

SÉLECTION VARIÉTALE DE LA LAVANDE ET DU LAVANDIN :

SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACQUISES SUR LES MÉTHODES DE SÉLECTION.



AU SOMMAIRE

Pourquoi la sélection?
Sélection variétale classique
Sélection sur les critères de ploïdie
Sélection par croisements contrôlés
Nouveaux outils de sélection
Le projet selav

La gravité de la situation sanitaire et climatique en lavanderaies engendre de fortes attentes de solutions concrètes de la part des lavandiculteurs, qui font part de leurs besoins de variétés productives, tolérantes au dépérissement et à la sécheresse. Ce document retrace l'ensemble des projets réalisés ces dernières années par l'iteipmai et le réseau PPAM sur la sélection variétale lavande et lavandin, les résultats obtenus et ceux à venir.



Il n'existe dans le monde que très peu de travaux de création variétale en lavande et lavandin. Contrairement à de nombreuses espèces cultivées, la lavande et le lavandin sont encore très peu domestiqués et les plants en parcelle de production sont encore très proches de leurs parents d'origine sauvage. Les progrès génétiques potentiels sont encore très importants.

Les projets de sélection variétale conduits par l'iteipmai et le réseau PPAM* - projets finalisés ou encore en cours à ce jour - visent à exploiter cette importante source d'amélioration en identifiant des individus répondant aux exigences actuelles et en anticipant les exigences du marché de demain.

Les projets suivants seront abordés dans les différents chapitres :

Génoparfum

Création de ressources et d'outils moléculaires pour la mise en place d'une stratégie de sélection sur la lavande
CASDAR "Recherche Technologique" 2015/2017

Chef de projet : iteipmai

Partenaires techniques : INRA EPGV, crieppam et Végépolys Valley

Partenaires financiers : CASDAR, CIHEF, Fonds de dotation Sauvegarde du Patrimoine Lavandes en Provence (Fonds SPLP)

Genolavande

Développement d'outils génomiques permettant la caractérisation et la sélection des variétés de lavande.
CASDAR "Semences et Sélection Variétale" 2018/2020

Chef de projet : iteipmai

Partenaires techniques : iteipmai, INRAE-EPGV, crieppam

Partenaires financiers : CASDAR, CIHEF

* Le réseau PPAM regroupe les deux structures co-réalisatrices de l'iteipmai, le cnpmi (Conservatoire National des Plantes à Parfum, Médicinales, Aromatiques et Industrielles), le crieppam (Centre Régionalisé Interprofessionnel d'Expérimentation en Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales), et un partenaire historique, la Chambre d'Agriculture de la Drôme.



Illustration de la diversité génétique des lavandes, parcelle d'essai, 2018

LA SÉLECTION VARIÉTALE, POURQUOI ?

La filière lavandicole française fait face à des contraintes sanitaires et concurrentielles importantes. La création de nouvelles variétés à la fois moins sensibles aux ravageurs et maladies, productives en huile essentielle de qualité et adaptées aux évolutions climatiques est un facteur de compétitivité puissant et donc une attente forte des producteurs afin de rester leader sur le marché mondial.

Une culture adaptée aux zones défavorisées...

Les cultures de lavande et de lavandin valorisent bien les terres difficiles des zones montagneuses sèches du sud-est de la France, caractérisées par des sols peu profonds, très calcaires et caillouteux. Résistant bien aux hivers froids et aux étés chauds et secs, qui sont la norme de ces zones sous influence du climat méditerranéen, elles sont bien souvent la seule possibilité pour de nombreuses exploitations agricoles, car non substituables par une autre production. Les cultures de lavande et de lavandin sont donc essentielles à la pérennité de ces exploitations et au maintien d'une activité économique sur ces territoires, assurant de plus aux producteurs le plus haut revenu à l'hectare dans ces zones défavorisées de montagne sèche.



Une culture en plein essor...

Au regard de la crise agricole actuelle et des bons résultats économiques de la filière lavandicole, de nombreuses exploitations se tournent vers ces espèces dans le but de trouver un débouché économique favorable pour leurs entreprises. La filière lavandicole a connu une nette progression entre 2017 et 2021 : les surfaces de lavande et lavandin passant de 24 445 hectares en 2017 à 33 094 en 2021 (soit une augmentation de 35 %)¹. On constate néanmoins une diminution du parcellaire entre 2021 et 2022, due à la crise économique que connaît la filière.



... Mais une culture en difficulté

La maladie du dépérissement à Stolbur et les attaques de cécidomyies sont les deux problèmes sanitaires principaux de ces cultures, et conduisent à des baisses de rendement et à des arrachages précoces de parcelles en particulier en lavande, espèce plus sensible que le lavandin. Par ailleurs, l'évolution du climat entraîne des canicules et des sécheresses plus longues et plus fréquentes, qui ont un impact important : forte augmentation de la mortalité ou faible reprise automnale². La productivité en huile essentielle ou en bouquet, ainsi que la qualité de l'huile essentielle restent évidemment des caractères à maintenir ou améliorer.

Les adhérents de l'iteipmai, et plus largement du réseau PPAM, jugent prioritaires les travaux de création variétale en lavande lavandin. La gravité de la situation sanitaire et climatique engendre donc de fortes attentes de solutions concrètes de la part des lavandiculteurs, qui ont fait part de leurs besoins de variétés productives, tolérantes au dépérissement et à la sécheresse.



Plants de lavande dépérissants

SÉLECTION VARIÉTALE CLASSIQUE

On entend ici par sélection classique, les méthodes de sélections basées uniquement sur l'observation des caractéristiques agronomiques des plantes issues d'une population (sauvage ou cultivée), suivi de la sélection des meilleurs pieds pour les cultiver tels quels (variété clonale, multiplication par bouturage), ou pour interféconder ces meilleurs pieds entre eux et produire des graines qui constitueront la nouvelle variété (variété population, multiplication par semence).

Dans le monde

Les premiers travaux de sélection de la lavande datent des années 1970 et ont été publiés par une équipe de l'ex-URSS. En effet, Romanenko et Grabova³ ont testé en 1975 près de 200 clones sur leur productivité, leur qualité et leur résistance à la septoriose.

D'autres équipes à travers le monde et au fil des ans ont mené des travaux de sélection. Par exemple, Singh *et al.*⁴, en 1989 en Inde, se sont attachés à mener des interfécondations (ou polycross) à partir d'une quarantaine de génotypes différents de lavande et de nombreuses variétés clonales ont ainsi été sélectionnées. Plus récemment, Hassiotis *et al.* (2010)⁵ ont créé une variété de lavande adaptée aux conditions de culture grecques par sélection massale récurrente (*i.e.* polycross, suivi d'une sélection des meilleurs pieds, puis polycross de ces meilleurs pieds, suivi d'une nouvelle sélection des meilleurs pieds dans la descendance, et ainsi de suite sur plusieurs générations (ici, 5 générations)). D'autres travaux ont été menés en Europe de l'est sur la lavande. Par exemple, les travaux de Stanev (2010)⁶ ont permis d'identifier des clones d'intérêt pour la Bulgarie. Enfin, des travaux similaires ont été réalisés en Pologne en 2017 et 2018⁷.

Dans le réseau PPAM

En France, l'iteipmai coordonne les travaux de repérage d'individus intéressants, d'amélioration génétique et de création variétale de la lavande et du lavandin pour une mise en culture chez les producteurs, depuis 1991⁸. Ainsi, chaque année, l'institut mène avec ses partenaires du réseau PPAM des travaux à ce sujet.

Ces derniers ont permis d'aboutir à la création de 3 variétés population (*Rapido* en 2001, *Carla* en 2002 et *Saralia* en 2007) tolérantes au phytoplasme du stolbur et avec une huile essentielle intéressante d'un point de vue quantitatif et/ou qualitatif.

Pour l'anecdote, la lavande de population Carla obtenue en 2002⁹ a été valorisée il y a quelques années dans un des parfums de la maison Guerlain.

L'évaluation de différents clones issus de prospection ou repérés en parcelle de production a également permis le développement de variétés clonales, tel que le clone Diva. L'ensemble de ces travaux de repérage de pieds d'intérêts puis de développement de variétés clonales ou variétés population (par polycross des clones intéressants) est également poursuivi¹⁰ et ¹¹.

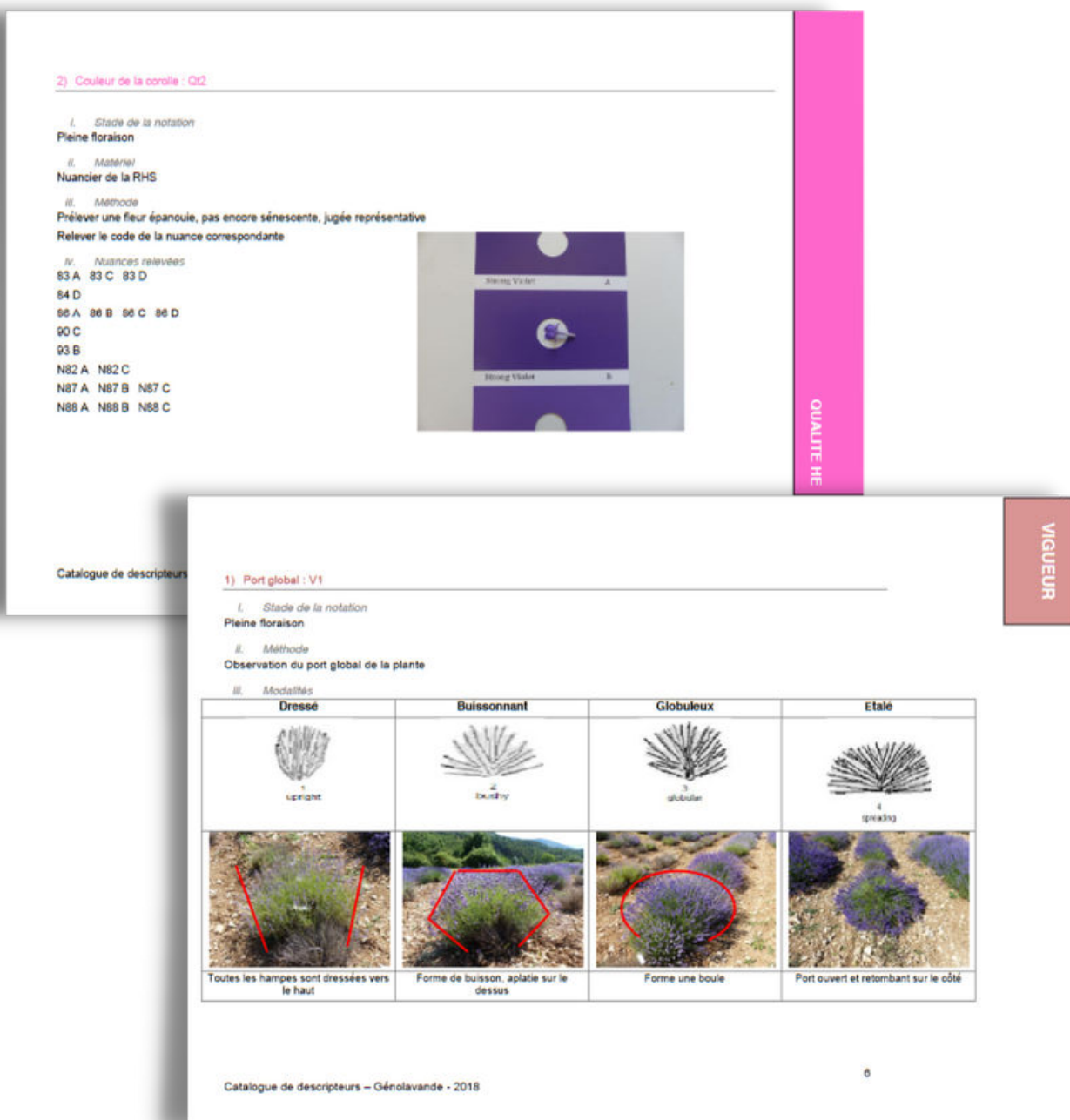


"A beauty in the fields of Carla Lavender, Mon Guerlain exudes femininity & passion"
[Publication de la maison Guerlain sur Instagram](#)

Outils développés

Afin d'améliorer et d'harmoniser la méthode de caractérisation des lavandes-lavandins, un catalogue de descripteurs pour le phénotypage (description de caractères observables) a été édité par l'iteipmai dans le cadre du projet Génolavande. Les descripteurs choisis sont en lien avec les caractères d'intérêt que l'on souhaite sélectionner, et permettent de discriminer les individus. Le catalogue contient le protocole de notation pour chaque descripteur (29 au total) : le stade de notation, le matériel, la méthode et les différentes modalités. Ce document de travail, au-delà du fait de permettre de discriminer les individus au sein d'une population, est une aide précieuse pour l'ensemble des partenaires des projets, afin de noter les lavandes de façon la plus homogène possible.

Deux pages du catalogue de descripteurs pour
le phénotypage de la lavande
[<< A télécharger sur le site de l'iteipmai](#)



SÉLECTION VARIÉTALE SUR LES CRITÈRES DE PLOÏDIE

La ploïdie correspond au nombre de copies qu'un organisme vivant possède pour un jeu de chromosomes (= ensemble de l'ADN d'une cellule). Par exemple, chaque être humain est diploïde car il contient dans toutes ces cellules un jeu de chromosomes transmis par sa mère, et un jeu de chromosomes transmis par son père. Chez les plantes, le niveau de ploïdie varie et on trouve aussi bien des espèces diploïdes, que des espèces polyploïdes (c'est-à-dire avec plus de deux jeux de chromosomes). La polyploïdie existe donc à l'état naturel, mais elle peut également être induite en exposant par exemple les plantes à certains facteurs chimiques. La polyploïdie peut conférer des avantages agronomiques comme augmenter la biomasse végétale, donner des plantes plus grande, plus large, etc.

Dans le monde

L'équipe Russe de Rabotyagov a travaillé sur l'obtention de lavandes polyploïdes dès les années 1970¹². La polyploïdie chez la lavande permet en effet d'obtenir de meilleurs rendements en huile essentielle *via* l'accroissement de la taille des poches à huile essentielle¹³.

La polyploïdie n'est pas seulement intéressante en création variétale de lavandes mais également en création de lavandins. Les rendements en huile essentielle s'en trouvent augmentés. Le lavandin est un hybride interspécifique stérile entre *Lavandula angustifolia* et *Lavandula latifolia*, et l'obtention par traitement chimique de lavandins polyploïdes permet de restaurer leur fertilité¹⁴. Ainsi, dès les années 1970, chercheurs français et chercheurs russes ont commencé à exploiter les avantages de la polyploïdie pour restaurer la fertilité du lavandin et de pouvoir ensuite l'utiliser en croisement pour générer de nouvelles ressources génétiques de lavandin¹⁵. Par exemple, Rabotyakov et Akimov (1990)¹² ont obtenu des lavandins triploïdes (= polyploïde à 3 jeux de chromosomes) plus riches en essence que chacun des parents. En termes de qualité, (richesse en acétate de linalyle, faible teneur en camphre) les triploïdes intéressants étaient ceux respectant la distribution de 2 génomes *angustifolia* pour 1 génome *latifolia*. Les travaux menés par l'équipe de Rabotyagov font toujours l'objet de publications¹⁶.

Dans le réseau PPAM

L'iteipmai a également exploré cette voie qui a abouti à la création de nouvelles variétés de lavandins triploïdes et tétraploïdes. En 2015, des COV (certificats d'obtention végétale) ont été octroyés pour les 6 variétés triploïdes suivantes : **Giono**, **Fifrelin**, **Trio**, **Castel**, **Cigalou** et **Férréol**. En 2016, 3 triploïdes supplémentaires ont obtenu un COV, il s'agit d'**Ostinato**, **Adagio** et **Capello**. Quant aux tétraploïdes, leur évaluation a été terminée en 2019. Ils sont désormais accessibles aux professionnels de la filière pour leurs futurs travaux de recherche et développement¹⁰ et ¹¹. Selon leur qualité d'huile essentielle, ces lavandins se positionnent sur différents créneaux des normes AFNOR et sont à la fois plus productifs et moins sensibles au dépérissement à stolbur que le témoin de référence de chacune de ces normes. De plus, ils ont une vigueur plus importante que les lavandins diploïdes, ce qui leur permet de coloniser plus rapidement le rang et de limiter la concurrence des adventices.



SÉLECTION VARIÉTALE PAR CROISEMENTS CONTRÔLÉS

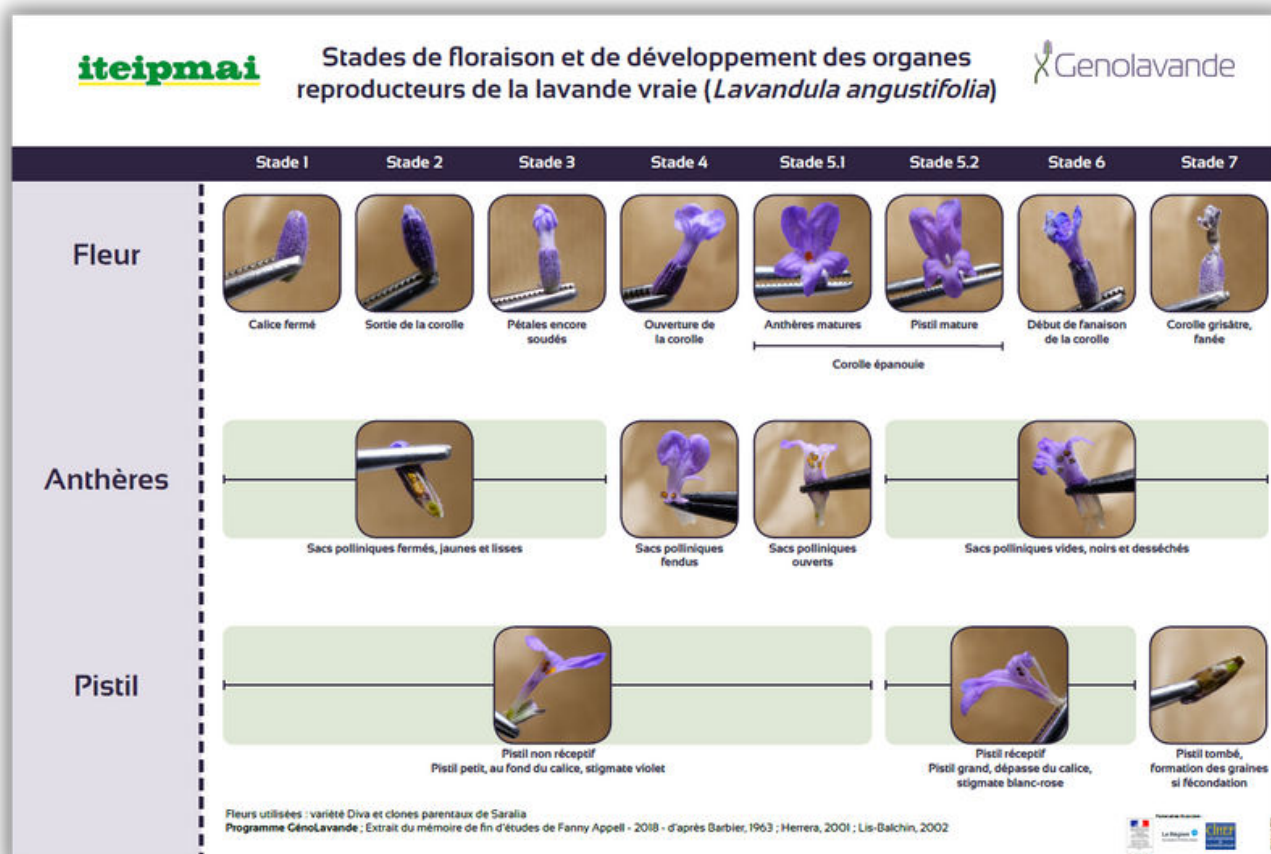
Le croisement contrôlé est une méthode de croisement répandue chez de nombreuses espèces cultivées et qui permet de recombinaison les individus et d'augmenter rapidement le potentiel des variétés hétérozygotes (deux gènes différents sur chaque chromosome de la même paire) par effet d'hétérosis (augmentation des capacités et/ou de la vigueur d'un hybride par rapport aux parents).

La lavande est très hétérozygote, à fleurs protandres (les anthères, organes mâles, sont mûres avant les stigmates, organes femelles, sur une même fleur), préférentiellement allogame (pollinisation par le pollen d'une autre fleur) mais pouvant s'autoféconder du fait d'une floraison hétérogène sur un même épi. On peut observer cette floraison étalée sur un même épi dans la vidéo mise en ligne sur la chaîne You Tube de l'iteipmai.



[Voir la vidéo sur la chaîne You Tube de l'iteipmai](#)

Au démarrage du projet Génolavande, il n'existait pas de méthode de croisement contrôlé recensée sur lavande dans la bibliographie¹⁷. Dans le cadre de ce projet, un protocole optimisé pour la réalisation de croisements contrôlés de lavandes a été élaboré, dans le but de développer un nouvel outil pour la création variétale. La première étape a consisté à observer le "fonctionnement" d'une floraison de lavande, afin de décrire les différents stades de développement des organes reproducteurs de la lavande, décrits dans le poster ci-dessous ([téléchargeable ici](#)).



Les premiers travaux de 2018 et 2019 ont été encourageants et ont permis de définir les périodes optimales de castration et de pollinisation de la lavande fine, à partir des différents stades décrits¹⁸, avec en moyenne 10 % des fleurs castrées et pollinisées qui donnaient au moins 1 graine¹⁷. En parallèle, les résultats obtenus sur lavande fine ont permis la mise au point de croisements contrôlés entre lavande fine et lavande aspic pour créer de nouvelles ressources génétiques de lavandins.

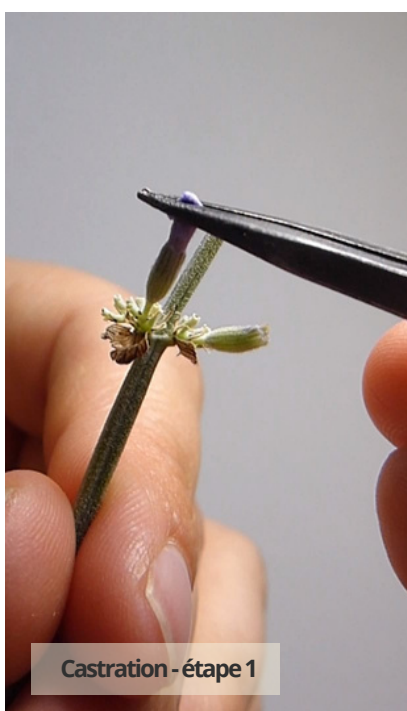
Les résultats concernant les protocoles de croisement ont été éprouvés, et sont d'ores et déjà utilisés dans un autre projet de l'institut, le projet SELAV ([voir page 11](#)), permettant la création de descendants lavandes et lavandins obtenus par croisements dirigés. Ces nouvelles ressources génétiques ainsi créées permettront de démarrer de nouveaux cycles d'évaluation et sélection de plantes d'intérêt.



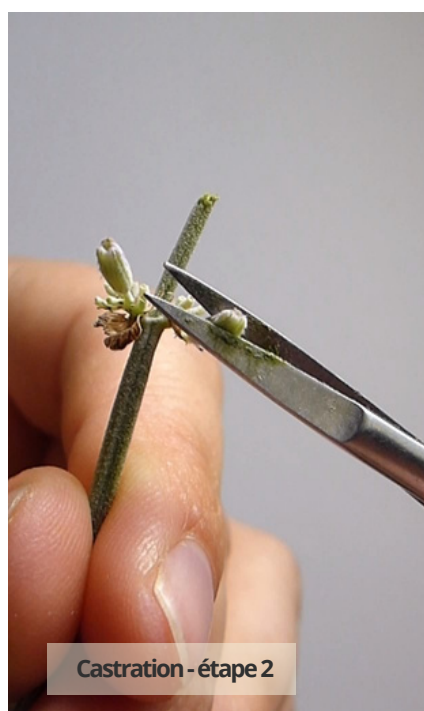
Pistils quelques jours après castration



Fleurs récoltées pour la pollinisation



Castration - étape 1



Castration - étape 2



Pollinisation

NOUVEAUX OUTILS DE SÉLECTION VARIÉTALE

Les nouveaux outils de sélection permettent d'augmenter la précision de la sélection, en identifiant par exemple les parties de l'ADN responsables du caractère d'intérêt recherché (une résistance à une maladie par exemple), et en sélectionnant spécifiquement les plantes qui ont le « bon gène » dans cette partie de l'ADN. En augmentant ainsi la précision de la sélection, on s'attend à améliorer le gain génétique pour chaque cycle de sélection.

Dans le monde

De nombreux travaux ont été récemment menés en vue d'identifier les gènes impliqués dans la biosynthèse de certains métabolites majeurs de l'huile essentielle de lavande¹⁹.

Des travaux sont en cours actuellement en Bulgarie et au Canada pour l'identification de marqueurs utiles à la caractérisation des ressources génétiques du genre *Lavandula*. Une équipe bulgare se concentre sur le développement de marqueurs de type SRAP (Sequence-related amplified polymorphism) pour caractériser les ressources génétiques de *L. angustifolia* et estimer la diversité génétique existant entre les variétés bulgares et autres variétés étrangères²⁰. Au Québec, une équipe a mis au point des marqueurs EST-SSR (microsatellites) ayant un fort pouvoir de discrimination envers les espèces *L. angustifolia* et *L. x intermedia*. Ces marqueurs ont également montré un taux de transférabilité inter-espèces dans six espèces de *Lavandula* apparentées²¹.

Dans le réseau PPAM

L'intérêt de l'étude de l'ADN des lavandes et son application en amélioration variétale représente également l'un des axes de travail du réseau PPAM depuis 8 ans.

L'iteipmai a lancé en 2015 le programme Génoparfum ([voir page 2](#)) en collaboration avec l'INRA EPGV, le criepmam et Végépolys Valley. Ce programme a permis de séquencer une partie des gènes de la lavande Maillette. A partir de ces gènes, une étude de la diversité génétique de 15 clones commerciaux de lavande et du lavandin Grosso a pu être réalisée.

Ce travail a été prolongé par le projet Génolavande. Il était prévu dans ce projet de développer à partir des gènes identifiés un outil utilisable en routine et à haut débit pour analyser le génome des lavandes et ainsi pouvoir l'intégrer aux programmes de sélection.

En parallèle, ce projet visait à identifier spécifiquement lesquels de ces gènes étaient en lien avec l'expression de différents caractères d'intérêt agronomique (principalement rendement, profil de l'huile essentielle, tolérance aux stress biotiques), afin d'améliorer la précision de sélection de ces caractères¹⁷.

L'outil pour caractériser les lavandes a été construit et est en phase de test, notamment sur les descendants issus de croisements dans le projet SELAV (page suivante).

LE PROJET SELAV



Chef de projet : iteipmai

Partenaires techniques : iteipmai, crieppam, Chambre d'Agriculture de la Drôme

Partenaires financiers : Région Auvergne-Rhône-Alpes, Ministère de l'Agriculture, CIHEF

Comme indiqué dans les chapitres précédents, les travaux récents sur la biologie florale de la lavande ont permis de mettre au point une technique de croisement contrôlé inédite à ce jour. Cette technique est utilisée en routine dans le cadre du projet SELAV, débuté en 2021, afin de croiser la lavande vraie avec la lavande aspic et de créer artificiellement des nouveaux lavandins. Ces variétés de lavandins devront être plus tolérantes aux stressés biotiques et abiotiques, plus qualitatives et plus productives, pour être mises à disposition des professionnels.

Le projet s'articule autour de 3 grands axes que sont la création de matériel végétal innovant, l'évaluation de matériel végétal (spontané, créé ou repéré en parcelles) et le développement du matériel végétal présélectionné. Le but est de présenter à la filière lavandicole des variétés présentant un réel potentiel économique et commercial.

Ce projet s'achèvera à la fin de l'année 2023. Des travaux complémentaires sont d'ores et déjà à envisager : la sélection pour ces espèces pérennes impose de nombreuses années de travail.

Parcelle d'essai sur la station iteipmai de la Drôme



BIBLIOGRAPHIE

- ¹ FranceAgriMer. (2020). Marché des plantes à parfum, médicinales et aromatiques - Panorama 2021. (avril 2023).
- ² CRIEPPAM. (2018). Les chiffres du CIHEF pour la campagne 2018. L'Essentiel, 94, 1-2. CRIEPPAM 2019 (CRIEPPAM, pp. 1-21).
- ³ Romanenko, L. G., & Grabova, A. M. (1975). [Collection of lavender clones and prospects for its use in breeding]. *Seleksiya i Semenovodstvo*, 29, 42-48.
- ⁴ Singh, A. K., Singh, J., & Sharma, S. (1989). Multivariate Analysis in Relation to Genetic Improvement in Lavender, *Lavandula officinalis* Chaix*. *Plant Breeding*, 102(4), 302-305. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.1989.tb01259.x>
- ⁵ Hassiotis, C. N., Tarantilis, P. A., Daferera, D., & Polissiou, M. G. (2010). Etherio, a new variety of *Lavandula angustifolia* with improved essential oil production and composition from natural selected genotypes growing in Greece. *Industrial Crops and Products*, 32(2), 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.03.004>
- ⁶ Stanev, S. (2010). Evaluation of the stability and adaptability of the Bulgarian lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) sorts yield. *Agricultural Science and Technology*, 2(3), 121-123.
- ⁷ Adaszynska-Skwirzynska, M., & Dzieciol, M. (2017). Comparison of phenolic acids and flavonoids contents in various cultivars and parts of common lavender (*Lavandula angustifolia*) derived from Poland. *Natural Product Research*, 31(21), 2575-2580. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1320792>
- Adaszynska-Skwirzynska, M., & Dzieciol, M. (2018). Comparison of Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils Obtained from Different Cultivars and Morphological Parts of *Lavandula angustifolia*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21(6), 1532-1541. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2018.1526123>
- ⁸ iteipmai. (1992). Sélection variétale des lavandes et lavandins. In *Compte-rendu technique iteipmai 1991* (pp. 69-72).
- ⁹ iteipmai. (2004). Amélioration génétique et création variétale de la lavande. In *Compte-rendu technique iteipmai 2003* (pp. 42-46).
- ¹⁰ iteipmai. (2018). Comparaison variétale du lavandin pour la production d'huile essentielle. In *Compte-rendu d'activité technique Réseau PPAM 2017* (pp. 66-92).
- ¹¹ iteipmai. (2019a). Amélioration génétique de la lavande et du lavandin. In *Compte-rendu d'activité technique Réseau PPAM 2018* (pp. 11-76).
- ¹² Rabotyagov, V. D. (1975). [Biological and economical properties of lavender teraploids in relation to their breeding]. *Trudy Po Prikladnoi Botanike, Genetike i Seleksii*, 54(2), 257-262.
- Rabotyagov, V. D., & Akimov, Y. A. (1990). [Inheritance of essential oil content and composition in tetraploids and sesquidiploids of lavender]. *Genetika (Moskva)*, 26(2), 283-292.
- ¹³ Urwin, N. A. R., Horsnell, J., & Moon, T. (2007). Generation and characterisation of colchicine-induced autotetraploid *Lavandula angustifolia*. *Euphytica*, 156(1), 257-266. <https://doi.org/10.1007/s10681-007-9373-y>
- ¹⁴ Urwin, N. A. R. (2014). Generation and characterisation of colchicine-induced polyploid *Lavandula* × *intermedia*. *Euphytica*, 197(3), 331-339. CABDirect. <https://doi.org/10.1007/s10681-014-1069-5>



- ¹⁵ Maia, N., Beck, D., Marais, A., Poupet, A., Venard, P., & Peyron, L. (1980). La sélection du lavandin. VIIIth International Congress of Essential Oils, Cannes, Grasse.
- Maia, N., Gilly, G., Poupet, A., Chambon, C., & Ammeux, O. (1984). Génétique, Sélection, Multiplication II-Menthe, Lavandin. C.R. Académie d'Agriculture de France, 70(10), 1247–1254.
- Rabotyagov, V. D. (1978). [Polyploidy as a method for lavender breeding]. Trudy Gosudarstvennyi Nikitskii Botanicheskii Sad, 75, 92–101.
- ¹⁶ Rabotyagov, V. D., Palii, A. E., & Khokhlov, Y. S. (2018). Interspecific hybridization in lavandin (*Lavandula × intermedia* ¹⁷ *Emeric ex Loisel.*) breeding for essential oil quality. Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya, 53(3), 547–556.
- ¹⁷ iteipmai. (2019b). Projet Génolavande. In Compte-rendu d'activité technique Réseau PPAM 2018 (pp. 545–580).
- ¹⁸ Appell, F. (2018). Mise en place d'outils d'aide à la sélection variétale de la lavande vraie (*Lavandula angustifolia*) [Mémoire d'ingénieur]. Ecole Supérieure d'Agriculture.
- ¹⁹ Adal, A. M., Sarker, L. S., Malli, R. P. N., Liang, P., & Mahmoud, S. S. (2019). RNA-Seq in the discovery of a sparsely expressed scent-determining monoterpene synthase in lavender (*Lavandula*). Planta, 249(1), 271–290. <https://doi.org/10.1007/s00425-018-2935-5>
- Demissie, Z. A., Cella, M. A., Sarker, L. S., Thompson, T. J., Rheault, M. R., & Mahmoud, S. S. (2012). Cloning, functional characterization and genomic organization of 1,8-cineole synthases from *Lavandula*. Plant Molecular Biology, 79(4/5), 393–411.
- Demissie, Z. A., Sarker, L. S., & Mahmoud, S. S. (2011). Cloning and functional characterization of β -phellandrene synthase from *Lavandula angustifolia*. Planta, 233(4), 685–696.
- Despinasse, Y., Fiorucci, S., Antonczak, S., Moja, S., Bony, A., Nicolè, F., Baudino, S., Magnard, J.-L., & Jullien, F. (2017). Bornyl-diphosphate synthase from *Lavandula angustifolia*: A major monoterpene synthase involved in essential oil quality. Phytochemistry, 137, 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2017.01.015>
- Fopa Fomeju, B., Brunel, D., Bérard, A., Rivoal, J.-B., Gallois, P., Paslier, M.-C. L., & Bouverat-Bernier, J.-P. (2018). Quick and efficient approach to develop genomic resources in orphan species: Application in *Lavandula angustifolia*. BioRxiv, 381400. <https://doi.org/10.1101/381400>
- Guillon, Y., Nicolè, F., Moja, S., Valot, N., Legrand, S., Jullien, F., & Legendre, L. (2010). Differential accumulation of volatile terpene and terpene synthase mRNAs during lavender (*Lavandula angustifolia* and *L. × intermedia*) inflorescence development. Physiologia Plantarum, 138(2), 150–163.
- Landmann, C., Fink, B., Festner, M., Dregus, M., Engel, K.-H., & Schwab, W. (2007). Cloning and functional characterization of three terpene synthases from lavender (*Lavandula angustifolia*). Archives of Biochemistry and Biophysics, 465(2), 417–429. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2007.06.011>
- Lane, A., Boeckleemann, A., Woronuk, G. N., Sarker, L., & Mahmoud, S. S. (2010). A genomics resource for investigating regulation of essential oil production in *Lavandula angustifolia*. Planta, 231(4), 835–845. <https://doi.org/10.1007/s00425-009-1090->
- Stanev, S., Zagorcheva, T., & Atanassov, I. (2016). Lavender cultivation in Bulgaria—21st century developments, breeding challenges and opportunities. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 22(4), 584–590.
- ²⁰ Zagorcheva, T., Stanev, S., Rusanov, K., & Atanassov, I. (2020). SRAP markers for genetic diversity assessment of lavender (*Lavandula angustifolia* mill.) varieties and breeding lines. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 34(1), 303–308. <https://doi.org/10.1080/13102818.2020.1742788>



²¹ Adal, A. M. (2019). Development of molecular markers and cloning of genes involved in the biosynthesis of monoterpenes in Lavandula [University of British Columbia]. <https://doi.org/10.14288/1.0380463>

Adal, A. M., Demissie, Z. A., & Mahmoud, S. S. (2015). Identification, validation and cross-species transferability of novel Lavandula EST-SSRs. *Planta*, 241(4), 987–1004. <https://doi.org/10.1007/s00425-014-2226-8>

CREDITS PHOTOS

Crédit photo iteipmai sauf mentions contraires :

Parcelle de lavande, page 1 - Lavender Field - Bogdan Nechita, Getty Images /// épi de lavande, page 1 - Lavender in Nature - manfredrichter, Pixabay /// Paysage de lavande, page 2 - vwalakte, Freepik /// Aerial view of lavender field, page 3 - valio84sl, Getty Images Pro

