

**Développement de moyens d'intervention pour contrôler la
surproduction de semences dans les cultures ornementales
de *Thuja occidentalis***

Rapport d'étape

Présenté à :



Par :

Émilie Lemaire, M. Sc., agr.
Marie-Claude Lavoie, B. Sc. (biol.), agr.
Mario Comtois, B. Sc. (biol.), agr.



Mars 2015

Développement de moyens d'intervention pour contrôler la surproduction de semences dans les cultures ornementales de *Thuja occidentalis*

Par Émilie Lemaire, M. Sc., agr.¹
Marie-Claude Lavoie, B. Sc. (biol.), agr.,¹
Mario Comtois, B. Sc. (biol.), agr.¹

Durée : 04/2014 – 02/2017

FAITS SAILLANTS

Parmi tous les problèmes rencontrés dans la production de cèdres, la surproduction de cônes demeure celui qui occasionne le plus de pertes. La présence de ces organes fructifères, en plus de diminuer la croissance, rend les arbres invendables car ils diminuent l'esthétique de ces derniers. Un projet a été mis en place afin d'identifier une méthode efficace pour empêcher le développement des cônes. En s'inspirant des pratiques utilisées pour l'éclaircissage des arbres fruitiers, 8 produits reconnus comme ayant un effet éclaircissant ont été sélectionnés pour les essais réalisés chez 2 producteurs. Les produits suivants ont été appliqués en début et en fin de floraison au printemps 2014, soit autour du 17 avril et du 25 avril : acide naphthyl-1 acétique (ANA-Fruitone), carbaryl xlr (Sevin), éthéphon (Ethrel), chaux soufrée (polysulfure de calcium), thiosulfate d'ammonium (20-0-0-26S), huile minérale (Huile Supérieur "70"), kaoline (Surround WP), surfactant (Agral) et eau. L'ANA, le carbaryl et l'éthéphon ont été appliqués une troisième fois à la nouaison, soit autour du 13 mai. Les résultats obtenus sont prometteurs. Tous les produits mis à l'essai, à l'exception de la kaoline et de l'eau, ont permis de réduire significativement le nombre de cônes qui se sont développés comparativement au témoin sans pulvérisation et ce, aux 2 sites d'essai. L'éthéphon et la chaux soufrée ont donné les meilleurs résultats avec moins de 5 % de cônes développés. Toutefois, une tendance à une réduction de croissance a été observée avec l'éthéphon. La première année du projet a permis d'identifier des produits potentiels pour contrôler la formation de cônes dans la culture de cèdres. La deuxième année permettra de mieux définir la ou les périodes les plus propices pour faire les applications.

OBJECTIF

Ce projet vise à développer une méthode efficace pour empêcher la formation et le développement des cônes sur *Thuja occidentalis*. La méthode à développer est basée sur l'application de produits qui induisent l'avortement des jeunes cônes.

MÉTHODOLOGIE

Dispositif expérimental

Au printemps et à l'été 2014, des essais de produits ont eu lieu simultanément à 2 sites. À chacun des sites, un dispositif expérimental en blocs complets aléatoires comportant 4 répétitions et 10 traitements distribués aléatoirement a été mis en place. Chaque unité expérimentale était composée de 3 plants de cèdres. Au Site 1, les cèdres débutaient leur 3^e année de croissance alors qu'au Site 2, ils débutaient leur 4^e année de croissance.

¹ Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO)

Traitements comparés

Parmi les plus couramment utilisés pour l'éclaircissage des arbres fruitiers, 8 produits ou combinaisons de produits ont été choisis pour les essais, la plupart en fonction de leur efficacité dans d'autres productions horticoles et sur plusieurs familles de végétaux. Les produits, les doses prévues et les doses réelles utilisées sont présentées dans le Tableau 1. Des doses suggérées dans la littérature pour les arbres fruitiers ont été utilisées. Un traitement à l'eau et un témoin sans pulvérisation ont été inclus dans le dispositif pour vérifier si l'eau peut avoir un effet significatif sur la fécondation des cônes femelles.

Tableau 1 Dates et doses d'application des différents produits éclaircissants

Produits	Dose prévue	Début floraison		Fin floraison		Début nouaison		
		17-avr	18-avr	25-avr	27-avr	15-mai	13-mai	
		<u>Site 1</u>	<u>Site 2</u>	<u>Site 1</u>	<u>Site 2</u>	<u>Site 1</u>	<u>Site 2</u>	
		Dose réelle						
Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	2 ml/L	1 ml/L			
ANA (Fruitone N)	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	0,65 g/L	
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1,5 ml/L	1 ml/L	
Carbaryl (Sevin)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	
Chaux soufrée (Polysulfure de calcium)	175 ml/L	175 ml/L	175 ml/L	175 ml/L	175 ml/L			
Éthéphon (Ethrel)	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	4,2 ml/L	
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	
Huile minérale (Huile Supérieur "70")	20 ml/L	24 ml/L	20 ml/L	20 ml/L	20 ml/L			
Kaolin (Surround WP)	50 g/L	50 g/L	50 g/L	50 g/L	50 g/L			
Thiosulfate d'ammonium (20-0-0 26S)	50 ml/L	50 ml/L	50 ml/L	50 ml/L	50 ml/L			
+ Surfactant (Agral)	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L	1 ml/L			

Les produits mis à l'essai agissent selon différents modes d'action : pollenicide, barrière physique, brûlure, régulateur de croissance. Un produit peut avoir plus d'un mode d'action et le moment de l'application peut influencer son efficacité. C'est pourquoi le développement des fleurs femelles de cèdres a été suivi de près par des visites régulières au champ afin de déterminer la période propice aux applications des produits. Les traitements ont été appliqués une première fois au début de la floraison et une seconde application a eu lieu à la fin de la floraison. La floraison a débuté autour du 15 avril aux 2 sites (en même temps que le début de la floraison de l'érable argenté et de l'érable rouge). Elle s'est terminée autour du 3 mai (au moment du début de la floraison de *Forsythia* 'Northen Gold'). À la mi-mai, au début de la phase initiale de la formation du fruit (nouaison), les 3 produits à l'étude jouant un rôle de régulateur de croissance, soit l'ANA, le carbaryl et l'éthéphon, ont été appliqués une 3^e fois.

Au moment de la floraison, les fleurs femelles sont bien ouvertes et produisent des gouttelettes de liquide (Figure 1). Ce phénomène doit être observé à l'aide d'une loupe.



Figure 1 Gouttelettes produites par les fleurs femelle au moment de la floraison

Application des produits

Tous les produits ont été appliqués par voie foliaire à l'aide d'un pulvérisateur à dos (modèle BP-4 de Dramm). La buse double et la plus forte pression du pulvérisateur (150 PSI) ont été utilisées. Le temps moyen nécessaire pour couvrir les plants au point de dégouttement a été mesuré. Le temps de pulvérisation était le même d'une unité expérimentale à l'autre pour que chaque cèdre reçoive la même quantité de bouillie.

Données prises pour mesurer l'efficacité des traitements

Nombre de cônes : pour mesurer l'efficacité des produits, le pourcentage de cônes fécondés sur le nombre total de fleurs femelles a été calculé. Pour ce faire, à la fin juin, un premier décompte du nombre total de fleurs a été fait en examinant soigneusement sur chaque arbre 3 rameaux portant un minimum de 30 fleurs. Les rameaux ont été marqués d'un ruban de couleur. À cette date, les cônes n'étaient pas encore bien développés, il a donc été décidé de reporter au début septembre le dénombrement des cônes avortés ainsi que des cônes fécondés.

Croissance : afin de vérifier si certains traitements nuisent ou favorisent la croissance, la hauteur des plants a été mesurée en début et en fin de saison.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Nombre de cônes

La Figure 2 présente le pourcentage moyen de cônes fécondés en fonction des traitements. Les analyses statistiques montrent des différences significatives pour les 2 sites d'essais ($P < 0,0001$).

Les résultats montrent d'abord que l'eau seule n'a pas eu d'effet significatif sur le pourcentage de cônes fécondés.

Ensuite, ils montrent que le surfactant a significativement diminué le pourcentage de cônes fécondés comparativement au témoin. Il est intéressant de noter que lorsque le surfactant est combiné à de l'ANA ou du carbaryl il n'y a pas de diminution significative supplémentaire du pourcentage de cônes fécondés que lorsque le surfactant est appliqué seul.

Aux 2 sites, l'huile a également réduit le pourcentage de cônes fécondés en comparaison avec le témoin et a eu une efficacité comparable à celle du surfactant.

Finalement, les résultats montrent qu'aux 2 sites, les plants traités à l'éthéphon + surfactant, à la chaux soufrée et au thiosulfate + surfactant ont été les plus efficaces pour diminuer le pourcentage de cônes fécondés.

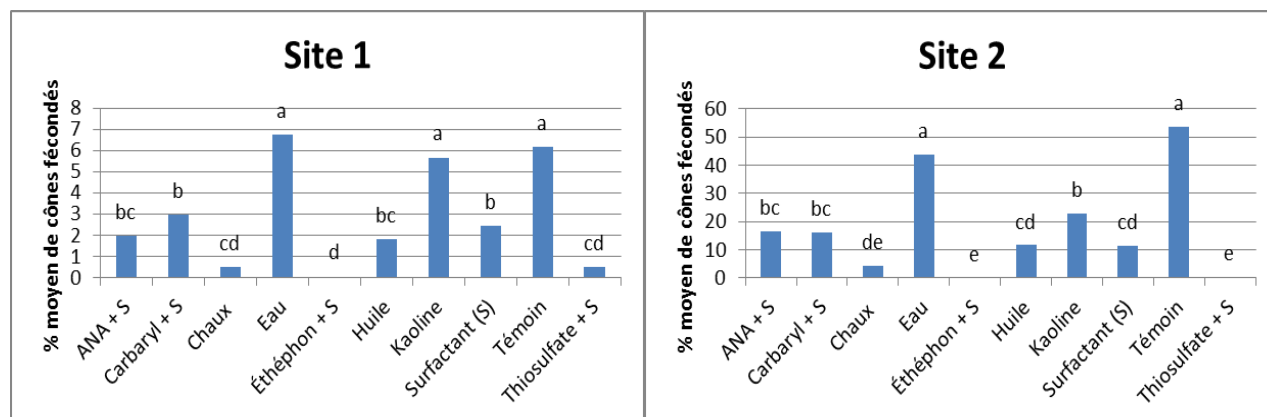


Figure 2 Pourcentage de cônes fécondés – Sites 1 et 2 2014

Il est à noter qu'en 2014, le pourcentage de cônes fécondés naturellement dans le traitement sans pulvérisation était de seulement 6,2 % au Site 1 et de 53,6 % au Site 2. À titre informatif, le Tableau 2 présente, pour tous les produits, le pourcentage de réduction par rapport au témoin sans pulvérisation du pourcentage de cônes fécondés.

Tableau 2 Réduction du % de cônes fécondés par rapport au témoin

Traitement	Réduction par rapport au témoin (%)	
	Site 1	Site 2
ANA + S	67,6	69,0
Carbaryl + S	51,9	69,9
Chaux	91,4	92,2
Eau	-9,4	18,3
Éthéphon + S	99,0	100,0
Huile	70,6	78,3
Kaoline	7,9	57,3
Surfactant (S)	60,4	78,7
Thiosulfate + S	91,9	99,2

Croissance

Les mesures de croissance des plants de cèdres sont présentées à la Figure 3. Les analyses statistiques montrent aucune différence significative pour la croissance des plants soumis aux différents traitements au site Site 1 ($P=0,0879$).

Au Site 2, les analyses statistiques montrent que les pulvérisations ont influencé significativement la croissance des plants ($P=0,0342$). Malgré l'absence de cônes développés, les plants traités à l'éthéphon ont eu la plus faible croissance, mais celle-ci n'était pas

significativement inférieure à celle des plants du témoin sans pulvérisation et du traitement ANA + Surfactant. Les seuls plants qui ont eu une croissance significativement supérieure à ceux du témoin sans pulvérisation sont ceux qui ont reçu le carbaryl + surfactant.

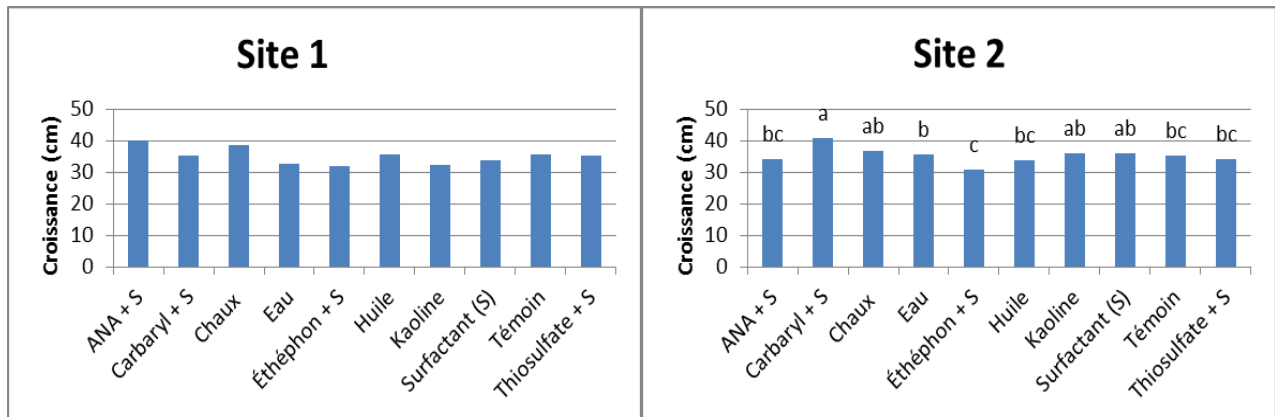


Figure 3 Croissance des plants de cèdre – Sites Site 1 et Site 2 2014

Phytotoxicité :

Les seuls signes évidents de phytotoxicité ont été observés à la suite des applications de thiosulfate qui a fait brunir les cèdres. (Figure 4). La kaoline et la chaux soufrée ont laissé un important dépôt blanchâtre (Figure 5) qui était toujours légèrement visible en septembre. Aucun autre paramètre affectant la qualité des plants n’a été observé pour les autres produits.



Figure 4 Brunissement des cèdres suite au traitement au thiosulfate



Figure 5 Dépôt blanchâtre laissé par le traitement de kaoline

ÉLÉMENTS JUSTIFICATIFS POUR LA POURSUITE DU PROJET

Le protocole de la première année a été établi pour identifier le plus grand nombre de produits efficaces à inhiber le développement des cônes. Puisque le moment optimal pour appliquer les produits (début, pleine ou fin de floraison, nouaison) n'est pas bien connu, les produits ont été appliqués à 2 ou 3 reprises afin d'augmenter les chances d'atteindre cet objectif. Les résultats ont permis d'identifier 4 produits avec un fort potentiel pour empêcher la formation ou le développement des cônes. Par contre, des essais restent à faire quant aux fréquences et aux moments d'application pour les produits sélectionnés suite à la première année, soit le surfactant, l'éthéphon, l'huile minérale et la chaux soufrée. Les traitements comparés au cours de la 2^e année du projet seront les suivants :

1. Témoin sans pulvérisation
2. Éthéphon + S, 3 pulvérisations (début floraison, fin floraison et à la nouaison)
3. Éthéphon + S, 1 pulvérisation au début floraison
4. Éthéphon + S, 1 pulvérisation à la fin floraison
5. Éthéphon + S, 1 pulvérisation à la nouaison
6. Huile, 2 pulvérisations (début floraison, fin floraison)
7. Huile, 1 pulvérisation au début floraison
8. Huile, 1 pulvérisation à la fin floraison
9. Chaux, 2 pulvérisations (début floraison, fin floraison)
10. Chaux, 1 pulvérisation au début floraison
11. Chaux, 1 pulvérisation à la fin floraison
12. Surfactant, 2 pulvérisations (début floraison, fin floraison)
13. Surfactant, 1 pulvérisation au début floraison
14. Surfactant, 1 pulvérisation à la fin floraison
15. LeafShield, 3 pulvérisations

Le quinzième traitement a été ajouté pour confirmer de nouvelles informations reçues dans la dernière année qui suggèrent que l'antitranspirant LeafShield aurait un effet éclaircissant sur les cônes. Les produits seront appliqués aux mêmes doses qu'à l'an un.

REMERCIEMENTS

L'IQDHO tient à remercier les deux producteurs participants, Pépinière Soleil et Del-Fino, qui ont rendu possible la réalisation du projet dans des conditions réelles de production. Un remerciement spécial au MAPAQ pour l'appui financier. Soulignons également l'aide pour l'analyse statistique de Mme Marie-Pierre Lamy de l'Université Laval. Finalement, un merci à l'AQPP et à Mme Émilie Brassard pour leur collaboration au cours du projet.

POINT DE CONTACT

Nom du responsable du projet : Mario Comtois
Téléphone : 450-778-6514
Télécopieur : 450-778-6537
Courriel : mcomtois@iqdho.com

PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet est réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du Volet C du Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés.