

**PROGRAMME INNOV'ACTION
AGROALIMENTAIRE**



RAPPORT D'ÉTAPE

SECTION 1 – IDENTIFICATION DU PROJET

Numéro de projet :	Projet - IA213080	Date de remise :	12 janvier 2015
Titre du projet :	Établissement d'une régie de fertilisation biologique dans les productions de fines herbes en serre		
Responsable scientifique :	Émilie Lemaire, M.Sc., agr.	Établissement :	IQDHO
Nom du responsable de l'établissement :	Marie-Claude Limoges, agr. Directrice générale		

SECTION 2 – CALENDRIER DE RÉALISATION (tel que prévu dans l'acceptation du projet)

#	Objectifs spécifiques ou activités	Durée prévue (début/fin)	Durée temps réel
1	Semis en multicellules	25 mars 2014	1 ^{er} semis 26 mars RD * 2 ^e semis 10 avril RD 27 mars G
		24 mars 2015	26 septembre et 7 octobre Pion**
2	Évaluation des semis	15 avril 2014	1er mai G 20 mai RD
		14 avril 2015	3 novembre Pion
3	Transplantation en pot de 3,5 et 12 po	16 avril 2014	1 -2 mai G 21 mai RD
		15 avril 2015	4-5 novembre Pion
4	Suivi bi-hebdomadaire et applications des fertilisants	31 mars au 27 mai 2014	11 avril au 26 mai G 2 mai au 16 juin RD
		30 mars au 26 mai 2015	9 octobre au 3 décembre Pion
5	Évaluation des plants en pots de 3,5 po	13 mai 2014	27 mai G 18 juin RD
		02 mai 2015	3 décembre Pion
6	Évaluation des plants de 12 po	27 mai 2014	27 mai G 18 juin RD
		26 mai 2015	9 décembre Pion
7	Analyse des résultats, rédaction des rapports et diffusion des résultats	Été 2014	Automne 2014
		Été 2015	

*G= Serres et Jardins Girouard, RD= Rose Drummond, Pion= Serres Rosaire Pion et Fils

**La méthodologie utilisée et les résultats obtenus à l'automne 2014 seront présentés en détail dans le rapport final.

SECTION 3 – AVANCEMENT (maximum 2 pages)

1-Les semis en multicellules

Tel que prévu au calendrier, 3 espèces de fines herbes ont été semées aux 2 sites de production (Serres et Jardins Girouard et Rose Drummond) à la fin mars 2014. Les fines herbes ont été semées en plateaux 288 à raison de 3 semences/cellules pour la coriandre et l'aneth et de 6 semences/cellule pour la menthe. Les plateaux de semis ont été placés selon un dispositif indépendant en blocs complets aléatoires (3 traitements x 6 répétitions) pour chaque espèce. Le type de substrat a été uniformisé pour tous les traitements. Le substrat biologique pour semis OM2 de Berger a été utilisé.

Au site de Rose Drummond, 2 semaines après le semis seulement quelques plants d'aneth et de coriandre avaient levé. Les semis de ces 2 espèces ont donc été repris, ce qui a décalé quelque peu les activités prévues au calendrier.

2-Évaluation des semis

Les plants ont reçu les traitements de fertilisation prévus (T1-Conventionnel, T2-Nature's source, T3-Drammatic K). Cependant, dû à un délai plus long que prévu pour que les plants de menthe atteignent le stade de repiquage, et ce aux 2 sites d'essai, tous les plants ont été gardés en multicellules plus longtemps que prévu. L'évaluation des semis a donc été retardée. Les semis ont été fertilisés à 7 reprises au site Girouard (11, 15, 19, 22, 25, 29 avril; 1 mai) et à 4 reprises au site Rose Drummond (2, 7, 12, 15 mai). Voici les données qui ont été prises pour évaluer les semis :

- Un suivi des pH et de la conductivité électrique (CE) a été fait tout au long de la croissance des semis.
- Des photos comparatives des différents traitements ont été prises.
- La qualité des semis a été évaluée à l'aide de cotes de qualité par une observation visuelle de l'aspect général des plants (1 à 5) et par la couleur (1 à 3).
- La hauteur des plantules a été mesurée de la surface du substrat au point végétatif le plus haut.
- La partie aérienne de 6 plants par unité expérimentale (UE) a été prélevée et mise dans des enveloppes pour mesurer la masse sèche. Les échantillons ont été placés au séchoir à 50 °C pendant 48h.
- Pour la coriandre et l'aneth, la différence de couleur entre les traitements était plus marquée. Alors, bien que cela n'était pas prévu au budget, des échantillons ont été envoyés au laboratoire d'Agro-Enviro-Lab pour une analyse complète de tissus végétaux. Cette mesure a été prise seulement au site Girouard.

3-Transplantation en pots de 3,5" et en pots Terracota ovales de 12"

Les plants ont été transplantés en suivant la méthodologie et le dispositif décrits dans la présentation du projet. La seule exception est que le substrat a été uniformisé entre les traitements biologiques et le conventionnel. Le substrat biologique OM6 de Berger sans charge fertilisante a été utilisé. Les 2 formats de pots choisis (3,5" et Ovale 12") représentent les principaux utilisés par les producteurs. Pour les pots de 3,5", chaque espèce avait son dispositif en blocs complets aléatoires indépendant comportant 4 répétitions, 8 traitements et 6 échantillons (pots). Le dispositif en blocs complets aléatoires des pots ovales comportait 4 répétitions, 8 traitements et 2 échantillons (pots). Un plant a été repiqué dans chaque pot de 3,5" tandis que 2 plants de chaque espèce ont été repiqués dans les pots ovales 12" pour un total de 6 plants par pot.

Lors de la transplantation, les plants en régie conventionnelle (T1 au semis) sont demeurés le traitement 1, ceux ayant reçu le Drammatic K (T3 au semis) sont devenus le traitement 8, alors que les plants ayant reçu le Nature's Source (T2 du semis) ont été distribués dans les 6 autres traitements (T2 à T7). Les fertilisants biologiques solides ont été incorporés entièrement au substrat avant la transplantation. Les quantités d'engrais incorporées ont été calculées sur une base d'azote équivalente à ce que devaient recevoir les traitements avec fertilisation liquide (T1, T2, T8), soit 6 fertigrations de 85 ml pour les 3,5" et 10 fertigrations de 700 ml pour les ovales.

Engrais après transplantation :

T1 : (T1) + conventionnel 20-10-20 ou 12-2-14 (150 ppm d'azote 2 fois par semaine)

T2 : (T2) + Nature's Source (3-1-1) (150 ppm d'azote 2 fois par semaine)

T3 : (T2) + Actisol (5-3-2)

T4 : (T2) + McInnes (8-2-3)

T5 : (T2) + Bio-Nord (5-2-6,5)

T6 : (T2) + Enviro-sol (4-4-3)

T7 : (T2) + Gaia Green (4-4-4)

T8 : (T3) + Drammatic K (2-5-0.2) + Sulfate de potasse (150 ppm d'azote 2 fois par semaine)

4- Suivi bi-hebdomadaire et application des fertilisants

Aux 2 sites, la fertilisation liquide des pots a débuté une semaine après la transplantation.

Au site Girouard, les plants en pots de 3,5" des traitements 1, 2 et 8 ont été fertilisés 2 fois par semaine pendant les 3 semaines suivantes (8, 12, 15, 20, 23, 26 mai) tel que prévu au calendrier. Les pots avec engrais incorporé ont été irrigués avec le même volume d'eau (3,5" : 85 ml et ovale : 700 ml). Un temps de production de 6 semaines était prévu pour les pots ovales. Par contre, 4 semaines après la transplantation, donc après 3 semaines de fertilisation, la majorité des traitements étaient prêts pour la vente. Il a donc été décidé de ne pas poursuivre la fertilisation. Le projet c'est alors terminé au même moment pour les pots de 3,5" et ovales.

Au site Rose Drummond, il a été plus difficile de fertiliser 2 fois par semaine avec les volumes de solution prévus puisque le substrat ne séchait pas suffisamment rapidement entre nos visites. Après la 3^e fertigation, la concentration des solutions fertilisantes a donc été augmentée de 150 à 200 ppm pour rattraper l'azote non reçu. Les pots de 3,5" des traitements 1, 2 et 8 ont été fertilisés le 28 mai et les 2, 6, 9, 12 juin. Les pots ovales ont reçu une fertilisation supplémentaire le 16 juin. Les traitements 3 à 7 ont été arrosés à l'eau à ces mêmes dates.

Le tableau 1 indique la quantité d'azote calculée reçue par pot en fonction du traitement et de la grosseur de pot. L'azote est calculé en se basant sur la formule chimique de l'engrais et non sur une analyse réelle.

Tableau 1 : Quantité d'azote (g) reçu par pot en fonction du traitement

Traitement	<i>Girouard</i>		<i>Rose Drummond</i>	
	3,5"	Ovale	3,5"	Ovale
T1-Conv	0,0765	0,585	0,067	0,6
T2-Nat	0,0765	0,585	0,067	0,6
T3-Acti	0,0765	1,05	0,0765	0,9
T4-McIn	0,0765	1,05	0,0765	0,9
T5-Bio	0,0765	1,05	0,0765	0,9
T6-Enviro	0,0765	1,05	0,0765	0,9
T7-Gaïa	0,0765	1,05	0,0765	0,9
T8-Dram	0,0765	0,585	0,067	0,6

5 et 6 - Évaluation des plants en pots de 3,5 po et 12 po - Méthodologie des prises de données

- Un suivi des pH et de la CE a été fait tout au long de la croissance des plants.
- Des photos comparatives des différents traitements ont été prises.
- La qualité des plants a été évaluée à l'aide de cotes de qualité par une observation visuelle de l'aspect général du plant (1 à 5) et par la couleur (1 à 3).
- La hauteur des plants a été mesurée de la surface du substrat au point végétatif le plus haut.
- Pour la menthe en pot de 3.5", la plus grande largeur des plants et la largeur perpendiculaire ont été mesurées. Le port plus affaissé n'était pas propice à la mesure de la largeur des plants chez l'aneth et la coriandre.
- La partie aérienne de tous les plants d'une UE a été prélevée et mise dans un sac de papier pour évaluer la masse sèche. Les échantillons ont été placés au séchoir à 50 °C pendant 48h.
- Pour la coriandre, l'espèce qui présentait le plus de carences chez Rose Drummond un échantillon pour chaque traitement a été envoyé au laboratoire d'Agro-Enviro-Lab pour une analyse complète. Pour la même analyse, des échantillons des pots ovales ont également été envoyés.

SECTION 4 – PRINCIPAUX RÉSULTATS (maximum 4 pages)

Effet des engrais sur la croissance des plants

Semis

Les analyses statistiques montrent des différences entre les traitements pour les 3 espèces et les 2 sites d'essai pour la hauteur, la masse sèche, l'aspect et la couleur des plantules au moment du repiquage (voir Tableau 2). Il ressort toutefois une tendance générale : les plantules fertilisées avec l'engrais conventionnel (T1) étaient les plus hautes et avaient la masse sèche la plus élevée lors de la transplantation. Elles étaient également d'un vert plus foncé. Pour ces variables, les plantules fertilisées au Drammatic K (T3) se situent à une position intermédiaire : dans environ la moitié des cas elles n'étaient pas significativement différentes du témoin (T1-conv) ou du T2-Nature's Source. En contrepartie, les plantules fertilisées avec le T2-Nat étaient majoritairement plus courtes et plus pâles que celles fertilisées avec les 2 autres engrais. Pour le T2-Nat, un retard de croissance était bien visible, ce qui explique la masse sèche plus faible. À l'un des sites d'essai (Girouard), ce retard s'est traduit par une cote d'aspect plus favorable car des plantules courtes sont recherchées par les producteurs. Les plants des 2 autres traitements plus longs et mous lors de l'attribution des cotes ont été défavorisés car leur croissance était trop avancée. Une prise de données 1 à 2 semaines plus tôt aurait certainement fourni des conclusions différentes. C'est ce qui s'est produit au site Rose Drummond : lors de l'attribution des cotes le retard bien visible du T2-Nat lui a mérité une évaluation de qualité inférieure.

Tableau 2 : Évaluation des semis de fines herbes selon les différents traitements de fertilisation

		<i>Serres et jardins Girouard</i>				<i>Rose Drummond</i>			
Espèce	Traitement	Hauteur (cm)	Masse sèche (g)	Cote aspect	Cote couleur	Hauteur (cm)	Masse sèche (g)	Cote aspect	Cote couleur
Aneth	T1-conv	13,8	0,36 A		3,0 A	10,7	0,28	4,3 A	3,0 A
	T2-Nat	12,7	0,26 B		1,0 C	9,3	0,23	2,9 B	1,2 C
	T3-Dram	12,4	0,31 B		2,0 B	10,4	0,28	3,8 A	2,2 B
	Prob.	NS	0,0105		0,0002	NS	NS	0,0029	0,0001
Coriandre	T1-conv	9,5 A	0,50	3,3	2,5 A	6,9 A	0,33 A	4,3 A	3,0 A
	T2-Nat	8,6 B	0,42	4,2	1,0 C	5,6 B	0,25 B	3,5 B	1,7 B
	T3-Dram	8,7 B	0,48	3,7	1,7 B	6,2 AB	0,26 B	4,0 AB	2,7 A
	Prob.	0,0445	NS	NS	0,0009	0,0361	0,0222	0,0883	0,0004
Menthe	T1-conv	5,7 A	0,30 A	2,3 B	3,0 A	2,8 A	0,27 A	4,0	2,8 A
	T2-Nat	4,0 C	0,22 B	3,8 A	2,0 B	1,9 B	0,18 C	3,2	1,3 B
	T3-Dram	5,2 B	0,28 A	2,3 B	2,0 B	2,6 A	0,23 B	3,8	1,8 B
	Prob.	0,0001	0,0093	0,0115	0,0001	0,0044	0,0040	NS	0,001

Les traitements ayant la même lettre ne sont pas significativement différents à $p=0,05$

Pots 3,5 pouces

Dans les pots de 3,5", les 3 espèces végétales ont répondu différemment aux engrais biologiques en comparaison au traitement témoin. L'ensemble des résultats pour les 2 sites d'essai et les 3 espèces végétales est présenté dans le tableau 3.

Site Girouard

Pour la menthe, certains engrais biologiques ont permis de produire des plants équivalents ou supérieurs au traitement témoin (T1-conv). Les plants de T8-Dram, T5-Bio, T3-Acti, T7-Gaia, T6-Enviro avaient un volume (largeur x hauteur) équivalent au témoin. Si on regarde la hauteur, les plants de T2-Nat et T4-McIn étaient significativement plus courts que le témoin. Les masses sèches de T3-Acti, T7-Gaïa, T5-Bio étaient supérieures à T1-conv tandis que celles de T6-Enviro et T8-Dram étaient équivalentes statistiquement. Les plants de T3-Acti, T5-Bio, T8-Dram, T7-Gaïa ont été classés comme ayant un aspect comparable à T1-conv. Le T4-McIn est le seul traitement qui égalait le vert du T1-conv, mais ce traitement présentait beaucoup de retard ce qui a été jugé comme négatif. Les plants de T3-Acti, T7-Gaïa, T8-Dram étaient d'une couleur acceptable, mais T5-Bio, T2-Nat, T6-Enviro étaient trop pâles.

Pour l'aneth, seul le T6-Enviro a surpassé le témoin pour la hauteur et l'a égalé pour la masse sèche. Ceci s'explique par des plants qui avaient une longue et grosse tige mais avec de petites feuilles ce qui n'est pas un gage de qualité comme le montre la cote d'aspect moyenne de 2,8/5. Pour cette variable, bien qu'inférieur au témoin, seuls les plants du T3-Acti ont été jugés de qualité vendable. Pour la couleur des plants, T3-Acti et T4-McIn égalait le T1-conv,

tandis que T5-Bio, T7-Gaïa, T8-Dram étaient acceptables.

Pour la coriandre, les plants de T8-Dram, T3-Acti, T5-Bio étaient de hauteur comparable à T1-conv, mais aucun n'a égalé le témoin pour la masse sèche. Le T8-Dram était le traitement biologique avec le plus haute masse sèche. Il est en de même pour l'aspect où aucun traitement n'a égalé le témoin; le T3-Acti et le T5-Bio se sont classés les mieux derrière. Encore une fois, le T4-McIn était de couleur comparable au T1-conv, mais la couleur des plants de T3-Acti, T7-Gaïa et T8-Dram était tout de même acceptable.

Site Rose Drummond

À ce site, dû à une grande variation des températures de jour et de nuit, la qualité générale des plants était inférieure particulièrement pour l'aneth. Il a donc été décidé de ne pas tenir compte des résultats pour cette espèce. Pour la même raison, la masse sèche des plants est présentée par plant et non pour l'ensemble des plants de l'UE car le nombre de plants entre les UE était inégale suite à de la mortalité ou l'élimination de certains plants.

Pour la menthe, seuls les plants du T3-Acti avaient un volume (largeur x hauteur) équivalents statistiquement à ceux du T1-conv. Les masses sèches des plants de T3-Acti, T7-Gaïa, T5-Bio étaient équivalentes statistiquement à celle du T1-Conv. Les plants de T3-Acti, T5-Bio, T8-Dram, T7-Gaïa et T6-Enviro ont été classés comme ayant un aspect comparable à T1-conv. Le T4-McIn est le seul traitement qui surpassait la couleur vert du T1-conv, mais comme au site Girouard, ce traitement était en retard sur les autres. Les plants du T3-Acti était d'un vert plus foncé comme le T1-conv, tandis que les plants de T5-Bio, T8-Dram, T7-Gaïa étaient plus pâles, mais d'une couleur acceptable. Alors que les plants de T2-Nat et T6-Enviro étaient nettement trop pâles.

Pour la coriandre, les plants des traitements T8-Dram, T3-Acti et T7-Gaïa étaient de hauteur comparable à T1-conv, mais aucun ne l'a égalé pour la masse sèche. Les plants du témoin avaient le plus bel aspect et la plus belle couleur. Le T3-Acti est l'engrais biologique qui s'est classé le mieux pour la combinaison de ces 2 critères de qualité.

Tableau 3 : Évaluation des plants en pots de 3.5" selon les différents traitements de fertilisation

Espèce	Traitement	Serres et jardins Girouard					Rose Drummond				
		Hauteur (cm)	Volume (cm ³)	Masse sèche (g)	Cote aspect	Cote couleur	Hauteur (cm)	Volume (cm ³)	Masse sèche (g)	Cote aspect	Cote couleur
Aneth	T1-Conv	36,0 B	-	7,8 A	5,0 A	3,0 A					
	T2-Nat	31,9 CD	-	4,0 D	3,1 C	1,3 C					
	T3-Acti	34,4 BC	-	6,4 B	4,1 B	3,0 A					
	T4-McIn	28,5 D	-	4,1 D	2,8 CD	2,8 A					
	T5-Bio	32,5 BC	-	5,4 C	2,3 D	2,1 B					
	T6-Enviro	40,5 A	-	7,2 A	2,8 CD	1,4 C					
	T7-Gaïa	32,0 CD	-	5,1 C	2,8 CD	2,0 B					
	T8-Dram	34,0 BC	-	5,6 C	2,8 CD	2,0 B					
	Prob.	0,0002		0,0001	0,0001	0,0001					
Coriandre	T1-Conv	18,1 AB	-	4,7 A	5,0 A	3,0 A	19,1 A	-	0,23 A	5,0 A	3,0 A
	T2-Nat	16,0 CD	-	2,4 E	2,0 C	1,1 D	14,4 C	-	0,10 E	2,8 CD	1,0 D
	T3-Acti	17,2 BC	-	3,7 C	3,5 B	2,1 B	17,3 ABC	-	0,17 B	3,5 BC	2,3 B
	T4-McIn	13,5 E	-	2,2 E	3,0 CB	2,9 A	14,4 C	-	0,12 DE	2,4 D	2,3 BC
	T5-Bio	17,0 BC	-	3,3 D	3,5 B	1,9 C	14,3 C	-	0,14 CD	3,1 BCD	2,0 C
	T6-Enviro	16,3 CD	-	3,0 D	3,3 B	1,0 D	16,1 BC	-	0,16 BC	3,5 B	1,0 D
	T7-Gaïa	15,7 D	-	3,0 D	3,3 B	2,0 BC	16,5 ABC	-	0,18 B	3,3 BCD	2,0 C
	T8-Dram	18,8 A	-	4,1 B	3,3 B	2,0 BC	17,5 AB	-	0,17 B	3,8 B	2,0 C
	Prob.	0,0001		0,0001	0,0018	0,0001	0,0155		0,0001	0,0005	0,0001
Menthe	T1-Conv	11,1 A	2201,6 A	5,8 BC	3,0 A	3,0 A	13,7 A	3371,7 A	1,09 A	5,0 AB	3,0 B
	T2-Nat	9,3 B	1324,7 B	3,9 D	1,8 BC	1,3 C	10,4 C	1142,5 C	0,59 D	2,8 CD	1,8 D
	T3-Acti	11,1 A	2154,6 A	6,9 A	3,3 A	2,0 B	12,7 AB	2873,5 AB	1,11 A	5,5 A	2,4 BC
	T4-McIn	9,1 B	1014,2 B	3,5 D	1,3 C	3,0 A	10,8 C	1349,7 C	0,70 C	3,5 C	3,8 D
	T5-Bio	11,6 A	2169,7 A	6,4 AB	3,3 A	1,8 B	12,3 B	2654,7 B	1,05 AB	5,3 AB	2,3 CD
	T6-Enviro	10,7 A	1726,5 A	6,1 BC	2,0 B	1,8 B	13,3 AB	2385,7 B	0,97 B	4,8 AB	1,8 D
	T7-Gaïa	11,4 A	2006,0 A	6,4 AB	2,8 A	2,0 B	12,9 AB	2602,3 B	1,04 AB	5,0 AB	2,0 CD
	T8-Dram	11,4 A	2449,4 A	5,5 C	3,3 A	2,0 B	13,2 AB	2610,1 B	0,96 B	4,5 B	2,1 CD
	Prob.	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Les traitements ayant la même lettre ne sont pas significativement différents à $p=0,05$

Pots ovales

Site Girouard

Pour la menthe, les engrais T7-Gaïa, T3-Acti et T5-Bio ont permis de produire significativement plus de matière sèche que le témoin (T1), tandis que les engrais T6-Enviro et T8-Dram en ont produit une quantité comparable. Pour l'aneth, l'engrais T6-Enviro a permis de produire significativement plus de matière sèche que le témoin, les engrais T3-Acti et T5-Bio en ont produit une quantité comparable. Pour la coriandre, aucun engrais biologique n'a permis de produire significativement plus de matière sèche que le témoin, les engrais T3-Acti, T6-Enviro et T8-Dram en ont produit une quantité comparable. Toutes espèces confondues, T6-Enviro et T3-Acti ont produit significativement plus de matière sèche au total que le témoin. Les engrais T5-Bio et T7-Gaïa en ont produit une quantité comparable.

Tout comme en pot de 3,5", les plants de menthe du T2-Nat et T4-McIn étaient significativement plus courts que le témoin, mais ceux du T8-Dram l'étaient également. La hauteur des plants des autres traitements était comparable. Pour l'aneth, la hauteur des plants de T6-Enviro, T5-Bio et T3-Acti ne différait pas significativement du témoin. Tandis que pour la coriandre, les plants du témoin étaient les plus hauts, mais pas significativement différents du T6-Enviro, T8-Dram et T3-Acti. Quatre semaines après la transplantation, les plants du témoin avec engrais conventionnel et du T6-Enviro se classaient les mieux pour l'aspect. Pour la couleur des plants, le T1-conv et le T4-McIn étaient toujours d'un vert plus foncé dans tous les blocs, tandis que les plants du T6-Enviro et T2-Nat étaient les plus pâles.

Site Rose Drummond

Pour la menthe, les engrais T7-Gaïa, T3-Acti, T5-Bio, T6-Enviro ont permis de produire plus de matière sèche que le témoin, mais non significativement. Les plants de T8-Dram avaient une masse sèche comparable au témoin. Pour la coriandre, aucun engrais biologique n'a permis de produire significativement plus de matière sèche ou en quantité comparable au témoin. Toutes espèces confondues, T3-Acti et T6-Enviro avaient une masse sèche plus élevée que le témoin, mais non significativement. Avec le témoin, le T6-Enviro et T3-Acti avaient le plus bel aspect. Les plants de T2-Nat et T4-McIn se retrouvent toujours en fin de liste à cause de leur retard de croissance. Par contre, T4-McIn se retrouve en tête de liste pour la couleur. Les plants de T2-Nat, T6-Enviro et T8-Dram étaient trop pâles.

Tableau 4 : Évaluation des plants en pots ovales selon les différents traitements de fertilisation

	Traitement	Hauteur Menthe (cm)	Hauteur Aneth (cm)	Hauteur Coriandre (cm)	Masse sèche Menthe (g)	Masse sèche Aneth (g)	Masse sèche Coriandre (g)	MS totale 2 paniers	Cote aspect	Cote couleur
Girouard	T1-Conv	22,7 A	13,3 AB	27,1 A	6,5 CD	10,0 B	6,5 A	23,0 C	5,0 A	3,0 A
	T2-Nat	17,8 D	32,6 E	20,5 D	4,8 E	4,9 E	3,4 D	13,0 F	2,9 CD	1,5 C
	T3-Acti	22,5 AB	39,7 BC	25,4 ABC	8,7 A	11,1 B	5,8 ABC	25,6 B	3,8 BC	2,5 AB
	T4-McIn	20,5 BC	33,6 E	19,4 D	5,9 D	5,4 DE	3,3 D	14,6 E	2,3 E	3,0 A
	T5-Bio	24,6 A	41,0 BC	24,8 BC	8,3 AB	9,6 B	5,2 C	23,0 C	2,8 DE	2,4 AB
	T6-Enviro	22,7 AB	46,7 A	26,1 AB	7,3 BC	13,8 A	6,1 AB	27,3 A	4,3 AB	1,9 BC
	T7-Gaïa	23,9 A	38,0 CD	23,7 C	9,1 A	7,4 C	5,3 BC	21,8 C	3,3 CD	2,3 B
	T8-Dram	20,2 C	34,9 DE	25,7 ABC	6,0 D	6,7 CD	6,0 ABC	18,7 D	3,3 CD	2,0 BC
	Prob.	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
RD	T1-Conv	21,8 A	34,6 BC	23,2 A	7,4 AB	3,0 B	3,6 A	14,0 A	5 A	3 AB
	T2-Nat	16,6 B	25,5 D	18,1 B	4,1 C	1,0 E	1,4 CD	6,5 D	2,5 E	1,75 D
	T3-Acti	22,3 A	36,5 B	22,2 A	8,7 A	3,3 B	2,7 B	14,7 A	4,25 AB	2,5 BC
	T4-McIn	17,6 B	34,0 BC	15,2 C	4,9 C	1,4 E	1,2 D	7,5 D	2,75 DE	3,5 AB
	T5-Bio	20,5 A	32,7 C	17,0 BC	8,0 A	2,3 C	1,6 CD	12,0 B	3,375 CD	2,25 CD
	T6-Enviro	21,1 A	42,3 A	21,1 A	7,5 AB	4,0 A	2,7 B	14,2 A	4,5 A	1,75 D
	T7-Gaïa	21,5 A	35,0 BC	18,1 B	8,2 A	2,0 CD	2,0 C	12,2 B	3,625 BC	2,25 CD
	T8-Dram	20,1 A	33,1 BC	18,6 B	6,4 B	1,5 DE	1,8 CD	9,7 C	3,5 BC	1,75 D
	Prob.	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Les traitements ayant la même lettre ne sont pas significativement différents à $p=0,05$

Suivi pH et CE

Tout au long du projet, le pH de tous les traitements est demeuré à l'intérieur de la fourchette de pH recommandé soit entre 5,5 et 6,5. Tandis que la CE est demeurée faible (<0,7). Le substrat n'a pas beaucoup séché entre les arrosages ce qui a pu réduire l'accumulation de sels.

Analyses et observations sur les engrais biologique à l'essai

Les analyses foliaires faites sur les plantules et l'analyse des substrats à la fin du projet permettent de suggérer quelques hypothèses sur les observations faites en serre.

T2-Nature's source (3-1-1): D'abord, lors du Volet Semis, les analyses foliaires des plantules d'aneth et de

coriandre montrent un contenu en azote plus faible que dans les plantules fertilisées avec l'engrais conventionnel (T1) et le Drammatic K (T3-semis). De plus, la concentration en fer est 50 % plus faible que celle du T1, mais similaire à celle du T3. L'analyse foliaire corrobore l'analyse de substrat réalisée à la fin du projet indiquant une concentration en nitrate 11 fois moins élevée que dans le témoin. Plusieurs éléments mineurs (Mg, Fe, Mn, Zn) sont en plus faible quantité que les concentrations minimales recommandées. En particulier le fer, qui est en concentration 15 fois plus faible que dans le substrat du témoin. Ce traitement se trouvait le plus souvent avec le T4-McIn en fin de liste pour l'aspect, car les plants de ces traitements étaient en retard sur les autres. Les plants fertilisés avec le Nature's source étaient également vert très pâle. Ces concentrations moindres en azote et en fer sont des explications possibles au retard de croissance et au feuillage plus pâle.

T3-Actisol (5-3-2) : À l'opposé du T2-Nat, la concentration en nitrate du T3-Acti est comparable à celle du T1-Conv. C'est d'ailleurs le traitement qui a produit le plus fréquemment des plants de qualité comparable au témoin. Néanmoins, selon l'analyse de substrat, les concentrations en Mn, Fe et Zn sont comparables à celles du T2-Nat, donc nettement inférieures au T1-Conv.

T4-McInnes (8-2-3) : Selon l'analyse de substrat, les concentrations en Mn, Fe et Zn sont nettement inférieures au T1-conv. Pour ce traitement, la concentration en phosphore est basse ce qui pourrait expliquer que les plants étaient très courts diminuant leur qualité au niveau de l'aspect. En contrepartie, c'est l'engrais biologique qui a la plus forte concentration en azote totale (ammoniacal et nitrate) comparable à celle du témoin, ce qui peut expliquer que ce traitement se trouvait souvent en tête de liste pour la couleur. Le nitrate contribue également à garder les plants courts.

T5-Bio Nord (5-2-6.5) : Selon l'analyse de substrat, les concentrations en Mn, Fe et Zn sont nettement inférieures au T1-conv. Le substrat de ce traitement contenait environ 35% moins d'azote que le T1-conv à la fin du projet. Cet engrais a montré des résultats variables : parfois supérieurs ou équivalents au témoin, ou parfois en fin de liste pour la qualité. Ce qui l'a déclassé par rapport au témoin est une moindre densité, un manque de tonus et un aspect plus étioilé.

T6-Enviro-Sol (4-4-3) : Selon l'analyse de substrat, les concentrations en Mn, Fe et Zn sont nettement inférieures au T1-conv. La concentration en phosphore est 5 fois plus élevée que dans le T1-Conv. Considérant que le phosphore joue un rôle sur l'élongation des tiges, la concentration de cet élément pourrait expliquer que les plants de ce traitement étaient fréquemment les plus hauts. Après le T2-Nat, c'est le traitement qui a la plus faible concentration d'azote. Pour ce traitement la croissance des plants a été très rapide dans les premières semaines, mais il y a eu un ralentissement par la suite. Lors de la prise de données finales, les plants étaient très pâles ce qui est une indication d'un manque d'azote. Ce qui diminuait la qualité de ce traitement est l'aspect étioilé et le manque de densité de feuillage, mais il avait généralement un bon tonus. La quantité de sodium dans le substrat est très élevée.

T7-Gaïa Green (4-4-4) : Selon l'analyse de substrat, les concentrations en Mn, Fe et Zn sont inférieures au T1-conv. Le substrat de ce traitement contenait environ 60% moins d'azote que le T1-conv à la fin du projet. Les plants de ce traitement se trouvaient souvent à une position intermédiaire pour la qualité. Néanmoins, la couleur des plants à la fin du projet était acceptable. Pour la menthe, une espèce pour laquelle les carences ou toxicités s'expriment moins rapidement, cet engrais a permis de produire des plants de qualité comparable au témoin avec une matière sèche élevée. Par contre les plants d'aneth et de coriandre manquaient de tonus et de densité en comparaison au témoin.

T8-Drammatic « K » (2-5-0.2) + (0-0-52) : D'abord, les analyses foliaires des plantules d'aneth et de coriandre montrent un contenu en azote comparable à celui des plantules fertilisées avec l'engrais conventionnel (T1). De plus, la concentration en fer est 50 % plus faible que celle du T1-Conv, mais similaire à celle du T2-Nat. Le phosphore était 4 fois plus élevé dans les plantules de ce traitement. Selon l'analyse de substrat, les concentrations en Fe et Zn sont nettement inférieures au T1-Conv. La concentration en phosphore est 24 fois plus élevée que dans le T1-Conv. Ceci peut expliquer que les plants de ce traitement avaient un aspect étioilé. L'azote total est aussi élevé que dans le témoin, mais avec le T2-Nat, c'est le seul traitement qui a une concentration en ammonium plus élevée qu'en nitrate. C'est le traitement dont la quantité de sodium est la plus élevée (risque de dommages).

2^e année du projet

Il a été décidé de réaliser d'octobre à décembre 2014 un des 2 essais prévus au printemps 2015 chez un producteur qui produit des fines herbes à l'année mais qui ne pouvait fournir l'espace de serre au printemps. Les résultats n'ont pas encore été analysés. Les observations préliminaires laissent entrevoir des conclusions similaires à la 1^{ère} année d'essai et permettent d'atteindre les objectifs du projet soit qu'il est possible, en utilisant des engrais biologiques, de produire des plants de fines herbes de qualité comparable et même supérieure à ceux produits avec des engrais chimiques. Cependant des taches ont été observées sur les plants de basilic fertilisés avec certains engrais sans que la cause ne soit identifiée. De plus, une baisse de pH non expliquée a été remarquée avec l'utilisation de certains produits. La reprise de l'essai au printemps permettra peut-être de d'identifier le problème et de valider les résultats.

SECTION 5 – CONTRIBUTION ET PARTICIPATION DE L'INDUSTRIE (maximum 1 page)

Les essais ont été effectués chez 3 producteurs en serre. Les 3 entreprises, Serres et Jardins Girouard (printemps 2014), Rose Drummond (printemps 2014) et Serres Rosaire Pion (automne 2014) ont accepté de participer au projet en prêtant un espace de culture, de l'équipement et de la main-d'œuvre pour des tâches d'entretien de la culture tel que l'arrosage.

Groupe Berger a contribué en offrant gracieusement le substrat OM2 pour les semis et OM6 No Fert (sans matière fertilisante ajoutée) pour la croissance en pot.

Tout au long du projet, un travail d'échange d'information s'est fait entre les divers intervenants tels que les conseillers en serre de l'IQDHO et les fournisseurs d'engrais biologiques. Les engrais conventionnels, Nature's Source, Actisol, McInnes, Bio-Nord, Enviro-Sol, Gaïa Green, Drammatic K ont été fournis gratuitement par les fournisseurs respectifs.

Les analyses statistiques ont été exécutées par une ressource scientifique de l'Université Laval.

Parmi nos partenaires, l'ITA Campus de Saint-Hyacinthe nous a donné l'accès à leur équipement pour le séchage et la pesée des échantillons.

Faire parvenir à l'adresse : innovaction@mapaq.gouv.qc.ca.

Pour plus de renseignements, écrivez à innovaction@mapaq.gouv.qc.ca ou téléphonez au 418 380-2103.