



Concombres



Essai de substrats organiques en culture de concombres sous serre vitrée chauffée dans un système à 2 cultures annuelles 1^{ère} culture hiver/printemps

2014

Noël **GOUSSARD**, Daisy **HOUDMON (LCA)**

*Cet essai a été financé avec l'aide du Ministère chargé de l'Agriculture et du Conseil Régional
La responsabilité du Ministère chargé de l'Agriculture ne saurait être engagée*

I - But de l'essai

Evaluer de nouveaux substrats répondant aux objectifs du développement durable et aux exigences techniques de la culture de concombres en hors sol :

- apporter des résultats agronomiques similaires ou supérieurs aux références actuelles
- autoriser un pilotage facile et sécurisé de l'irrigation fertilisante
- autoriser un recyclage facilité des effluents de drainage et des substrats
- faciliter la mise en place ou l'évacuation des substrats

II - Matériel et Méthodes

Site: station expérimentale de LCA, Domaine de Melleray, Saint Denis en Val 45560 – Serre n° 7

Facteur testé : 5 modalités de substrats dont 4 compositions différentes pour les substrats à base de chanvre:

| TYPE DE SUBSTRATS | NATURE DU SUBSTRAT | SOCIÉTÉ | DIMENSIONS DES SUBSTRATS |
|----------------------|--------------------|--------------|--------------------------|
| CULTILENE EXCELLENT* | Laine de roche | CULTILENE | 200 cm x 20 cm x 7.5 cm |
| Substrat 1 | Chanvre | Confidentiel | 200 cm x 20 cm x 7.5 cm |
| Substrat 2 | Chanvre | Confidentiel | 200 cm x 20 cm x 7.5 cm |
| Substrat 3 | Chanvre | Confidentiel | 200 cm x 20 cm x 7.5 cm |
| Substrat 4 | Chanvre | Confidentiel | 200 cm x 20 cm x 7.5 cm |

*CULTILENE Excellent (Témoin) : substrat avec des dimensions standards comparables aux produits du marché

Dispositif : Nombre de modalités : 5 - Pas de répétitions - Surface de l'essai : 150 m² - Nombre de plantes par parcelle élémentaire : 20

Caractéristiques serre : chapelle largeur 3.20 m, hauteur sous chéneau 2.85 m

Matériel : 2 vanes : 1 étant affectée à la modalité LAINE DE ROCHE et 1 affectée au CHANVRE, chaque vane constituant une unité d'irrigation et de récupération des solutions de drainages indépendantes, reliées à l'ordinateur climatique (programme d'irrigation) permettant les fonctions suivantes :

- réglage du débit, de la dose unitaire et de la fréquence
- connaissance en temps réel du drainage avec déduction de la consommation des plantes
- ajustement de la composition spécifique de la solution en éléments majeurs et oligo-éléments, à partir d'une solution de base, en cas de nécessité

Conduite culturale :

| | |
|------------------------------|------------------------------------|
| Variété | PROLOOG (RIJK ZWAAN) |
| Semis direct | 10 décembre 2013 |
| Plantation | 21 janvier 2014 |
| Densité | 1.25 plantes/m ² |
| Stade plantation | 5 à 6.5 feuilles, hauteur 33/44 cm |
| Début récolte | 19 février 2014 |
| Arrêt de la culture | 13 juin 2014 |
| Conduite de la plante | En parapluie |
| Conduite sanitaire | Protection biologique intégrée |
| Récolte | 3 fois/semaine |

Année de mise en place : 2014

N° de fiche action : *22.2008.05

Renseignements complémentaires auprès de : Daisy HOUDMON, Noël GOUSSARD, (14_conc_subs_01 S7-C1), LCA/CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02 38 64 94 32, fax 02 38 76 79 37, mail cvetmo@loiret.chambagri.fr

Mots clés : concombres, substrats, hiver/printemps, serre chauffée, 1^{ère} culture

Diffusion publique totale (Internet) ©⌘ réservée à intranet 0 confidentielle 0

Paramètres observés :

- Rendements et poids moyens des fruits en catégorie « 0 et I »
- Qualité des fruits
- Gestion des irrigations (fréquence, volumes apportés/drainés, pH, conductivité)
- Comportement racinaire
- Tenue du substrat

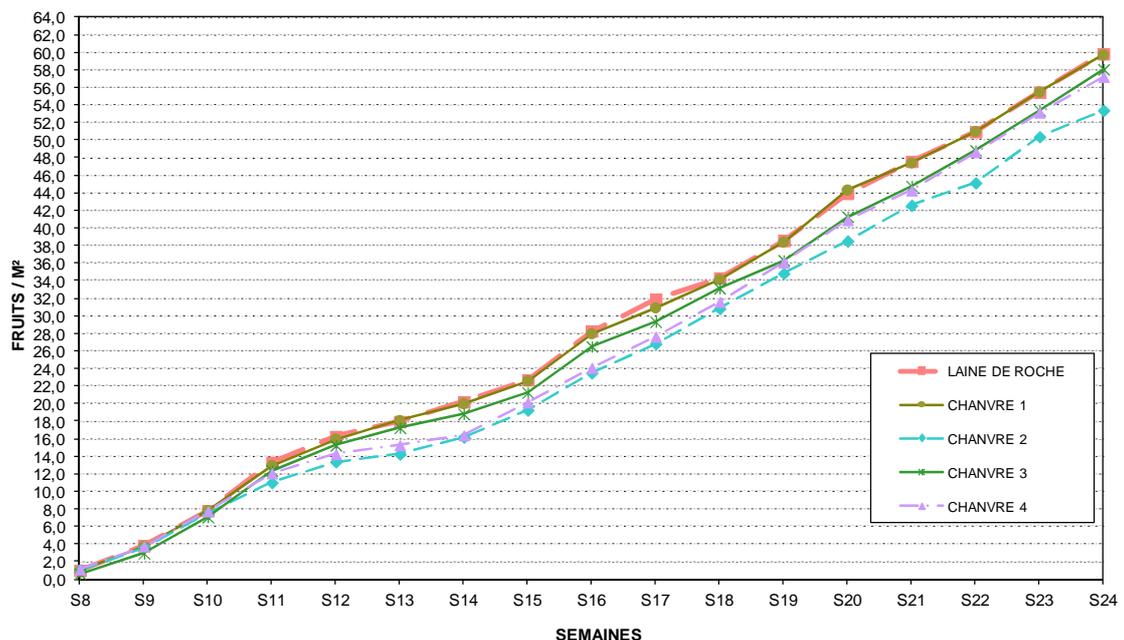
III - Résultats / Discussion

1) RÉSULTATS AGRONOMIQUES

TABLEAU DE RENDEMENT COMMERCIAL (catégorie 0 et 1) HEBDOMADAIRE ET MENSUEL et POIDS MOYEN DES FRUITS

| N° semaine | LAINE DE ROCHE | | | | CHANVRE 1 | | | | CHANVRE 2 | | | | CHANVRE 3 | | | | CHANVRE 4 | | | |
|------------|-----------------------|-------------------|---------|------------|-----------------------|-------------------|---------|------------|-----------------------|-------------------|---------|------------|-----------------------|-------------------|---------|------------|-----------------------|-------------------|---------|------------|
| | fruits/m ² | kg/m ² | pds/frt | 2ème choix | fruits/m ² | kg/m ² | pds/frt | 2ème choix | fruits/m ² | kg/m ² | pds/frt | 2ème choix | fruits/m ² | kg/m ² | pds/frt | 2ème choix | fruits/m ² | kg/m ² | pds/frt | 2ème choix |
| S8 | 1,0 | 0,39 | 390 | | 0,9 | 0,39 | 412 | | 1,1 | 0,47 | 441 | | 0,6 | 0,23 | 370 | | 1,1 | 0,45 | 398 | |
| S9 | 2,8 | 1,13 | 400 | | 2,8 | 1,13 | 409 | | 2,6 | 1,04 | 408 | | 2,3 | 0,90 | 388 | | 2,6 | 1,09 | 415 | |
| FEVRIER | 3,8 | 1,52 | 398 | 0 | 3,7 | 1,51 | 410 | 0 | 3,6 | 1,51 | 417 | 0 | 2,9 | 1,13 | 384 | 0 | 3,8 | 1,54 | 410 | 0 |
| S10 | 4,0 | 1,79 | 447 | | 4,1 | 1,80 | 437 | | 3,9 | 1,73 | 448 | | 4,1 | 1,91 | 462 | | 4,0 | 1,81 | 451 | |
| S11 | 5,5 | 2,62 | 477 | | 5,1 | 2,35 | 459 | | 3,5 | 1,75 | 500 | | 5,3 | 2,47 | 466 | | 4,3 | 2,08 | 483 | |
| S12 | 2,9 | 1,71 | 581 | | 3,0 | 1,72 | 574 | | 2,4 | 1,36 | 573 | | 2,9 | 1,53 | 532 | | 2,2 | 1,23 | 564 | |
| S13 | 1,7 | 0,96 | 568 | | 2,1 | 1,25 | 590 | | 0,9 | 0,54 | 611 | | 2,0 | 1,15 | 574 | | 1,0 | 0,56 | 561 | |
| MARS | 14,1 | 7,07 | 501 | 0 | 14,4 | 7,13 | 496 | 0 | 10,6 | 5,38 | 506 | 2 | 14,3 | 7,06 | 493 | 1 | 11,5 | 5,68 | 494 | 1 |
| S14 | 2,3 | 1,18 | 526 | | 1,9 | 1,00 | 518 | | 1,9 | 0,95 | 492 | | 1,6 | 0,94 | 599 | | 1,1 | 0,63 | 557 | |
| S15 | 2,5 | 1,33 | 531 | | 2,6 | 1,33 | 521 | | 3,1 | 1,49 | 486 | | 2,4 | 1,34 | 551 | | 3,8 | 1,82 | 485 | |
| S16 | 5,6 | 2,90 | 521 | | 5,4 | 2,71 | 503 | | 4,3 | 2,19 | 516 | | 5,3 | 2,65 | 505 | | 3,9 | 2,08 | 528 | |
| S17 | 3,6 | 2,01 | 554 | | 2,9 | 1,69 | 575 | | 3,3 | 1,75 | 529 | | 2,8 | 1,60 | 569 | | 3,6 | 1,80 | 506 | |
| AVRIL | 13,9 | 7,42 | 532 | 1 | 12,8 | 6,73 | 526 | 3 | 12,6 | 6,4 | 508 | 3 | 12,1 | 6,53 | 542 | 1 | 12,4 | 6,33 | 511 | 3 |
| S18 | 2,4 | 1,41 | 579 | | 3,3 | 1,74 | 536 | | 4,0 | 2,29 | 573 | | 3,8 | 2,09 | 547 | | 3,9 | 2,26 | 574 | |
| S19 | 4,3 | 2,26 | 531 | | 4,3 | 2,38 | 559 | | 4,0 | 2,20 | 550 | | 3,2 | 1,70 | 532 | | 4,5 | 2,32 | 516 | |
| S20 | 5,4 | 2,49 | 464 | | 5,9 | 3,02 | 508 | | 3,7 | 2,01 | 546 | | 4,9 | 2,63 | 533 | | 4,8 | 2,79 | 579 | |
| S21 | 3,6 | 1,80 | 498 | | 3,1 | 1,77 | 578 | | 4,1 | 2,11 | 519 | | 3,5 | 1,84 | 526 | | 3,4 | 1,71 | 506 | |
| S22 | 3,4 | 1,64 | 485 | | 3,6 | 1,80 | 504 | | 2,6 | 1,19 | 465 | | 4,1 | 2,03 | 501 | | 4,4 | 2,03 | 464 | |
| MAI | 19,1 | 9,60 | 504 | 5 | 20,1 | 10,70 | 533 | 5 | 18,3 | 9,80 | 535 | 9 | 19,5 | 10,29 | 528 | 7 | 21,0 | 11,11 | 529 | 7 |
| S23 | 4,5 | 2,07 | 459 | | 4,5 | 2,11 | 468 | | 5,3 | 2,44 | 464 | | 4,6 | 2,04 | 446 | | 4,5 | 2,00 | 445 | |
| S24 | 4,4 | 2,06 | 470 | | 4,3 | 2,07 | 486 | | 3,0 | 1,41 | 471 | | 4,7 | 2,27 | 485 | | 4,1 | 1,90 | 467 | |
| JUIN | 8,9 | 4,12 | 465 | 18 | 8,8 | 4,17 | 477 | 19 | 8,3 | 3,85 | 467 | 20 | 9,3 | 4,31 | 466 | 18 | 8,6 | 3,90 | 455 | 20 |
| CUMUL | 59,8 | 29,73 | 497 | 4 | 59,7 | 30,25 | 507 | 5 | 53,4 | 26,93 | 505 | 7 | 58,1 | 29,32 | 505 | 6 | 57,2 | 28,55 | 499 | 6 |

EVOLUTION DU NOMBRE DE FRUITS/M²

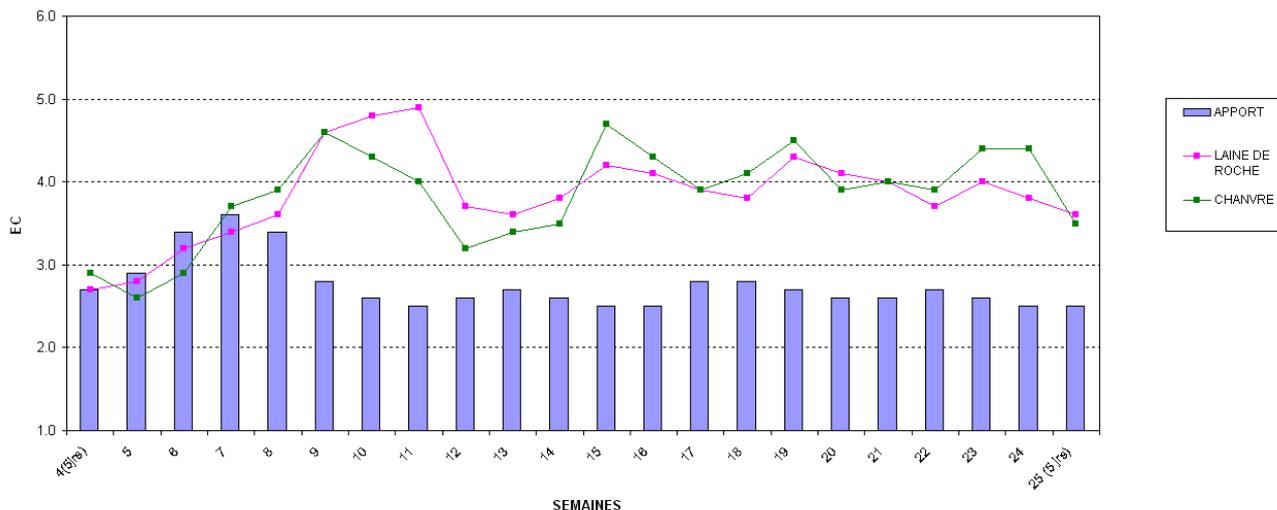


2) GESTION DES IRRIGATIONS ET DE LA CONDUITE HYDROMINÉRALE (Ec désirée de 3.0 à 4.0 et pH désiré de 5.5 à 6.5)

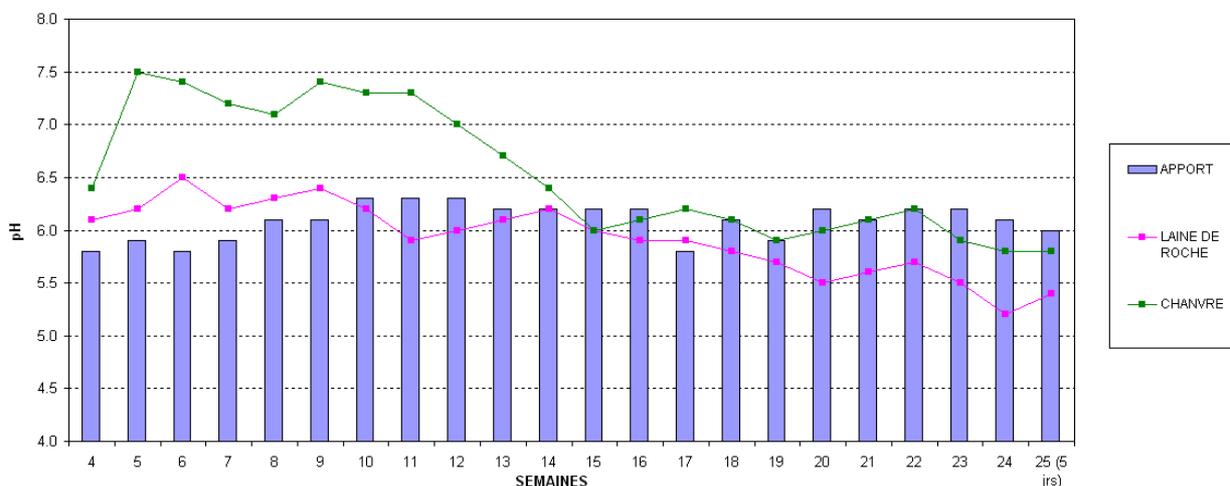
Evolution du rythme des irrigations

| LAINE DE ROCHE | | | | | | | CHANVRE | | | | | | |
|----------------|---------|-------------|-------|------|-----------------------|----------------------|----------|---------|-------------|-------|------|-----------------------|----------------------|
| PERIODES | | IRRIGATIONS | | | FREQUENCE | Dose apport/ pte cm3 | PERIODES | | IRRIGATIONS | | | FREQUENCE | Dose apport/ pte cm3 |
| | | JOUR | | NUIT | | | | | JOUR | | NUIT | | |
| début | fin | début | fin | | | | début | fin | début | fin | | | |
| 22-janv | 27-janv | 10h | 15h | 0 | 4 à 5 apports horloge | 150 | 22-janv | 27-janv | 10h00 | 18h00 | 0 | 5 à 6 apports horloge | 100 |
| 28-janv | 07-févr | 10h | 15h | 0 | 2 apports horloge | 150 | 28-janv | 7-févr | 10h00 | 18h00 | 0 | 4 apports horloge | 100 |
| 08-févr | 15-févr | 10h | 17h | 0 | 4 à 6 apports horloge | 150 | 08-févr | 15-févr | 10h00 | 18h00 | 0 | 6 apports horloge | 100 |
| 16-févr | 17-févr | 9h30 | 17h | 0 | 6 à 8 apports horloge | 150 | 16-févr | 17-févr | 9h30 | 18h00 | 0 | 6 à 9 apports horloge | 100 |
| 18-févr | 02-mars | 9h30 | 10h30 | 0 | 3 apports horloge | 150 | 18-févr | 02-mars | 9h30 | 10h30 | 0 | 4 apports horloge | 100 |
| | | 10h30 | 17h00 | | solarimètre | | | | | | | | |
| 03-mars | 14-mars | 9h00 | 10h30 | 0 | 4 apports horloge | 150 | 03-mars | 14-mars | 9h00 | 10h30 | 0 | 5 apports horloge | 100 |
| | | 10h30 | 17h30 | | solarimètre | | | | | | | | |
| 15-mars | 20-mars | 9h00 | 10h30 | 0 | 5 apports horloge | 150 | 15-mars | 20-mars | 9h00 | 10h30 | 0 | 6 apports horloge | 100 |
| | | 10h30 | 18h00 | | solarimètre | | | | | | | | |
| 21-mars | 09-avr | 8h30 | 10h00 | 0 | 4 apports horloge | 150 | 21-mars | 09-avr | 8h30 | 10h00 | 0 | 6 apports horloge | 100 |
| | | 10h00 | 0 | | solarimètre | | | | 10h00 | 18h30 | | solarimètre | |
| 10-avr | fin | 8h30 | 10h00 | 0 | 5 apports horloge | 150 | 10-avr | fin | 8h30 | 10h00 | 0 | 6 apports horloge | 100 |
| | | 10h00 | 19h00 | | solarimètre | | | | 10h00 | 19h30 | | solarimètre | |

EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE



EVOLUTION DU pH



3) OBSERVATIONS AU REMPLISSAGE DES PAINS

❖ CULTILENE EXCELLENT :

Prise en eau rapide avec 7.8 L par plante ; le pain a un bon niveau de remplissage et se trouve à la limite de déborder.

❖ CHANVRE :

Les observations au moment du remplissage sont identiques pour tous les pains de chanvre.

Problème au niveau de la prise en eau qui ruisselle sur le pain. L'absorption de l'eau par le pain est absente, l'eau reste autour du substrat. Le volume d'eau apporté est de 5.2 L par plante ce qui est inférieur aux besoins.

Au niveau des goutteurs, il est impossible de les piquer dans le substrat.

Suite à ces observations, il est décidé d'apporter la même quantité totale par des apports plus fréquents (petites doses).

4) OBSERVATIONS EN COURS DE CULTURE

❖ CULTILENE EXCELLENT :

Bonne tenue du pain.

Humidité-Enracinement : humidité homogène

Bonne colonisation du volume avec un chevelu blanc et un cordon racinaire moyennement important.

La régression racinaire varie en cours de culture.

Observations plantes et fruits : bonne vigueur avec des entre-nœuds courts. Sortie d'axillaires assez précoce avec une vigueur correcte. Axillaires allant de légèrement trapus à ½ longs, plante générative. Fructification étagée.

Fruit vert, brillant, cylindrique et droit, col conique à peu conique et extrémité bien formée. Longueur 30/31 cm évoluant vers 34/36 cm.

❖ CHANVRE 1 :

Substrat avec une tenue moyenne voire faible puisqu'en fin de culture ce substrat est très dégradé (affaissement, chanvre de couleur brun à noir).

Humidité-Enracinement : humidité hétérogène avec la moitié supérieure du pain sèche et la moitié inférieure plus humide. Présence d'un film d'eau important. Le substrat s'humidifie difficilement. La capacité de rétention de ce substrat est nettement insuffisante.

La répartition des racines se fait uniquement sous les cubes puis les racines forment un cordon racinaire très important. Les racines sont présentes là où l'eau se trouve, pas de colonisation du substrat par les racines. Régression racinaire importante avec un redémarrage uniquement sous les cubes.

Observations plantes et fruits : vigueur correcte avec des entre-nœuds courts. Sortie d'axillaires assez précoce avec une vigueur moyenne. Axillaires légèrement ½ longs voire un peu trapus, plante générative à très générative. Fructification assez étagée.

Fruit vert, brillant à moyennement brillant, cylindrique et moyennement droit, col conique et assez court. Extrémité moyennement bien formée. Longueur 29/30 cm évoluant vers 33/35 cm.

❖ CHANVRE 2 :

Substrat avec une tenue moyenne puisqu'en fin de culture ce substrat est dégradé (chanvre de couleur brun à noir). Il semble moins affaissé que le chanvre 1.

Humidité-Enracinement : mêmes observations que pour le chanvre 1 au niveau de l'humidité des pains et de l'enracinement.

Observations plantes et fruits : vigueur correcte avec des entre-nœuds courts. Sortie d'axillaires précoce avec une vigueur moyenne. Axillaires légèrement trapus voire ½ longs, plante générative. Fructification assez étagée.

Fruit vert, brillant, cylindrique et assez droit, col conique et assez court. Extrémité moyennement bien formée. Longueur 29/30 cm évoluant vers 33/34 cm.

❖ CHANVRE 3 :

Substrat avec une tenue assez faible puisqu'en fin de culture ce substrat est très dégradé (affaissement, chanvre de couleur brun à noir). La dégradation de ce substrat semble plus importante que celle des substrats 1, 2 et 4.

Humidité-Enracinement : mêmes observations que pour le chanvre 1 au niveau de l'humidité des pains et de l'enracinement.

Observations plantes et fruits : vigueur correcte qui diminue en fin de culture avec des entre-nœuds courts à moyennement courts. Sortie d'axillaires peu précoce avec une vigueur moyenne. Axillaires un peu trapus, plante générative à très générative. Fructification assez étagée.

Fruit vert, brillant avec quelques creux jaunes, cylindrique et moyennement droit, col conique à moyennement conique et assez court. Extrémité moyennement bien formée. Longueur 29/30 cm évoluant vers 33/35 cm.

❖ **CHANVRE 4 :**

Substrat avec une tenue moyenne voire faible puisqu'en fin de culture ce substrat est très dégradé (affaissement, chanvre de couleur brun à noir).

Humidité-Enracinement : humidité hétérogène avec le cœur du pain qui reste sec. Présence d'un film d'eau important dans la journée. La capacité de rétention de ce substrat est nettement insuffisante.

Mêmes observations que pour le chanvre 1 au niveau de l'enracinement.

Observations plantes et fruits : vigueur correcte avec des entre-nœuds courts. Sortie d'axillaires assez précoce avec une vigueur moyenne. Axillaires trapus à moyennement trapus, plante générative. Fructification assez étagée.

Fruit vert, brillant avec quelques creux jaunes, cylindrique et moyennement droit, col conique et assez court. Extrémité assez bien formée. Longueur 29/30 cm évoluant vers 32/33 cm.

IV - Conclusion

En 1^{ère} culture, le rendement du CHANVRE 1 semble équivalent à celui de la laine de roche puisque l'écart est de 0.1 fruits/m². Les autres substrats obtiennent des rendements inférieurs à celui de la laine de roche avec une différence allant de 1.7 fruits/m² à 6.4 fruits/m².

Les quatre substrats testés dans cet essai ont une fréquence d'arrosage plus importante que la laine de roche avec des plus petites doses. En février, nous observons la présence de champignons qui se développent sur les cubes et qui imperméabilisent ceux-ci. Ces champignons sont en régression à partir de la mi-mars.

Dans les quatre substrats testés, l'humidité est hétérogène avec le dessus du pain plus sec que le dessous et la présence d'un film d'eau plus ou moins important en cours de journée. Les racines se trouvent sous les cubes et en cordon racinaire.

Les plantes sur les substrats à base de chanvre ont une vigueur légèrement inférieure à celle de la laine de roche. La sortie d'axillaires est moins précoce et ils sont plus génératifs. Au niveau de la qualité des fruits, ceux-ci sont moins droits et ont l'extrémité légèrement plus pointue sur les substrats testés.

Dans cet essai, les substrats testés ne sont pas assez rétenteurs en eau. La répartition de l'eau dans les pains est très hétérogène. En fin de 1^{ère} culture, les substrats testés sont trop dégradés pour envisager de faire la 2^{ème} culture, la société décide de continuer les essais avec des nouveaux substrats.

Avec le soutien de :

