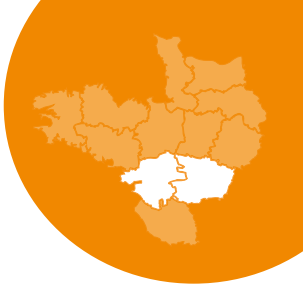
Expérimentation de translocation de bulbes de *Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris* dans les vignobles du Pays nantais et de l'Anjou



Cécile Mesnage
Conservatoire botanique national de Brest
(antenne Pays de la Loire)
c.mesnage@cbnbrest.com

Pierre Chasseloup
CPIE Loire-Anjou
p-chasseloup@cpieloireanjou.fr

Philippe Férard
Jardin botanique de Nantes
Philippe.FERARD@mairie-nantes.fr

Référence bibliographique de l'article : Mesnage C., Chasseloup P., Férard P., 2021 - Expérimentation de translocation de bulbes de Tulipa sylvestris L. subsp. sylvestris dans les vignobles du Pays nantais et de l'Anjou. *E.R.I.C.A.*, **35** : 53-62.

Résumé : En application d'un plan régional de conservation, des expérimentations de réintroduction de la Tulipe sauvage en situation de compagne des cultures, réalisées en Pays de la Loire, sont présentées. Les premiers résultats obtenus sont exposés et discutés.

Mots-clés : Tulipe sauvage, introduction, vignobles du Muscadet et de l'Anjou, pratiques agricoles, conservation, Pays de la Loire.
Keywords : Wild tulip, relocation, Muscadet and Anjou vineyards, agricultural practices, preservation, Pays de la Loire.

Introduction

La Tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris* L. subsp. *sylvestris*), plante traditionnellement compagne des cultures[1] et largement inféodée à la vigne dans les Pays de la Loire, a subi une forte régression depuis que l'utilisation des herbicides de synthèse a remplacé les méthodes traditionnelles de désherbage mécanique. Elle est inscrite à la liste rouge régionale avec un statut de « quasi menacée » (Dortel *et al.*, 2015).
Face à ce constat, le Conservatoire botanique national (CBN) de Brest a publié en 2004 un plan régional de conservation en sa faveur, dont l'un des objectifs est de « maintenir la tulipe dans un contexte socio-économique de production agricole » (Lacroix & Thomassin, 2004). Dans la mesure où les populations de Tulipe encore présentes dans les parcelles de vigne s'étaient déjà considérablement raréfiées, des expérimentations de réintroduction ont été initiées avec des viticulteurs volontaires chez qui les pratiques viticoles pouvaient être compatibles avec le développement de la plante. La première a eu lieu en 2009 dans le vignoble nantais, suivie d'autres expérimentations à partir de 2015 dans le vignoble de l'Anjou. La Tulipe sauvage bénéficiant d'un statut de protection (nationale), ces opérations ont fait l'objet d'une demande préalable présentée au Conseil national de protection de la nature (CNPN) et au Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN). Les suivis annuels réalisés suite à ces réintroductions permettent aujourd'hui de dresser un premier bilan et d'envisager des orientations possibles pour l'avenir.

[1] La Tulipe sauvage est inscrite à la liste nationale des plantes messicoles qui font l'objet d'un Plan national d'actions (Cambecèdes *et al.,* 2012), et est également intégrée à la liste des messicoles établie pour la région des Pays de la Loire (Vallet *et al.*, 2013).

Bilan de dix années de suivi des bulbes implantés au sein de parcelles du vignoble nantais

L'opération de réintroduction de la Tulipe sauvage dans le vignoble nantais a été menée par le CBN de Brest et le Jardin botanique de Nantes (JBN). Elle a pu être conduite grâce au JBN qui entretient une vigne expérimentale à Nantes, depuis 1990. Les techniques traditionnelles d'entretien (manuelles) de cette vigne, ont permis en effet de multiplier rapidement des bulbes qui provenaient d'une parcelle du vignoble nantais (commune de Mouzillon). Ces bulbes avaient été sauvegardés plusieurs années auparavant par le JBN car menacés de disparition du fait des traitements herbicides intensifs. En décembre 2009, 105 bulbes ont ainsi été prélevés depuis la vigne du JBN pour être implantés par lots de 35 dans trois parcelles du vignoble, en respect du programme validé préalablement par le CSRPN et le CNPN. Chaque lot contenait trois classes de diamètres de bulbe dans les mêmes proportions : 13% de diamètre 17-33 mm, 43% de diamètre 12-16 mm et 44% de diamètre 8-11 mm (Lacroix *et al.*, 2009). Les parcelles d'accueil situées chez deux viticulteurs établis respectivement à Monnières et la Chapelle-Heulin sont conduites en biodynamie. Le travail des sols suit la méthode du cavaillonnage-décavaillonnage (chaussage des ceps à l'automne, déchaussage au printemps). Ces pratiques ont conditionné le choix des parcelles.

Les bulbes, introduits en pied de ceps, ont été suivis annuellement à la période de la floraison (fin mars/début avril) sur la période 2010-2019 : comptage des pieds fleuris et non fleuris, et relevés de végétation de la parcelle ont été réalisés.

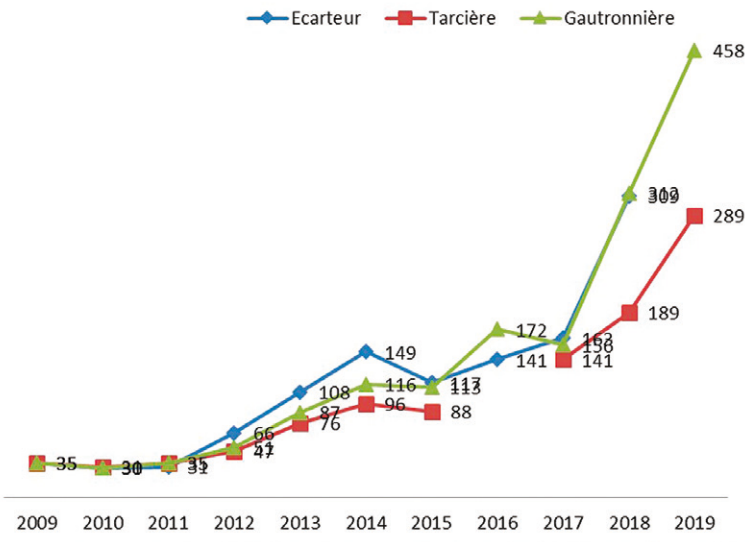


Figure 1. Evolution du nombre total de pieds comptés sur les trois parcelles du vignoble nantais (« Ecarteur », « Tarcière », « Gautronnière »)

Si une perte de quelques bulbes a pu être constatée en première année (figure 1), l'effectif introduit en 2009 a été retrouvé dès 2011 sur deux des trois parcelles. On peut ensuite observer jusqu'en 2014 une progression régulière du nombre de bulbes, avec de légères différences entre les parcelles. En 2015, on constate un infléchissement de la progression avec une petite baisse des effectifs. La progression reprend ensuite régulièrement. Notons toutefois l'absence de données en 2016 à la « Tarcière », puis en 2019 à « l'Ecarteur », le comptage n'ayant pas pu être réalisé car les travaux du sol réalisés avant la date du suivi ont rendu le repérage des pieds de Tulipe très difficile. La multiplication des bulbes s'accélère à partir de 2017, l'écart se creusant toutefois entre

les effectifs relevés sur les parcelles de la « Gautronnière » et de « l'Ecarteur » et ceux de la parcelle de la « Tarcière » dont la nature des sols plus hydromorphe pourrait être un facteur limitant. Au bout de 10 ans, l'effectif des bulbes a été multiplié par un facteur de 8 à 13 selon les parcelles. Ces différences sont sans doute à mettre en lien avec les conditions écologiques des parcelles plutôt qu'avec les pratiques mises en œuvre par chacun des viticulteurs, car les différences d'effectifs les plus notables apparaissent entre les parcelles de la « Gautronnière » et de la « Tarcière » qui appartiennent à la même exploitation et sont entretenues de la même façon.

En termes de dispersion des bulbes, il est intéressant de remarquer que la très grande majorité des pieds de Tulipe observés reste cantonnée à une bande relativement étroite (25 à 30 cm) de part et d'autre des ceps (figure 2).



Figure 2. Suivi de la parcelle de la Gautronnière au printemps 2015 • C. Mesnage - CBNB

Les résultats en termes de floraison des tulipes sont beaucoup moins satisfaisants. Si environ un bulbe sur deux a produit une tige fleurie dès l'année suivant l'implantation, le nombre de fleurs observées les années d'après a toujours été plus faible, et globalement en diminution au cours du temps. Le taux de floraison est ainsi quasi nul au bout de dix années de suivi (figure 3).

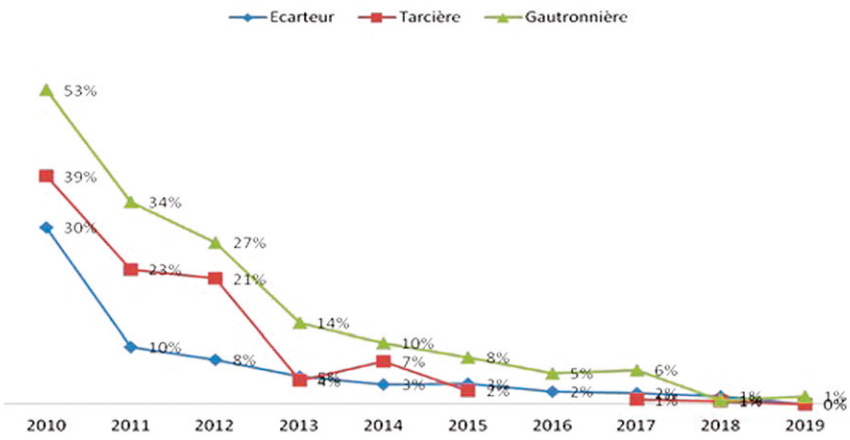


Figure 3. Evolution de la part de pieds fleuris sur les trois parcelles du vignoble nantais



Figure 4. Vigne expérimentale du JBN au printemps 2007. La densité de la végétation formée par les plantes bulbeuses (Tulipe, muscaris) ne permet plus de décompter la totalité des pieds de Tulipe • P. Férard - JBN

Ces résultats ont été mis en perspective avec ceux provenant du suivi de la vigne expérimentale du JBN entretenue chaque année par cavaillonnage-décavaillonnage pratiqué à la bêche. Le suivi complet des effectifs (pieds végétatifs et pieds fleuris) a été en effet mené de 1993 à 2001 au JBN (figure 5) et peut être ainsi comparé aux huit premières années du suivi des trois parcelles du vignoble : une multiplication environ deux fois plus importante est constatée dans la vigne du JBN (effectif multiplié par 8,5 à Nantes *vs* 4 à 5 pour les parcelles du vignoble). A l'inverse de ce qui est observé dans les parcelles du vignoble, le taux de floraison de la vigne expérimentale montre une progression qui atteint plus de 40% au bout de huit ans ; ce qui est donc sans commune mesure avec ce qui est observé dans le vignoble. Le suivi de la vigne du JBN montre toutefois une inflexion des effectifs de fleurs à partir de la treizième année, puis une diminution continue. Cette baisse pourrait être en lien avec des problèmes de concurrence provoqués par la densité de végétation de plantes bulbeuses présente dans la parcelle qui est de petite taille (figure 4).

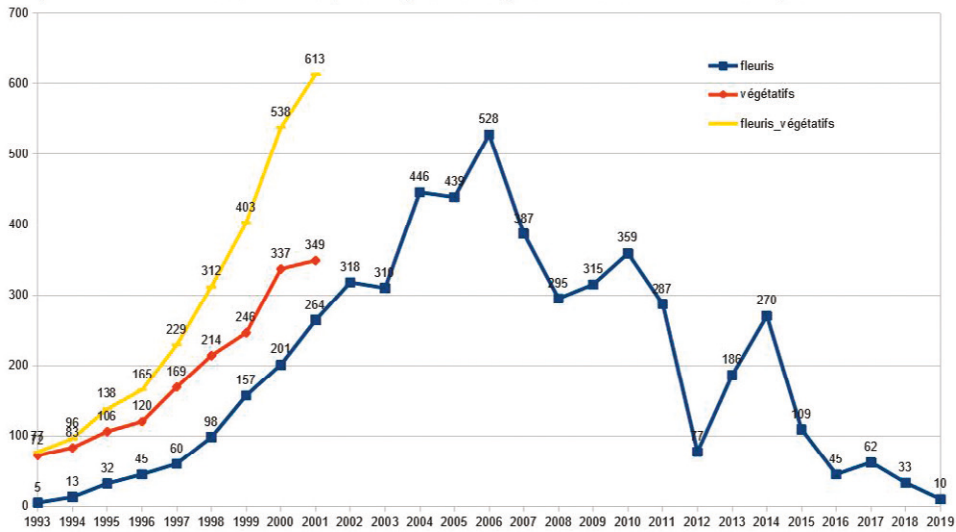


Figure 5. Evolution des effectifs de Tulipe sauvage au sein de la vigne expérimentale du JBN depuis 1993

Il apparait ainsi que les pratiques culturales mises en œuvre dans le vignoble nantais permettent une multiplication des bulbes de Tulipe, sans toutefois être aussi favorables que celles pratiquées manuellement au sein de la vigne du JBN, ne permettant pas notamment une floraison importante des pieds de Tulipe.

Bilan des quatre premières années de suivi d'expérimentations menées en Anjou

A partir de 2013, le Centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE) Loire Anjou a mis en œuvre un programme d'actions pour la valorisation, la restauration et l'entretien des réservoirs et des continuités écologiques liés aux milieux chauds et secs présents depuis les coteaux du Layon (Martigné-Briand) jusqu'à la confluence entre l'Evre et la Loire (La Chapelle-Saint-Florent). Ce programme intitulé « *Pour une Trame sèche opérationnelle entre Mauges et Layon* » a été soutenu financièrement par la Région des Pays de la Loire dans le cadre d'un Contrat Nature et par le Département de Maine-et-Loire au titre de sa politique sur les Espaces Naturels Sensibles (ENS). Ce périmètre d'intervention comprend des foyers historiques de Tulipe sauvage qui devenait une « espèce-phare » pour le programme. Dans ce cadre et en partenariat avec la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire et le CBN de Brest, une action expérimentale de multiplication des stations de cette plante a été envisagée par le biais d'opérations de transplantation (Chasseloup, 2015). Le programme s'est appuyé sur deux populations source. L'une est située sur les bords de Loire sur la commune de Montjean-sur-Loire et l'autre sur les coteaux du Layon sur la commune de Saint-Aubin-de-Luigné. La première correspond à une ancienne vigne reconvertie aujourd'hui en prairie permanente pâturée par des bovins de façon extensive. La deuxième est vaste et s'étend sur plusieurs parcelles de prairies mais aussi de cultures annuelles (triticale ou blé). Il s'agit de l'une des deux stations angevines de Tulipe sauvage connue pour partie dans des parcelles de culture céréalière. Les comptages ont permis d'estimer la population totale en 2015 sur la première station à 14 810 pieds répartis sur environ 1500 m^2. La deuxième est vraisemblablement l'une des stations les plus importantes du nord-ouest de la France avec une estimation dépassant largement la centaine de milliers de pieds répartis sur plus de 5 hectares. Dans les deux cas, le taux de floraison reste très faible avec une seule fleur observée les meilleures années sur la première station et moins de 250 fleurs sur la deuxième station.

Quatre sites de réimplantation ont été définis en s'appuyant sur les critères suivants :
- parcelles exploitées selon les techniques de l'agriculture biologique (condition indispensable) ;
- parcelles exploitées avec des pratiques agricoles favorables à la tulipe : cultures annuelles céréalières ou culture pérenne de vigne avec un travail du sol de type cavaillonnage-décavaillonnage ;
- parcelles localisées au plus proche des stations source avec, si possible, une connaissance de l'existence passée d'une population de Tulipe sauvage sur celles-ci.

Deux des stations choisies sont localisées sur les coteaux du Layon sur les communes de Rochefort-sur-Loire et Faye-d'Anjou. Les deux autres sont localisées sur les bords de Loire, sur un coteau de la commune de la Pommeraye. L'un des deux sites de la Pommeraye correspond à une parcelle cultivée en céréale par un paysan boulanger. Le site de Rochefort et le deuxième site de la Pommeraye correspondent à des parcelles de vignes cultivées selon les techniques de production biologique suivantes : aucune utilisation d'herbicides de synthèse, désherbage mécanique au microtracteur au pied des ceps à l'aide d'un cavaillonnage – décavaillonnage superficiel (moins de 5 cm de profondeur) et gestion de l'enherbement des inter-rangs (tonte ou limitation de l'enherbement avec un griffage superficiel du sol réalisé à fréquence variable). La dernière parcelle, à Faye-d'Anjou, est une vigne très ancienne qui présente la particularité d'être cultivée à l'aide des techniques ancestrales de traction animale : travail du sol à la charrue, réalisé à l'aide d'un cheval depuis le pied des ceps jusqu'au milieu des inter-rangs. La collecte de la mémoire orale auprès des anciens exploitants nous a permis de savoir que cette parcelle aurait accueilli des tulipes sauvages dans le passé. Il s'agit de la seule parcelle dans ce cas de figure parmi les sites choisis pour les opérations de transfert. En tout, 228 bulbes ont été prélevés dans les deux stations source. Dans leur grande majorité (200 bulbes), ils proviennent de la parcelle en culture céréalière de Saint-Aubin-de-Luigné. Les bulbes de Saint-Aubin-de-Luigné oscillaient entre 4 et 21 mm de diamètre et pouvaient être placés à plus d'une quinzaine de centimètres de profondeur. Ceux de la station prairiale de Montjean-sur-Loire présentaient tous une taille très faible (9 mm de diamètre au maximum), et ceux qui ont été prélevés étaient positionnés très superficiellement (5 à 6 cm de profondeur). Au total, 50 à 60 bulbes ont été implantés dans chacune des parcelles d'accueil (tableau 1).



Figure 6. Positionnement parfois profond des bulbes dans le sol observé sur la station de St-Aubin-de-Luigné • P. Chasseloup - CPIE

		Destination			
		La Pommeraye (culture - site n°1)	La Pommeraye (vigne - site n°2)	Rochefort-sur-Loire (vigne - site n°3)	Faye d'Anjou (vigne - site n°4)
Provenance	Montjean-sur-Loire (28 bulbes)	14 bulbes	14 bulbes	/	/
	Saint-Aubin-de-Luigné (200 bulbes)	40 bulbes	40 bulbes	59 bulbes	61 bulbes
	ø > 16 mm : 33 bulbes	ø > 16 mm : 7 bulbes	ø > 16 mm : 7 bulbes	ø > 16 mm : 9 bulbes	ø > 16 mm : 10 bulbes
	ø 12 - 16 mm : 87 bulbes	ø 12 - 16 mm : 17 bulbes	ø 12 - 16 mm : 17 bulbes	ø 12 - 16 mm : 26 bulbes	ø 12 - 16 mm : 27 bulbes
	ø < 12 mm : 80 bulbes	ø < 12 mm : 16 bulbes	ø < 12 mm : 16 bulbes	ø < 12 mm : 24 bulbes	ø < 12 mm : 24 bulbes

Tableau 1. Provenance, taille, quantité et répartition des bulbes en fonction des stations sources et des stations d'accueil.

Deux principales variables pouvant potentiellement jouer un rôle dans le succès de l'expérimentation ont été étudiées :

L'influence de la taille des bulbes : trois classes de diamètre ont été définies (> 16 mm ; 12 – 16 mm ; < 12 mm) ;
L'influence du positionnement des bulbes dans les parcelles de vigne ; trois situations différentes ont été expérimentées (figure 7) :
• implantation en pieds de ceps (dans l'alignement du rang) ;
• implantation au milieu des inter-rangs ;
• implantation à l'interface « rang / inter-rang » (zone principalement concernée par le « cavaillonnage – décavaillonnage » mais aussi bande de roulement des microtracteurs).



Figure 7. Situations expérimentales d'implantation des bulbes en vignes entretenues mécaniquement • P. Chasseloup - CPIE

1. alignement des rangs, travail du sol faible
2. interface rang / inter-rang, travail du sol important et bande de roulement des engins
3. inter-rang, travail du sol faible et végétalisation importante

Les transplantations ont toutes été réalisées à l'automne 2015. Les suivis ont par la suite été réalisés sur tous les sites dès le mois d'avril 2016 puis en mars 2017, en avril 2018 et enfin en mars 2019 : comptage des feuilles (avec mesures biométriques), dénombrement des pieds fleuris et relevés de végétation. Ces suivis floristiques ont été complétés par des suivis des pratiques agricoles réalisés par la Chambre d'Agriculture. Les résultats qui suivent s'appuient ainsi sur un recul limité à quatre années, le premier suivi étant intervenu uniquement quelques mois après les opérations de transplantation. Il est prévu que ces suivis se poursuivent sur une période minimale de 10 ans.
Le site de réimplantation ciblé sur une parcelle de culture céréalière à la Pommeraye présente de vraies difficultés de suivi. Des repères physiques ont bien été placés en limite de parcelle pour signaler les lieux d'implantation des bulbes mais très tôt en saison le couvert de la culture se développe, camouflant parfaitement aux yeux de l'observateur les jeunes feuilles de tulipe.
Des feuilles ont bien été observées la première année mais dès 2017 il a été impossible de les retrouver. La localisation des bulbes a par ailleurs possiblement beaucoup évolué du fait du travail du sol réalisé sur la parcelle. Une floraison rendrait évidemment beaucoup facile un repérage des pieds mais celle-ci n'est pas intervenue. Les résultats suivants ne s'intéresseront donc qu'aux trois parcelles viticoles réimplantées.

La première année de suivi est intervenue 5 mois après les opérations de transplantation. Les résultats obtenus sur cette première année ont été très mauvais et ont fait envisager le pire. A l'échelle de l'ensemble des 3 parcelles viticoles réimplantées, plus de 85% des bulbes n'ont rien produit. Les résultats des années suivantes ont été beaucoup plus rassurants mais disparates en fonction des sites (figure 8). Les meilleures années, entre 40 et 50% des bulbes implantés sur les parcelles de la Pommeraye et de Rochefort ont produit des feuilles tandis que l'on observe en 2018 une multiplication de la population sur la parcelle de Faye-d'Anjou. Dès la première année de suivi cette dernière parcelle a démontré un meilleur taux de reprise. Les caractéristiques physico-chimiques de celle-ci pourraient expliquer en partie ce meilleur taux de réussite mais nous rappelons que la vigne de Faye-d'Anjou présente la particularité d'être labourée plus en profondeur à l'aide des techniques ancestrales de la traction animale ; ce labour favorisant la dispersion des bulbes.

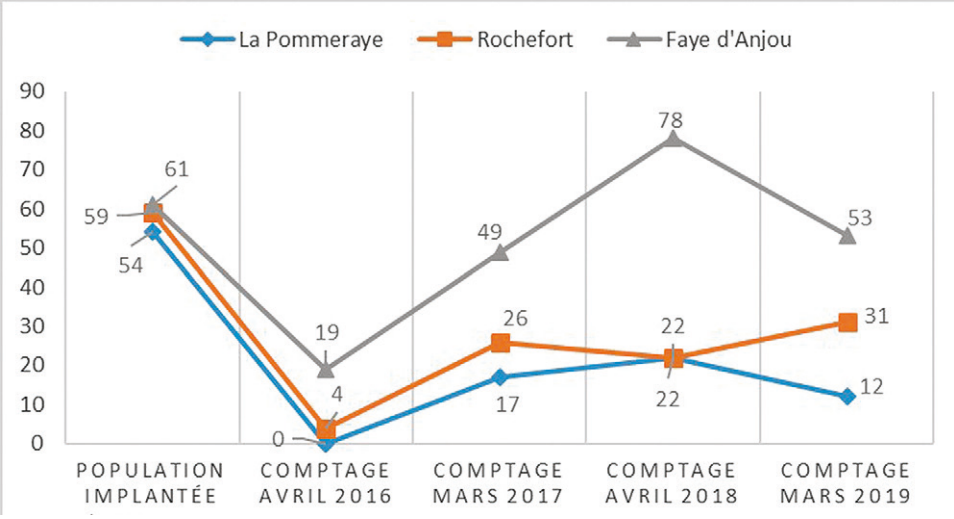


Figure 8. Evolution du nombre de bulbes entre 2015 et 2019 sur les sites de réimplantation

Le taux de floraison observé est globalement très faible sur tous les sites. Les pieds fleuris se comptent à l'unité. Le meilleur résultat a été obtenu à nouveau sur la parcelle de Faye-d'Anjou avec six fleurs en 2018 (soit moins de 10% de la population implantée). Rappelons que les populations sources étaient déjà très peu florifères. Par ailleurs, des éléments déjà connus ont été confirmés : à savoir que sur les six pieds fleuris de Faye-d'Anjou, cinq correspondent à des bulbes réimplantés qui se situent parmi les plus gros (diamètre dépassant 16 mm). En effet, des observations faites au JBN ont montré qu'un bulbe de diamètre inférieur à 12 mm ne fleurit en moyenne qu'après au moins trois ans (Bruneteau *et al.*, 2014). La taille des bulbes semble influencer aussi la capacité de reprise ou de multiplication de la plante. Ainsi, entre 2017 et 2019, toutes parcelles confondues, le taux de production de feuilles oscille entre 80,7 % et 111 % pour les bulbes de plus de 16 mm de diamètre tandis qu'il oscille entre 62,8 % et 82,8 % pour les bulbes de diamètre compris en 12 et 16 mm, ce taux descendant entre 25 % et 59 % pour les bulbes de moins de 12 mm. Pour la parcelle de Faye-d'Anjou, la meilleure année, on observe un facteur de multiplication de 2,1 pour les bulbes de plus de 16 mm, de 1,1 pour les bulbes de 12 à 16 mm et de 1 pour les bulbes de moins de 12 mm.

L'influence du positionnement des bulbes par rapport à la ligne de plantation des ceps de vigne a produit des résultats moins tranchés, notamment sur la vigne de Faye-d'Anjou compte tenu des pratiques culturales en place : mis à part la ligne de plantation qu'il est techniquement difficile de travailler, l'ensemble de la surface située dans les inter-rangs est cultivée de la même façon. Néanmoins, les résultats de la meilleure année pour chaque site pris individuellement, sont les plus positifs dans l'alignement des ceps. Mieux, ce sont eux qui permettraient majoritairement la

dynamique positive des populations, avec un facteur multiplicateur de 1,5 pour Faye-d'Anjou et jusqu'à 1,8 pour le site de la Pommeraye. Ces éléments restent encore hypothétiques au vu des conditions d'expérimentation, notamment pour la vigne de Faye-d'Anjou où le déplacement des bulbes de l'inter-rang vers les ceps n'est pas à exclure du fait du labour.

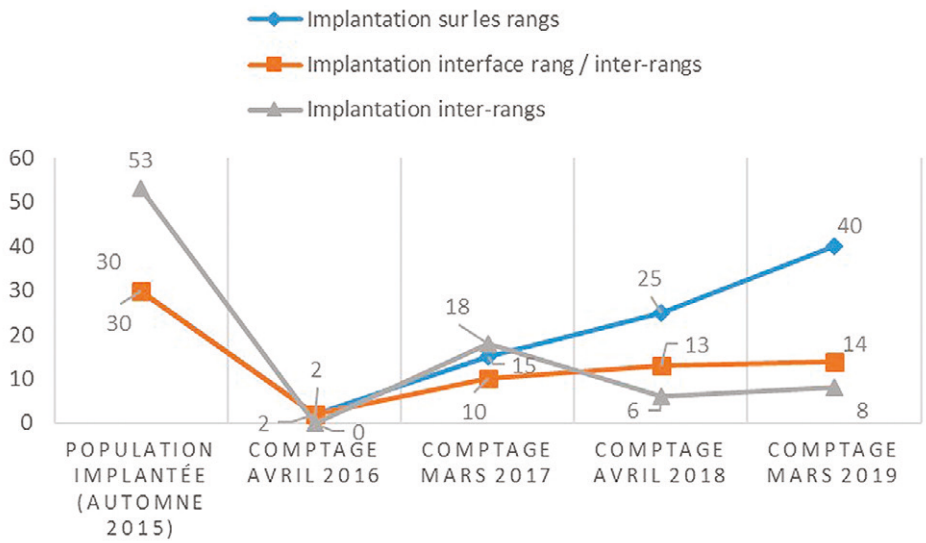


Figure 9. Evolution du nombre de bulbes selon les espaces d'implantation : exemple des parcelles de vigne de la Pommeraye et Rochefort-sur-Loire

Analyse et discussion

Malgré le recul encore assez modéré de l'expérience angevine, les expérimentations menées en Pays de la Loire permettent de montrer qu'il est possible de réimplanter la Tulipe sauvage avec succès au sein de parcelles de vignes en exploitation utilisant les techniques actuelles de production biologique. S'agissant d'une réimplantation en parcelle de céréales, il n'est pas encore possible de l'affirmer dans la mesure où les protocoles de suivis expérimentés ont démontré leur inefficacité.

Concernant le taux de reprise des bulbes sur la première année, les deux expérimentations montrent des divergences notables. Le très faible taux observé en Anjou est, en l'état des données recueillies, difficilement explicable : la proportion des différentes catégories de taille de bulbes implantés était sensiblement identique dans les deux situations (Anjou et vignoble nantais), avec cependant un pourcentage de petits et très petits bulbes plus élevé pour l'Anjou. Les conditions météorologiques des deux années de réintroduction ont-t-elles joué un rôle ?

Les résultats obtenus dans les vignes du Muscadet montrent que la multiplication végétative de la Tulipe s'opère bien au bout de quelques années, sans toutefois donner des résultats comparables à la forte progression obtenue très rapidement dans la vigne expérimentale du Jardin à Nantes. Ce résultat positif se confirme aussi en Anjou sur l'une des quatre parcelles d'accueil, et ce malgré la reprise chaotique survenue en première année. Il sera à consolider par les futures observations.

Des hypothèses émergent également suite à ces expérimentations, notamment en ce qui concerne les taux de floraison observés. Dans le vignoble nantais, celui-ci fut particulièrement élevé la première année suivant l'implantation des bulbes (entre 30 et 53%), des bulbes de diamètre plus petit que celui supposé minimal pour entrainer la floraison (<12mm) ayant même produit des fleurs. Ce taux de floraison a cependant très vite diminué pour être quasi-nul aujourd'hui. Dans la vigne expérimentale du JBN bénéficiant d'un cavaillonnage-décavaillonnage traditionnel sur une profondeur de 20-25cm, ce même taux a montré une progression qui atteint plus de 40% sur le même pas de temps. Ainsi, comment expliquer la baisse rapide des taux de floraison des parcelles du vignoble ?

Les travaux des sols au printemps et à l'automne lors des opérations de cavaillonnage-décavaillonnage des exploitations viticoles mécanisées, sont pratiqués à l'aide de « disques » qui procèdent plus à un étrépage de surface (sur les cinq premiers centimètres) qu'à un véritable labour qui permet semble-t-il une plus grande dispersion des bulbes. Le travail du sol (période et profondeur) semblerait ainsi être un facteur déterminant influençant le taux de floraison de la tulipe. Ces éléments sont appuyés par les premières observations faites en Anjou où les meilleurs résultats sont obtenus au sein de la parcelle de vigne bénéficiant d'un entretien par traction animale (labour plus profond, tassement des sols moindre).
D'autre part, les différents espaces d'implantation testés montrent des résultats plus satisfaisants en pied de ceps, en dehors de la bande de passage des engins qui soumettent les bulbes au tassement, ce qui pourrait limiter leur développement et leur multiplication. Les techniques développées actuellement en production biologique et particulièrement présentes en Anjou, maintiennent l'inter-rang enherbé. Cet espace est géré à la façon d'un couvert prairial par broyage régulier, ce qui est peu favorable au développement de la Tulipe. Dans la population source de Saint-Aubin-de-Luigné qui était située dans une culture de céréales (aujourd'hui convertie en vigne), le taux de floraison est également très minime, et des taux plus importants ont pu être observés en lisière de la culture : effet d'un tassement moindre du sol par les engins, ou bien accumulation des bulbes dans la semelle du labour ? Enfin, dans les parcelles d'accueil, des traitements au cuivre et au souffre sont pratiqués chaque année, ce qui implique des passages répétés d'engins agricoles (9 à 13 indiqués pour le vignoble nantais), tandis qu'il n'y a aucun traitement ni passage d'engin sur la vigne expérimentale du JBN qui était de loin la plus florifère au bout de huit ans (Bruneteau *et al.*, *op. cit.*).

Nous faisons donc l'hypothèse que le tassement et le travail trop superficiel du sol constituent des facteurs défavorables à la floraison, les bulbilles formés et les plus petits bulbes ayant une incapacité à grossir. Les suivis futurs permettront de consolider ces premières observations et de valider ces hypothèses, notamment en observant l'évolution de la situation dans la parcelle de Faye-d'Anjou dont les façons culturales sont les plus proches de celles de la vigne expérimentale du JBN. Signalons d'autres expérimentations de réintroduction par semis ou transfert de bulbes, engagées récemment par la LPO Anjou en vallée du Layon, au sein de plusieurs vignes qui sont conduites également à l'aide du labour à cheval (Guillou, 2018). Celles-ci permettront également de renforcer les observations.

Conclusion et perspectives

Les premières expérimentations menées en Pays de la Loire visant à réimplanter la Tulipe sauvage en système agricole montrent des résultats positifs, bien qu'ils soient encore « timides » et à consolider pour ce qui est du vignoble de l'Anjou où le recul est encore faible. Au terme de dix ans d'implantation dans les parcelles menées en biodynamie du vignoble nantais, la population a pu être multipliée par un facteur compris entre 8 et 13. Si les taux de floraison sont quasi nuls, le pouvoir germinatif des graines produites par des fleurs arrivant à maturité a pu être montré par des tests de germination réalisés au CBN (Mesnage & Férard, 2019), rendant ainsi possible également la multiplication par voie sexuée.

Ces résultats positifs restent cependant difficiles à mettre en valeur du fait de la floraison très discrète des tulipes, et décevants pour les vignerons qui auraient sans doute aimé s'appuyer sur un fleurissement plus important de leurs parcelles pour communiquer sur leurs pratiques respectueuses de la biodiversité. Il semble que l'on s'achemine vers le même type de constat mitigé au sein des parcelles du vignoble d'Anjou menées selon les pratiques actuelles de l'agriculture biologique qui privilégient le maintien d'un couvert herbacé dans l'inter-rang. L'entretien du vignoble par traction animale ouvrirait, lui, plus de perspectives quant au retour de populations abondantes de tulipes dans les vignes. Un exemple de ce type peut être cité dans le vignoble de Vouvray sur le domaine Huet en Indre et Loire. Des pratiques de biodynamie y ont été mises en place dès 1990 et le domaine communique sur sa pratique de labour à cheval et la présence bien visible de fleurs de tulipes dans ses parcelles (https://www.domainehuet.com/#presentation, Lacroix & Thomassin, *op. cit.*).
Godefroid *et al.* (2011) montrent qu'il faut du temps pour pouvoir analyser les résultats de translocations. La poursuite des suivis engagés en Pays de la Loire est ainsi nécessaire pour répondre aux hypothèses émises.

Remerciements > merci à Jocelyne Cambècedes, Fabien Dortel, Julien Geslin et Sylvie Magnanon pour leur relecture et leurs conseils.

Bibliographie

Bruneteau K., Férard P., Mesnage C., 2014 - *Réintroduction de la tulipe sauvage (Tulipa sylvestris subsp. sylvestris) dans le vignoble nantais. Bilan des 5 premières années de suivi de l'opération de 2009 (2010-2014).* Ville de Nantes. SEVE. Jardin Botanique / Conservatoire botanique national de Brest, 26 p.

Cambecèdes J., Largier G., Lombard A., CBN Pyrénées et Midi-Pyrénées & FCBN (éds), 2012 - *Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles 2012-2017*. Paris : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 242 p.

Chasseloup P., 2015 - *Projet de transplantation et de semis de la tulipe sauvage (Tulipa sylvestris L. subsp. sylvestris) entre Mauges et Layon : demande de dérogation – juillet 2015*. Beaupréau : CPIE Loire Anjou, 64 p.

Dortel F., Magnanon S., Brindejonc O., 2015 - *Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire. Évaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. Conseil régional des Pays de la Loire / DREAL des Pays de la Loire. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 53 p. + annexes.

Godefroid S., Piazza C., Rossi G., Buord S., Stevens A.-D., Aguraiuja R., Cowell C., Weekley C., Vogg G., Iriondo J., Johnson I., Dixon B., Gordon D., Magnanon S., Valentin B., Bjureke K., Koopman R., Vicens M., Virevaire M., Vanderborght T., 2011 - How successful are plant species reintroductions ? *Biological conservation,* **144** (2) : 672–682.

Guillou E., 2018 - *Projet de renforcement par semis des populations de tulipe sauvage (Tulipa sylvestris subsp. sylvestris), dans le vignoble angevin des coteaux du Layon - demande préalable de dérogation.* Angers : LPO Anjou, 30 p.

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).* Nantes : Conservatoire Botanique National de Brest, 33 p.

Lacroix P., Thomassin G., Férard P., 2009 - *Projet de réintroduction d'une espèce végétale protégée, la tulipe sauvage (Tulipa sylvestris L. subsp. sylvestris), dans le vignoble nantais, demande d'autorisation préalable.* Conservatoire Botanique National de Brest ; Services Espaces Verts et Environnement ville de Nantes, 26 p. 3 annexes.

Mesnage C., Férard P., 2019 – *Réintroduction de bulbes de Tulipe sauvage (Tulipa sylvestris L. subsp. sylvestris) dans le vignoble nantais. Bilan de 10 années de suivi (2010-2019). Région des Pays de la Loire.* Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 12 p. + annexes

Vallet J., Mesnage C., Rambaud M., Lacroix P., 2013 - *Etablissement d'une liste régionale et état des lieux des plantes messicoles en Pays de la Loire. Contribution à la déclinaison régionale du Plan national d'actions en faveur des messicoles.* DREAL Pays-de-la-Loire. Paris : Conservatoire botanique national du Bassin Parisien. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 27 p., + annexes.