



15/ Fertilisation des plantes aromatiques et médicinales

Christoph Carlen et Claude-Alain Carron
Agroscope, 1964 Conthey, Suisse

Renseignements : christoph.carlen@agroscope.admin.ch

Table des matières

1. Introduction.....	15/3
2. Buts et principes d'une fertilisation raisonnée	15/3
3. Normes de fertilisation	15/3
4. Sols et exigences des plantes.....	15/7
5. Besoins et apports d'éléments nutritifs.....	15/7
5.1 P, K et Mg.....	15/7
5.2 N	15/7
6. Sources d'éléments nutritifs	15/7
6.1 N du sol	15/7
6.2 Résidus de récolte (P, K, Mg).....	15/8
6.3 Engrais de ferme, compost	15/8
6.4 Engrais du commerce	15/8
6.5 Fertilisation en agriculture biologique.....	15/8
6.6 Fertilisation et environnement	15/8
7. Bibliographie	15/9
8. Liste de tableaux	15/10
9. Liste des figures.....	15/10

1. Introduction

Ces principes de fertilisation des plantes aromatiques et médicinales (PAM) permettent aux vulgarisateurs et aux producteurs de pratiquer une fertilisation raisonnée, pour fournir à la plante une nutrition minérale équilibrée tout en respectant l'environnement. Ces normes de fertilisation ont été établies par Agroscope sur la base d'essais, d'analyses de prélèvements de plantes et de données de la littérature (Bomme et Nast 1998; Dachler et Pelzmann 1999; Marquard et Kroth 2002; Carlen *et al.* 2004; Carlen *et al.* 2006; Hoppe 2012; Hoppe 2013).

2. Buts et principes d'une fertilisation raisonnée

L'objectif d'une fertilisation raisonnée consiste à fournir à la plante une nutrition minérale équilibrée et adaptée pour obtenir une croissance optimale et une production de qualité, tout en maintenant la fertilité des sols et en respectant l'environnement. La fertilisation n'est pas le seul facteur intervenant dans la nutrition des plantes. Le sol, le climat et les pratiques culturales interagissent fortement avec les mécanismes d'absorption des différents minéraux. Avant toute réflexion sur les apports de fertilisants, il faut tenir compte des potentialités du site pour les plantes aromatiques et médicinales en considérant divers aspects comme la structure du sol, sa teneur en matière organique, le climat, les techniques culturales et la rotation des cultures.

La norme de fertilisation pour les éléments minéraux principaux tels que phosphore (P), potassium (K) et magnésium (Mg), correspond aux prélèvements des plantes, dans un site adapté et sur un sol normalement pourvu en nutriments et en eau. Elle peut être adaptée au rendement estimé et corrigée en fonction de l'état de fertilité du sol. Ces mesures permettent d'éviter des carences et des déséquilibres nutritionnels (antagonismes) préjudiciables à la culture.

En revanche, la norme pour la fertilisation azotée ne correspond en général pas aux prélèvements effectifs: elle se définit principalement en fonction de la minéralisation de l'azote (N) du sol d'un site dans des conditions pédo-climatiques moyennes. La norme de fertilisation azotée peut être adaptée proportionnellement au rendement estimé et au comportement végétatif de la plante. En fractionnant les apports de N, les pertes par lessivage sont nettement réduites.

3. Normes de fertilisation

Les normes de fertilisation des différentes plantes aromatiques et médicinales correspondent aux quantités nécessaires pour obtenir un rendement moyen de bonne qualité sur un sol considéré comme normalement pourvu. Pour le P, le K et le Mg, elles sont basées principalement sur les exportations par les récoltes (tableaux 1 et 2).



Figure 1. Mélisse: la variété Lorelei d'Agroscope en observation (photo: Agroscope).

Pour la fertilisation azotée, ces normes dépendent des prélèvements des plantes, de leur période de croissance et de la minéralisation du N organique du sol (celle-ci dépend du climat, de la teneur en matière organique du sol, du précédent cultural, du travail du sol, etc.). Pour les cultures pluriannuelles avec des récoltes successives durant toute la période de végétation (achillée, hysope, marrube, mélisse, menthe, monarde, origan, ortie, plantain, romarin, sarriette, sauge, thym, véronique, verveine) ou des cultures annuelles avec une longue durée de végétation (aneth, guimauve, livèche, marjolaine, mauve, pimprenelle), la norme est d'environ 20 % inférieure aux prélèvements de la plante en N, afin de tenir compte de la minéralisation du N du sol (figures 1, 2 et 3). Pour les cultures récoltées tôt dans la saison, comme l'edelweiss et le génépi, ou avant le début d'août, comme l'alchémille, l'arnica, le millepertuis ou la camomille, la norme de fertilisation azotée est réduite d'environ 10 % par rapport aux prélèvements (figure 4).

Pour le basilic, la norme de fertilisation azotée correspond au prélèvement afin de favoriser le rendement et la teneur en huile essentielle des feuilles (Marquard et Kroth 2002). Pour le fenouil, la norme de fertilisation azotée a été nettement réduite par rapport aux prélèvements afin de ne pas trop stimuler la croissance végétative au détriment de la formation des graines (Dachler et Pelzmann 1999).

Pour la primevère récoltée uniquement pour ses fleurs (0,5-0,7 t de fleurs/ha), la norme des principaux éléments fertilisants correspond à environ 50 % des prélèvements de la plante entière (figure 5). Pour le sureau, en revanche, la norme de fertilisation a été augmentée comparativement au prélèvement de récoltes similaires chez d'autres espèces fruitières (Kuster *et al.* 2017), afin d'assurer une bonne croissance de l'arbre.

Pour les exploitations qui ont relativement peu de surfaces de plantes aromatiques et médicinales, des normes simplifiées ont été définies par groupes d'espèces en fonction de leur rendement (tableau 3). Ces normes sont intégrées dans le «Suisse-Bilanz», un instrument de planification et de contrôle qui sert à analyser si les bilans de N et de P de l'exploitation sont équilibrés, conformément aux exigences écologiques définies dans l'ordonnance sur les paiements directs.

Tableau 1. Prélèvement en N, P, K et Mg des plantes aromatiques et médicinales (Carlen *et al.* 2006).

Culture	Rendement MS ¹ (t/ha)	Prélèvement par la récolte (kg/ha)					
		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg
Achillée des collines	6,5	138	21	48	213	258	18
Alchémille jaunâtre	5,0	84	15	34	104	126	16
Aneth ²	3,0	87	10	23	177	214	10
Arnica ²	fleurs ²	0,4	10	5	10	12	2
	feuilles ²	1,0	33	11	43	52	5
Basilic ²	5,0	96	12	27	96	116	16
Camomille matricaire	fleurs ²	1,2	24	7	40	48	3
	feuilles ²	3,0	34	16	37	45	4
Edelweiss	2,5	39	8	18	79	96	6
Fenouil ² commun	graines ²	1,5	69	14	53	64	7
	feuilles ²	3,0	59	10	144	174	15
Genépi blanc	1,5	32	8	18	32	39	6
Guimauve officinale	racines	4,0	86	21	86	104	13
	feuilles	3,0	40	13	71	86	10
Hysope officinale	4,5	101	13	30	115	139	14
Livèche	8,0	201	24	55	206	249	26
Marjolaine cultivée ²	3,5	96	13	30	98	119	9
Marrube blanc	5,0	146	13	30	188	227	17
Mauve verticillée	5,0	199	27	62	223	270	25
Mélisse officinale	5,0	141	18	41	144	174	34
Menthe orangée	5,5	110	20	46	165	200	12
Menthe poivrée	5,5	135	24	55	223	270	15
Millepertuis perforé ²	4,0	105	17	39	99	120	10
Monarde fistuleuse	4,5	74	13	30	109	132	14
Origan	4,0	90	13	30	105	127	14
Ortie dioïque	5,0	206	27	62	228	276	31
Pimprenelle voyageuse	racines ²	2,5	24	5	29	35	4
	feuilles ²	3,5	113	23	176	213	14
Plantain lancéolé	5,0	168	17	39	208	252	22
Primevère off. (plante entière) ²	2,5	53	7	16	76	92	14
<i>Rhodiola rosea</i> racines ³	5,0	90	14	32	50	61	5
Romarin	4,5	71	10	23	90	109	16
Sarriette des jardins ²	6,0	144	24	55	184	223	19
Sauge officinale	5,0	147	15	34	164	198	15
Sureau noir	0,6	24	3	7	15	18	5
Thym vulgaire	4,0	68	9	21	87	105	9
Véronique officinale	2,0	42	7	16	55	67	8
Verveine officinale, odorante	4,0	110	15	34	98	119	14

¹ MS = matière sèche; pour les espèces pluriannuelles, les rendements considérés sont ceux de la 2^e année de culture.

² Prélèvement selon Bomme et Nast (1998).

³ Prélèvement des racines de *Rhodiola rosea* après quatre années de culture selon Ampong-Nyarko (2014).

Tableau 2. Norme de fertilisation pour des plantes aromatiques et médicinales (Carlen *et al.* 2006).

Culture	Rendement MS ¹ (t/ha)	Norme de fertilisation (kg/ha)					
		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg
Achillée des collines	6,5	100	20	46	190	230	20
Alchémille jaunâtre	5,0	70	15	34	100	121	15
Aneth	3,0	80	15	34	160	194	10
Arnica fleurs	0,4	30	10	23	50	61	5
Basilic	5,0	100	15	34	100	121	15
Camomille fleurs	1,2	50	10	23	70	85	5
Edelweiss	2,5	40	10	23	75	91	5
Fenouil graines	1,5	80	25	57	150	182	20
Genépi blanc	1,5	30	10	23	35	42	5
Guimauve racines	4,0	100	35	80	150	182	20
Hysope officinale	4,5	80	15	34	110	133	15
Livèche	8,0	150	25	57	190	230	25
Marjolaine cultivée	3,5	80	15	34	100	121	10
Marrube blanc	5,0	120	15	34	180	218	20
Mauve verticillée	5,0	150	25	57	200	242	25
Mélisse officinale	5,0	110	20	46	140	169	30
Menthe orangée	5,5	90	20	46	150	182	15
Menthe poivrée	5,5	110	25	57	200	242	15
Millepertuis perforé	4,0	90	15	34	100	121	10
Monarde fistuleuse	4,5	65	15	34	100	121	15
Origan	4,0	80	15	34	100	121	15
Ortie dioïque	5,0	150	25	57	200	242	30
Pimprenelle racines	2,5	110	30	69	190	230	20
Plantain lancéolé	5,0	120	15	34	200	242	20
Primevère off. (plante entière)	2,5	30	5	11	50	61	10
<i>Rhodiola rosea</i> ² racines	5,0	40	10	23	60	73	10
Romarin	4,5	60	10	23	90	109	15
Sarriette des jardins	6,0	110	25	57	180	218	20
Sauge officinale	5,0	120	15	34	150	182	15
Sureau noir	0,6	60	10	23	50	61	10
Thym vulgaire, serpolet	4,0	60	10	23	85	103	10
Véronique officinale	2,0	40	10	23	55	67	10
Verveine officinale, odorante	4,0	90	15	34	100	121	15

¹ MS = matière sèche; pour les espèces pluriannuelles, les rendements considérés sont ceux de la 2^e année de culture.

² Norme de fertilisation pour *Rhodiola rosea* adaptée selon Buchwald *et al.* (2015).

Tableau 3. Normes de fertilisation en N, P, K et Mg pour des groupes des plantes aromatiques et médicinales en fonction du rendement (Carlen *et al.* 2006).

Groupes d'espèces en fonction du rendement (t MF ¹ /ha)		Rendement MS ² (t/ha)	Norme de fertilisation (kg/ha)					
			N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg
Petit	5 t	0,8	40	10	23	50	61	10
Moyen	15 t	2,5	70	15	34	130	157	15
Gros	35 t	5,0	120	20	46	160	194	20
Très gros	50 t	7,5	160	25	57	200	242	25

¹ MF = matière fraîche. ² MS = matière sèche.



Figure 2. Thym : La variété Varico 3 d'Agroscope est riche en huile essentielle avec une haute teneur en thymol (photo: Valplantes).



Figure 3. Sauge: une plante médicinale et aromatique importante en Suisse (photo: Valplantes).



Figure 4. Alchémille: la variété d'Agroscope est bien adaptée à la zone de montagne (photo: Agroscope).



Figure 5. Primevère: comparaison de diverses provenances (photo: Agroscope).

4. Sols et exigences des plantes

Le choix du lieu de culture des plantes aromatiques et médicinales requiert une bonne connaissance des exigences pédo-climatiques de chacune d'elles. Les exigences liées au sol diffèrent selon les espèces: le thym préfère les conditions plutôt sèches et la menthe les conditions plutôt humides. L'arnica affectionne les sols acides et le genépi les sols légers et maigres. Bien connaître le sol et les conditions climatiques du lieu de culture permet de faire un premier choix parmi les espèces pour s'assurer une production qualitativement et quantitativement satisfaisante.

5. Besoins et apports d'éléments nutritifs

5.1 P, K et Mg

La norme de fertilisation pour ces éléments correspond à la quantité de chaque élément qu'il faut apporter dans un sol dont l'état de fertilité est satisfaisant. Le niveau de rendement des cultures pris en compte pour la définition de la norme est atteint dans la plupart des exploitations. Toutefois, lorsque, dans certaines régions ou parcelles (zones limites pour les PAM, sol superficiel, pas d'irrigation, etc.), les rendements sont régulièrement inférieurs, les normes doivent être réduites de manière proportionnelle. À l'inverse, pour des rendements systématiquement plus élevés, les normes sont renforcées proportionnellement: par exemple, pour 10% de rendement en plus, la norme est majorée de 10%. Lorsqu'il s'agit de différences occasionnelles, il n'est pas nécessaire de les prendre en compte. Pour les cultures pluriannuelles en première année avec mise en place des plantes, la norme de fertilisation doit être réduite en fonction du rendement estimé. Ces adaptations en fonction du rendement peuvent être corrigées selon l'état de fertilité du sol. L'objectif de la fertilisation en P, K et Mg est d'atteindre un niveau de fertilité du sol satisfaisant à long terme.

Il est possible d'apporter le phosphore en une fois pour trois à quatre ans, en particulier lorsque les quantités nécessaires sont faibles ou lorsque les apports sont effectués sous forme organique comme du fumier ou du compost. L'application du potassium et du magnésium se fait de préférence au printemps avant le début de végétation.

5.2 N

L'azote est un élément qui influence fortement la vigueur des plantes aromatiques et médicinales. Le manque de N réduit principalement la vigueur et la production des cultures. L'excès de N engendre surtout un problème environnemental par le lessivage important de cet élément et peut augmenter la sensibilité de la plante aux maladies et ravageurs. La norme azotée doit être corrigée selon le rendement estimé, de la même façon que pour P, K et Mg.

En cas de forts besoins en N, l'apport doit impérativement être fractionné à cause du risque de lessivage, ce qui permet en outre d'améliorer son efficacité. Chaque apport ne doit pas dépasser 60 kg N/ha. Les épandages peuvent avoir lieu au printemps au départ de la végétation et après la première coupe en mai/juin; un troisième apport peut être prévu pour les cultures qui ont des besoins élevés en N.

6. Sources d'éléments nutritifs

6.1 N du sol

D'un point de vue agronomique, la fourniture d'éléments nutritifs par le sol est surtout importante pour le N. La mise à disposition du N pour les plantes par le sol dépend fortement du potentiel de minéralisation de la parcelle. Les principaux facteurs qui influencent la minéralisation sont la teneur en matière organique du sol, le précédent cultural et le travail du sol (tableau 4).

Tableau 4. Arrière-effet azoté lié au retournement de prairie, d'engrais verts et au travail du sol (ces valeurs sont sujettes à d'importantes fluctuations liées au site et aux conditions météorologiques) (adapté selon Neuweiler et al. 2006).

Source de N		Arrière-effet azoté (kg/ha)	
Prairies (chaumes, après la fauche)	prairies naturelles ou temporaires (trois ans et plus)	10–30	
	prairies temporaires de deux ans	0–10	
	prairies temporaires d'un an	0	
Engrais verts	légumineuses, phacélie, colza, chou de Chine	30	
	seigle, tournesol	20	
	avoine, graminées	10	
Fourniture de N par la matière organique (MO) du sol: par travail du sol ou sarclage à partir du mois de mai (juin en zone de montagne), à condition que l'humidité et la structure du sol soient optimales		< 5 % de MO	15
		5–12 % de MO	20
		< 12 % de MO	25

6.2 Résidus de récolte (P, K, Mg)

Pour planifier la fertilisation d'une culture, les résidus éventuels en P, K et Mg de la culture précédente doivent être pris en compte. Seules quelques cultures de plantes aromatiques et médicinales laissent des résidus de récolte (tableau 5). Les autres cultures ne donnent pas ou que très peu de résidus de récolte.

6.5 Fertilisation en agriculture biologique

En principe, toutes les recommandations de ce document sont applicables à la culture biologique. Quelques particularités peuvent être relevées cependant dans l'utilisation des engrais en culture biologique. Le principe de base des cultures biologiques consiste à exploiter le sol avec ménagement et à y maintenir une activité biologique élevée. La

Tableau 5. Restitution en P, K et Mg des résidus de récolte. Les cultures de plantes aromatiques et médicinales non mentionnées dans ce tableau ne donnent pas ou que très peu de résidus de récolte (Carlen et al. 2006).

Culture	Résidus de récolte (t/ha)	Résidus de récolte (kg/ha)				
		P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg
Arnica feuilles*	1,0	5	11	43	52	5
Camomille feuilles*	3,5	23	53	176	213	14
Fenouil feuilles*	3,0	13	30	71	86	10
Guimauve feuilles	2,5	10	23	144	174	15
Pimprenelle feuilles*	3,0	7	16	37	45	4

* Selon Bomme et Nast (1998).

6.3 Engrais de ferme, compost

Dans la plupart des cas, les engrais de ferme de l'exploitation (purin et fumier) permettent de couvrir une bonne partie des besoins des cultures. L'efficacité et la gestion économique de la fertilisation imposent que toutes les exploitations qui ont du bétail utilisent judicieusement leurs engrais de ferme. Des valeurs indicatives sur leurs teneurs en éléments fertilisants peuvent aider l'agriculteur à apprécier quantitativement et qualitativement les engrais de ferme. En culture de plantes aromatiques et médicinales, le compost, le fumier, le purin ou le lisier sont utilisés uniquement avant la plantation pour des raisons d'hygiène alimentaire.

6.4 Engrais du commerce

En Suisse, la majorité des plantes médicinales et aromatiques sont cultivées selon les directives de l'agriculture biologique. Les engrais du commerce autorisés dans ce système de production figurent sur la «Liste des intrants» éditée chaque année par l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL). Les engrais organiques azotés sont importants pour la réussite des cultures (Carlen et al. 2004).

stimulation de la vie du sol, responsable de la transformation de N, doit résulter de l'augmentation de la part des légumineuses dans la rotation et de l'utilisation ciblée de compost et d'engrais de ferme. Par rapport à un labour, l'incorporation superficielle des engrais de ferme et des déchets de récolte favorise la minéralisation du N et augmente son utilisation par la plante. Les directives spécifiques en matière de fertilisation en agriculture biologique figurent dans les différents cahiers des charges.

6.6 Fertilisation et environnement

Une fertilisation respectueuse de l'environnement garantit le maintien à long terme de la fertilité du sol, maîtrise les pertes évitables d'éléments fertilisants et contribue à ne pas charger les eaux de surface et la nappe phréatique. Pour maintenir la fertilité du sol à long terme et réduire les charges sur l'environnement, le cycle des éléments nutritifs doit être fermé à l'échelle de l'exploitation, et ainsi le bilan équilibré. Il est conseillé d'appliquer des engrais après avoir contrôlé la fertilité du sol par une analyse de terre. Lorsqu'un apport est nécessaire, il faut tenir compte des besoins spécifiques et momentanés de la plante afin que ces éléments puissent être absorbés.

Il incombe à tous les agriculteurs d'arriver à programmer la fertilisation de leur domaine en fonction de ces données de base, de leur expérience et avec l'aide de la vulgarisation, pour que la fertilisation soit appliquée au bon moment et qu'elle corresponde aux besoins des plantes.

7. Bibliographie

- Ampong-Nyarko K., 2014. *Rhodiola rosea* Cultivation in Canada and Alaska, In: *Rhodiola rosea* (éd. Cuerrier A. & Ampong-Nyarko K.). CRC Press, Boca Raton, London, New York, 125–153.
- Bomme U. & Nast D., 1998. Nährstoffentzug und ordnungsgemässe Düngung im Feldbau von Heil- und Gewürzpflanzen. *Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen* 3, 82–90.
- Buchwald W., Mordalski R., Kucharski W. A., Gryszczynska A. & Adamczak A., 2015. Effect of fertilization on rose-root (*Rhodiola rosea* L.) yield and content of active compounds. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus* 14 (2), 109–121.
- Carlen C., Carron C.-A. & Amsler P., 2006. Données de base pour la fumure des plantes aromatiques et médicinales. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 38 (6), I–VIII.
- Carlen C., Carron C.-A. & Rey C., 2004. La fertilisation en culture biologique: normes et choix des engrais. Actes du 5e colloque Mediplant, Evolène, 25–27 septembre 2003, 63–67.
- Dachler M. & Pelzmann H., 1999. Arznei- und Gewürzpflanzen. Österreichischer Agrarverlag, Klosterneuburg. 353 p.
- Hoppe B. (éd.), 2012. Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus, Band 4: Arznei- und Gewürzpflanzen A-K. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. Bernburg. 800 p.
- Hoppe B. (éd.), 2013. Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus, Band 5: Arznei- und Gewürzpflanzen L-Z. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. Bernburg. 800 p.
- Kuster Th., Eicher O., Leumann L., Müller U., Poulet J. & Rutishauser R., 2017. 13/ Fertilisation en arboriculture. In: *Principes de fertilisation des cultures agricoles en Suisse (PRIF 2017)* (Ed. S. Sinaj & W. Richner). Recherche Agronomique Suisse 8 (6), publication spéciale, 13/1–13/20.
- Marquard R. & Kroth E., 2002. Anbau und Qualitätsanforderungen ausgewählter Arzneipflanzen II. Buchedition Agrimedia GmbH. Bergen/Dumme. 191 p.
- Neuweiler R., Gilli C., Freund M., Koch W., Wigger A., Koller M. & Moos D., 2006. Düngung. Handbuch Gemüse. Verband Schweizerischer Gemüseproduzenten, Berne, 71–96.

8. Liste des tableaux

Tableau 1. Prélèvement en N, P, K et Mg des plantes aromatiques et médicinales.	15/4
Tableau 2. Norme de fertilisation pour des plantes aromatiques et médicinales.	15/5
Tableau 3. Normes de fertilisation en N, P, K et Mg pour des groupes des plantes aromatiques et médicinales en fonction du rendement.	15/6
Tableau 4. Arrière-effet azoté lié au retournement de prairie, d'engrais verts et au travail du sol (ces valeurs sont sujettes à d'importantes fluctuations liées au site et aux conditions météorologiques).	15/7
Tableau 5. Restitution en P, K et Mg des résidus de récolte. Les cultures de plantes aromatiques et médicinales non mentionnées dans ce tableau ne donnent pas ou que très peu de résidus de récolte.	15/8

9. Liste des figures

Figure 1. Mélisse: la variété Lorelei d'Agroscope en observation.	15/3
Figure 2. Thym: La variété Varico 3 d'Agroscope est riche en huile essentielle avec une haute teneur en thymol.	15/6
Figure 3. Sauge: une plante médicinale et aromatique importante en Suisse.	15/6
Figure 4. Alchémille: la variété d'Agroscope est bien adaptée à la zone de montagne.	15/6
Figure 5. Primevère: comparaison de diverses provenances.	15/6