

**Traitement de semences contre le chancre bactérien et le virus du fruit
rugueux brun de la tomate**



PADAAR

Rapport final

Rédigé par

Yveline Martin, agronome, Club Bio Action

(02/2023 –03/2023)

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

Table des matières

COLLABORATEURS.....	3
CONTEXTE ET FAITS SAILLANTS	3
OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE	4
OBJECTIF	4
MÉTHODOLOGIE.....	4
RÉSULTATS et DISCUSSION.....	8
CONCLUSION	15
APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE	16
POINT DE CONTACT POUR INFORMATION.....	16
REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS	17
Annexe 1- Données et extraits analyses statistiques	18

Mise en garde

Bien qu'il ne soit pas permis d'utiliser l'hypochlorite de sodium à la concentration recommandée dans le présent protocole pour le traitement des semences en régie biologique, une dérogation du conseil des appellations réservées et des termes valorisants (CARTV) a été accordée pour les saisons de culture 2024 et 2025. Le traitement est donc autorisé pour les détenteurs d'une certification biologique en respectant le présent protocole, pour prévenir le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) dans les tomates. Cette dérogation est uniquement applicable sur le territoire du Québec.

COLLABORATEURS

Merci à :

Isabelle Couture, agr. MAPAQ, et Philippe-Antoine taillon, agr. MAPAQ pour leur contribution au protocole et leurs précieux commentaires.

Isabelle Couture pour sa participation à la procédure de traitements des semences. Sans son aide, il n'aurait pas été possible de réaliser le projet dans le cadre du budget imparti.

Gabriel Deslauriers, agr. Pleineterre-pour l'analyse statistique.

CONTEXTE ET FAITS SAILLANTS

Le virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV) a été détecté pour la première fois en 2014, en Israël. Depuis, le virus a été trouvé dans plusieurs pays d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie. Le ToBRFV peut considérablement réduire la productivité des cultures de tomate et la qualité marchande des fruits.

Au Québec, sa présence a été confirmée pour la première fois en 2021, dans des serres de tomate. Le ToBRFV fait partie de la famille des Tobamovirus reconnus pour être hautement transmissibles par contact. Bien qu'inoffensif pour l'humain, il cause des pertes de rendement considérables sur les plants et les fruits. Même à l'extérieur de la plante-hôte, ce virus est persistant longtemps dans l'environnement, ce qui le rend difficile à éradiquer et a souvent pour conséquence la cession de la production de tomates sur un site, et ce, pour plusieurs années.

Le virus peut se transmettre par les semences. Or il n'existe aucune certification, à ce jour, qui garantit l'absence de virus au niveau des lots de semences achetés. D'ailleurs, des chercheurs italiens ont détecté la présence du virus dans plusieurs lots testés de nombreux semenciers.

Des études récentes ont démontré l'efficacité d'un trempage de semences, dans une solution d'hypochlorite de sodium (2,5 %), pour éradiquer le virus. Une solution d'eau de Javel aurait donc la capacité d'éradiquer le virus qui se trouve principalement à la surface du tégument.

Les traitements à l'eau chaude, effectués pour contrer le chancre bactérien, autre maladie bactérienne redoutable dans cette culture, n'ont aucun effet sur ce virus.

De nombreux producteurs de tomates de serre font déjà des traitements de semences à l'eau chaude pour lutter contre le chancre bactérien dans la tomate. Puisque le virus du fruit rugueux brun de la tomate est un nouvel ennemi aux conséquences catastrophiques, il est souhaitable que les producteurs de tomates de serre fassent maintenant également un traitement de semence contre ce virus.

OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

OBJECTIF

Bien que nous connaissions maintenant l'efficacité d'une solution d'eau de javel pour contrôler le ToBRFV, nous ne connaissons pas les effets combinés des traitements à l'eau chaude et de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) sur la capacité germinative de la semence. L'objectif du projet est donc de vérifier l'effet combiné des traitements de semences, contre le chancre bactérien et le ToBRFV, sur la capacité germinative de celles-ci et l'impact sur la vigueur dans les premiers jours. Nous avons aussi voulu vérifier si le fait de sécher les semences ou non entre les deux traitements faisait une différence. L'objectif est de proposer un traitement qui aurait moins d'impact sur la germination et qui soit réalistement applicable chez les producteurs.

MÉTHODOLOGIE

Les semences de tomates de serre Enroza (Beef rose-semence non induite) et Estamino (portegreffe-semence induite) ont été utilisées pour les traitements. Quatre traitements ont été effectués et répétés trois fois, en utilisant 30 semences pour chaque répétition (15 en Pétris et 15 en terreau). (Pour un total de 720 semences).

Le traitement 1 était le témoin sans traitement.

Le Traitement 2 consistait à faire un traitement à l'eau chaude, à laisser sécher les semences et à réhydrater les semences pendant la même durée que le traitement à l'eau de Javel. L'objectif était de voir si le simple fait d'hydrater à nouveau les semences avait un impact.

Le traitement 3 consistait à faire un traitement à l'eau chaude, à laisser sécher les semences et à faire un traitement à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel).

Le temps de séchage pour les traitements 2 et 3 était d'environ 24 heures.

Le traitement 4 consistait à faire un traitement à l'eau chaude, suivi du traitement à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) sans laisser sécher les semences.

Traitements	1 ^{er} traitement	2 ^e traitement	3 ^e traitement
1	Aucun traitement	Aucun traitement	Aucun traitement
	Aucun traitement	Aucun traitement	Aucun traitement
	Aucun traitement	Aucun traitement	Aucun traitement
2	Eau chaude	Séchage (24h)	Hydratation eau
	Eau chaude	Séchage (24h)	Hydratation eau
	Eau chaude	Séchage (24h)	Hydratation eau
3	Eau chaude	Séchage (24h)	Eau Javel
	Eau chaude	Séchage (24h)	Eau Javel
	Eau chaude	Séchage (24h)	Eau Javel
4	Eau chaude	Pas de séchage	Eau Javel
	Eau chaude	Pas de séchage	Eau Javel
	Eau chaude	Pas de séchage	Eau Javel

Les protocoles suivants ont été appliqués pour les traitements à l'eau chaude et à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel).

Traitement à l'eau chaude

Le protocole suivi pour le traitement à l'eau chaude est le suivant :

- Semences placées dans un coton fromage, par répétition ;
- Immersion des semences dans un premier bain avec l'eau à 37 °C pendant 10 minutes ;
- Immersion des semences dans un deuxième bain d'eau chaude dans une eau à 50 °C pendant 25 minutes. Brassage occasionnel de l'eau pour s'assurer d'une uniformité ;
- Immersion des semences dans un bain d'eau froide 5 minutes pour les refroidir.

Traitement à l'hypochlorite de sodium

Le protocole suivi pour le traitement à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) est le suivant :

- Préparation d'une solution de 2,5 % d'hypochlorite de sodium. Pour cela, l'hypochlorite de sodium a été dilué dans l'eau et bien mélangé, jusqu'à l'atteinte d'une concentration de 2,5 % ;
- Semences placées dans un coton fromage, par répétition ;
- Immersion des semences dans la solution pendant 15 minutes. Brassage occasionnel pour assurer l'uniformité ;
- Immersion des semences dans un bain d'eau froide circulante 5 minutes pour les refroidir.

Suite aux traitements 2 et 3, les semences ont ensuite été placées sur une moustiquaire pour séchage d'environ 24 heures.

Les semences traitées ont été placées pour la moitié dans des plats de Pétris, par répétition, pour germination. L'autre partie des semences a été semée dans un terreau pour germination afin de voir la germination et faire un suivi pendant 11 jours.

Photo 1 — semences dans coton fromage



Photo 2 — Bains thermiques



Le suivi de la germination des semences dans les plats de Pétris a été effectué pendant 11 jours. Pour les semis en terreau, le suivi de la germination des semences s'est fait sur 11 jours, mais un suivi de 15 jours a été fait concernant la vigueur et la surveillance d'autres signes.

Photo 3- Dispositif expérimental



RÉSULTATS et DISCUSSION

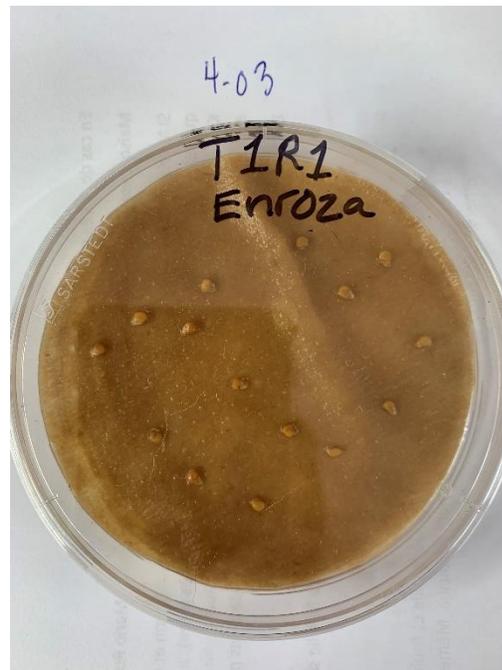
En plats de Pétris

Il est apparu rapidement que le porte-greffe Estamino germait plus rapidement que la variété Enroza. En plats de Pétris, qui permet de visualiser le germe dès son apparition, Estamino a commencé à germer après seulement 24 heures. Quatre jours après la mise en plats de Pétris, le traitement T1 Estamino avait développé des racines alors que le traitement T1 Enroza n'avait pas commencé à germer.

Au jour 1, il y a une différence significative entre le traitement T1 et T4 d'Estamino. Le T4 a germé davantage lors du premier 24 heures.

Après 3 jours, il y a toujours une différence significative entre les deux variétés et les 2 traitements T1 et T4 pour Estamino mais à l'avantage du T1 cette fois. Enroza n'a toujours pas commencé à germer.

Photos 1 et 2-Différence de vitesse de germination au 4 mars (au 4e jour).

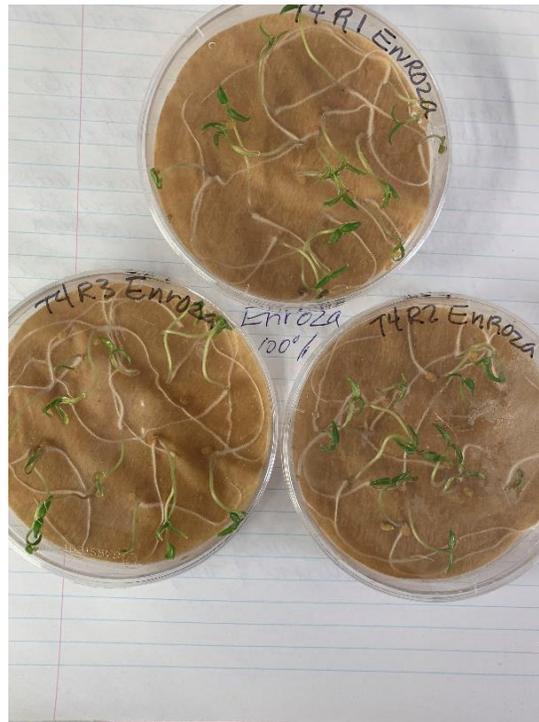


Au jour 5, la différence est toujours significative entre les deux variétés. Au niveau des traitements, toutes variétés confondues, il y a une différence statistiquement significative entre les traitements T2 et T4. Cependant, au sein d'une variété, la différence est significative seulement pour Enroza entre les traitements T1 et T4, T2 et T4.

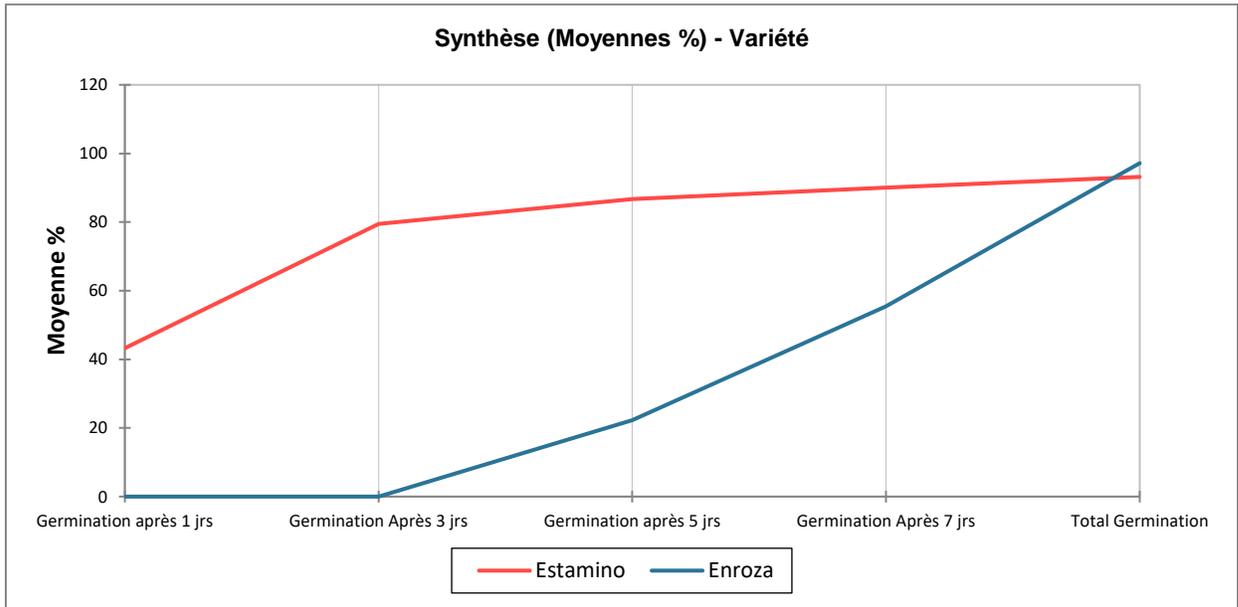
Au jour 7, il y a toujours une différence significative entre les 2 variétés. Estamino maintient son avance pour la germination. Si on les compare par traitement et les variétés, il y a une différence significative pour les traitements T1 et T2 entre les 2 variétés. On constate aussi une différence significative entre les traitements T1 et T4, T2 et T4, T2 et T3, T1 et T3 pour Enroza.

Cependant, au final, il n'y a plus de différence significative entre les variétés et les différents traitements. Le taux de germination moyen en plats de Pétris a varié de 89 % à 100 % pour Estamino et de 93 à 100 % pour Enroza.

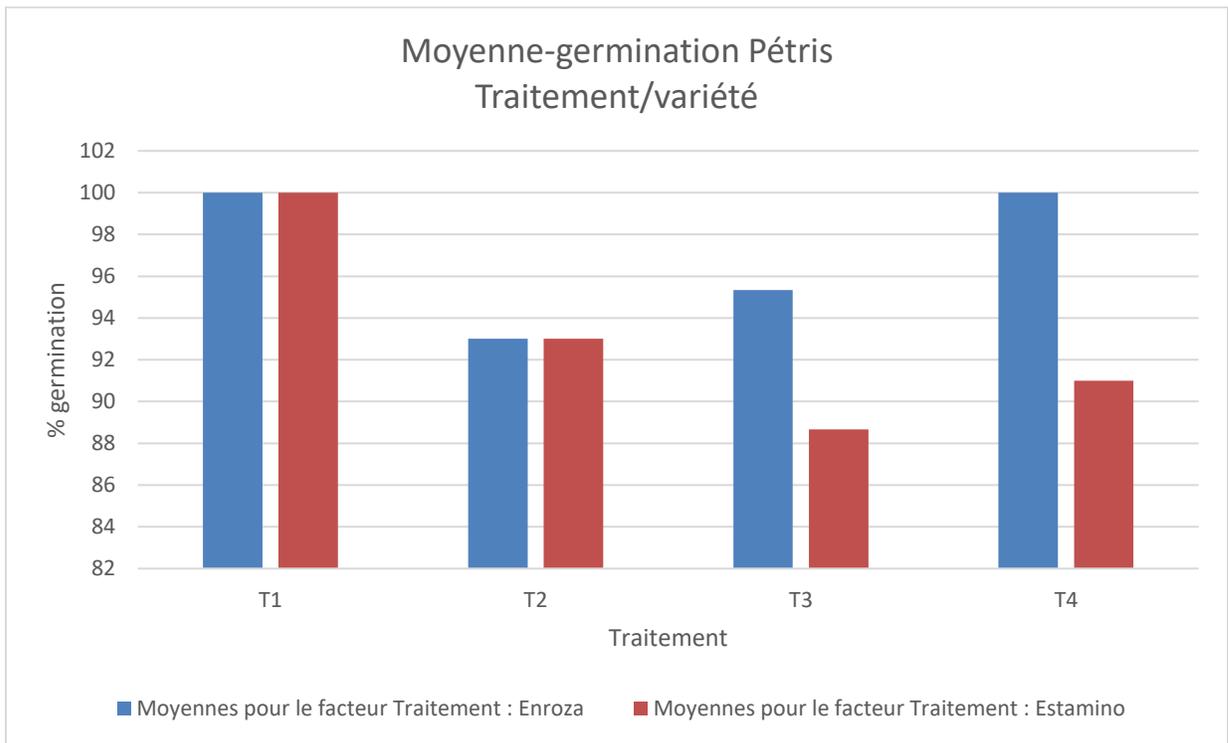
Photo 3-Enroza au final



Graphique 1- Évolution de la germination moyenne par variété-Pétris



Graphique 2- Germination moyenne au final par traitement et par variété-Pétris



En terreau

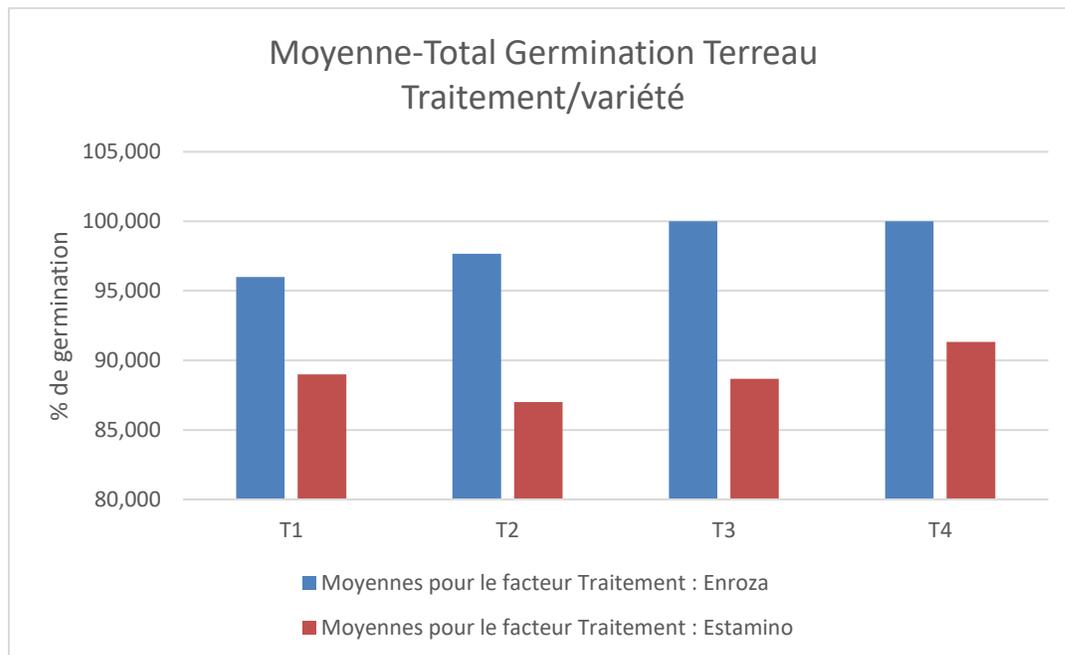
En terreau, sauf pour le traitement T1 d'Estamino, les premières pousses sont apparues à peu près en même temps pour les deux variétés, soit le 5e jour après les semis. Cependant, le pourcentage de germination est plus grand pour Estamino que pour Enroza à cette période.

Au jour 5, tous traitements confondus, il y a une différence statistique entre Estamino et Enroza au niveau de la germination. Estamino germe toujours plus rapidement. Par ailleurs, au sein de chacune des variétés, il n'y a pas de différence significative entre les divers traitements.

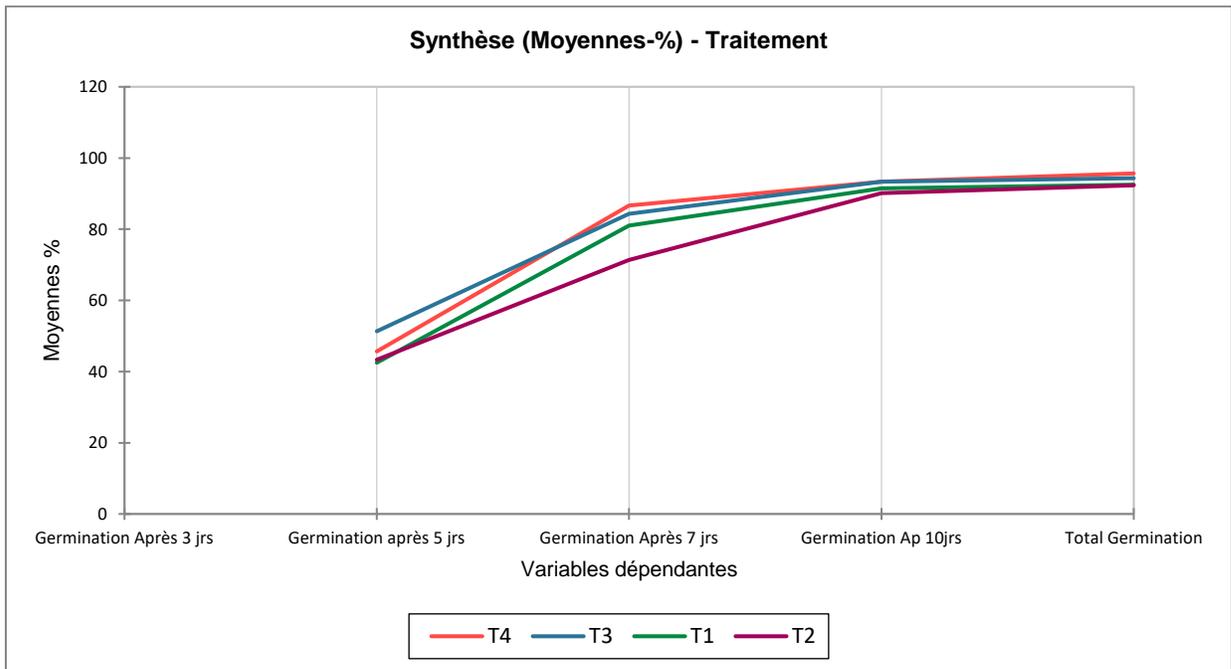
Au jour 7 il n'y a pas de différence statistique au niveau de la germination entre les deux variétés et entre les divers traitements tant au sein d'une même variété qu'entre les deux variétés.

Au jour 10 et au final, le pourcentage de germination total, tous traitements confondus, est supérieur et statistiquement significatif en faveur d'Enroza. Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements tant au sein de la même variété que l'une par rapport à l'autre. Le taux de germination moyen en terreau a varié de 87 à 91 % pour Estamino et de 96 à 100 % pour Enroza.

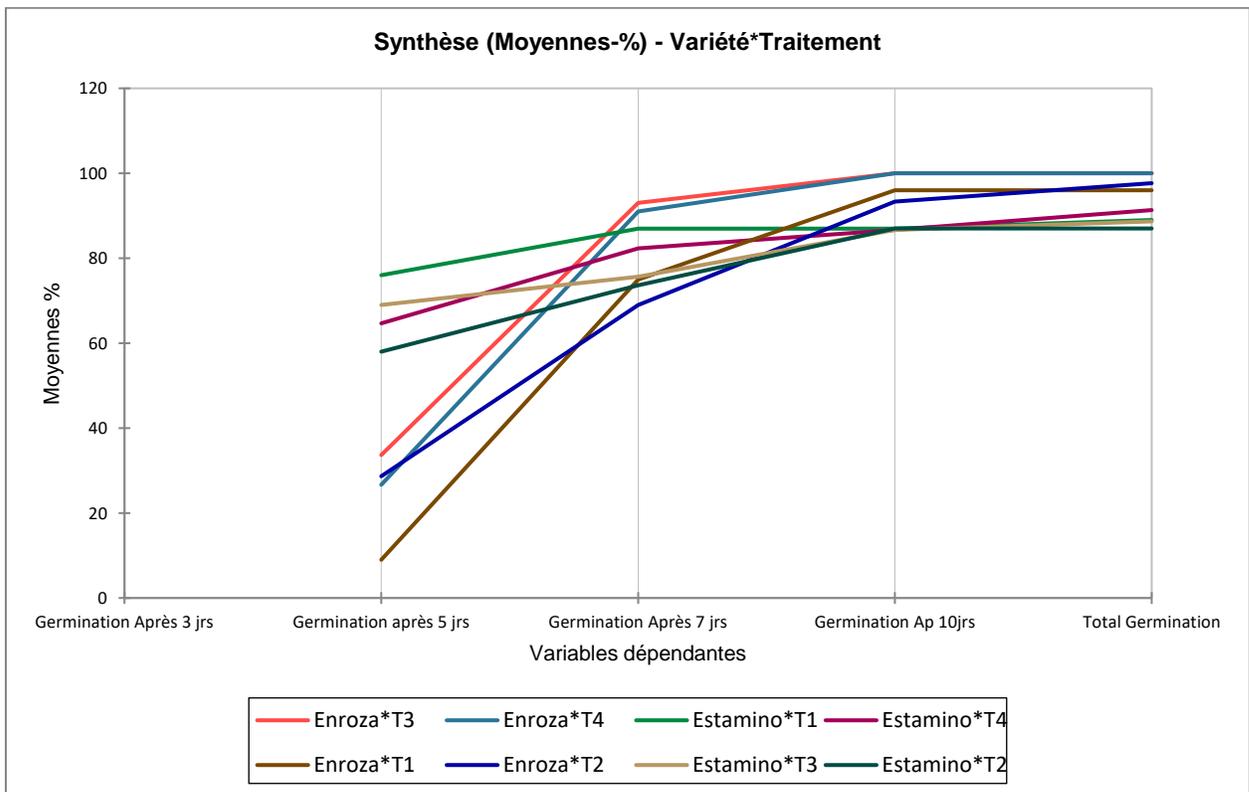
Graphique 3- Germination moyenne au final par traitement et par variété-terreau



Graphique 4- Évolution de la germination moyenne par traitement-Variétés confondues-terreau



Graphique 5- Évolution de la germination par variété et par traitement-terreau



Hauteur des plants

La hauteur des plants et autres anomalies ont été examinées afin de déterminer si les traitements pouvaient affecter la vigueur ou la qualité des plants même si la germination n'était pas significativement affectée. Nous avons aussi suivi le développement de la première vraie feuille.

Il n'y a pas eu d'anomalies mis à part quelques cotylédons légèrement déformés. Ce genre de déformations peut se produire même en l'absence de traitement, notamment quand l'air est trop sec et que le tégument de la semence reste collé aux cotylédons. Cela ne nous apparaît donc pas déterminant.

Photo 4-Exemple de cotylédons abimés.

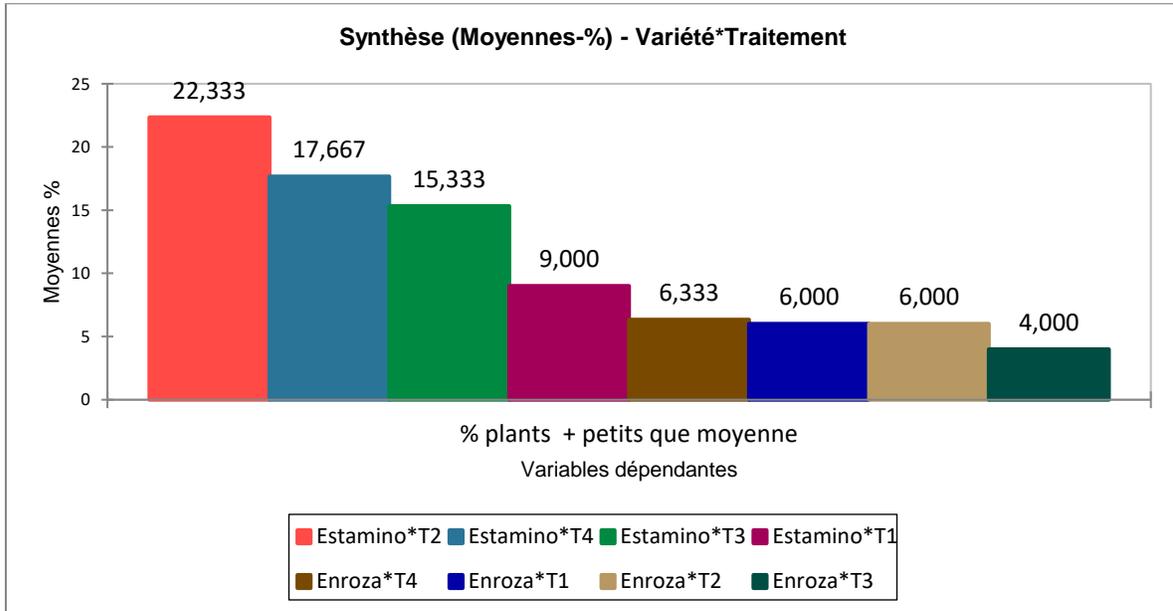


Bien qu'Enroza ait mis plus de temps à développer sa première vraie feuille, à la fin, tous les plants qui n'étaient pas plus petits que l'ensemble avaient développé leur première vraie feuille dans les deux variétés.

Nous nous sommes donc attardés à la hauteur des plants.

Au final, il y a une différence significative entre la hauteur des plants d'Enroza et d'Estamino. Il y a davantage de plants plus petits pour Estamino qu'Enroza. Au sein d'une même variété, il y a une différence significative seulement entre les traitements T1 et T2 dans Estamino. Si on compare les deux variétés par traitement, seul le traitement T2 démontre une différence significative, en faveur d'Enroza. Le pourcentage de plants plus petits a varié en moyenne de 9 à 22 % pour Estamino et de 4 à 9,5 % pour Enroza.

Graphique 6- Pourcentage de plants plus petits que la moyenne par variété et par traitement, au final.



En général, il était possible de constater la différence de hauteur des plants et une uniformité moins grande pour Estamino en observant les plateaux.

Photos 5 à 10- illustrant la différence de hauteur entre les variétés et traitements et la moins grande uniformité de croissance d'Estamino.

T1



T2



T3

T4



CONCLUSION

L'application des deux traitements consécutifs (eau chaude et hypochlorite de sodium) qui permet de grandement diminuer les risques du chancre bactérien et du virus du fruit rugueux brun de la tomate ne semble pas affecter de façon significative la germination des variétés de l'essai.

Suite aux traitements effectués, il appert que dans tant pour la variété Enroza (non induite) que la variété Estamino (induite) l'effet des deux traitements sur la germination et la vigueur est minime. Bien que la germination totale en terreau soit supérieure de façon significative en faveur d'Enroza, il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements. Le taux de germination final, même de T1 (sans traitement) en terreau est inférieur pour Estamino par rapport à Enroza, bien que non significative.

Tous traitements confondus, il y a plus de plants petits dans le cas d'Estamino que dans le cas d'Enroza. Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les traitements sauf pour le T1

(pas de traitement) et T2 (eau chaude) dans le cas d'Estamino et pour le traitement T2 entre les deux variétés.

Selon cet essai, la variété Estamino aurait simplement un taux de germination moins élevé et une croissance un peu moins égale (du moins pour les 15 jours suivis) que pour la variété Enroza.

Pour ces variétés, les traitements combinés sont donc recommandés. Cependant, il serait opportun de prévoir un pourcentage de semences un peu supérieur pour Estamino vu sa germination légèrement inférieure.

Enfin, le fait de procéder immédiatement au traitement à l'hypochlorite de sodium sans faire sécher la semence ne semble pas affecter les semences davantage que si l'on fait sécher.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Selon cet essai, les deux traitements consécutifs eau chaude et hypochlorite de sodium (eau de Javel) ne porte pas atteinte à la germination et à la vigueur de façon significative. Pour les variétés de cet essai, l'application de ces deux traitements consécutifs permettra de réduire grandement les risques de chancre bactérien et de virus du fruit rugueux brun de la tomate.

Bien que nous ayons utilisé deux types de variétés, l'une induite et l'autre non, et qu'il soit permis de supposer que ce serait le cas pour les autres variétés, à ce stade, la prudence est de mise. Pour d'autres variétés, nous recommandons de procéder à ces deux traitements consécutifs sur un petit nombre de semences avant de traiter l'ensemble.

Afin de nous assurer que ces résultats seront connus des producteurs de serres et des professionnels œuvrant en serre, des présentations sont prévues.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Isabelle Couture, agr.

isabelle.couture@mapaq.gouv.qc.ca

Yveline Martin, agr.

ymartin@pleineterre.com

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme PADAAR — Appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région — avec une aide financière de 5000 \$ du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

De même, nous tenons à remercier Le Groupe Horticole Ledoux qui a fourni gratuitement les semences et sans qui le projet n'aurait pas été possible.

Annexe 1- Données et extraits analyses statistiques

% de germination en plats de Pétris

% de germination		Pétris						
Variété et traitement	Jr 1	Jr 3	Jr 5	Jr 7	Jr 10	Total	moyenne par T total	
Enroza								
T1								
R1	0	0	0	13	94	100		
R2	0	0	13	33	100	100	100	
R3	0	0	7	13	100	100		
T2								
R1	0	0	7	13	100	100		
R2	0	0	7	40	100	100	93	
R3	0	0	0	27	80	80		
T3								
R1	0	0	7	60	93	93		
R2	0	0	53	93	100	100	95	
R3	0	0	20	87	93	93		
T4								
R1	0	0	67	100	100	100		
R2	0	0	33	93	100	100	100	
R3	0	0	53	93	100	100		
Estamino								
T1								
R1	33	87	93	100	100	100		
R2	26	87	93	93	100	100	100	
R3	20	87	93	100	100	100		
T2								
R1	33	73	93	93	93	93		
R2	47	80	87	87	93	93	93	
R3	33	80	80	87	93	93		
T3								
R1	27	80	87	87	93	93		
R2	53	80	80	80	80	80	89	
R3	67	73	87	87	93	93		
T4								
R1	67	80	80	93	100	100		
R2	53	67	87	93	93	93	91	
R3	60	80	80	80	80	80		

% de germination en terreau

Variété et traitement	Jr 1	Jr 3	Jr 5	Jr 7	Jr 10	Total	moyenne par T total
Enroza							
T1							
R1	0	0					
R2	0	0	9	75	96	96	96
R3	0	0					
T2							
R1	0	0	40	87	100	100	
R2	0	0	26	60	93	93	98
R3	0	0	20	60	87	100	
T3							
R1	0	0	27	93	100	100	
R2	0	0	47	93	100	100	100
R3	0	0	27	93	100	100	
T4							
R1	0	0	40	93	100	100	
R2	0	0	27	87	100	100	100
R3	0	0	13	93	100	100	
Estamino							
T1							
R1	0	47	76	87	87	89	
R2							89
R3							
T2							
R1	0	0	47	67	87	87	
R2	0	0	67	87	87	87	87
R3	0	0	60	67	87	87	
T3							
R1	0	0	80	87	100	100	
R2	0	0	87	93	93	93	89
R3	0	0	40	47	67	73	
T4							
R1	0	0	67	80	80	80	
R2	0	0	60	87	100	100	91
R3	0	0	67	80	80	94	

% de plants plus petits

	13-mars 1 ^{ère} vraie f.	13-mars plants + petits	17-mars 1 ^{ère} vraie f.	17-mars plants + petits	final plants + petits
Enroza					
T1	15	16	91	9	9
R1	0				
R2	0				
R3	0				
T2					
R1	7	27	100	6	
R2	33	13	100	6	6
R3	27	13	100	6	
T3					
R1	40	7	100	0	
R2	67	13	100	6	4
R3	60	20	100	6	
T4					
R1	87	13	100	13	
R2	67	7	100	0	9,5
R3	73	20	100	6	
Estamino					
T1					
R1	100	40	100	9	9
R2					
R3					
T2					
R1	73	27		20	
R2	80	20		20	22
R3	73	33		27	
T3					
R1	87	20		13	
R2	80	20		13	15
R3	40	13		20	
T4					
R1	93	27		13	
R2	80	27		27	18
R3	80	13		13	

Extraits analyses statistiques (données germination et plants au final)

Germination totale-Plats de Pétris

Variété / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

(germination totale)

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Enroza vs Estamino	4,000	1,577	2,120	0,134	Non
Valeur critique du d de Tukey :			2,998		

Modalité	Moyenne	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
Enroza	97,167	1,794	93,363	100,970	A
Estamino	93,167	1,794	89,363	96,970	A

Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% (Total Germination) :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
T1 vs T3	8,000	2,230	2,861	0,157	Non
T1 vs T2	6,833	1,904	2,861	0,265	Non
T1 vs T4	4,500	1,254	2,861	0,603	Non
T4 vs T3	3,500	0,975	2,861	0,765	Non
T4 vs T2	2,333	0,650	2,861	0,914	Non
T2 vs T3	1,167	0,325	2,861	0,988	Non
Valeur critique du d de Tukey :			4,046		

Modalité	Moyenne	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T1	100,000	2,537	94,621	105,379	A
T4	95,500	2,537	90,121	100,879	A
T2	93,167	2,537	87,788	98,545	A
T3	92,000	2,537	86,621	97,379	A

Germination totale- Terreau

Variété / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

Germination totale

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Enroza vs Estamino	9,417	3,659	2,120	0,002	Oui
Valeur critique du d de Tukey :			2,998		

Modalité	Moyenne	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
Enroza	98,417	1,820	94,558	102,275	A
Estamino	89,000	1,820	85,142	92,858	B

Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% (Total Germination) :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
T4 vs T2	3,333	0,916	2,861	0,797	Non
T4 vs T1	3,167	0,870	2,861	0,820	Non
T4 vs T3	1,333	0,366	2,861	0,983	Non
T3 vs T2	2,000	0,549	2,861	0,945	Non
T3 vs T1	1,833	0,504	2,861	0,957	Non
T1 vs T2	0,167	0,046	2,861	1,000	Non
Valeur critique du d de Tukey :			4,046		

Modalité	Moyenne	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T4	95,667	2,574	90,210	101,123	A
T3	94,333	2,574	88,877	99,790	A
T1	92,500	2,574	87,044	97,956	A
T2	92,333	2,574	86,877	97,790	A

Plants plus petits au final

Variété / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% :

final-plants plus petits que la moyenne

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
Estamino vs Enroza	10,500	5,894	2,120	<0,0001	Oui
Valeur critique du d de Tukey :			2,998		

Modalité	Moyenne	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
Estamino	16,083	1,260	13,413	18,754	A
Enroza	5,583	1,260	2,913	8,254	B

Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% (% plants + petits que moyenne) :

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
T2 vs T1	6,667	2,646	2,861	0,075	Non
T2 vs T3	4,500	1,786	2,861	0,315	Non
T2 vs T4	2,167	0,860	2,861	0,825	Non
T4 vs T1	4,500	1,786	2,861	0,315	Non
T4 vs T3	2,333	0,926	2,861	0,791	Non
T3 vs T1	2,167	0,860	2,861	0,825	Non
Valeur critique du d de Tukey :			4,046		

Modalité	Moyenne	Erreur standard	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Groupes
T2	14,167	1,781	10,390	17,943	A
T4	12,000	1,781	8,223	15,777	A
T3	9,667	1,781	5,890	13,443	A
T1	7,500	1,781	3,723	11,277	A