

Swiss herbal Note 1

Technique de culture Essais Bio3G

Auteurs: Claude-Alain Carron, José Vouillamoz, Catherine Baroffio

Février 2016

Table des matières

Objectif	1
Matériel et méthode	1
Résultats et discussion	3
Conclusions	5

Objectif

Des essais 'On Farm', conduits en collaboration avec les techniciens de la firme Bio3G, ont été réalisés en 2014 et 2015. L'objectif était d'évaluer l'influence de deux amendements biologiques sur le rendement quantitatif et qualitatif de deux espèces de lamiacées : *Mentha x piperita* '541' et *Salvia officinalis* 'Extrakta' (en 2014 et 2015), et sur une apiacée : *Pimpinella peregrina* 'Licora' (en 2014 seulement). Les modalités ont été définies par les techniciens de Bio3G.

Matériel et méthode

CALCITONIC B

Afin de pallier à l'hétérogénéité des parcelles, les essais ont été randomisés. Quatre modalités différentes ont été répétées quatre fois :

Modalité Témoin : aucun apport

Modalité CALCITONIC : apport de CALCITONIC B

Modalité ISOTONIC : apport d'ISOTONIC B

Modalité CALCI B + ISO : apport de CALCITONIC B + apport d'ISOTONIC B

Le CALCITONIC a été épandu manuellement en avril, avant la plantation ou le semis en 2014, et avant le départ de la végétation en 2015, à raison de 300 kg/ha.



L'ISOTONIC B a été épandu à l'aide d'une boille à dos à 2l/ha avec 400 l'eau/ha à chaque application. Le premier apport a été réalisé au stade 5 cm, puis répété 3 fois annuellement durant la saison (*tabl. 1*). Les parcelles élémentaires de 64 m² étaient constituées de 4 plates-bandes de 6.40 m x 10 m.

La fertilisation de base, conforme aux normes de fumure, a été apportée uniformément sur toutes les cultures, sous forme de fumier ovin à Bruson et de fumier bovin à Orsières.

Principaux composants des amendements

CALCITONIC B : granulé compacté

36% d'oxyde de calcium

8% d'oxyde de magnésium

16% de soufre

ISOTONIC B : Solution d'engrais organique NPK

3% d'azote total (40g/l)

3% anhydride phosphorique (P₂O₅)

3% d'oxyde de potassium (K₂O)

0,02% B, 0,01% Fe, 0,0007% Zn

71% de matière organique (MO)



Tableau 1. Modalités et dates d'applications du CALCITONIC et de l'ISOTONIC

Genre, espèces	Année	Parcelle	Modalités	Doses		Eau ha	Dates d'application	
				ha	Bloc (64 m ²)		2014	2015
<i>Mentha x piperita</i> plantation 2014	2014 et 2015	Bruson alt. 1050m J.-C. Delarzes	Témoin	-	-	-	-	-
			CALCITONIC B	300 kg	1,92 kg	-	28 avr.	12 mai
			ISOTONIC B	4 x 2l	4 x 12,8 ml	4 x 400 l	20 juin; 10 juil.; 5 aout; 5 sept.	2 juin; 6 juil.; 26 août; 25 sept.
			CALCI + ISO	300 kg + 4 x 2l	1,92 kg + 4 x 12,8 ml	4 x 400 l	20 juin; 10 juil.; 5 aout; 5 sept.	2 juin; 6 juil.; 26 août; 25 sept.
<i>Salvia officinalis</i> plantation 2014	2014 et 2015	Bruson alt. 1050m J.-C. Delarzes	Témoin	-	-	-	-	-
			CALCITONIC B	300 kg	1,92 kg	-	28 avr.	12 mai
			ISOTONIC B	4 x 2l	4 x 12,8 ml	4 x 400 l	20 juin; 10 juil.; 5 aout; 5 sept.	2 juin; 6 juil.; 26 août; 25 sept.
			CALCI + ISO	300 kg + 4 x 2l	1,92 kg + 4 x 12,8 ml	4 x 400 l	20 juin; 10 juil.; 5 aout; 5 sept.	2 juin; 6 juil.; 26 août; 25 sept.
<i>Pimpinella peregrina</i> plantation 2014	2014	Orsières alt. 990m E.Tornay	Témoin	-	-	-	-	-
			CALCITONIC B	300 kg	1,92 kg	-	28 avr.	-
			ISOTONIC B	4 x 2l	4 x 12,8 ml	4 x 400 l	20 juin; 10 juil.; 11 aout; 5 sept.	-
			CALCI + ISO	300 kg + 4 x 2l	1,92 kg + 4 x 12,8 ml	4 x 400 l	20 juin; 10 juil.; 11 aout; 5 sept.	-

Récoltes et analyses

Les récoltes ont été réalisées au Supercut sur une surface de 3.2 m². En 2014, elles représentaient pour les trois espèces la totalité de la production, soit l'unique récolte annuelle de première année. En 2015, seules la première récolte de la menthe et la troisième récolte de la sauge ont été analysées (tabl.2). Les récoltes de sauge et de menthe ont été séchées 72 heures à 35 °C. Elles ont ensuite été effeuillées afin

d'établir le pourcentage de feuilles et la quantification de l'huile essentielle. Les racines de pimprenelle boucage ont été dénombrées, pesées et mesurées. Le séchage a duré 96 heures.

En 2015, une analyse minérale des stolons et racines de menthe a été effectuée par le laboratoire LDM à St-Hilaire-de-Brethmas (F).

Tableau 2. Dates de récoltes

Espèces	Année	Dates de récoltes	Remarques
<i>Mentha x piperita</i>	2014	27. août 2014	1 ^e récolte
	2015	2. juin 2015	1 ^e récolte
<i>Salvia officinalis</i>	2014	17. septembre 2014	1 ^e récolte
	2015	29. septembre 2015	3 ^e récolte
<i>Pimpinella peregrina</i>	2014	16. octobre 2014	1 ^e récolte



Figure 1. 1^e application de l'ISOTONIC B sur la menthe poivrée à Bruson en juin 2014.

Résultats et discussion

Menthe poivrée

En 2014, ni le rendement en matière sèche, ni la qualité de la récolte exprimée par le teneur en huile essentielle n'ont été influencés par les amendements. En 2015, lors de la première récolte évaluée, les parcelles qui avaient reçu du CALCITONIC et/ou de l'ISOTONIC ont produit tendanciellement davantage de biomasse (1,2-3,2 kg/a) (*tabl.3*). Cependant, peut-être en

raison de la grande hétérogénéité de la culture due principalement à une pression élevée des adventives vivaces, les différences de rendements mesurées ne sont pas significatives.

Tableau 3. Rendement en matière sèche, en feuilles et en huile essentielle de la menthe poivrée à Bruson en 2014 et en 2015 lors de la première récolte. Moyenne de 4 répétitions.

Année	Procédés	Rendement			Huile essentielle	
		Matière sèche [g/m ²]	Feuilles		%	[ml/m ²]
			[g/m ²]	%		
2014	Témoin	160	117	73,3	3,22	3,8
	CALCITONIC	171	121	71,2	3,16	3,9
	ISOTONIC	159	118	74,2	3,24	3,8
	CALCI+ISO	164	121	73,4	3,19	3,9
2015	Témoin	151	112	74,3	2,81	3,2
	CALCITONIC	183	142	77,3	2,85	4,0
	ISOTONIC	163	115	70,7	2,67	3,1
	CALCI+ISO	174	131	75,3	3,09	4,0

Les différences ne sont pas significatives (Tukey Test)

Sauge officinale

Les résultats sont assez similaires à ceux obtenus pour la menthe poivrée. En 2014, ni le rendement en matière sèche, ni la qualité de la récolte exprimée par le teneur en huile essentielle n'ont été influencés de manière significative par les amendements. La seconde année d'expérimentation, lors de la récolte de septembre 2015, les parcelles 'Témoin' se distinguaient par un rendement en biomasse particulièrement faible. Une tendance positive (2,4-3,2 kg/a) a été observée dans les variantes ayant reçu des amendements (*tabl.4*).

A noter les faibles teneurs en huile essentielle mesurées. Elles ont été presque toujours inférieures aux exigences de la Ph. Eur. (min. 1.5 %, v/p). Les causes de cette qualité médiocre ne semblent pas liées aux amendements. Elles sont probablement dues à une conjonction de divers facteurs :

- dynamique saisonnière : la teneur en huile essentielle est plus faible en automne qu'en été,
- phénologique en 2015 : la durée de la végétation entre la 2^e et 3^e récolte annuelle n'a pas été suffisamment longue pour une bonne synthétisation de l'huile essentielle.
- génétique : la variété 'Extrakta'.

Tableau 4. Rendement en matière sèche, en feuilles et en huile essentielle de la sauge officinale à Bruson en 2014 et en 2015 lors de la troisième récolte annuelle. Moyenne de 4 répétitions.

Année	Procédés	Rendement			Huile essentielle	
		Matière sèche [g/m ²]	Feuilles		%	[ml/m ²]
			[g/m ²]	%		
2014	Témoin	256	194	75,9	1,51	2,9
	CALCITONIC	240	186	76,1	1,52	2,8
	ISOTONIC	222	173	77,7	1,49	2,6
	CALCI+ISO	226	173	76,9	1,43	2,5
2015	Témoin	70	56	81,6	1,28	0,8
	CALCITONIC	102	83	81,5	1,37	1,2
	ISOTONIC	100	77	76,6	1,33	1,1
	CALCI+ISO	94	73	78,7	1,26	1,0

Les différences ne sont pas significatives (Tukey Test)



Figure 2. Vue de la parcelle d'essai sauge, en juillet 2014.

Pimprenelle boucage

Cette parcelle a subi un premier désherbage du semis trop tardif qui a modifié le nombre et la distribution des racines par parcelle élémentaire. Dans ces conditions, les amendements n'ont apporté aucun gain. A la récolte, le nombre, la

morphologie et le rendement en racines ont été statistiquement comparables (tabl.5).

Logiquement, une corrélation négative ($r^2 = -0,74$) entre le nombre et le diamètre moyen des racines a été observée.

Tableau 5. Nombre, diamètre, poids secs et rendements en racines de la pimprenelle boucage à Orsières en 2014. Moyenne de 4 répétitions.

Année	Procédés	Racines			
		Nombre [m ²]	∅ cm	Poids [g]	Poids secs [g/m ²]
2014	Témoin	108	8,5	2,7	286
	CALCITONIC	98	8,8	2,9	277
	ISOTONIC	112	9,6	2,1	236
	CALCI+ISO	87	9,6	2,9	248

Les différences ne sont pas significatives (Tukey Test)

Analyse minérale des stolons et racines de menthe

En automne 2015, les organes souterrains de la menthe poivrée ont été analysés par le laboratoire LDM de St-Hilaire-de-Brethmas, près d'Alès (F). La matière sèche, l'amidon et les sucres totaux, les éléments majeurs (N, P, K, Ca, Mg) et les cinq principaux oligo-éléments ont été quantifiés.

Les N, P et Mg ont été retrouvés en quantité 'normale' dans tous les procédés. Ils sont qualifiés d'élévés' pour le Ca. Les teneurs en K étaient aussi 'élevées', à l'exception de celle du procédé 'CALCI+ISO' qui est 'normale'. Une différence significative est observée pour la teneur en Mg dans la variante 'CALCI+ISO' (tabl.6). Les teneurs en oligo-éléments sont en général meilleures avec amendement par rapport au témoin. Les teneurs en Cu, Mn et B sont 'élevées', le Zn en quantité 'normale', tandis que le Fe est 'faible' (tabl. 6).

Liés aux teneurs en Ca et en K excédentaires, des déséquilibres minéraux ont été mesurés dans les racines : le rapport Ca/Mg est qualifié d'excèsif, ceux de Ca/P et de K/Mg sont 'élevés', tandis que les équilibres N/Ca et K/Ca sont reportés comme 'faibles'. Pour les rapports N/Ca et $K \cdot 100 / (K + Ca + Mg)$, les différences entre le procédé 'CALCI+ISO' et le 'Témoin' ont été significatives. Dans ces cas, les amendements ont légèrement accentué le déséquilibre, probablement en raison de l'apport de Ca du CALCITONIC (tabl.7). La représentation spatiale graphique obtenue par ACP (analyse en composantes principales) permet d'illustrer la distance entre le procédé 'Témoin' et le procédé 'CALCI+ISO' (fig.3).

Tableau 6. Teneurs en éléments minéraux majeurs, en oligo-éléments, en amidon et en sucres totaux des organes souterrains de menthe poivrée à Brusson en 2015. Moyenne de 4 répétitions.

Procédés	Matière sèche (%)	N g/100g MS	P g/100g MS	K g/100g MS	Ca g/100g MS	Mg g/100g MS	Fe mg/kg MS	Zn mg/kg MS	Cu mg/kg MS	Mn mg/kg MS	B mg/kg MS	Amidon (g/100g MS)	Sucres totaux (g/100g MS)
<i>Optimum</i>		2,0-4,0	0,68-0,81	0,84-1,05	0,40-0,51	0,57-0,84	500-750	50-200	20-40	80-200	30-50		
TEMOIN		2,6	0,76	1,24	0,77	0,59 ^b	395	89	103	289	51	11,1	12,9
interprétation	--	normal	normal	élevé	élevé	normal	faible	normal	élevé	élevé	élevé	--	--
CALCITONIC	32,2	2,5	0,79	1,10	0,90	0,59 ^b	429	91	110	297	50	9,7	12,4
interprétation	--	normal	normal	élevé	élevé	normal	faible	normal	élevé	élevé	élevé	--	--
ISOTONIC	36,3	2,4	0,74	1,12	0,87	0,58 ^b	411	89	103	291	53	9,9	12,6
interprétation	--	normal	normal	élevé	élevé	normal	faible	normal	élevé	élevé	élevé	--	--
CALCI + ISO	36,3	2,3	0,80	0,97	0,99	0,64 ^a	446	100	105	329	55	10,0	12,5
interprétation	--	normal	normal	normal	élevé	normal	faible	normal	élevé	élevé	élevé	--	--

Test de Tukey: les petites lettres indiquent des différences significatives.

Tableau 7. Equilibres minéraux des racines de menthe poivrée à Bruson en 2015. Moyenne de 4 répétitions.

Procédés	N/P	N/K	N/Ca	Ca/P	K/P	K/Mg	K/Ca	Ca/Mg	N+P	K+Ca+Mg	(N+P)/(K+Ca+Mg)	K*100/(K+Ca+Mg)	Ca*100/(K+Ca+Mg)	Mg*100/(K+Ca+Mg)	Ca/B
<i>Optimum</i>	2,5-5,9	1,9-4,8	3,9-10,0	0,5-0,8	1,0-1,5	1,0-1,8	1,6-2,6	0,5-0,9	2,7-4,8	1,8-2,4	1,1-2,7	35-58	17-28	24-46	0,1-0,2
TEMOIN	3,40	2,10	3,36 ^a	1,01	1,63	2,12	1,62	1,31	3,34	2,59	1,29	47,6 ^a	29,7	22,7	0,15
interprétation	normal	normal	faible	élevé	élevé	élevé	normal	excessif	normal	élevé	normal	normal	élevé	faible	normal
CALCITONIC	3,16	2,30	2,78 ^{ab}	1,16	1,41	1,85	1,24	1,53	3,25	2,59	1,27	42,0 ^{ab}	35,0	23,0	0,18
interprétation	normal	normal	faible	élevé	normal	élevé	faible	excessif	normal	élevé	normal	normal	élevé	faible	normal
ISOTONIC	3,21	2,12	2,75 ^{ab}	1,17	1,52	1,93	1,30	1,49	3,11	2,57	1,22	43,6 ^{ab}	33,7	22,7	0,16
interprétation	normal	normal	faible	élevé	élevé	élevé	faible	excessif	normal	élevé	normal	normal	élevé	faible	normal
CALCI + ISO	2,91	2,47	2,46 ^b	1,24	1,22	1,54	1,05	1,56	3,11	2,60	1,22	37,4 ^b	37,5	25,1	0,18
interprétation	normal	normal	faible	élevé	normal	normal	faible	excessif	normal	élevé	normal	normal	élevé	normal	normal

Test de Tukey: les petites lettres indiquent les différences significatives.

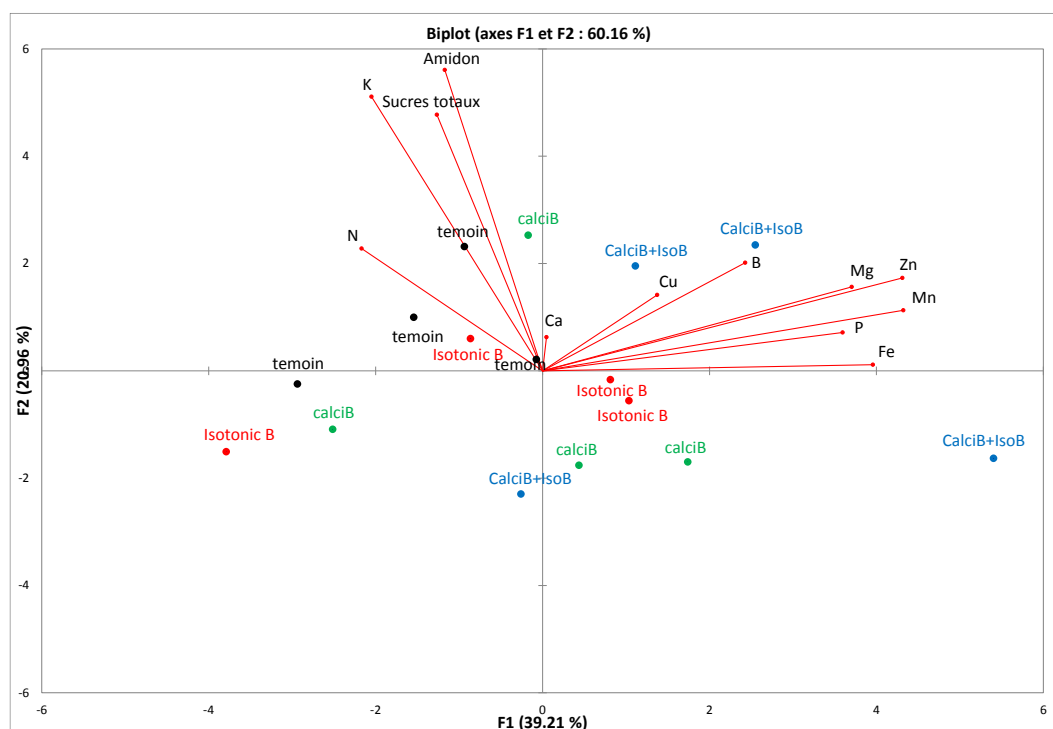


Figure 3. ACP. Analyses en composantes principales des racines et stolons de menthe poivrée à Bruson en automne 2015.

Conclusions

- Dans les conditions de ces essais, soit un sol riche en nutriments, les programmes d'amendements Bio3G appliqués sur les cultures de menthe poivrée, de sauge et de pimprenelle boucage n'ont pas augmenté de manière significative le rendement en biomasse.
- En seconde année d'expérimentation, une tendance favorable sur la production a été relevée dans les cultures de menthe poivrée et de sauge.
- L'analyse de minéraux dans les parties souterraines de la menthe atteste de la bonne disponibilité et de l'assimilation des éléments minéraux, à l'exception du Fe. Le procédé 'CALCI+ISO' est celui qui s'éloigne le plus du 'témoin', de manière significative sur la teneur en Mg, ainsi que pour les équilibres N/Ca et $K^*100/(K+Ca+Mg)$.

Impressum

Éditeur: Agroscope
Centre de recherche Conthey
Route des Eterpys 18
1964 Conthey
www.agroscope.ch

Copyright: © Agroscope 2016