

Fiche technique tourbe (sac vapo)

Produits commerciaux



Trois types de sacs existent sur le marché, ceux-ci permettent différentes répartitions des plants dans les sacs :

- des sacs de 15 l : 50cm / 40 cm pour 4 plants/sac en quinconce, (1 ligne de sacs par rang),
- sac de 15 l : 1m / 20 cm / 20 cm pour 3 plants par sac (2 lignes de sacs sur le rang),
- sac de 25 l : 1m / 25 cm / 30 cm pour 6 plants par sac (1 ligne de sac par rang).

Nom commercial	Fournisseur	Nature du substrat
Vapogro	Comptoir Roussillon	Tourbe blonde de sphagnum d'origine finlandaise
Shamrock	Dumona	Tourbe blonde d'origine irlandaise
Tourbe blonde	Demeter—De Baat	Tourbe blonde (origine non connue)

Analyses physico-chimique

Caractéristique	Valeurs mesurées Sur sac vapo pour l'essai (début de récolte 1er cycle)	Valeurs données En bibliographie	Observations
Capacité de rétention en eau (CRE)	579 ml/l	58 à 80%	
Capacité de rétention en air	365 ml/l	14 à 37%	Moyenne, risque d'asphyxie racinaire
Masse volumique apparente sèche	88 g de matière sèche/l	50 à 200 g de matière sèche/l	Masse volumique moyenne
Masse volumique réelle	1573 g de matière sèche/l		
Porosité	944 ml/l	90 à 95%	Excellente
Analyse Chimique			
Matière organique	89,3 g/100 g de MS	C/N = 50	Rapport faible indiquant une évolution rapide du substrat
Azote total	12,3 g/kg de MS		
C.E.C	73,1 mé/100 g de MS	90 à 120 mé/100 g de MS	Bon pouvoir tampon
Cellulose	316,9 g/kg de MS		
Hémicellulose	319,0 g/kg de MS		
Lignine	108,5 g/kg de MS		
Détermination sur extrait 1/1,5			
Rapport volume d'extrait / MS	23,61 ml/g		
pH	4,8	4 à 7	Très variable suivant les marques
Conductivité	1,538 mS/cm à 25°C	0,6 mS/cm à 25°C	Correcte
Calcium	150,50 mg/l de Ca		
Magnésium	57,58 mg/l de Mg		
Potassium	73,50 mg/l de K		
Sodium	17,41 mg/l de Na		
Ammonium	8,00 mg/l de NH4		
Phosphore	6,62 mg/l de P		
Nitrates	539,7 mg/l de NO3		
Sulfates	260,40 mg/l de SO4		
Chlorures	3,07 mg/l de Cl		

Mise en place de la culture

Comme pour les résidus de fibres de coco, les sacs vapos nécessitent un gonflage préalable. Il est préférable d'effectuer celui-ci au nitrate de chaux afin de limiter les interactions et l'acidification observée en cours de cycle.

D'autre part, le CTIFL a constaté une surconsommation en calcium et en fer en début de culture, liée au relargage des ions sodium. En saturant le substrat avant la mise en place avec une solution enrichie en calcium, ce problème est également réglé.

Il est absolument nécessaire de gonfler les modules très lentement pour éviter que le substrat ne se déstructure et perde ainsi ces qualités physiques.

Il faut aussi veiller à ne pas casser les modules, rigides au départ, à la mise en place de la culture, car ils gonflent alors moins bien.

Tableau : exemple de gonflage.

Jours	Quantité par goutteur	Quantité cumulée par sac
Jour 1	100 ml	300 ml
Jour 2	2 fois 100 ml	900 ml
Jour 3	2 fois 300 ml	2 700 ml
Jour 4	2 fois 300 ml	4 500 ml
Jour 5	2 fois 500 ml	7 500 ml



Conduite de la ferti-irrigation

Les solutions nutritives préconisées pour les sacs vapo sont décrites en fin de fiche.

Les solutions nutritives préconisées en métropole sur ces substrats, sont enrichies en calcium et en fer. Au niveau du fer, ils utilisent la forme EDTHA. Celle-ci aurait également, comme le Prévicur, une influence sur l'activité racinaire.

Le CTEA engage actuellement les démarches pour s'approvisionner et tester l'impact de ce produit sur les cultures.

Dose d'irrigation

Avec des disponibilités en eau voisines de 300 ml/l et environ 5 litres de substrat par plante :

- On obtient alors une dose d'irrigation comprise entre 225 et 350 ml par arrosage, soit 7 à 11 minutes suivant la stratégie du producteur (goutteurs 2l/h).

Avec des doses assez fortes, la fréquence d'irrigation peut être réduite et adaptée aux conditions climatiques et de culture. Le contrôle du drainage permettra de réévaluer les fréquences fixées par le producteur.

Durant tous nos essais sur ce type de substrat, nous avons fait varier la fréquence d'irrigation de 3 à 7 irrigations par jours avec un bon comportement des plants.

Gestion de la fréquence d'irrigation

Comme sur les fibres de coco, afin de conserver un EC et un pH corrects dans les pains, il est préférable d'avoir plutôt comme objectif 30% de drainage.

Il convient également de mettre en garde contre les risques d'asphyxies racinaires liés à des irrigations trop longues ou trop rapprochées.

On considère couramment qu'un substrat ne doit plus "coller" au doigt lors du déclenchement d'une nouvelle irrigation. Il est cependant normal qu'il aie cette structure juste après une irrigation lorsque le substrat a bien drainé.

Entre deux cycles, il convient également d'éviter que le substrat ne se dessèche car il sera alors très difficile à réhumecter. De plus, les éléments minéraux vont se concentrer dans le substrat, ce qui rend alors difficile la maîtrise de la conductivité.

Comme pour tous les autres substrats, le pilotage de l'irrigation ou l'aide à la décision peut être gérée par le solarimètre ou l'évaporomètre.

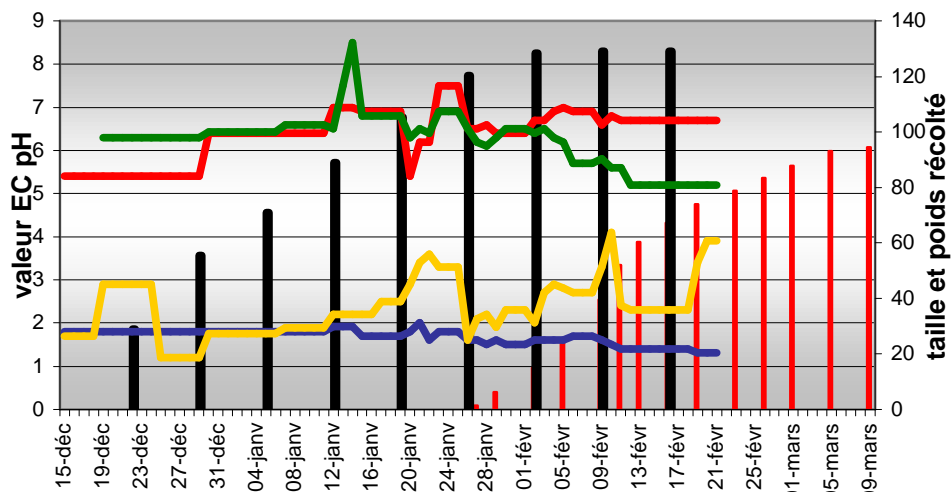
Ici l'assèchement du substrat à travers le starbac peut également être utilisé.



Evolution en cours de cycle

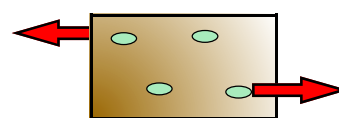
Au niveau de l'évolution du substrat, nous ne comparerons pas ici 2 natures de sac, mais plutôt 2 volumes et 2 quantités de plants par sac.

Suivi en cumulé sur sac vapo 3 plants par sac



En effet, nous avons dans l'essai :
- un sac « court et large » (50cm /40cm) comportant 4 plants positionnés en quinconce et formant un double rang, comme l'indique le schéma ci-dessous :

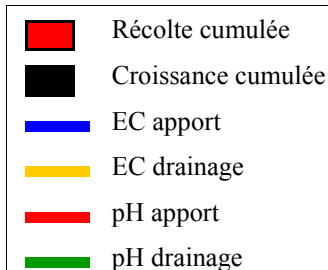
Sac vapo 4 plants par sac



Sens de palissage

- un sac « long et étroit » (1m/20cm) comportant 3 plants positionnés en ligne et formant un simple rang (culture traditionnelle) :

Sac vapo 3 plants par sac

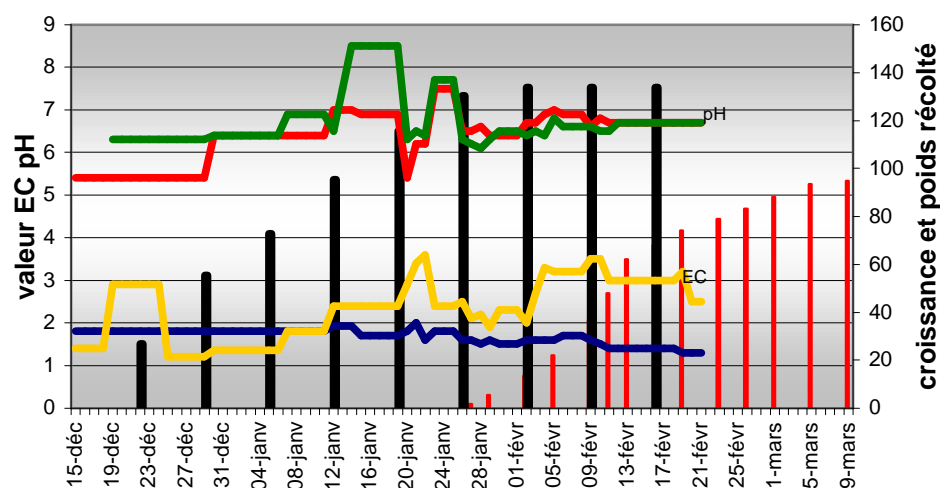


Les 2 graphiques, présentés ci-contre, indiquent un comportement très différents des 2 types de sac.

En effet, si l'acidification du substrat et la dérive saline (montée d'EC) sont observables sur les sacs classiques (3 plants) en cours de culture, il n'en est pas de même pour les autres.

En effet, dans ce cas, aucune acidification n'est observée et la dérive saline est moindre.

Suivi en cumulé sac vapo 4 plants par sac



Ces résultats sont en fait dus à des pourcentages de drainage différents.

Effectivement, le nombre de goutteurs alimentant les sacs est équivalent au nombre de plants présents dans le sac.

Les doses d'irrigation étant identiques pour les 2 types de sac, les sacs vapo 4 plants ont donc reçu plus de solution nutritive à chaque arrosage.

Ainsi, au lieu de drainer à 20% comme les sacs 3 plants, le pourcentage de drainage avoisinait plus les 30 à 40%.

Ceci nous indique qu'en augmentant le drainage on limite les dérives salines, mais également l'acidification des substrats. Le choix stratégique du producteur doit alors intégrer les aspects agro-économiques de la culture.

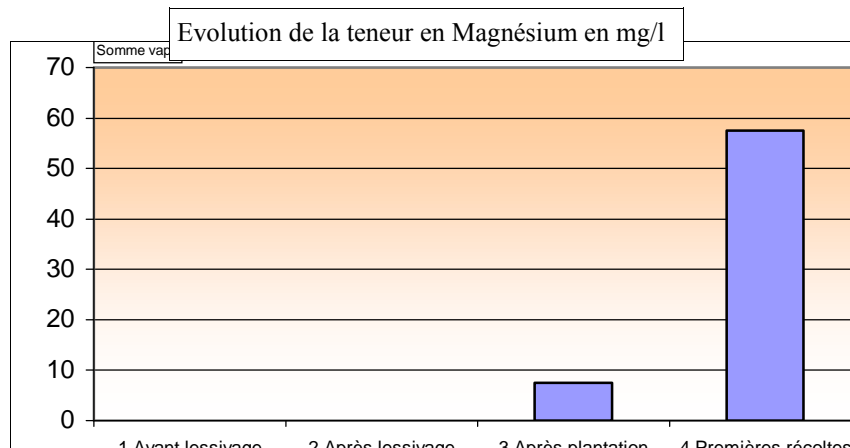
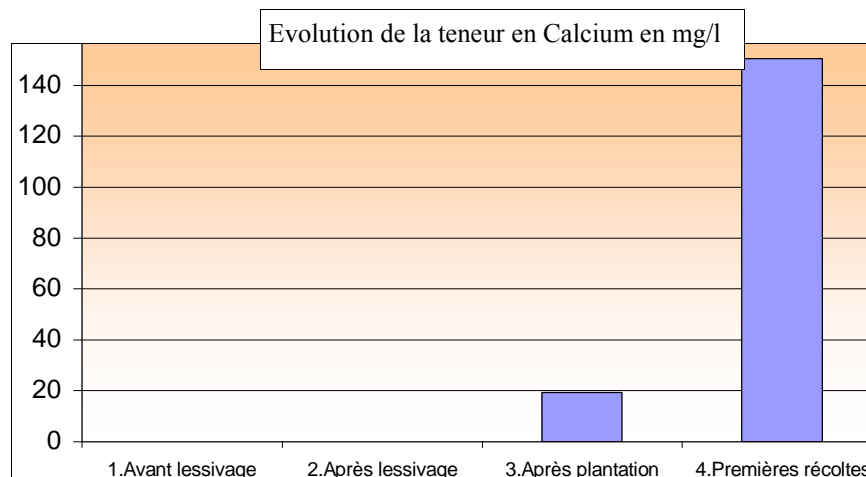
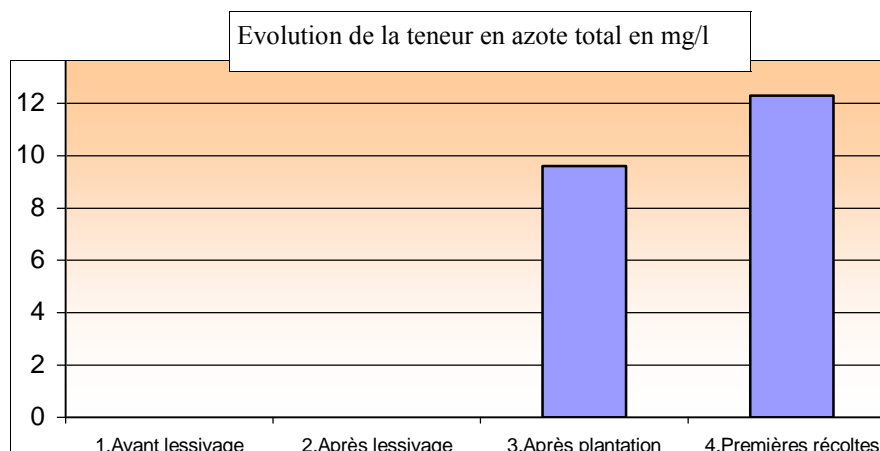
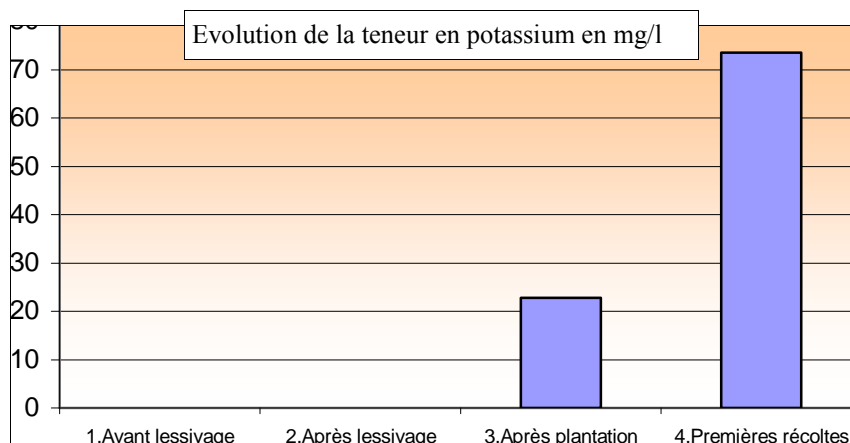
Stabilité du substrat

Avec un C/N de 50, la tourbe est un substrat qui évolue rapidement et s'avère peu stable dans le temps. En effet, il est sensible aux réactions d'humification de la matière organique. Au cours des cycles, la CEC diminue et le rapport air/eau se réduit. Ceci traduit le tassement du sac qui devient alors plus asphyxiant.

Cependant, sur l'essai, 3 cycles ont pu être effectués sans que les sacs vapogro ne présentent de problèmes particuliers.

Evolution en cours de cycle (suite)

Toutes les évolutions sont données sur le 1er cycle, elles se stabilisent ensuite sur les 2 suivants.



Teneur en potassium

Nous remarquons donc, que si les sacs vapogro ont tendance à se charger en potassium en cours de cycle, ils le restituent par la suite.

Ceci est également le cas lors des 2ème et 3ème cycles.

En effet, si les teneurs atteignent 111 puis 174 mg/l en fin de 2ème et 3ème cycle, le démarrage du cycle suivant se situe constamment entre 10 et 20 mg/l.

Nous n'obtenons donc pas ici, les pics de consommation observés avec les sacs koko-bread.

Teneur en azote

Durant tout le déroulement de la culture, la teneur en azote reste stable, entre 10 et 20 mg/l. Ceci est d'ailleurs une constante sur tous les substrats.

En effet, aucun ne sort du lot dans ce domaine.

Pour les sacs vapogro, le pic se situe en fin de 2ème cycle avec 20 mg/l pour finir à 13,8 mg/l en fin de 3ème cycle.

Teneur en calcium

Les teneurs en calcium sont très évolutives au cours des cycles.

En effet, si chaque cycle débute avec des teneurs assez faibles, 16,5 mg/l en début de second cycle puis 20 mg/l en début de 3ème cycle, le substrat se charge régulièrement en cours de culture.

Il atteint ainsi 180 mg/l en fin de 2ème cycle et 90,7 mg/l en fin de 3ème cycle.

Cette différence d'accumulation provient de la durée des cycles.

En effet, le 2nd cycle a lieu en hiver sur 6 mois et demi alors que le 3ème cycle ne dure que 4 mois.

Teneur en magnésium

L'évolution des teneurs en magnésium suit la même logique que celle du calcium.

La concentration se fait cependant dans des dimensions plus faibles.

Sur les 3 cycles, les débuts de cultures sont toujours à des concentrations inférieures à 10 mg/l. Celles-ci atteignent 50 mg/l en fin de 2nd cycle, puis 31,5 mg/l en fin de 3ème.

Cette différence se justifie également par la durée de culture.

Résultats agronomiques**Tableau récapitulatif des productions obtenues sur les 3 cycles**

Les rendements obtenus sur les 2 types de sac vapo (4 plants par sac et 3 plants par sac), donnent des résultats tout à fait comparables.

La différenciation de ceux-ci ne réside donc pas dans leur potentiel de production, mais dans l'organisation de la serre de culture.

En effet, le fait de planter sur une seule ligne de sacs, des doubles rangs de culture permet d'élargir les allées. Ceci facilite le travail et permet plus aisément l'utilisation de chariots d'entretien de culture. D'autre part, ceci réduit les coûts et les temps de mise en place de la culture.

A l'heure actuelle, il s'agit de la pratique la plus courante en Europe : sur des sacs d'environ 28 litres, le producteur installe sa double rangée de culture sur une ligne de sac, chaque sac comporte alors 6 plants.

2 types de mise en place possibles :

- Culture double rang avec double rangée de sacs
- Culture double rang avec simple rangée de sac

**Conclusion et pistes de développement**

La réglementation accrue concernant l'exploitation des tourbières et la préservation des écosystèmes, risque de compliquer l'approvisionnement et d'augmenter les coûts d'exploitation de la tourbe.

A moyen ou à court terme, on risque donc d'assister à une réduction des fournisseurs et à une augmentation des prix des sacs vapogro et autres.

D'autre part, il s'agit d'un substrat ayant des propriétés physico-chimiques peu stables dans le temps. Il est donc conseillé de n'effectuer que 2 cycles de culture sur un même sac. Ceux-ci ont ensuite tendance à se tasser et devenir plus asphyxiants.

Ces sacs ont également une mauvaise capacité de ré humectation entre les cycles, s'ils sont asséchés. Au cycle suivant, ceci peut entraîner une hétérogénéité de l'humidité du substrat et donc une mauvaise colonisation racinaire.

Il n'en demeure pas moins qu'il s'agit de substrats avec un bon potentiel de production et un bon rapport volume air / volume eau. Son pouvoir tampon lui confère également une certaine aisance d'utilisation.

Avantages	Inconvénients
Bon potentiel de production	Stabilité de l'approvisionnement et du coût peu sûr
Bonne capacité de rétention en eau	Consommation d'azote
Bon pouvoir tampon	Mauvaise capacité de ré humectation
Simple à mettre en place	Propriétés physico-chimiques peu stables
	Risques d'asphyxies racinaires

Les solutions préconisées pour les sacs vapo

1^{ère} Plantation ...

à 3^{ème} bouquet fleuri

	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Total
NH ₄ ⁺		0,2			0,2
K ⁺	4,5	1,5			6
Na ⁺					0
Ca ²⁺	11				11
Mg ²⁺			3,5		3,5
Total	15,5	1,7	3,5	0	20,7

Equilibre de la solution en meq

$$K / (Ca + Mg) = 0,41$$

$$N \text{ (total)} = 15,7 \text{ meq/l}$$

K / (Ca + Mg) : Ce ratio nous donne l'équilibre entre deux types d'ions « concurrents ». En effet, une trop forte présence de potassium par rapport au calcium ou au magnésium limite l'absorption de ces derniers. Et inversement.

4^{ème} bouquet fleuri...

à récolte 2^{ème} bouquet

	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Total
NH ₄ ⁺		0,1			0,1
K ⁺	6,5	1,5	1,0		9
Na ⁺					0
Ca ²⁺	9,0				9
Mg ²⁺			3,0		3,0
Total	15,5	1,6	4,0	0	21,1

Equilibre de la solution en meq

$$K / (Ca + Mg) = 0,75$$

$$N \text{ (total)} = 15,7 \text{ meq/l}$$

La plante augmente progressivement sa charge en fruits. La solution nutritive doit alors répondre à l'accroissement de la demande tout en favorisant la floraison et la fructification.

On augmente alors l'importance du potassium dans le ratio.

Récolte 2^{ème} bouquet...

à fin de la culture

	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Total
NH ₄ ⁺					0,0
K ⁺	4,0	2,0	2,0		8,0
Na ⁺					0
Ca ²⁺	10,0				10,0
Mg ²⁺			3,0		3,0
Total	14,0	2,0	5,0	0	21,0

Equilibre de la solution en meq

$$K / (Ca + Mg) = 0,62$$

$$N \text{ (total)} = 14,0 \text{ meq/l}$$

La plante a atteint son équilibre vis-à-vis de la charge en fruits.

Il faut alors équilibrer le végétal au niveau du feuillage et des fruits.

La part du calcium est augmentée dans le ratio et l'azote total est restreint.

	Engrais	Qté	unité
BAC A	Nitrate de potasse	2,351	Kg
	Phosphate mono-ammonique	0,233	Kg
	Sulfate de magnésie	4,375	Kg
	Sulfate de potasse	0	Kg
	Phosphate mono-potassique	2,048	Kg
	Acide nitrique	10	%
	Acide nitrique	10	%
BAC B	Nitrate de potasse	2,351	Kg
	Nitrate de chaux	11,58	Kg
	Kanieltra ou Oligonia	1	L
	Acide nitrique	90	%

Quantité d'engrais à diluer dans des bacs de 50 l

	Engrais	Qté	unité
BAC A	Nitrate de potasse	3,396	Kg
	Phosphate mono-ammonique	0,116	Kg
	Sulfate de magnésie	3,750	Kg
	Sulfate de potasse	0,940	Kg
	Phosphate mono-potassique	2,048	Kg
	Acide nitrique	10	%
	Acide nitrique	10	%
BAC B	Nitrate de potasse	3,396	Kg
	Nitrate de chaux	9,474	Kg
	Kanieltra ou Oligonia	1	L
	Acide nitrique	90	%

Quantité d'engrais à diluer dans des bacs de 50 l

	Engrais	Qté	unité
BAC A	Nitrate de potasse	2,090	Kg
	Phosphate mono-ammonique	0	Kg
	Sulfate de magnésie	3,750	Kg
	Sulfate de potasse	1,880	Kg
	Phosphate mono-potassique	2,731	Kg
	Acide nitrique	10	%
	Acide nitrique	10	%
BAC B	Nitrate de potasse	2,090	Kg
	Nitrate de chaux	10,526	Kg
	Kanieltra ou Oligonia	1	L
	Acide nitrique	90	%

Quantité d'engrais à diluer dans des bacs de 50 l