

Semences d'échalote françaises

Itinéraire de production

Version Décembre 2021



Richard Favreau

Ferme Val-aux-Vents

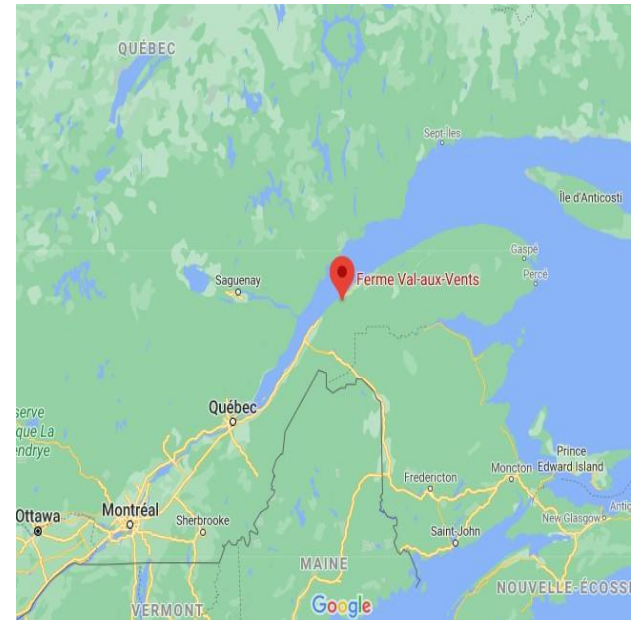
Saint-Valérien-de-Rimouski rfavreau@telus.net

Avant-propos

- La semence d'échalote Val-aux-Vents est produite depuis 2008.
- Essais formels 2019: constat uniformité, goût distinct mais manque de vigueur vs hybrides
- Stratégie d'amélioration de la semence en améliorant la production de semence plutôt que la sélection génétique :
Gros bulbes + tunnel + tamisage = semence de meilleur calibre.
- Une plus grosse semence est plus apte à exploiter le potentiel génétique (possible amélioration génétique possible).
- Un rendement accru de production de semences donne plus de latitude pour un tri sévère.
- Résultat rapide : amélioration continue depuis 2019 (semences : germination et vigueur)
- Tests en champ 2021 aux É.-U. (FEDCO) concluants vs OP et Camelot F-1.
- Outil : documenter la méthode de production : réaliser un itinéraire de production.
- MERCI à Hugo de Sème l'Avenir !

Un itinéraire de production préliminaire

- L'itinéraire consigne des observations et mesures de la saison 2021 à la Ferme Val-aux-Vents;
- Il définit dans le temps l'atteinte de points repères (stades phénologiques);
- Ne constitue pas une recommandation de production;
- Destiné à être bonifié par d'autres observations (autres lieux, autres saisons);
- Structure pouvant être adaptée à d'autres alliums.



La publication de cet itinéraire est issue d'une collaboration sur les alliums avec l'Initiative de la famille Bauta sur la sécurité des semences au Canada et est financé par l'entremise du Programme Innov'Action agroalimentaire, dans le cadre du Partenariat canadien pour l'agriculture, une entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.

Lieu de production

- Ferme Val-aux-Vents, 16 ans sous certification bio, sans intrants.
- Saint-Valérien-de-Rimouski, altitude 180 m, loam mince et très graveleux .
- 120 jours sans gel. Tunnel-chenille requis pour devancer la mise en terre et permettre la maturation et la protection des semences.



Allium cepa var. aggregatum

Bisannuelle

Production bulbe à semences

1 bulbe : 3 à 8 ombelles

1 ombelle : 225 à 325 fleurs

1 fleur : possibilité de 6 semences

- Autogame mais plus de vigueur si pollinisation croisée; insectes requis.
- Semences plus grosses si pollinisation croisée et atteinte de pleine maturité (stade capsule ouverte et semences noires apparentes).
- Saison trop courte au BSL pour atteindre le stade capsules ouvertes au champ.
- Culture abritée protège les fleurs des bris par le vent et ralentit la chute des premières semences mûres.

Points repères en résumé

JAP -3	Pré-enracinement des bulbes
JAP 0	Plantation
JAP 5-19	Débourrement
JAP 25-49	Sortie des hampes florales
JAP 56-77	Décoiffement des ombelles
JAP 73-105	Sortie des étamines
JAP 83-105	Nouaison
JAP 119-136	Ouverture des capsules et récolte
JAP 153-160	Extraction 1 et 2
JAP 197-204	Extraction 3 et friction

(JAP) : **J**ours **A**près **P**lantation

Tri et mesures de qualité

- Tri par flottaison (densité et pureté)
- Tamis 1,65 mm (volume et pureté)
- Tamis 2 mm (volume)
- Test lot moyen : 1,65 à 2 mm
- Test lot gros : > 2 mm
- 4 dates d'extraction X 2 classes de calibre
- = 8 lots à tester et à calibrer

Résultats en fin de document !

L'évaluation de différents lots permet d'identifier des lots supérieurs (clientèles exigeantes, semences-souches) et des lots inférieurs (à retirer pour relever la moyenne générale). Elle permet enfin d'identifier les meilleures méthodes de production/extraction.



Points repères en détail

Matériel de plantation

- Bulbes issus de production 2020 à partir de semences 2019.
- Semences 2019 de bon calibre : 251 s/g, germination 95 %.
- Bulbes sains dans la catégorie 20 % plus gros (N= 168, env. 18 kg).
- Survie à l'entreposage (août 2020 à avril 2021) : 148 / 168 (15,9 kg)
- Séparation en avril des sous-bulbes sains bien distincts et élimination sous-bulbes ramollis. Total de 184 plantons, poids moyen 87 g.



Points repères en détail

JAP -3 Pré-enracinement des bulbes

Le pré-enracinement dans le terreau, à chaleur ambiante (18-24 °C) assure la sortie de dormance et un enracinement rapide après la plantation même si le sol est frais. Cela permet d'éliminer les bulbes morts. Les sous-bulbes distincts sont détachés avant ce stade. On élimine aussi les sous-bulbes malades (mous). 181 bulbes ou sous-bulbes sont retenus comme plantons.



Points repères en détail

JAP 0 Plantation (16 avril)

Précédent cultural : poivrons sur paillis vert foncé. Fertilisation 2,5 T/ha Actisol 5-3-2 et 7 kg/ha Solubor (20 % B). Sol naturellement riche en K. 3 lignes d'irrigation sur la planche et 2 tensiomètres (capacité au champ 11 cb).

2 rangs jumelés; 16 pouces entre les rangs et 11 pouces sur le rang. Chaque 12^e plant remplacé par 1 plant d'œillet d'Inde (effet attractif pollinisateurs non-probant).
Surface plantée : 35,556 m². Densité : 5,1 bulbes/ m².



Points repères en détail

JAP 5 à 19 Débourrement

Le pré-enracinement assure une reprise rapide. La percée des feuilles s'est étalée sur 14 jours. Le rang de droite, plus frais, a débourré plus lentement : le retard se manifestera sur l'atteinte des stades suivants.



Les risques du métier !



JAP 5 Percée du feuillage



JAP 14 80 %



JAP 19 100 %

Points repères en détail

JAP 25-49 Sortie des hampes florales

La sortie des hampes s'étend sur 24 jours, un peu plus de décalage que pour le feuillage. Le rang de droite demeure plus tardif. 10 plants seront supprimés en raison de faiblesse (*Fusarium* ?). 9 plants semblent stériles (5 seront supprimés plus tard). Il reste donc 161 plants avec hampes (départ 181). La demande d'eau augmente beaucoup (fin du profond ressuyage d'hiver + consommation du feuillage et des hampes). On compte de 3 à 9 hampes par planton, lié au nombre de sous-bulbes ?



Points repères en détail

JAP 56-77 Décoiffement des ombelles

La croissance des hampes et le gonflement des boutons sont rapides et mènent au décoiffement des ombelles environ 30 jours après la sortie de la hampe. Les hampes font 36 pouces à ce stade. Les poteaux (aux 8 pieds) et cordes (aux 12 po) ont du être installées au JAP 53. La demande d'eau semble arrêter d'augmenter.



Points repères en détail

JAP 73-105 Sortie des étamines

La sortie des étamines survient 18 jours après le décoiffement des ombelles, commençant par les fleurs sommitales. Les principaux pollinisateurs semblent être les mouches domestiques, les guêpes et des mini-guêpes (non identifiées). Contrairement aux années passées, pas d'observation d'éclosion massive de papillons hespéridés. Œillets d'Inde peu fréquentés.



Points repères en détail

JAP 83-105 Nouaison

Le début de la nouaison est observée (capsule distincte) une dizaine de jours après le début de la sortie des étamines. Elles s'opère du haut vers le bas, sur une période de 3 semaines. On dénombre entre 225 et 330 fleurs nouées par ombelle (petites et grosses ombelles) donnant un potentiel (très théorique) de 1350 à 1980 semences possibles par ombelle.



Points repères en détail

JAP 119-136 Ouverture des capsules et récoltes

Les premières capsules s'ouvrent environ 33 jours après l'observation des premières fleurs nouées. Environ 20 % des fleurs en présentent au JAP 126 et on observe le début de la chute des semences vers le JAP 128. L'accélération déclenche les récoltes 1 (128) et 2 (135). La première récolte est faite selon le critère de semences visibles ou de dessèchement / bris des hampes.

On cueille les ombelles avec 30-45 cm de hampe, tête en haut au creux de la main.



Points repères en détail

JAP 153-160 Extraction 1 et 2

Les ombelles basculées dans un bac sont transvidées dans deux chariots grillagés à fond de moustiquaire devant un ventilateur, et remuées chaque jour. Les hampes sont coupées au JAP 152 car bien blanches. Les semences sont recueillies sur le moustiquaire aux JAP 153 (Extraction 1) et JAP 160 (Extraction 2). Les ombelles sont regroupées en bacs Rubbermaid pour la maturation et le séchage final. La plupart des fleurs de chaque ombelle semblent alors ouvertes et libres de semences. Pourtant il reste encore 19 % des semences à récupérer.



Points repères en détail

JAP 128-160 Extraction 1 et 2 (suite)

Problème de germination précoce

La forte chute de semences lors de la première extraction indique un degré élevé de maturité. Nous avons constaté plus tard (trop !) que plusieurs semences avaient germé, soit sur le moustiquaire ou lors de l'entreposage (sac de papier). Environ 1-2 % présentaient un germe sec après flottaison et tamisage; ces deux opérations ont pu en éliminer un certain nombre. Pour éviter cela,

- 1- Faire sécher les hampes et ombelles bien étalées avec un étage inférieur distinct, finement grillagé et très bien ventilé, au cas où l'humidité résiduelle des ombelles soit la cause;
- 2- Avant la mise en sac de papier, le séchage aurait dû être forcé à plat, si le regroupement en sac imparfaitement séché est en cause.

La germination précoce a aussi affecté les semences de l'extraction 3 faite au fond d'un bac Rubbermaid. Le séchage final des ombelles aurait du se poursuivre à plat, ou en filet suspendu au-dessus d'un drap de récupération

Fait à noter : nous n'avons jamais observé (12 ans) de germination précoce probablement parce que les fleurs étaient moins matures à la récolte (100 % des semences étaient alors obtenues par friction manuelle).

Points repères en détail

JAP 197-204 Extraction 3 et friction

Les semences sont entreposées jusqu'à ce que les pédoncules de chaque fleur soient friables. L'extraction 3 (JAP 196) récupère les semences dans le fond de bac Rubbermaid. Les ombelles sont frottées une à une (JAP 197-204). Le broyat grossièrement tamisé est soumis au tri par flottaison (env. 5 L de broyat pour 16 L d'eau. L'eau est dure (325 ppm de TDS). Les semences des extraction 1, 2 et 3 sont triées par flottaison à raison de 200g (400 ml) par 2 L de la même eau. Elles sont ensuite mises à sécher, étalées sur un grillage bien ventilé.

Une fois bien sèches, les semences de chaque extraction sont tamisées :

- Tamis 1,65 mm élimine poussières et très petites semences.
- Tamis 2 mm permet de distinguer deux sous-lots (Moyen, environ 278 s/g et Gros, environ 234 s/g).

Note : Le calibre des hybrides du marché varie de 248 à 276 s/g)

Le test de germination est entrepris sitôt les semences triées et repris 1 mois plus tard.



Résultats

Récolte 2021

Poids récolté et calibre selon le mode d'extraction

Lot	Poids brut	Poids après flottaison	% calées	Poids > 1,65	Poids 1,65 à 2,0 M	Poids >2 mm G
Extraction 1	1275	1173	92	1168	569	599
Extraction 2	308	279	91	267	153	114
Extraction 3	157	142	90	139	94	45
Friction	212	193	90	186	119	67
Grand Total	1952	1788	91,6	1762	936	826

Résultats (suite)

Poids récolté, calibres et taux de germination (10 jours) selon le mode d'extraction et le calibre.

Lot	Poids > 1,65	Calibre (s/g)	% germ. Test 1# 14 nov.	Jours pour 90% Test #1	% germ. Test #2 18 déc.	Jours pour 90% Test #2
Ext 1 M	569	275	90,5	8,5	96	5,5
G	599	234	98	5,5	99	5
Ext 2 M	153	286	86	n/a	91	8
G	114	233	97	5	99	5
Ext 3 M	94	286	92	8	84	n/a
G	45	235	86	n/a	94	6
Friction M	119	278	87	n/a	91	7
G	67	233	96	6	98	6
Total M	936	278	89,5	n/a	93,3	7
Total G	826	234	97	6	98,6	6
Grand Total	1762	257	92,7	8	95,6	6

Rendement (suite)

Comparaison des taux de germination selon l'extraction

Extraction	TEST 1	TEST 2
Ext 1	94,0%	97,4%
Ext 2	90,2%	94,0%
Ext 3	90,3%	86,8% ?
Friction	89,9%	93,2%

Si on fait abstraction du test no 2 mené sur l'extraction 3, on remarque que :

1- les résultats du test no 2 sont supérieurs à ceux du test no 1.

2- il y a plus de différence de taux de germination entre les calibres qu'entre les modes d'extraction.

Comparaison du taux de germination selon le calibre

Calibre	TEST 1	TEST 2
M (278 s/g)	89,5%	93,3%
G (234 s/g)	97,0%	98,6%

3- Les écarts de taux de germination entre les extractions et entre les calibres diminuent du test 1 vers le test 2. Le "rattrapage" des valeurs du calibre moyen a été aussi observé de 2019 à 2020 et peut être attribuable à une maturation post-récolte. L'effet est moindre dans les lots ayant au départ un excellent taux de germination.

Rendement

- 161 bulbes avec hampes obtenus de 184 plantons
- 750 ombelles récoltées : 4,65 ombelles / bulbe
- 225 à 330 fleurs / ombelle.
- 10,9 g de semences / bulbe (2019 : 6,2 g/bulbe)
- 2,35 g de semences / ombelle (2019 : env. 1,4 g)
- 604 semences récoltées (germ. Moy. 2 tests: 94,1 %) / ombelle
- 1762 g commercialisables pour 35,56 m² (= 495 kg/ha)
- 65 % de la récolte à la 1^{ère} extraction
- Tamisage M : 1,65 mm < X < 2mm : 278 s/g (2019 : 300 s/g)
- Tamisage G : X > 2mm : 234 s/g (2019 : 250 s/g)
- À tamis égal, les semences 2021 sont plus lourdes que celles de 2019
- La 1^{ère} extraction produit une plus grande part de semences de plus de 2 mm que les autres extractions et leur taux et rapidité (jours pour 90%) de germination est meilleur.

Commentaires

- Le climat favorable et l'utilisation de paillis plastique ont permis des rendements de semences par bulbe 75 % plus élevés en 2021 qu'en 2019. Le calibre obtenu est aussi supérieur.
- La production aurait pu être améliorée car un des deux rangs a été retardé et a semblé visuellement moins productif que l'autre. Il est aussi possible que les œillets d'Inde intercalés aient créé de la compétition avec les échalotes.
- Les variations de demande en eau selon les stades de développement mériteraient d'être mieux observées.
- Les gros bulbes non divisés ont eu tendance à produire plus de hampes mais ont mené à de plus petites ombelles (effet de compétition entre sous-bulbes ?). On ne connaît pas l'impact de ce fait sur le rendement par bulbe planté.
- Un soin accru doit être apporté au séchage rapide des semences avant et après extraction pour éviter la germination précoce (au moins 1-2 % des semences car certaines ont pu être éliminées à la flottaison et d'autres dépouillées du germe sec au tamisage.).
- La plantation exceptionnellement hâtive (16 avril 2021 vs 1^{er} mai usuel) a été suivie d'une récolte complétée le 28 août. La production devrait pouvoir donner des rendements équivalents même si elle démarrait à la date normale (1^{er} mai).
- On compte 136 jours entre la plantation de bulbes pré-enracinés et la fin de la récolte.
- La forte proportion de semences mures et chutant librement au séchage (Extractions 1, 2 et 3) réduit très considérablement le travail de friction et de vannage.

Merci !



ANNEXE

Démarche à la Ferme Val-aux-Vents

- Observation de fleurs sexuées (2000)
- Essais de reproduction (2001-2015) et essais de production
- Sélection (élimination plants atypiques) (2015-2019) et stabilisation
- Étude de caractérisation et comparaison avec les hybrides (MAPAQ BSL et GLIM PADAAR 2019)
- Communications avec consommateurs, chefs, producteurs, semenciers, Sème l'Avenir
- Amélioration de la semence (2019-

Stratégie d'amélioration

Objectif :

- haut taux de germination
- germination rapide et uniforme
- vigueur accrue

Moyen :

- Tri de densité par flottaison sévère
- Tamisage 1,65 mm et 2 mm
- Compenser la vigueur hybride par un calibre de semence plus lourd.

Fondements :

- Corrélation entre densité et vigueur
- Corrélation entre poids des semences et germination, vigueur et rendement.

Voir : [\[HortScience\] Onion Seed Size, Weight, and Elemental Content Affect Germination and Bulb Yield \(1\).pdf](#)

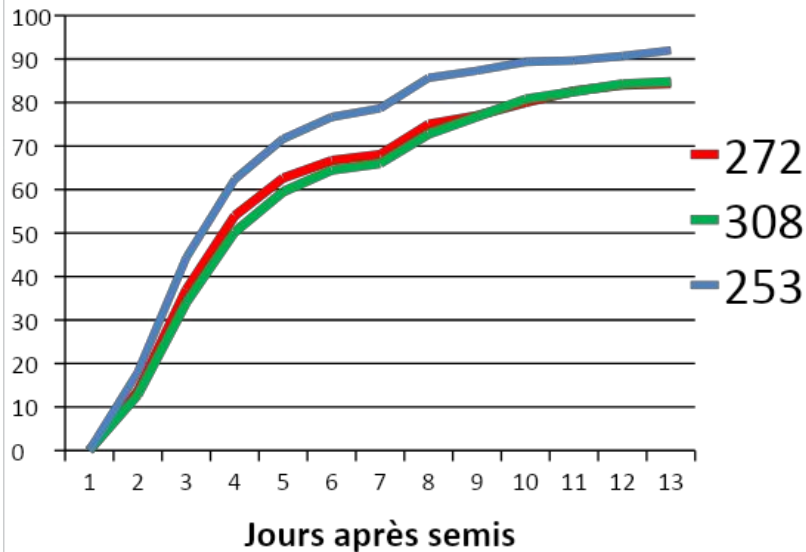
Exemples d'évaluation de la qualité de semences

Tiré de la présentation de Richard Favreau au séminaire allium du 2021/02/04, p 35 à 53.

https://drive.google.com/file/d/1bkBBY-6p0fvLqUa_lu2DxRHwJseRybKj/view?usp=sharing

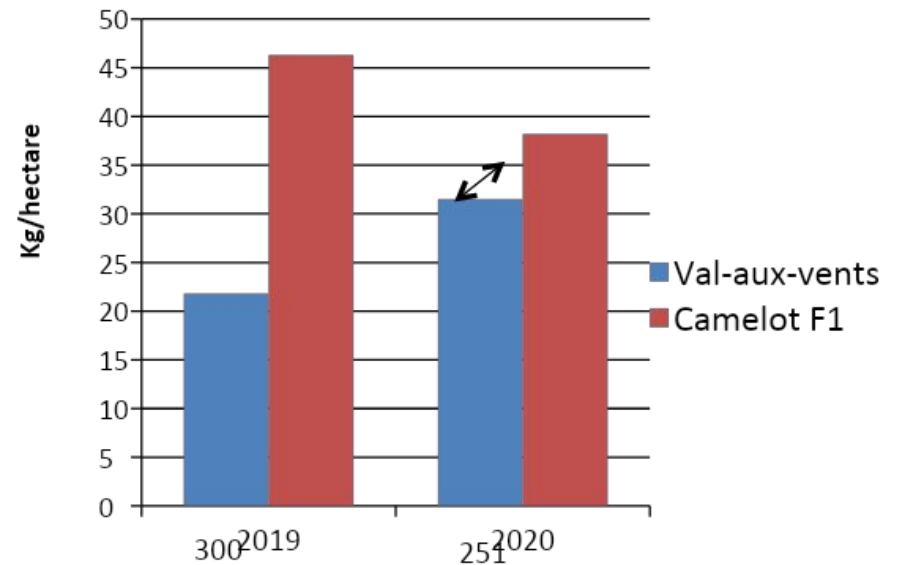
Calibre vs germination

Échalote française 2019
Germination cumulative
et calibre des semences
(moyenne de 4 lots)



Calibre de semence vs rendement

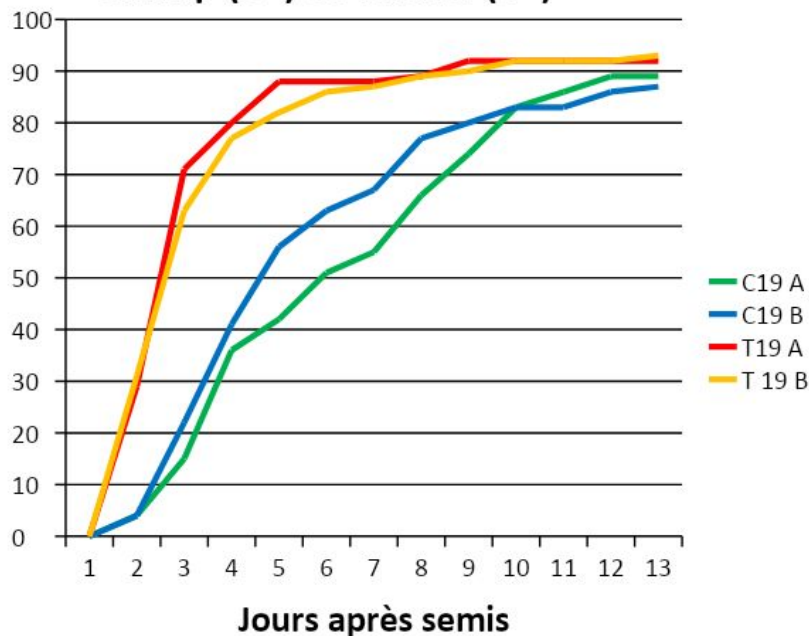
Échalote française
Rendements comparés
Val aux vents 2019 300 s/g
et Val-aux-vents 2020 251 s/g
VS Camelot F1 266 s/g



Exemples d'évaluation de la qualité de semences (suite)

**Semences produites en tunnel/gros bulbe
vs semences de plein champ/petits bulbes**

**Échalote française 2019
Germination cumulative
Champ (C*) et Tunnel (T*)**



**Les semences produites en Tunnel avec
gros bulbes (jaune et rouge) germent
mieux (% et rapidité) que les semences
produites en champ avec petits bulbes.
(test sur semences > 2mm)**

**La production de semences (2019) en
tunnel avec gros bulbes produit:**

- + 230 % semences**
- + 200 % nombre**
- + 10 % calibre**

**.....que la production en champ avec
des petits bulbes.**