

Comparaison de variétés d'origan cultivées en Franche-Comté

Xavier SIMONNET¹, Umberto PIANTINI², Philippe GALLOIS³ et Antoine DERANSART⁴, ¹Médiplant, 1964 Conthey, ²HES-SO/Valais-Wallis, 1950 Sion, ³iteipmai, F-49120 Chemillé, ⁴CFPPA, F-39570 Montmorot
Renseignements : Xavier Simonnet, e-mail : xavier.simonnet@acw.admin.ch, tél. +41 27 345 35 17



Figure 1 | Parcelle de l'essai de comparaison variétale d'origan, à Villers Bouton en Haute-Saône (F), le 22 juillet 2005, jour de récolte; (a) inflorescence riche en huile essentielle.

Introduction

L'origan (*Origanum* sp.), lamiacée vivace originaire du bassin méditerranéen et d'Europe centrale, pousse en abondance sur les coteaux secs bien ensoleillés, atteignant 20 à 60 cm de haut. Plus d'une quarantaine de taxons sont reconnus et l'existence de sous-espèces et d'hybrides complique la classification des herbes reconnues comme «origan» (Kokkini 1997). Par ailleurs, une très grande variabilité morphologique et phytochimique existe au sein de chaque espèce (Franz et Novak 1997). La très forte demande mondiale en herbe sèche d'origan (plusieurs milliers de tonnes; Olivier 1997) et en huile essentielle, principalement destinées

au secteur de l'agroalimentaire, a motivé de très nombreuses recherches et la sélection de plusieurs variétés (Rey *et al.* 2002; Mheen 2006). En Europe, les surfaces cultivées en origan étaient estimées à près de 1000 ha en 2001, dont 75 % en Grèce à partir de l'espèce *O. vulgare* ssp. *hirtum* (Anonyme 2003). Dans certains pays exportateurs comme la Turquie, l'origan provient essentiellement de cueillette dans la nature. Depuis quelques années, l'incorporation d'huiles essentielles d'origan riche en carvacrol dans les additifs alimentaires pour animaux suscite un grand intérêt (Mheen 2006). Leurs propriétés permettent d'inhiber des bactéries indésirables (*Salmonella*, *Clostridium*, etc.) dans le conduit gastro-intestinal et de réduire le risque de diarrhée,

améliorant ainsi significativement la santé et la croissance des animaux (Gunter et Bossow 1998).

Afin de promouvoir la production d'huile essentielle d'origan en Franche-Comté (F), des essais multisites ont été installés en 2004 et suivis pendant trois années. Trois variétés ont été mises en comparaison sur trois sites afin de définir leur valeur agronomique et les interactions possibles avec l'environnement.

Matériel et méthodes

Dispositif expérimental

Trois variétés commerciales d'origan, Carva, Origalia et Bolier, ont été comparées sur trois sites culturaux de Franche-Comté (tabl. 1, 2 et 3), pour leur production d'huile essentielle. Les plantations ont été réalisées en juillet-août 2004 (tabl. 4). Sur chaque site, le dispositif expérimental était à trois répétitions avec des parcelles élémentaires de 6,3 m², soit trente plantes par parcelle élémentaire, correspondant à une densité de 47 600 plantes/ha (0,70*0,30m). Aucune fertilisation n'a été appliquée avant la plantation et pendant toute la durée de l'essai. Sauf à la plantation, les parcelles n'ont pas été irriguées. L'entretien s'est fait manuellement ou mécaniquement.

Evaluation agronomique

Une seule récolte par année a été effectuée en 2005 et 2006 au stade pleine floraison, en juillet-août (tabl. 3). Après récolte, les plantes ont été séchées cinq jours à 35 °C. Les paramètres suivants ont été évalués au stade pleine floraison: mortalité, hauteur, diamètre, état sanitaire, rendement en parties aériennes sèches et proportion de tiges.

Tableau 1 | Origine des variétés d'origan testées

Dénomination dans les essais	Origine botanique	Distributeur	Type de variété
Carva	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>viridulum</i> x <i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>	mediSeeds (CH)	hybride de clones
Origalia	?	Iteipmai (FR)	synthétique de clones
Bolier	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>	Hem Zaden (NL)	population

Tableau 2 | Localisation des sites expérimentaux en Franche-Comté (F)

Site	Commune/département	Latitude/longitude	Altitude
Site 1	Villers Bouton/Haute Saône	47°45N/5°98E	320 m
Site 2	Montrond/Jura	46°80N/5°83E	590 m
Site 3	Pratz/Jura	46°38N/5°76E	690 m

Résumé L'utilisation d'huile essentielle d'origan riche en carvacrol suscite actuellement un grand intérêt en production d'additifs alimentaires pour animaux, principalement pour ses propriétés antimicrobiennes. La région de Franche-Comté (F) a lancé un projet pour connaître le potentiel économique de cette nouvelle culture. Trois variétés commerciales d'origan, Carva, Origalia et Bolier, ont été évaluées sur trois sites à conditions pédo-climatiques contrastées, dans les départements du Jura et de la Haute-Saône, de 2004 à 2006. Cette Labiée, vivace, s'est très bien adaptée aux conditions climatiques assez rudes de cette région. Les variétés Carva et Origalia se sont révélées les plus riches en huile essentielle (7,5 %) et également les mieux adaptées aux sites d'altitude. La bonne vigueur de Carva lui confère même des rendements en moyenne plus élevés en 1^{re} année de récolte. Avec un potentiel de production sur deux années de 400 l/ha d'huile essentielle à 75–80 % de carvacrol, la culture d'origan s'avère une intéressante source de carvacrol d'origine naturelle pour l'industrie.

Tableau 3 | Principales caractéristiques agronomiques des sites expérimentaux

Site	Précédent culturel	Nature et fertilité du sol
Site 1	Prairie	Sol limono-sableux, profond Bonne activité microbienne, riche en matière organique Pauvre en phosphore et moyennement pourvu en potasse
Site 2	Prairie	Sol limoneux, superficiel (20 cm) Bonne activité microbienne, riche en matière organique Pauvre en phosphore et bien pourvu en potasse
Site 3	Cultures maraîchères	Sol argilo-limoneux, superficiel (15 cm) Bonne activité microbienne, riche en matière organique Moyennement pourvu en phosphore et carencé en potasse

Tableau 4 | Dates de plantation et de récolte sur les sites expérimentaux

Site	Date de plantation	Date de récolte 2005	Date de récolte 2006
Site 1	19.07.2004	22 juillet	27 juillet
Site 2	15.07.2004	09 août	11 août
Site 3	15.07.2004	09 août	11 août

Analyses phytochimiques**Hydrodistillation et chromatographie en phase gazeuse (GC)**

La teneur en huile essentielle a été déterminée par entraînement à la vapeur d'eau pendant trois heures dans un hydrodistillateur standard, selon la Pharmacopée européenne (3^e éd.). L'analyse qualitative des huiles essentielles a été effectuée par GC par le laboratoire de l'iteipmai en France, selon une méthode interne. Cinq composés majeurs représentant près de 90 % des composés présents dans les huiles essentielles ont été retenus. Leur concentration relative est donnée en % GC.

Tableau 5 | Vigueur des trois variétés commerciales d'origan, à la récolte (stade pleine floraison)

Site	Variété	Mortalité (%)		Hauteur moyenne des plantes (cm)		Diamètre moyen des plantes (cm)	
		2005	2006	2005	2006	2005	2006
Site 1	Carva	0	0	90	100	70	85
	Origalia	0	4	65	55	75	80
	Bolier	0	2	80	80	65	90
Site 2	Carva	1	0	80	75	50	80
	Origalia	2	0	60	60	40	80
	Bolier	0	0	70	60	45	75
Site 3	Carva	0	0	65	60	50	75
	Origalia	0	0	65	50	65	70
	Bolier	0	0	60	50	60	80

Tableau 6 | Rendements et teneurs en huile essentielle des parties aériennes de trois variétés commerciales d'origan cultivées sur trois sites de Franche-Comté (F) de 2004 à 2006

Site 1											
Variété	Proportion de tiges (% sur les parties aériennes sèches)		Rendement en feuilles + fleurs (kg MS/ha)			Teneur en huile essentielle (ml/100 g MS feuilles+fleurs)			Rendement en huile essentielle (l/ha)		
	2005	2006	2005	2006	Total	2005	2006	moyenne pondérée	2005	2006	Total
Carva	51	65 a	2614	2684	5298	8,11	8,38	8,26	212	225	437
Origalia	39	52 b	2498	3512	6010	7,29	6,24	6,67	178	220	398
Bolier	43	57 b	2848	3009	5857	7,04	6,49	6,76	200	193	393
Moyenne	44	58	2653	3068	5722	7,48	7,04	7,23	197	213	409
	p > 5 %	p < 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %
Site 2											
Variété	Proportion de tiges (% sur les parties aériennes sèches)		Rendement en feuilles+fleurs (kg MS/ha)			Teneur en huile essentielle (ml/100 g MS feuilles+fleurs)			Rendement en huile essentielle (l/ha)		
	2005	2006	2005	2006	Total	2005	2006	moyenne pondérée	2005	2006	Total
Carva	51 a	49	2880 a	2098	4978 a	7,54 ab	7,20 a	7,39 a	218 a	151 a	369 a
Origalia	44 b	46	1613 b	1738	3351 b	8,99 a	7,27 a	8,14 a	145 b	128 a	273 b
Bolier	47 b	52	1514 b	1473	2987 b	6,55 b	5,20 b	5,88 b	99 b	77 b	176 c
Moyenne	47	49	2002	1770	3772	7,69	6,56	7,14	154	118	273
	p < 1 %	p > 5 %	p < 1 %	p > 5 %	p < 5 %	p < 5 %	p < 5 %	p < 5 %	p < 5 %	p < 1 %	p < 1 %
Site 3											
Variété	Proportion de tiges (% sur les parties aériennes sèches)		Rendement en feuilles+fleurs (kg MS/ha)			Teneur en huile essentielle (ml/100 g MS feuilles+fleurs)			Rendement en huile essentielle (l/ha)		
	2005	2006	2005	2006	Total	2005	2006	moyenne pondérée	2005	2006	Total
Carva	46 a	47	3801	2554	6355	7,59	6,85 a	7,27 a	289	173 a	462
Origalia	43 b	48	3133	2606	5739	6,67	7,12 a	6,86 a	205	186 a	391
Bolier	45 a	54	3131	2251	5382	5,54	5,14 b	5,37 b	174	115 b	289
Moyenne	45	50	3355	2470	5825	6,6	6,37	6,50	223	158	381
	p < 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p < 5 %	p < 1 %	p > 5 %	p < 5 %	p > 5 %

MS: matière sèche.

Les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test Newman-Keuls).

SPME et GC-FID

Les récoltes 2006 ont également été analysées par microextraction en phase solide (SPME) associée à l'analyse qualitative par GC-FID au laboratoire de l'HES-SO/Valais-Wallis en Suisse, selon une méthode interne (temps d'incubation 60s à 35°C, temps d'extraction 25s et temps de désorption 180s; fibre Carbowax/divinylbenzène CW/DVB). Les composés thymol et carvacrol ont été retenus. Leur concentration relative est donnée en %GC.

Résultats

Comportement en culture

Les variétés ont très bien repris après plantation. Pratiquement aucune mortalité n'a été enregistrée sur les trois sites, malgré deux hivers rigoureux suivis de deux périodes estivales caractérisées par des précipitations inférieures à la normale (tabl. 5).

Les variétés Origalia et Carva ont présenté une floraison plus homogène que la variété Bolier. Carva s'est révélée la plus vigoureuse avec l'émission de grandes tiges bien dressées (tabl. 5). Les tiges plus fines de la variété Origalia avaient tendance à s'adosser en 2^e année de récolte. Aucun problème phytosanitaire n'a été observé.

Toutes les variétés ont atteint le stade pleine floraison, en 2005 et 2006, dans le courant de la 3^e décennie de juillet pour le site 1 de basse altitude (320 m) et environ deux semaines plus tard pour les sites 2 et 3 plus élevés (590 et 690 m) (tabl. 4). Dans ces parcelles, aucune différence de précocité de floraison n'a pu être mise en évidence entre les variétés.

Rendements en hampes florales

Les rendements moyens en feuilles et fleurs sèches, toutes variétés et sites confondus, s'élèvent à 2,7 t/ha en 1^{re} année et 2,4 t/ha en 2^e année de récolte (tabl. 6 et 7). Les conditions plus difficiles du site 2, notamment une très faible capacité de réserve en eau du sol, font apparaître le net avantage de la variété Carva en 1^{re} année de récolte, avec un rendement de 30 % supérieur à celui des deux autres variétés (2,1 t/ha contre 1,6 t/ha). En 2^e année de récolte, les trois variétés affichent le même potentiel de rendement sur chacun des trois sites.

La proportion de tiges dans la récolte progresse logiquement, en passant en moyenne de 45 % à 52 % de la 1^{re} à la 2^e année de récolte. La vigueur plus élevée de la variété Carva (tabl. 5) se traduit par une proportion de tiges en moyenne plus élevée que celle d'Origalia (tabl. 7).

Rendements en huile essentielle

Les variétés Carva et Origalia ont présenté des teneurs en huiles essentielles équivalentes, mais significativement supérieures à celles de Bolier (tabl. 6 et 7), soit en moyenne 7,4 % contre 6,0 %. La variété Bolier a surtout été moins performante sur les deux sites d'altitude, avec des teneurs en huile essentielle en moyenne d'un tiers inférieures à celles de Carva et Origalia (tabl. 6).

Le cumul des deux années de production donne un net avantage à Carva avec un potentiel de 420 l/ha, suivie d'Origalia (350 l/ha) et Bolier (290 l/ha) (tabl. 7). Carva se démarque surtout des deux autres variétés en première année de récolte, grâce à sa vigueur plus élevée. ➤

Tableau 7 | Analyses de variance des rendements et teneurs en huile essentielle combinant trois variétés commerciales d'origan avec trois sites culturels

	Proportion de tiges (% sur les parties aériennes sèches)		Rendement en feuilles+fleurs (kg MS/ha)			Teneur en huile essentielle (ml/100 g MS feuilles+fleurs)			Rendement en huile essentielle (l/ha)		
	2005	2006	2005	2006	Total	2005	2006	moyenne pondérée	2005	2006	Total
Variétés	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %	p > 5 %	p > 5 %	p < 5 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %
Carva	49 a	54 a	3098 a	2445	5543	7,75 a	7,48 a	7,64 a	240 a	183 a	423 a
Origalia	42 c	49 b	2414 b	2618	5033	7,65 a	6,88 a	7,22 a	176 b	178 a	354 b
Bolier	45 b	54 a	2498 b	2244	4742	6,37 b	5,61 b	6,00 b	158 b	128 b	286 c
Sites	p > 5 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %	p > 5 %	p > 5 %	p < 1 %	p < 1 %	p < 1 %
Site 1	44 b	58 a	2653 b	3068 a	5722 a	7,48 a	7,04	7,23	197 a	213 a	409 a
Site 2	47 a	49 b	2002 c	1770 c	3772 b	7,69 a	6,56	7,14	154 b	118 c	273 b
Site 3	45 b	50 b	3355 a	2470 b	5825 a	6,60 b	6,37	6,5	223 a	158 b	381 a
Interaction	p < 5 %	p < 5 %	p < 5 %	p > 5 %	p < 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p > 5 %	p < 5 %	p > 5 %	p > 5 %

MS: matière sèche.

Les valeurs moyennes affectées de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test Newman-Keuls).

Tableau 8 | Composition chimique des huiles essentielles (% GC) de trois variétés commerciales d'origan cultivées sur trois sites en Franche-Comté (F) de 2004 à 2006

Variété	Site	p-cymene (%)		g-terpinene (%)		thymol (%)		carvacrol (%)		b-caryophyllène (%)		autres (%)	
		2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Carva	Site 1	4,5	2,9	3,7	3,2	6,0	7,3	74,5	76,5	2,5	2,4	6,3	7,7
	Site 2	4,4	5,5	2,9	2,9	4,7	4,3	77,2	76,0	2,3	2,3	6,2	8,9
	Site 3	5,4	7,0	2,8	3,3	5,9	6,3	74,4	70,8	2,6	2,5	6,5	10,0
	Moyenne	4,8	5,1	3,1	3,1	5,5	5,9	75,4	74,4	2,4	2,4	6,3	8,9
Origalia	Site 1	0,2	2,1	4,3	2,8	1,3	1,1	80,8	83,4	1,8	1,9	9,7	8,6
	Site 2	0,2	5,3	2,0	1,4	1,3	1,2	84,1	81,7	2,0	1,7	8,3	8,7
	Site 3	4,6	7,0	1,4	1,4	2,0	1,5	82,3	79,0	1,6	1,6	6,7	9,4
	Moyenne	1,7	4,8	2,6	1,9	1,5	1,3	82,4	81,4	1,8	1,8	8,2	8,9
Bolier	Site 1	4,2	3,3	3,3	2,4	3,9	3,3	77,5	80,5	1,4	1,2	8,2	9,2
	Site 2	6,0	10,2	4,6	4,0	3,4	1,2	73,7	71,3	1,6	1,4	9,0	11,9
	Site 3	8,9	11,2	2,7	2,4	2,1	1,3	73,8	71,7	1,3	1,3	10,0	11,6
	Moyenne	6,4	8,2	3,5	3,0	3,1	1,9	75,0	74,5	1,5	1,3	9,1	10,9

Tableau 9 | Comparaison de la composition chimique des huiles essentielles de trois variétés d'origan selon deux techniques analytiques (moyenne des trois sites; récolte 2006)

Variété	Hydrodistillation+GC		SPME+GC-FID	
	thymol (%)	carvacrol (%)	thymol (%)	carvacrol (%)
Carva	6	74	6	72
Origalia	1	81	5	84
Bolier	2	75	4	80

Composition phytochimique

La composition chimique des huiles essentielles s'est révélée très stable sur les trois sites et les deux années de récolte (tabl.8). Origalia a présenté une teneur en carvacrol (~82%) un peu plus élevée que Carva et Bolier (~75%).

La caractérisation chimique par hydrodistillation et SPME présente une très bonne corrélation pour ces chémotypes à carvacrol (tabl.9).

Discussion

L'origan, plante aromatique vivace cultivée pour la première fois en Franche-Comté, s'est révélée bien adaptée à cette région. Les variétés Carva, Origalia et Bolier se sont bien comportées face aux deux hivers rigoureux traversés. Sur des sols à très faible capacité de rétention en eau, elles ont bien supporté les étés particulièrement secs de 2005 et 2006. Certaines différences ont été enregistrées selon les sites de culture entre les variétés. En plaine, sur des sols profonds, les trois variétés testées n'ont pas différé significativement dans le rendement en hampes florales et la teneur en huile es-

entielle. En revanche, dans les sites d'altitude avec des conditions climatiques plus rigoureuses et des sols superficiels, les variétés Carva et Origalia ont affiché les meilleures teneurs en huile essentielle. Carva, grâce à une vigueur plus élevée, s'est particulièrement distinguée dans ces conditions environnementales plus rudes, surtout en 1^{re} année de récolte. En choisissant une variété adaptée au site de culture, une production de l'ordre de 400 l/ha d'huile essentielle sur deux années peut être obtenue en Franche-Comté. Avec une concentration de 75 à 80% de carvacrol, cette culture constitue une source intéressante de carvacrol d'origine naturelle pour l'industrie. Cette concentration en carvacrol pourrait prochainement être avantageusement dosée par microextraction en phase solide (SPME). Ne nécessitant pas d'hydrodistillation, cette méthode de concentration des composants volatils (Pawliszyn 1999) est plus rapide et meilleur marché.

Conclusions

- La culture d'origan pour la production d'huile essentielle riche en carvacrol est possible en Franche-Comté (F), en plaine et en altitude, avec un potentiel de rendement de 400 l/ha sur deux années.
- Les variétés Carva et Origalia se sont révélées les plus riches en huile essentielle (7,5%), avec des teneurs en carvacrol de 75–80%.
- A basse altitude, les trois variétés fournissent des résultats similaires; en altitude en revanche, Carva et Origalia sont plus performantes.
- La variété Carva est particulièrement bien adaptée aux sites culturaux exigeants, avec hivers rigoureux et faibles précipitations en été. ■

Summary ■ **Oregano (*Origanum* sp.) varietal comparison on various sites in Franche-Comté (F)**

Oregano essential oil is rich in carvacrol and is recently the subject of a great interest for its use in the production of feed additives, mainly for his antimicrobial properties. The French region of Franche-Comté launched a project to determine the economic potential of this new culture. Three commercial varieties of oregano, Carva, Origalia and Bolier were evaluated on three sites with very different soil and climate conditions in the departments of Jura and Haute-Saône, from 2004 to 2006. This lamiacea revealed very well suited to relatively hard climatic conditions in this region. Cultivars Carva and Origalia proved to be the richest in essential oil (7.5 %). They are also better suited to the altitude sites. The good strength of Carva is even an advantage in the 1st year of harvest, with higher average yields. With a potential production within two years of 400 l/ha of essential oil with a carvacrol content of 75–80 %, oregano culture can be considered as a valuable source of natural carvacrol for the industry.

Key words: *Origanum*, essential oil, carvacrol.

Zusammenfassung ■ **Sortenvergleich von Oregano (*Origanum* sp.) in verschiedenen Gegenden der Franche-Comté (F)**

Das ätherische Öl aus Oregano, reich an Carvacrol, hat in den letzten Jahren an Interesse, hauptsächlich durch die Nutzung bei der Produktion von Futtermittelzusatzstoffen wegen seinen antimikrobiellen Eigenschaften gewonnen. Die Französische Region «Franche-Comté» hat ein Projekt gestartet, um das wirtschaftliche Potential dieser neuen Kultur auszuforschen. Drei kommerzialisierbare Sorten *Origanum* sp., Carva, Origalia und Bolier, wurden an drei Standorten mit verschiedenen Boden- und Klimabedingungen in den Jura und Haute-Saône Departementen, zwischen 2004 und 2006 ausbewertet. Dieses Lippenblütengewächs hat sich relativ gut an die rauen klimatischen Bedingungen dieser Region angepasst. Die Sorten Carva und Origalia weissten den grösseren Gehalt an ätherischen Ölen vor (7,5 %). Auch sind sie in hohen Gegenden beständiger. Der starke Wuchs von Carva hatte ausserdem einen Vorteil im 1. Erntejahr durch überdurchschnittlich Erträge. Mit einer potentiellen Produktion während zwei Jahren von 400 l/ha ätherischen Ölen mit 75–80 % Carvacrolgehalt, erweist sich dieser Anbau als eine wertvolle natürliche Carvacrolquelle für die Industrie.

Riassunto ■ **Confronto varietale d'origano coltivato nella Franca-Contea (F)**

L'uso di olio essenziale di origano ricco in carvacrolo suscita attualmente un grande interesse nella produzione di additivi per mangimi animali, principalmente per le sue proprietà antimicrobiche. La regione francese della Franca Contea ha lanciato un progetto per determinare il potenziale economico di questa nuova coltura. Dal 2004 al 2006 nei dipartimenti del Giura e dell'Alta Saona, su tre siti a condizioni pedoclimatiche contrastanti, sono state valutate tre varietà commerciali di origano; Carva, Origalia e Bolier. Questa labiacea perenne si è adattata molto bene alle condizioni climatiche piuttosto rigide di questa regione. Le varietà Carva e Origalia si sono dimostrate le più ricche in olio essenziale (7,5 %) oltre ad essere quelle meglio adatte a siti in altitudine. Il buon vigore di Carva le conferisce pure un vantaggio nel primo anno di raccolta, con una resa media superiore. La coltura d'origano, grazie al suo potenziale di produzione su due anni di 400 l/ha d'olio essenziale con un tenore del 75–80 % di carvacrolo, si è rivelata un'interessante fonte d'origine naturale per l'industria di questo principio attivo.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent à la Confédération helvétique, aux cantons de Vaud et du Valais, ainsi qu'à l'Union européenne et au Conseil régional de Franche-Comté pour leur soutien financier (projet Interreg IIIa). Nous sommes également reconnaissants à O. Hezard, K. Banos et S. Rousseau pour la mise à disposition de leurs parcelles pour les essais et les travaux d'entretien.

Bibliographie

- Anonyme, 2003. www.europam.net
- Franz C. & Novak J., 1997. Breeding of *Origanum* species. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8–12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy, ed. S. Paludosi IPGRI, Roma, 49–56.
- Gunter K. D. & Bossow H., 1998. The effect of etheric oil from *Origanum vulgare* in the feed ration of weaned pigs on their daily feed intake, daily gains and food utilization. Proc. 15th IPVS Congress, Birmingham, 223.
- Kokkini S., 1997. Taxonomy, diversity and distribution of *Origanum* species. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8–12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy, ed. S. Paludosi IPGRI, Roma, 2–12.
- Mheen H. van der, 2006. Selection and production of oregano rich in essential oil and carvacrol. *Acta Hort.* **709**, 95–99.
- Olivier G. W., 1997. The world market of oregano. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8–12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy, ed. S. Paludosi IPGRI, Roma, 142–146.
- Pawliszyn J., 1999. Applications of solid phase microextraction. Ed. Royal Society of Chemistry, 1999.
- Rey Ch., Carron C.-A., Bruttin B. & Cottagnoud A., 2002. La variété d'origan «Carva». *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **34** (2), I–VIII.