque organisé par la Commission Scientifique de la SFO :  
Pascal Descourvière, Philippe Feldmann, Alain Gévaudan, Daniel Prat,  
Marc-Andre Selosse, Bertrand Schatz, Daniel Tyteca**

**Coordination des Actes : Daniel Prat**

**Affiche du Colloque : Sabrina Jallet**

**Cahiers de la Société Française d'Orchidophilie, N° 8, Actes du 16<sup>e</sup> Colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie : Quel avenir pour les orchidées dans leur milieu ?**

**ISSN 0750-0386**

**© SFO, Paris, 2014**

**Certificat d'inscription à la commission paritaire N° 55828**

**ISBN 978-2-905734-18-1**

**Actes du 16<sup>e</sup> colloque sur les Orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, SFO, Paris, 2014, 168 p.**

**Société Française d'Orchidophilie  
17 Quai de la Seine, 75019 Paris**

## Publications de la Société Française d'Orchidophilie

### ***L'Orchidophile***

200 fascicules publiés depuis 1970

4 fascicules par an

### ***Cahiers de la Société Française d'Orchidophilie***

N° 1 (1993) : *Synopsis des orchidées européennes*, par Pierre Quentin

N° 2 (1995) : *Synopsis des orchidées européennes, deuxième édition*, par Pierre Quentin

N° 3 (1996) : *Actes du 13<sup>ème</sup> colloque de la SFO, Grenoble, 29 juin – 2 juillet 1995*

N° 4 (1999) : *Compte-rendu des premières journées rencontres orchidophiles Rhône-Alpes, Lyon, 30 mai-1er juin 1998*

N° 5 (1999) : *Les hybrides des genres Nigritella et/ou Pseudorchis*, par O. Gerbaud et W. Schmid (coédition SFO-AHO)

N° 6 (2000) : *Actes du 14<sup>e</sup> colloque de la SFO, Paris, 20-21 novembre 1999*

N° 7 (2010) : *Actes du 15<sup>e</sup> colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, Montpellier, 30 mai - 1er juin 2010*

N° 8 (2014) : *Actes du 16<sup>e</sup> colloque sur les orchidées de la Société Française d'Orchidophilie, Quel avenir pour les orchidées dans leur milieu ? Blois, 1-2 mars 2014*

### ***Cartographies***

18 cartographies départementales publiées en fascicules supplémentaires à l'Orchidophile

Plus de 15 autres cartographies départementales ou régionales publiées ou co-publiées

### ***Ouvrages***

Divers ouvrages sur les orchidées tempérées et tropicales, de France, d'Europe et du monde, dont :

*Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. 2005. (M. Bournérias et D. Prat, coordinateurs)*

*Atlas des orchidées de France. 2010. (F. Dusak et D. Prat, coordinateurs)*

*Sabots de Vénus, orchidées fascinantes. 2013. (Collectif SFO, supplément à l'Orchidophile)*



**La Société Française d'Orchidophilie**, fondée en 1969, a pour objectifs majeurs :

- d'étudier la répartition et l'écologie des Orchidées en France et dans d'autres pays ;
- de protéger les espèces sauvages les plus menacées ;
- de favoriser la culture des espèces horticoles ;
- d'encourager les études sur la biologie des orchidées.

Ces objectifs sont atteints grâce :

- à des réunions et colloques ;
- à des voyages d'étude ;
- au réseau de cartographes ;
- aux activités régionales menées dans les associations locales affiliées ;
- aux publications (bulletin, cartographies, ouvrages).

**The "Société Française d'Orchidophilie" (French Orchid Society)**, formed in 1969, aims the main following activities:

- studying orchid distribution and ecology in France and everywhere else;
- protecting most endangered wild species;
- promoting cultivation of horticultural species;
- encouraging studies on orchid biology.

These goals are reached through:

- meetings and symposiums;
- field trips;
- network of cartographers;
- local activities of regional affiliated associations;
- publications (bulletin, cartographies, books).