

Fiche technique scorie de charbon

Produits commerciaux et fournisseurs



Scorie de charbon

A l'heure actuelle, l'unique fournisseur de scories de charbon sur l'île est CICM à la centrale thermique du GOL. Cependant, des distributeurs commencent à s'intéresser à sa commercialisation.

Trois produits sont proposés par la centrale :

- la cendre de bagasse,
- la scorie de charbon brute,
- la scorie de charbon 0-10 mm.

L'ensemble des informations présentées dans cette fiche ne concerne exclusivement que la scorie de charbon brute.

Analyse physico-chimique

Cette analyse a été effectuée par le laboratoire d'analyse de sol du CIRAD à Saint Denis en 1998. Le prélèvement a été effectué sur l'exploitation SANDHY SCEA le 03/06/98.

Cette analyse est donnée à titre indicatif et n'a pas fait l'objet d'un prélèvement représentatif de l'ensemble du produit.

Caractéristique	Valeur mesurée	observations
Capacité de rétention en eau (CRE)	276 ml/l	échantillon à la CRE
Capacité de rétention en air	469 ml/l	échantillon à la CRE
Masse volumique apparente sèche	625 g de matière sèche/l	échantillon à la CRE
Masse volumique réelle	2451 g de matière sèche/l	échantillon à la CRE
Porosité	745 ml/l	échantillon à la CRE
Analyse Chimique		
Matière organique	10,6 g/100 g de MS	MS = Matière Sèche
Azote total	2,0 g/kg de MS	
C.E.C	1,5 mé/100 g de MS	
Cellulose	10,0 g/kg de MS	
Hémicellulose	313,2 g/kg de MS	
Lignine	80,7 g/kg de MS	
Détermination sur extrait 1/1,5		
Rapport volume d'extrait / MS	2,84 ml/g	
pH	7,5	
Conductivité	4,790 mS/cm à 25°C	
Calcium	533,33 mg/l de Ca	26,6 mé de Ca ⁺⁺
Magnésium	150,44 mg/l de Mg	13,38 mé de Mg ⁺⁺
Potassium	481,89 mg/l de K	12,32 mé de K ⁺
Sodium	148,28 mg/l de Na	6,45 mé de Na ⁺
Ammonium	1,79 mg/l de NH ₄	0,1 mé de N-NH ₄
Phosphore	0,44 mg/l de P	0,01 mé de H ₂ PO ₄ ⁻
Nitrates	1073,02 mg/l de NO ₃	17,31 mé de N-NO ₃
Sulfates	1090,90 mg/l de SO ₄	22,73 mé de SO ₄ [—]
Chlorures	86,06 mg/l de Cl	2,42 mé de Cl ⁻

Mise en place de la culture

C'est un substrat qui demande un temps d'installation plus long. Il faut en effet fabriquer des gouttières pour ensuite les remplir de scorie à moins que l'on préfère une culture en pots. Par contre la scorie dispose d'une bonne longévité (4 à 5 cycles).

Enfin, son coût reste modeste (environ 25 F/tonne).

Il est généralement préconisé de prévoir un volume minimum de 10 litres de scorie par plante et de disposer la scorie dans des bacs ou gouttières plus larges que hautes pour éviter que la partie supérieure du substrat ne se dessèche rapidement. Il est préférable de recouvrir la scorie d'un plastique biface pour conserver une bonne humidité dans la partie superficielle du substrat.

Il est également préférable de limiter la longueur des bacs à 3 – 4 mètres pour éviter que les champignons ou les bactéries ne se disséminent sur toute la ligne de culture lors d'une contamination éventuelle de quelques plants.



La scorie de charbon est, à l'état brut, riche en calcium et en sulfate, avec une conductivité de 1,25 mS. Avant plantation, il est donc nécessaire de bien lessiver la scorie. Ce lessivage peut se faire à l'aide d'eau acidifiée, puis avec de la solution nutritive.

Conduite de la ferti-irrigation

(Les solutions nutritives préconisées sont données en fin de fiche)

La conduite de la ferti-irrigation est basée sur les aspects suivants :



- Il s'agit d'un **substrat avec une porosité totale moyenne (70%), très aéré et avec une faible disponibilité en eau.**

Ces éléments nous poussent à préconiser des doses d'irrigation relativement faibles et une fréquence élevée à cause de l'aspect drainant du support.

- **Le volume par plant dépend du choix de l'exploitant et oscille entre 5 et 15 l/plant.**

Il va de soit que la dose d'irrigation dépend du volume. Plus ce dernier est faible et plus la dose sera faible et la fréquence d'irrigation élevée.

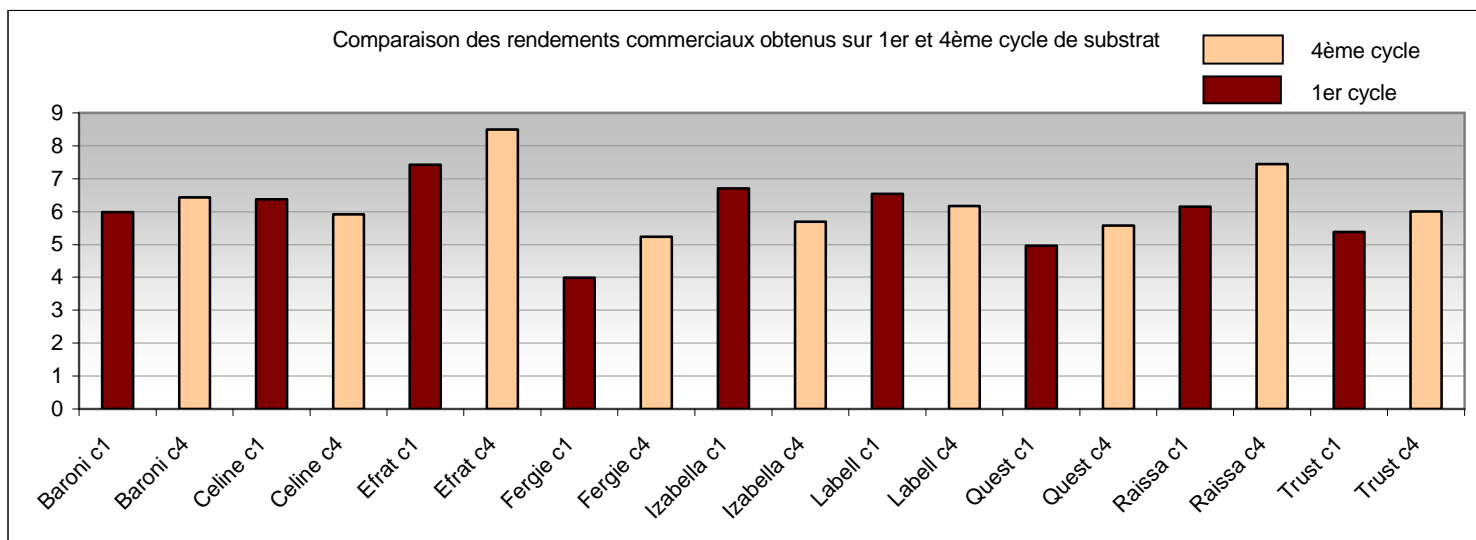
- **Le substrat est enrichi en calcium avec un pH élevé.**

Au delà du lessivage avant plantation, ces éléments incitent à conserver le phosphate-monoammonique dans la composition de la solution nutritive. En effet, celui-ci a tendance à acidifier le substrat et pallier aux problèmes d'assimilation phosphate et de points dorés sur fruits, que pourrait entraîner un excès de calcium.

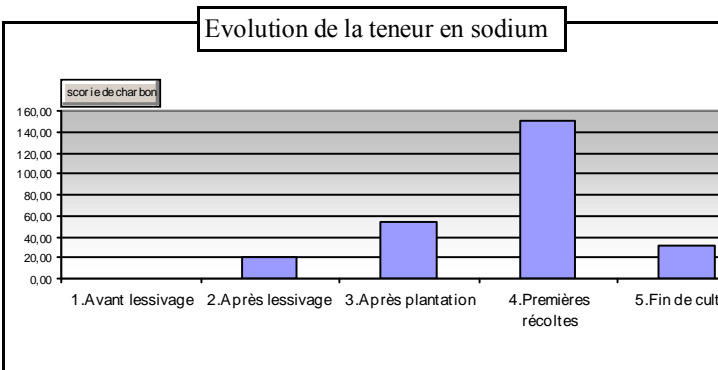
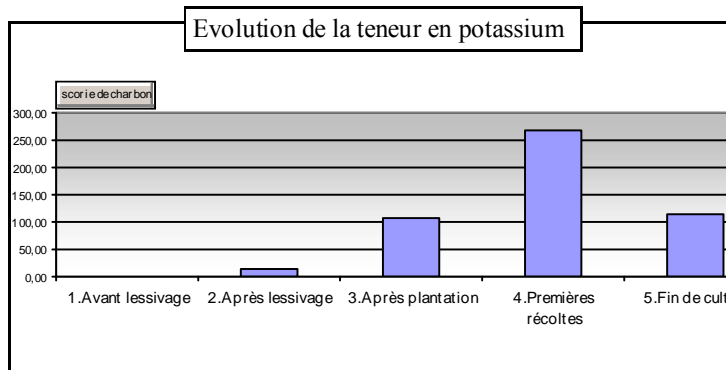
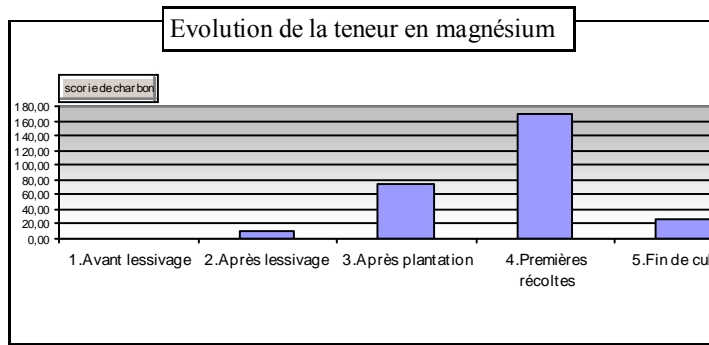
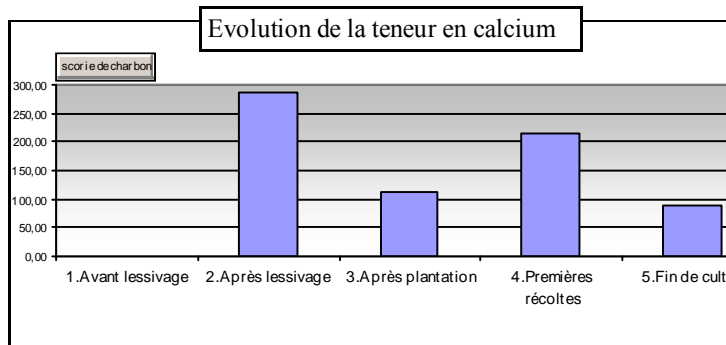
Stabilité du substrat

C'est un substrat non organique. Il a donc une stabilité et une longévité supérieure aux vapogro et fibres de coco. L'aspect récent de la découverte de ce substrat ne nous permet pas d'en évaluer précisément sa longévité. Cependant, les résultats suivants, obtenus sur un essai variétal durant la campagne 2000-2001, nous indiquent qu'au bout de 4 cycles de culture, les rendements obtenus demeurent équivalents :

Essai réalisé à l'APIFA, rendements obtenus après 1,5 mois de récolte



Evolution du substrat en cours de culture



L'ensemble des résultats décrits ici ont été obtenus sur le premier cycle de culture réalisé à l'EARL BAMBA entre 1997 et 1998.

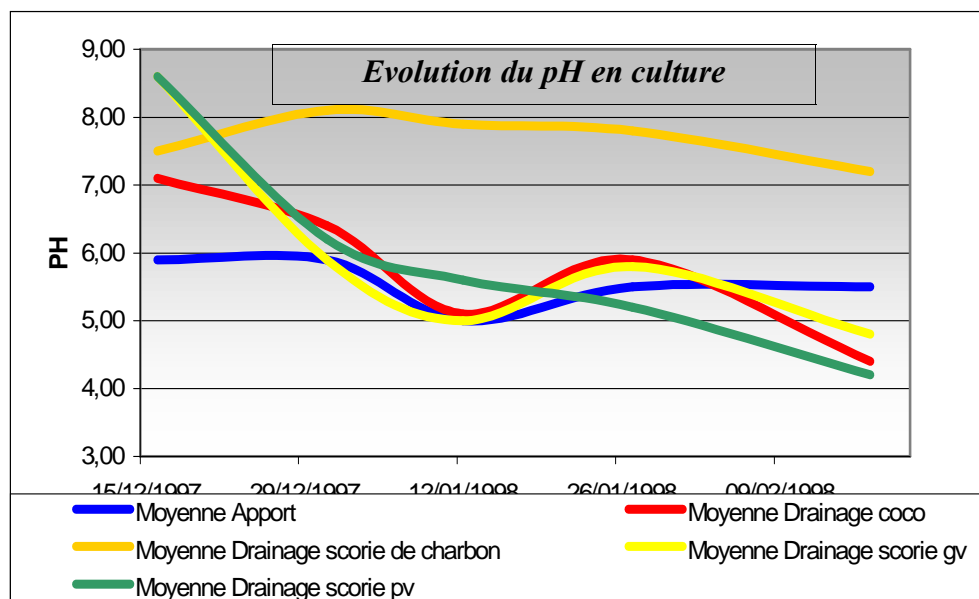
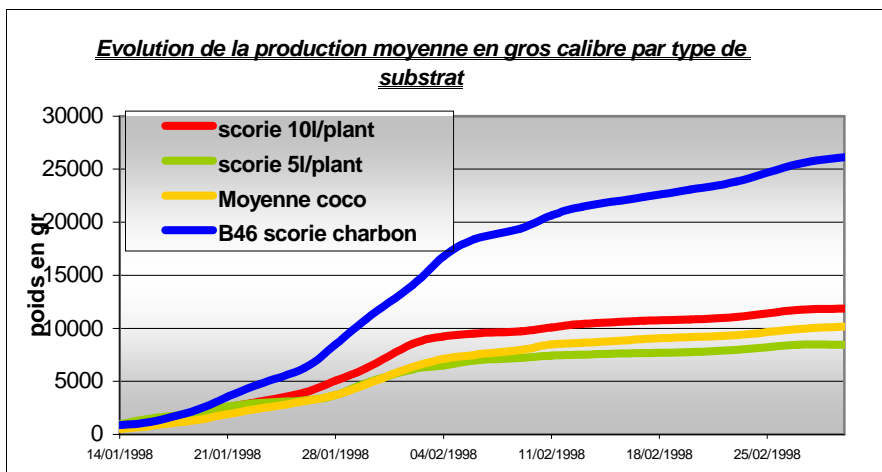
Au cours du cycle, la scorie de charbon a donc tendance à libérer du calcium et à se charger en sodium, potassium et magnésium. Ceci est dû à sa CEC (Capacité qu'a le substrat à échanger des éléments nutritifs avec la solution) de 2,3 meq/l..

La culture n'a pas présenté de symptômes particuliers liés à l'évolution de la teneur en éléments minéraux du substrat.

Les rendements totaux ont été comparables entre les différents substrats testés : fibres de coco brutes, pouzzolane et scorie de charbon.

Une différence notable a toutefois été observée au niveau des calibres (voir graphique ci-contre).

Cette observation se retrouve chez de nombreux producteurs qui choisissent ce substrat.



Au niveau du pH, le graphique ci-contre nous indique que celui-ci reste toujours légèrement basique pour la scorie de charbon.

Malgré un lessivage et une solution nutritive acide, on ne récupère pas totalement un pH correct pour la culture de tomate.

Il s'agit ici d'un paramètre important qui peut engendrer des problèmes d'assimilation du phosphate ou du fer par exemple.

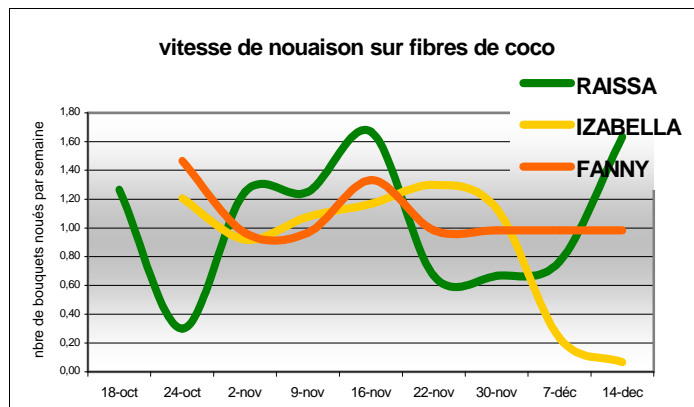
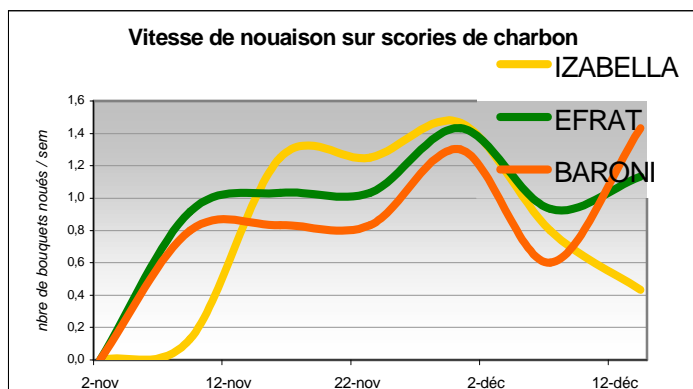
Si les symptômes apparaissent, il est alors possible d'avoir à pratiquer un complément nutritif en foliaire.

Ceux-ci peuvent porter sur le fer, la magnésie ou le phosphate.

Ce phénomène nous amènera, à l'avenir, à travailler sur l'optimisation du lessivage et l'adaptation des solutions nutritives à ce substrat.

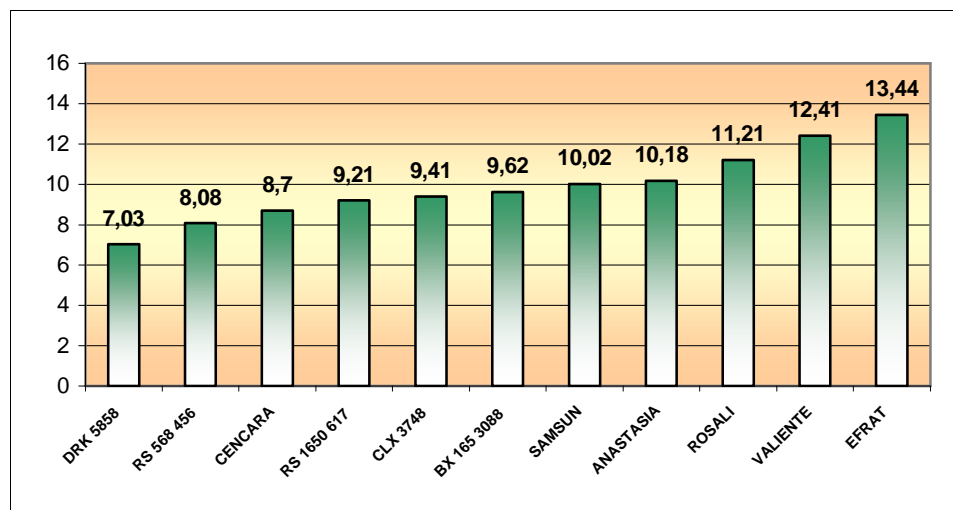
Résultats agronomiques obtenus

Au niveau de la vitesse de nouaison, la scorie de charbon accuse souvent un retard de développement par rapport aux cultures sur fibres de coco chez les producteurs. Cependant, celui-ci est souvent dû à un lessivage insuffisant, voir absent, avant la plantation. Sur les essais effectués par le CTEA aux mêmes périodes mais sur des sites différents (altitudes...), on observe des vitesses de nouaison, et donc, de développement physiologique, équivalentes :



Pris sur des sites différents, ces chiffres ne peuvent évidemment pas être comparés strictement. Cependant, ils nous indiquent que, sur ces 2 substrats, on obtient des vitesses de nouaison supérieures aux références métropolitaines.

Au niveau des rendements, les résultats obtenus sont tout à fait comparables à une culture sur fibre de coco ou sac vapo. Vous trouverez ci dessous, les résultats finaux obtenus sur 2 cycles de cultures et sur différentes variétés :



Résultats obtenus à l'APIFA en 1999-2000 sur les essais TYLCV :

- plantation du 8 décembre,
- dernière récolte le 25 mai,
- 11 variétés testées,
- 5,5 mois de culture,
- 3,5 mois de récolte,
- densité : 2,8 plants/m²,

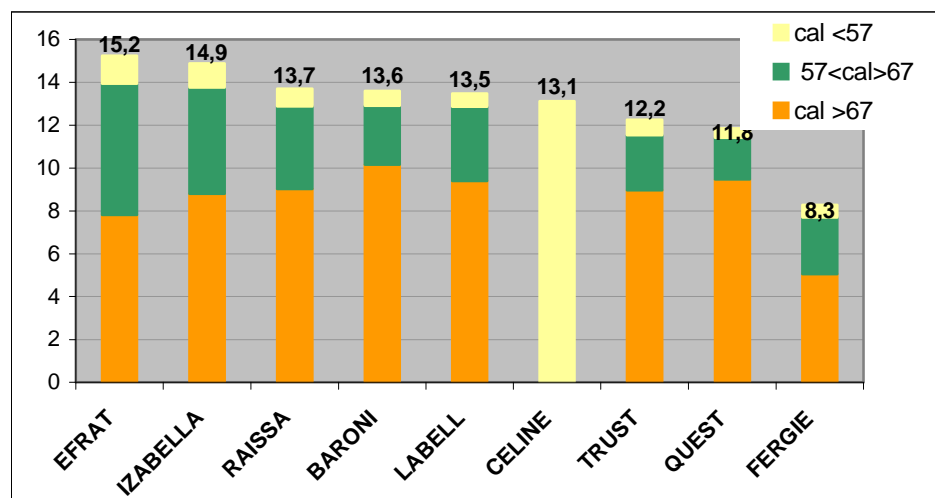
Le substrat était alors de la scorie de charbon 3ème cycle.

Durant la culture, des problèmes d'assimilation du phosphate ont été compensés par une augmentation du phosphate mono-ammonique à l'apport.

Résultats obtenus à l'APIFA en 2000-2001 sur les essais variétaux :

- plantation du 20 septembre,
- début de récolte le 21 décembre,
- dernière récolte le 4 avril,
- 9 variétés testées,
- 6,5 mois de culture,
- 3,5 mois de récolte,
- densité : 2,7 plants/m²,

Les résultats donnés ici sont la moyenne des productions sur 1er cycle et 4ème cycle (les 2 étant équivalents). 1 bac sur 56 est atteint de flétrissement et demande une désinfection complète.



Actuellement, des essais sont en cours au GAEC Vétivers et au CIRAD-FLHOR pour comparer les productions sur scorie de charbon et fibre de coco sur un même site et pour une même date de plantation.

Préconisations finales et conclusions

La photo ci-contre compare l'enracinement en fin de culture sur 3 substrats différents : la fibre de coco brute, la pouzzolane (dite scorie ici) et la scorie de charbon.

Cette dernière permet le développement d'un bulbe d'irrigation plus large que la pouzzolane. D'autre part, la partie fine du substrat le rend moins drainant et évite le phénomène de tapissage du fond du bac observable sur fibre de coco.

D'après toutes les informations données précédemment, le CTEA préconise d'utiliser la scorie de charbon après un bon lessivage et avec un volume moyen de 10 litres par plant.

Ce volume implique alors des irrigations relativement longues (7 à 10 mn) afin d'obtenir un drainage convenable. La fréquence d'irrigation peut aller de 5 à 10 irrigations par jour.

En conclusion, ce substrat pourrait être qualifié de bon marché, durable et disponible.

En effet, son principale avantage réside dans son coût et le fait qu'il soit produit localement en grande quantité.

Ses caractéristiques physico-chimique en font un substrat moins « potentiellement performant » que les fibres de coco ou les sacs vapo. Il se destine donc plus aux producteurs qui ne maîtrisent pas encore parfaitement l'itinéraire technique, qui subissent régulièrement des dégâts de cul noir ou qui désirent limiter l'investissement de départ.

Il est enfin à noter que l'île de la Réunion est le seul site au Monde qui utilise ce substrat pour la culture hors sol.



Enracinements en fin de culture (SANDY SCEA—1998)

Approvisionnement

La scorie de charbon est distribuée, à l'heure actuelle, par CICM au niveau de la Centrale thermique du GOL.

CICM propose 2 types de scories de charbon :

- la scorie de charbon brute,
- la scorie de charbon 0 / 10 mm.

Toutes les informations et les préconisations dispensées dans ce document ne concernent exclusivement que la scorie brute.

En effet, le concassage de la scorie modifie ses caractéristiques physiques (capacité de rétention en eau et en air), mais également ses propriétés chimiques.

En effet, l'influence de ce substrat sur le pH provient essentiellement de ses particules fines (poussières...). Ainsi, après concassage, son pH peut atteindre 11 à 12. L'expérience en culture nous a par ailleurs montré qu'il était alors très difficile de le rectifier. En effet, après plus de 2 mois de culture, le pH reste proche de 9. Ce type de produit n'apparaît donc pas adapté à la culture hors sol.

Le tableau ci-dessous donne quelques informations sur l'approvisionnement et la granulométrie des 2 types de scorie de charbon :



Caractéristiques		Scories de charbon brutes	Scories de charbon 0 / 10 mm
Prix départ centrale et rechargé sur stock		25 francs/tonne	30 francs/tonne
Densité moyenne		1	1,2
Taux d'humidité moyen		25%	25%
Granulométrie :	fraction < 1 mm	32%	33%
	De 1 à 4 mm		35%
	De 4 à 10 mm	34%	28%
	De 10 à 100 mm	29%	4%

A l'avenir, pour affiner son utilisation, les travaux du CTEA et de ses partenaires porteront sur :

- optimisation du lessivage,
- adaptation des solutions nutritives,
- travail sur un matériau criblé,
- tests de différents calibrages,
- normalisation du produit.

Les solutions nutritives adaptées

Plantation ... à 3^{ème} bouquet fleuri

	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Total
NH ₄ ⁺		1,7			1,7
K ⁺	5		0,5		5,5
Na ⁺					0
Ca ²⁺	10				10
Mg ²⁺			3		3
Total	15	1,7	3,5	0	20,2

Equilibre de la solution en meq

$$K / (Ca + Mg) = 0,42$$

$$N \text{ (total)} = 16,7 \text{ meq/l}$$

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 ⁺		1,5			1,5
K ⁺	6		1,0		7
Na ⁺					0
Ca ²⁺	7				7
Mg ²⁺			2,5		2,5
Total	13	1,5	3,5	0	18

Equilibre de la solution en meq

$$K / (Ca + Mg) = 0,74$$

$$N \text{ (total)} = 14,5 \text{ meq/l}$$

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 ⁺		1,5			1,5
K ⁺	5,7		2,3		8,0
Na ⁺					0
Ca ²⁺	6,5				6,5
Mg ²⁺			2,0		2
Total	12,2	1,5	4,3	0	18

Equilibre de la solution en meq

$$K / (Ca + Mg) = 0,94$$

$$N \text{ (total)} = 13,7 \text{ meq/l}$$

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	2,53	Kg
	Phosphate mono-ammonique	1,96	Kg
	Sulfate de magnésie	3,69	Kg
	Sulfate de potasse	0,44	Kg
	Phosphate mono-potassique	0	Kg
	Acide nitrique	90	%
BAC B	Nitrate de potasse	2,53	Kg
	Nitrate de chaux	10,00	Kg
	Kanieltra ou Olignon	1	L
	Acide nitrique	10	%

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



	Engrais	Qté	unité
BAC A	Nitrate de potasse	3,03	Kg
	Phosphate mono-ammonique	1,73	Kg
	Sulfate de magnésie	3,08	Kg
	Sulfate de potasse	0,87	Kg
	Phosphate mono-potassique	0	Kg
	Acide nitrique	90	%
BAC B	Nitrate de potasse	3,03	Kg
	Nitrate de chaux	7,00	Kg
	Kanieltra ou Olignon	1	L
	Acide nitrique	10	%

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

	Engrais	Qté	unité
BAC A	Nitrate de potasse	2,88	Kg
	Phosphate mono-ammonique	1,73	Kg
	Sulfate de magnésie	2,46	Kg
	Sulfate de potasse	2,00	Kg
	Phosphate mono-potassique	0	Kg
	Acide nitrique	90	%
BAC B	Nitrate de potasse	2,090	Kg
	Nitrate de chaux	10,526	Kg
	Kanieltra ou Olignon	1	L
	Acide nitrique	10	%

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