



## Concombres

### Essai de traitement de l'eau avec réduction de l'Ec en culture de concombres sous serre verre chauffée dans un système à 2 cultures annuelles

#### 1<sup>ère</sup> CULTURE HIVER/PRINTEMPS

**2022**

---

Daisy HOUDMON (Cvetmo)

---

## I - But de l'essai

Comparer une vanne d'irrigation avec une réduction de l'EC traitée ou non avec l'appareil HOMEODEKALC à une vanne témoin sans l'appareil ni la réduction de l'EC. La comparaison est réalisée au niveau des résultats agronomiques et du comportement des plantes en culture de concombres.

## II - Matériel et Méthode

### 1. Modalités observées

3 modalités observées durant toute la culture :

|           | HOMEODEKALC | REDUCTION EC |
|-----------|-------------|--------------|
| M1 Témoin | x           | x            |
| M2        | x           | ✓            |
| M3        | ✓           | ✓            |

La diminution de l'Ec pour les modalités 2 et 3 allant de -10% à -20% en cours de culture.

### 2. Dispositif expérimental

Dispositif en blocs de FISHER à 4 répétitions

- Parcelle d'observation pour le calcul de rendement : 7 plantes avec 4 répétitions par modalité
- Densité de plantation : 1.25 plantes/m<sup>2</sup>
- Surface de l'essai : 211 m<sup>2</sup>
- Variété : ROADIE (Rijk Zwaan)

Plan de l'essai : *Annexe 1* page 12

Année de mise en place : 2022

**Renseignements complémentaires auprès de** : Daisy HOUDMON (22\_conc\_autr\_02 HOMEODEKALC S7C1), CVETMO 196 rue des Montaudins 45560 SAINT DENIS EN VAL, tél 02-38-64-94-32, mail : [cvetmo@cvetmo.com](mailto:cvetmo@cvetmo.com)

### 3. Paramètres observés

- Rendement précoce et final (nombre fruits/m<sup>2</sup>, kg/m<sup>2</sup>)
- Aspect en végétation (équilibre végétatif/génératif, étagement des fruits, sortie et vigueur des axillaires)
- Qualité des fruits (longueur, rectitude, couleur, brillance, cannelures, col, extrémité)
- Etat sanitaire général en cas de présence d'*Agrobacterium* ou de *Pythium* par comptage des plantes atteintes
- Suivi journalier pH, Ec

### 4. Conduite culturale

#### LIEU DE RÉALISATION

Station expérimentale du CVETMO, Domaine de Melleray 45560 SAINT DENIS EN VAL, SERRE N°7

#### CARACTÉRISTIQUES DE LA SERRE

- Surface : 376 m<sup>2</sup>
- Charpente métallique
- Couverture aluminium + verre clair
- Chapelle de 3,20 m
- Hauteur sous chéneau : 2,85 m
- Chauffage par circulation d'eau chaude sous tubes métalliques posés sur les pieds droits et sur rails au sol
- Chauffage de croissance à partir d'un tube de polyéthylène de diamètre 25mm placé à 35 cm au-dessus des cubes
- Equipements de gouttières EBBJ suspendues
- Chauffage : gaz naturel
- Aération sur 2 versants
- Aspersion toiture

#### MATÉRIEL

2 vanes : 1 vanne pour la modalité témoin et 1 vanne pour la modalité réduction d'EC, chaque vanne 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

#### SEMIS

Variété dans cet essai : ROADIE (Rijk Zwaan)

Le 06/12/2021 semis direct en cubes de laine de roche rebouchés avec de la vermiculite

Taux de germination au 13/12/2021 : 99.1%

#### Conduite d'élevage des plants :

Conduite sous écran thermique fixe pendant toute la période d'élevage

Eclairage des plantes à partir de la levée avec un dispositif de lampes fixes à raison d'une lampe vapeur de sodium Haute Pression 400 watts électrique pour 10 m<sup>2</sup> : la durée journalière d'éclairage est de 16h/24h (23h45 à 18h00).

#### Consignes de températures :

- Ambiance Nuit : 21 à 22°C
- Cubes : 21,5 à 22,5°C

#### Mesures de températures :

Les résultats sont consignés dans le tableau *Annexe 2* page 13

#### Espacement et tuteurage des plants :

- Espacement : le 16/12/2021
- Tuteurage : le 22/12/2021

#### Conduite hydrominérale :

| MOIS     | DECADE | APPORT        |     | CUBES        |     |
|----------|--------|---------------|-----|--------------|-----|
|          |        | Conductivité* | pH  | Conductivité | pH  |
| DECEMBRE | 2      | 2.5           | 5.7 | 3.5          | 6.6 |
|          | 3      | 2.4           | 5.6 | 3.1          | 6.8 |

\*Conductivité : mS/cm

#### Arrosage par aspersion

#### PLANTATION

- Le 3 janvier 2022

#### Stade de plantation :

| MODALITE (ROADIE) | HAUTEUR (cm) | NOMBRE DE FEUILLES | COULEUR | PORT      | HOMOGENEITE  |
|-------------------|--------------|--------------------|---------|-----------|--------------|
| M1 Témoin         | 42/56        | 4.5/5.5            | Vert    | Trapu à - | Homogène à - |
| M2 sans Homéo     | 36/48        | 5.0/5.5            | Vert    | Trapu à - | Homogène à - |
| M3 avec Homéo     | 39/50        | 5.0/5.5            | Vert    | Trapu à - | Homogène à - |

Compte-rendu de l'essai : « Essai de traitement de l'eau en culture de concombres sous serre vitrée chauffée, hiver/printemps » (22\_conc\_autr\_02 S7C1 HOMEODEKALC)

### Substrat :

Laine de roche, dimensions 200 cm x 15 cm x 10 cm

### Densité de plantation :

1.25 plantes/m<sup>2</sup>, intervalle sur le pain 0.50 m, 2 gouttières/chapelle de 3.20 m

### Nutrition minérale des plantes :

L'équilibre des solutions est calculé à partir des résultats d'analyse d'eau du forage de Melleray.

### Composition théorique des solutions de base (en meq/L) :

|                        |                                       |                        |                       |         |
|------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|---------|
| NO <sub>3</sub> = 16,0 | H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> = 1,25 | SO <sub>4</sub> = 2,7  | NH <sub>4</sub> = 0,5 | K = 8,0 |
| Ca = 8,0               | Mg = 2,7                              | HCO <sub>3</sub> = 0,5 |                       |         |

Les solutions mères sont réalisées à partir d'engrais solides et liquides du commerce.

### CONDUITE ET GESTION DES IRRIGATIONS

- Centralisée par ordinateur

### Conduite de l'irrigation :

De la plantation jusqu'au 07/02/22, gestion à l'horloge avec une période de réduction pour favoriser l'enracinement.

Celle-ci est suivie d'une conduite avec un % de drainage en relation avec le RGO.

A partir du 08/02/22, gestion à horloge et au solarimètre en tenant compte de l'heure de lever et de coucher du soleil, ajustement des fréquences journalières en fonction du climat et du pourcentage de drainage. Goutteurs NETAFIM 2 L/h

Voir en *Annexe 3* page 14 le tableau de résultats des analyses bimensuelles.

Voir en *Annexe 4* page 15 le tableau de résultats des mesures hebdomadaires de la conductivité et du pH à l'apport et dans les pains.

### Conduite de la plante

Taille parapluie, palissage droit sur un fil avec tête retombante au centre de la chapelle sur un second fil

1<sup>er</sup> fruit gardé à la 7<sup>ème</sup> feuille, puis 1 fruit sur 2 jusqu'au fil

Sélection de 3 axillaires (1 en inter fil, 2 au niveau du second fil et positionnés de part et d'autre de la tête)

Arrêt de la tige principale à 6 feuilles après le second fil (objectif favoriser la croissance et le développement des axillaires)

Arrêt des axillaires à 1m du sol

En cours de culture tailles de rajeunissement, effeuillages sur la partie médiane.

## CONDUITE MICROCLIMATIQUE

- Conduite centralisée par ordinateur

### Gestion des températures :

Le climat est géré pour maintenir les températures 24h correctes.

Les consignes d'aération sont de +0.5°C par rapport à la consigne de chauffage avec un maximum d'ouverture de 10% en début de culture évoluant en fonction de la température extérieure et du RGO. L'objectif est de limiter la zone morte, c'est-à-dire sans chauffage et sans aération.

En cours de culture, l'aération est variable en fonction de la température, du RGO, de l'humidité et du vent.

L'objectif de cette stratégie climatique est l'économie de chauffage sans pénalisation de la vitesse de plante, en valorisant au maximum l'énergie solaire.

### Tableau d'évolution des consignes climatiques :

| <b>CONSIGNES / DATES</b>        | <b>03/01</b> | <b>05/01</b> | <b>10/01</b> | <b>15/01</b> | <b>11/03</b> | <b>15/03</b> | <b>01/04</b> |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Chauffage jour ..... °C         | 21.0         | 21.0         | 21.0         | 20.5         | 20.0         | 17.0         | 18.0         |
| Début chauffage jour ..... H    | -2h          | -2h          | -2h          | -2h          | -2h          | -2h          | -2h          |
| Durée montée chauffage jour. H  | 2h           | 2h           | 2h           | 2h           | 2h           | 2h           | 2h           |
| Chauffage nuit (1)..... °C      | 21.0         | 21.0         | 20.5         | 18.0         | 17.5         | 15.0         | 16.0         |
| Début chauffage nuit..... H     | +1h          | +1h          | +1h          | +1h          | +1h          | +1h          | +1h          |
| Température d'aération ..... °C | 24.0         | 21.5         | 21.3         | 20.8         | 20.8         | 20.8         | 20.8         |
| Maxi côté abri et vent* ..... % | Variable (*) |              |              |              |              |              |              |

(\*) Gestion d'un % d'ouverture mini et maxi en fonction des conditions climatiques intérieur, extérieur et du RGO.

### Gestion écran thermique :

Ecran mobile toile SH15, société Formilux (équivalent XLS 10 ULTRA) et un écran thermique fixe Thermaglex.

### Gestion de l'écran fixe :

29/03/2022.....1<sup>er</sup> perçage de l'écran fixe

14/04/2022.....2<sup>ème</sup> perçage de l'écran fixe

19/04/2022.....Retrait de l'écran fixe

### Gestion de l'écran mobile :

De la plantation au 15/03/22 : Reploiement +1h30 lever du soleil  
Déploiement -1h 30 coucher du soleil

A partir du 16/03/22 : Reploiement +1h à +1h30 lever du soleil avec prise en compte du RGO par temps couvert à partir de 30 Watts mini et de 50 Watts maxi /m<sup>2</sup>  
Par temps lumineux à partir de 80 Watts mini et de 90 Watts maxi /m<sup>2</sup>  
Déploiement -1h30 à -1h coucher du soleil avec prise en compte du RGO par temps couvert à partir de 30 Watts mini et de 50 Watts maxi /m<sup>2</sup>  
Par temps lumineux à partir de 60 Watts mini et de 70 Watts maxi /m<sup>2</sup>

Ce principe permet de ne pas faire rentrer trop d'air froid en cas de gel tout en favorisant le retrait de l'écran de 10h00 à 15h00. Par contre, un retrait rapide par temps couvert facilite l'entrée de la lumière même faible.

### Ventilation :

Fonctionnement de la ventilation à partir du 03/01/22 afin d'homogénéiser la température de la serre.  
La ventilation fonctionne 24h/24h.

### Chauffage de croissance :

Le 19/01/2022 : mise en fonctionnement des tubes avec une température de 30°C le jour et de 20°C la nuit. A partir du 12/03/2022 la température des tubes est baissée à 25°C le jour et 10°C la nuit.

### Conditions microclimatiques de l'essai :

Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau en *Annexe 2* page 13

### Conditions climatiques extérieures :

Cf *Annexe 6* page 18

## OBSERVATIONS ET CONDITIONS SANITAIRES

### Mesures prophylactiques :

- Vide sanitaire et désinfection des structures sur la serre d'élevage et de production
- Désherbage chimique des abords extérieurs de la serre

### Observations et conduite sanitaire en cours d'élevage des plants :

- Pose de panneaux chromo-attractifs pour détection et piégeage des insectes
- Aucune maladie n'a été détectée

### Observations et conduite sanitaire en cours de culture :

- Lutte en protection biologique intégrée

### Ravageurs :

- Thrips :

### Auxiliaire *amblyseius montdorensis* :

- 1<sup>er</sup> lâcher : 1 sachet/2 plantes en semaine 2
- 2<sup>ème</sup> lâcher : en vrac à 300 individus/m<sup>2</sup> en semaine 9
- 3<sup>ème</sup> lâcher : en vrac à 300 individus/m<sup>2</sup> en semaine 11
- 4<sup>ème</sup> lâcher : en vrac à 300 individus/m<sup>2</sup> en semaine 14
- 5<sup>ème</sup> lâcher : en vrac à 300 individus/m<sup>2</sup> en semaine 15

2 interventions biocontrôles contre les thrips

- Acariens :

### Auxiliaire *Phytoseiulus persimilis* :

- 1<sup>er</sup> lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 11
- 2<sup>ème</sup> lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 14
- 3<sup>ème</sup> lâcher sur toute la surface de la serre en semaine 15

### Auxiliaire *Neoseiulus californicus* :

- 1 lâcher : 1 sachet/2 plantes en semaine 2

### Nourriture pour acariens généralistes *Carpoglyphus lactis* :

- 1<sup>er</sup> lâcher en semaine 7

### Maladies fongiques des parties aériennes :

- Pas d'intervention chimique dans cet essai

### ARRACHAGE DE LA CULTURE

- Le 26 mai 2022

### III - Résultats / Discussion

#### RÉCOLTE

- Période de récolte : du 11/02/2022 au 25/05/2022

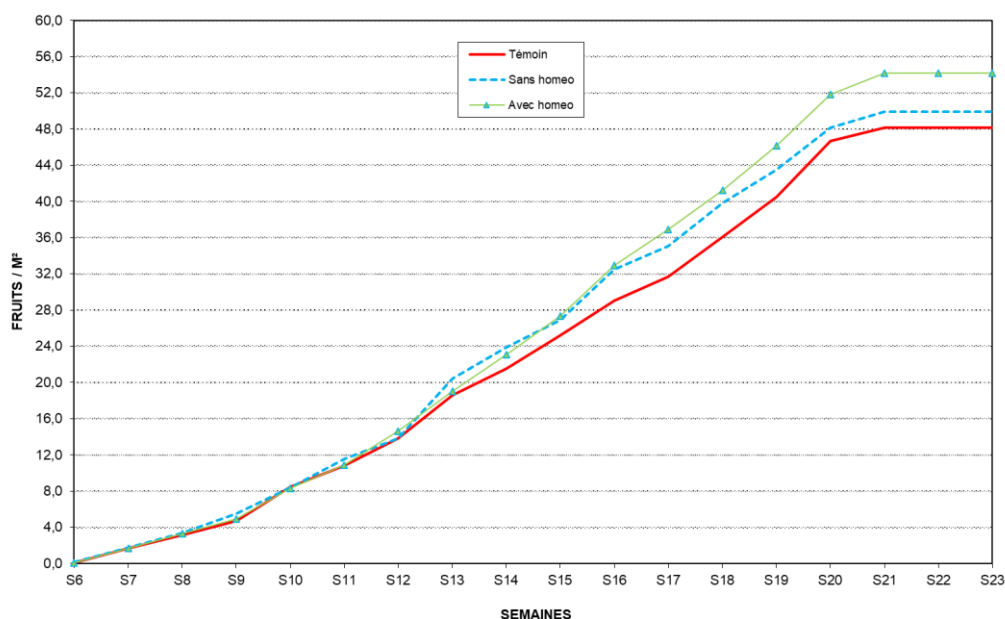
#### RENDEMENTS

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

| N° semaine     | Témoin      |              |            |              | Réduction EC sans Homéo |              |            |              | Réduction EC avec Homéo |              |            |              |
|----------------|-------------|--------------|------------|--------------|-------------------------|--------------|------------|--------------|-------------------------|--------------|------------|--------------|
|                | fruits/m²   | kg/m²        | pds/frt    | % 2ème choix | fruits/m²               | kg/m²        | pds/frt    | % 2ème choix | fruits/m²               | kg/m²        | pds/frt    | % 2ème choix |
| S6             | 0,0         | 0,02         | 370        |              | 0,2                     | 0,06         | 358        |              | 0,1                     | 0,03         | 355        |              |
| S7             | 1,7         | 0,69         | 415        |              | 1,6                     | 0,67         | 429        |              | 1,6                     | 0,57         | 353        |              |
| S8             | 1,4         | 0,60         | 421        |              | 1,7                     | 0,73         | 441        |              | 1,6                     | 0,69         | 432        |              |
| <b>FEVRIER</b> | <b>3,1</b>  | <b>1,30</b>  | <b>417</b> | <b>0</b>     | <b>3,4</b>              | <b>1,46</b>  | <b>431</b> | <b>0</b>     | <b>3,3</b>              | <b>1,29</b>  | <b>391</b> | <b>0</b>     |
| S9             | 1,6         | 0,70         | 447        |              | 2,1                     | 0,98         | 467        |              | 1,7                     | 0,77         | 464        |              |
| S10            | 3,8         | 1,74         | 459        |              | 2,9                     | 1,38         | 485        |              | 3,3                     | 1,64         | 491        |              |
| S11            | 2,3         | 1,08         | 465        |              | 3,2                     | 1,55         | 482        |              | 2,5                     | 1,19         | 468        |              |
| S12            | 3,0         | 1,38         | 461        |              | 2,2                     | 1,01         | 452        |              | 3,8                     | 1,68         | 448        |              |
| S13            | 4,8         | 2,20         | 457        |              | 6,7                     | 3,21         | 483        |              | 4,5                     | 2,46         | 551        |              |
| <b>MARS</b>    | <b>15,5</b> | <b>7,10</b>  | <b>458</b> | <b>1</b>     | <b>17,1</b>             | <b>8,14</b>  | <b>477</b> | <b>1</b>     | <b>15,8</b>             | <b>7,74</b>  | <b>491</b> | <b>2</b>     |
| S14            | 2,9         | 1,46         | 495        |              | 3,4                     | 1,73         | 503        |              | 4,0                     | 1,92         | 478        |              |
| S15            | 3,6         | 1,88         | 519        |              | 3,0                     | 1,51         | 499        |              | 4,2                     | 2,13         | 502        |              |
| S16            | 3,8         | 1,78         | 463        |              | 5,6                     | 2,46         | 442        |              | 5,6                     | 2,43         | 432        |              |
| S17            | 2,7         | 1,30         | 484        |              | 2,6                     | 1,31         | 506        |              | 4,0                     | 1,98         | 499        |              |
| <b>AVRIL</b>   | <b>13,1</b> | <b>6,41</b>  | <b>490</b> | <b>2</b>     | <b>14,6</b>             | <b>7,02</b>  | <b>479</b> | <b>3</b>     | <b>17,9</b>             | <b>8,5</b>   | <b>474</b> | <b>2</b>     |
| S18            | 4,4         | 2,26         | 517        |              | 4,8                     | 2,34         | 489        |              | 4,3                     | 2,19         | 505        |              |
| S19            | 4,5         | 2,16         | 483        |              | 3,6                     | 1,74         | 482        |              | 4,9                     | 2,35         | 479        |              |
| S20            | 6,1         | 3,04         | 497        |              | 4,6                     | 2,14         | 461        |              | 5,6                     | 2,67         | 475        |              |
| S21            | 1,5         | 0,76         | 501        |              | 1,8                     | 0,83         | 465        |              | 2,4                     | 1,14         | 481        |              |
| <b>MAI</b>     | <b>16,5</b> | <b>8,22</b>  | <b>499</b> | <b>3</b>     | <b>14,8</b>             | <b>7,05</b>  | <b>476</b> | <b>4</b>     | <b>17,2</b>             | <b>8,35</b>  | <b>484</b> | <b>3</b>     |
| <b>CUMUL</b>   | <b>48,2</b> | <b>23,03</b> | <b>478</b> | <b>2</b>     | <b>49,9</b>             | <b>23,66</b> | <b>474</b> | <b>2</b>     | <b>54,2</b>             | <b>25,84</b> | <b>477</b> | <b>2</b>     |



### EVOLUTION DU NOMBRE DE FRUITS/M²

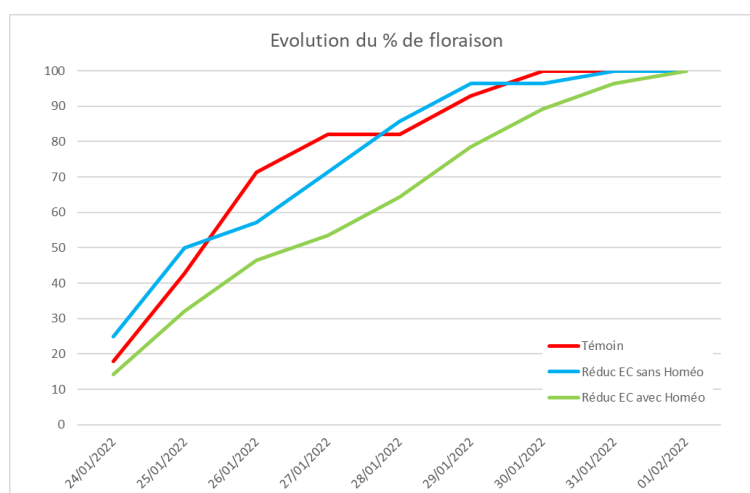


En 1<sup>ère</sup> culture, la vanne avec la réduction de l'Ec obtient les meilleurs rendements de l'essai : 54.2 fruits/m<sup>2</sup> pour la modalité avec Homéo Dekalc et 49.9 fruits/m<sup>2</sup> pour la modalité sans Homéo Dekalc soit respectivement 4.3 fruits/m<sup>2</sup> et 1.7 fruits/m<sup>2</sup> de plus que le témoin. Cette différence est statistiquement significative.

### FLORAISON

#### Evolution du % de floraison

|                     | 24/01/2022 | 25/01/2022 | 26/01/2022 | 27/01/2022 | 28/01/2022 | 29/01/2022 | 30/01/2022 | 31/01/2022 | 01/02/2022 |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                     | MOY        | MOY        | MOY        | MOY        | MOY        | MOY        | MOY        | MOY        | MOY        |
| Réduc EC sans Homéo | 25,0       | 50,0       | 57,1       | 71,4       | 85,7       | 96,4       | 96,4       | 100,0      | 100,0      |
| Réduc EC avec Homéo | 14,3       | 32,1       | 46,4       | 53,6       | 64,3       | 78,6       | 89,3       | 96,4       | 100,0      |
| Témoin              | 17,9       | 42,9       | 71,4       | 82,1       | 82,1       | 92,9       | 100,0      | 100,0      | 100,0      |



Dans cet essai, la floraison semble plus rapide sur la modalité témoin et la modalité avec réduction de l'EC seule que sur la modalité avec la réduction de l'EC avec l'Homéo Dekalc.

## OBSERVATIONS DU COMPORTEMENT DES PLANTES ET DES FRUITS

- MODALITE TEMOIN :

### OBSERVATIONS PLANTES ET FRUITS :

Au niveau des plantes, la vigueur est bonne en début de culture et diminue ensuite avec des entre-nœuds courts, la sortie d'axillaire est précoce à très précoce. Les axillaires sont 1/2 longs et légèrement fins. Les plantes sont équilibrées devenant génératives en fin de culture. Les plantes sont aérées. La fructification est moyennement étagée en fin de culture.

Les fruits sont verts à vert soutenu, brillants avec des creux jaunes assez marqués, cylindriques et assez droits, épiderme cannelé à légèrement côtelé et cloque, le col est conique, moyennement court à légèrement long, présence de quelques cols rebondis, extrémité assez bien formée. Longueur 30/34 cm évoluant vers 29/36.

- MODALITE REDUCTION D'EC SANS HOMEODEKALC :

### OBSERVATIONS PLANTES ET FRUITS :

Au niveau des plantes, la vigueur est bonne avec des entre-nœuds courts, la sortie d'axillaire est précoce. Les axillaires sont 1/2 longs. Les plantes sont équilibrées devenant génératives en fin de culture. Les plantes sont aérées. La fructification est moyennement étagée en fin de culture.

Les fruits sont verts à vert soutenu, brillants avec des creux jaunes assez marqués, cylindriques et assez droits, épiderme cannelé voire légèrement côtelé et cloqué, le col est conique et assez court voire légèrement long, présence de quelques cols rebondis, extrémité assez bien formée avec des passages légèrement pointue. Longueur 32/33 cm évoluant vers 32/38 cm.

- MODALITE REDUCTION D'EC AVEC HOMEODEKALC :

### OBSERVATIONS PLANTES ET FRUITS :

Au niveau des plantes, la vigueur est bonne avec des entre-nœuds courts, la sortie d'axillaire est précoce. Les axillaires sont 1/2 longs. Les plantes sont équilibrées devenant génératives en fin de culture. Les plantes sont aérées. La fructification est moyennement étagée en fin de culture.

Les fruits sont verts à vert soutenu, brillants avec des creux jaunes assez marqués, cylindriques et droits, l'épiderme est cannelé voire légèrement côtelé et cloqué. Le col est conique et assez court, présence de quelques cols rebondis. Extrémité assez bien formée devenant légèrement pointue en fin de culture. Longueur 32/33cm évoluant vers 33/37 cm.

## COMMENTAIRES DES Ec ET DU pH

Ec : sur la vanne N°1, de la plantation au 10/02/2022 (tête au fil) la réduction de l'EC d'apport est de 15% puis de 20% jusqu'à la fin de la culture. Les EC relevés dans les pains restent inférieurs à ceux du témoin sauf pour les semaines 16 et 17.

pH : A partir de la semaine 7, le pH est plus élevé sur la vanne avec la diminution de l'EC que ce soit avec l'Homéo Dekalc ou sans. (Voir *Annexe 4* page 15)

## ANALYSE STATISTIQUE

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le nombre de fruits/m<sup>2</sup>.

Le test de Newman Keuls montre une différence significative entre les modalités.

Voir *Annexe 5* pages 16 et 17

| Modalité                        | Moyenne | Groupes homogènes |
|---------------------------------|---------|-------------------|
| Diminution EC avec Homéo Dekalc | 54,1500 | A                 |
| Diminution EC sans Homéo Dekalc | 49,9250 | B                 |
| Témoin                          | 48,1500 | B                 |

## **IV - Conclusion**

En 1<sup>ère</sup> culture, la vanne avec la réduction de l'EC obtient les meilleurs rendements de l'essai. Le rendement de la modalité réduction d'EC avec l'Homéo Dekalc est de 54,2 fruits/m<sup>2</sup> soit 6,0 fruits/m<sup>2</sup> de plus que celui du témoin. Celui de la modalité réduction d'EC seul est de 49,9 fruits/m<sup>2</sup> soit 1,7 fruits de plus que la modalité témoin.

Nous avons observé des problèmes de goutteurs bouchés surtout sur la modalité réduction d'EC seul.

Au niveau du comportement des plantes, nous observons une vigueur qui reste stable sur les deux modalités avec la réduction de l'EC alors que sur la modalité témoin, elle, diminue en fin de culture. La sortie des 1<sup>ers</sup> axillaires est plus rapide sur la modalité témoin, les axillaires sont plus fins que sur les modalités avec réductions de l'EC.

Les fruits ont une coloration soutenue sur toutes les modalités testées. Sur les modalités avec réduction de l'EC, nous observons quelques fruits légèrement pointus et légèrement plus longs que sur la modalité témoin. Sur la modalité avec la réduction de l'EC et l'Homeo Dekalc, les fruits sont plus droits que sur la modalité témoin.

Une deuxième culture est envisagée sur ces substrats.



Cette opération est financée par l'Union Européenne. L'Europe investit dans les zones rurales.

Cet essai a été réalisé avec le soutien financier de :



**PLAN DE L'ESSAI**

**PLAN DE L'ESSAI  
S7**

|                       |  |  |                                  |                                  |                      |                      |                      |                      |                      |
|-----------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bordure<br>44 plantes | Bordure<br>6 plantes                                     | Bordure<br>6 plantes                                     | Bordure<br>8 plantes             | Bordure<br>8 plantes             | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>4 plantes |
|                       | <b>4</b><br>7 plantes<br><small>SANS HOMEODEKALC</small> | <b>8</b><br>7 plantes<br><small>AVEC HOMEODEKALC</small> |                                  | <b>12</b><br>7 plantes<br>TEMOIN |                      |                      |                      |                      |                      |
|                       | <b>3</b><br>7 plantes<br><small>SANS HOMEODEKALC</small> | <b>7</b><br>7 plantes<br><small>AVEC HOMEODEKALC</small> |                                  | <b>11</b><br>7 plantes<br>TEMOIN |                      |                      |                      |                      |                      |
|                       | Bordure<br>4 plantes                                     | Bordure<br>4 plantes                                     | <b>9</b><br>7 plantes<br>TEMOIN  |                                  |                      |                      |                      |                      |                      |
|                       | <b>2</b><br>7 plantes<br><small>AVEC HOMEODEKALC</small> | <b>6</b><br>7 plantes<br><small>SANS HOMEODEKALC</small> | <b>10</b><br>7 plantes<br>TEMOIN |                                  |                      |                      |                      |                      |                      |
|                       | <b>1</b><br>7 plantes<br><small>AVEC HOMEODEKALC</small> | <b>5</b><br>7 plantes<br><small>SANS HOMEODEKALC</small> |                                  |                                  |                      |                      |                      |                      |                      |
|                       | Bordure<br>6 plantes                                     | Bordure<br>6 plantes                                     | Bordure<br>8 plantes             | Bordure<br>8 plantes             | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>8 plantes | Bordure<br>4 plantes |
|                       | EV1  | EV2  | EV3                              | EV4                              |                      |                      |                      |                      |                      |

**Essai Homeodekalc :** Sans HOMEODEKALC 3,4,5 et 6 (4 rep / 7 plantes / 1,25 pl/m<sup>2</sup>)  
 Avec HOMEODEKALC 1,2,7 et 8 (4 rep / 7 plantes / 1,25 pl/m<sup>2</sup>) /  
 Témoins 9,10,11 et 12 (4 rep / 7 plantes / 1,25 pl/m<sup>2</sup>)

## ANNEXE 2

| EN PLANT   |                                |                            |      |      |                   |
|------------|--------------------------------|----------------------------|------|------|-------------------|
| Semaines   | RGO<br>J/cm <sup>2</sup> /jour | Température moyenne °C (1) |      |      | Cubes<br>8 heures |
|            |                                | Nuit                       | Jour | 24 h |                   |
| 49         | 270                            | 24,4                       | 25,8 | 24,7 | 27,7              |
| 50         | 173                            | 21,8                       | 22,9 | 21,8 | 22,5              |
| 51         | 232                            | 21,2                       | 22,2 | 21,5 | 19,9              |
| 52         | 206                            | 21,4                       | 23,2 | 22,2 | 19,8              |
| EN CULTURE |                                |                            |      |      |                   |
| Semaines   | RGO<br>J/cm <sup>2</sup> /jour | Température moyenne °C (1) |      |      | Substrat          |
|            |                                | Nuit                       | Jour | 24 h |                   |
| 1          | 260                            | 20,5                       | 21,0 | 20,7 | 19,5              |
| 2          | 281                            | 19,1                       | 20,5 | 19,6 | 17,9              |
| 3          | 264                            | 18,3                       | 20,5 | 19,1 | 17,9              |
| 4          | 235                            | 18,3                       | 20,4 | 19,1 | 17,9              |
| 5          | 333                            | 18,3                       | 20,6 | 19,2 | 18,6              |
| 6          | 723                            | 18,4                       | 22,2 | 20,0 | 19,6              |
| 7          | 514                            | 18,4                       | 20,8 | 19,4 | 19,2              |
| 8          | 722                            | 18,4                       | 21,7 | 19,9 | 19,5              |
| 9          | 852                            | 18,4                       | 22,9 | 20,5 | 20,1              |
| 10         | 854                            | 17,9                       | 21,4 | 19,6 | 19,5              |
| 11         | 792                            | 14,9                       | 19,3 | 17,1 | 17,5              |
| 12         | 1167                           | 15,8                       | 23,1 | 19,5 | 20,1              |
| 13         | 757                            | 16,1                       | 20,5 | 18,4 | 19,0              |
| 14         | 942                            | 16,6                       | 19,5 | 18,2 | 18,7              |
| 15         | 1629                           | 17,5                       | 25,2 | 21,9 | 22,8              |
| 16         | 1470                           | 17,2                       | 24,2 | 21,3 | 22,9              |
| 17         | 1760                           | 17,0                       | 22,8 | 20,5 | 22,4              |
| 18         | 1562                           | 17,2                       | 22,8 | 20,7 | 22,3              |
| 19         | 2178                           | 19,2                       | 26,2 | 23,6 | 25,2              |
| 20         | 2070                           | 21,6                       | 27,8 | 25,5 | 27,0              |
| 21         | 1784                           | 19,2                       | 23,4 | 22   | 23,7              |

**TABLEAU RESULTATS DES ANALYSES BI-MENSUELLES**

| DATES    | NATURE SUBSTRAT           | pH   |      | EC   |      | Cl meq/l |      | NH4 meq/l |       | N03 meq/l |       | HCO3 meq/l |      | H2P04 meq/l |      | S04 meq/l |       | K meq/l |       | Ca meq/l |       | Mg meq/l |      | Na meq/l |      | Fe mg/l |      | Mn mg/l |       | Cu mg/l |       | Zn mg/l |       | B mg/l |      |
|----------|---------------------------|------|------|------|------|----------|------|-----------|-------|-----------|-------|------------|------|-------------|------|-----------|-------|---------|-------|----------|-------|----------|------|----------|------|---------|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|------|
|          |                           | A    | R    | A    | R    | A        | R    | A         | R     | A         | R     | A          | R    | A           | R    | A         | R     | A       | R     | A        | R     | A        | R    | A        | R    | A       | R    | A       | R     | A       | R     | A       | R     |        |      |
| 02/02/22 | MELANGE AVEC + SANS HOME0 | 6,55 | 7,19 | 1,77 | 1,88 | 0,39     | 0,59 | 0,69      | 0,21  | 13,1      | 13,13 | 0,48       | 0,72 | 1,35        | 0,54 | 3,42      | 6,03  | 7,59    | 8,23  | 10,26    | 11,15 | 2,87     | 3,76 | 0,38     | 1,04 | 0,66    | 1,10 | 0,21    | 0,09  | 0,1     | 0,08  | 0,2     | 0,32  | 0,12   | 0,10 |
|          | TEMOIN                    | 6,33 | 6,93 | 2,13 | 2,68 | 0,40     | 0,68 | 0,97      | 0,41  | 16,27     | 20,81 | 0,34       | 0,25 | 1,69        | 1,07 | 4,22      | 7,08  | 9,96    | 13,31 | 11,82    | 14,87 | 3,52     | 5,15 | 0,41     | 1,17 | 0,93    | 1,49 | 0,28    | 0,15  | 0,06    | 0,07  | 0,14    | 0,18  | 0,16   | 0,18 |
| 02/03/22 | AVEC HOME0                | 7,34 | 7,27 | 2,07 | 1,86 | 0,42     | 0,66 | <0,01     | 0,98  | 15,99     | 12,76 | 0,23       | 1,40 | 0,62        | 1,32 | 6,22      | 4,20  | 9,55    | 11,90 | 3,08     | 4,95  | 0,35     | 0,94 | 0,77     | 1,95 | 0,2     | 0,02 | 0,09    | 0,09  | 0,03    | 0,03  | 0,14    | 0,09  | 0,09   |      |
|          | SANS HOME0                | 7,19 | 7,19 | 1,69 | 1,86 | 0,40     | 0,66 | <0,01     | 0,98  | 10,70     | 12,76 | 1,93       | 1,40 | 0,18        | 1,32 | 7,14      | 4,20  | 9,55    | 11,01 | 3,08     | 5,53  | 1,15     | 0,94 | 0,77     | 2,57 | <0,01   | 0,08 | 0,08    | 0,06  | 0,01    | 0,14  | 0,05    | 0,05  |        |      |
|          | TEMOIN                    | 6,90 | 6,33 | 2,58 | 3,55 | 0,41     | 0,80 | 1,34      | 0,04  | 21,41     | 30,50 | <0,01      | 0,11 | 2,00        | 1,78 | 4,64      | 10,25 | 12,06   | 12,99 | 12,25    | 17,83 | 4,28     | 9,07 | 0,37     | 1,02 | 1,09    | 3,71 | 0,37    | 0,10  | 0,06    | 0,08  | 0,09    | 0,03  | 0,19   | 0,19 |
| 30/03/22 | MELANGE AVEC + SANS HOME0 | 6,97 | 7,63 | 1,7  | 2,90 | 0,41     | 1,25 | 0,71      | <0,01 | 12,9      | 23,85 | 0,55       | 1,11 | 1,11        | 0,07 | 2,9       | 10,16 | 6,52    | 3,93  | 9,66     | 25,09 | 2,57     | 8,52 | 0,36     | 1,79 | 0,6     | 2,85 | 0,18    | 0,03  | 0,04    | 0,12  | 0,07    | 0,05  | 0,11   | 0,03 |
|          | TEMOIN                    | 7,10 | 6,09 | 2,11 | 3,67 | 0,43     | 0,95 | 0,98      | 0,03  | 16,09     | 31,52 | 0,06       | 0,08 | 1,54        | 1,40 | 3,86      | 9,38  | 9,25    | 15,25 | 10,87    | 22,24 | 3,54     | 8,40 | 0,37     | 1,15 | 0,82    | 2,12 | 0,26    | 0,08  | 0,05    | 0,08  | 0,07    | 0,01  | 0,14   | 0,17 |
| 27/04/22 | AVEC HOME0                | 5,79 | 7,76 | 1,65 | 3,09 | 0,47     | 1,64 | 0,37      | <0,01 | 12,66     | 21,88 | 0,02       | 3,07 | <0,01       | 0,93 | 11,54     | 4,71  | 8,68    | 23,08 | 2,25     | 9,74  | 0,33     | 2,28 | 0,51     | 2,70 | <0,01   | 0,04 | 0,07    | <0,01 | 0,07    | <0,01 | 0,1     | 0,01  | 0,01   |      |
|          | SANS HOME0                | 7,16 | 7,16 | 2,02 | 3,09 | 1,14     | 1,64 | 0,04      | 0,04  | 16,98     | 21,88 | 0,98       | 3,07 | 0,03        | 0,93 | 5,66      | 5,39  | 8,68    | 13,01 | 2,25     | 5,01  | 1,06     | 2,28 | 1,31     | 2,70 | <0,01   | 0,06 | 0,06    | 0,02  | 0,02    | 0,02  | 0,02    | 0,02  |        |      |
|          | TEMOIN                    | 6,42 | 6,40 | 2,13 | 3,23 | 0,54     | 1,28 | 0,98      | <0,01 | 16,93     | 27,19 | <0,01      | 0,38 | 1,38        | 0,82 | 3,31      | 8,41  | 7,95    | 9,81  | 9,77     | 19,12 | 3,17     | 7,56 | 0,34     | 1,09 | 0,70    | 1,66 | 0,25    | 0,05  | 0,04    | 0,06  | 0,06    | <0,01 | 0,13   | 0,10 |

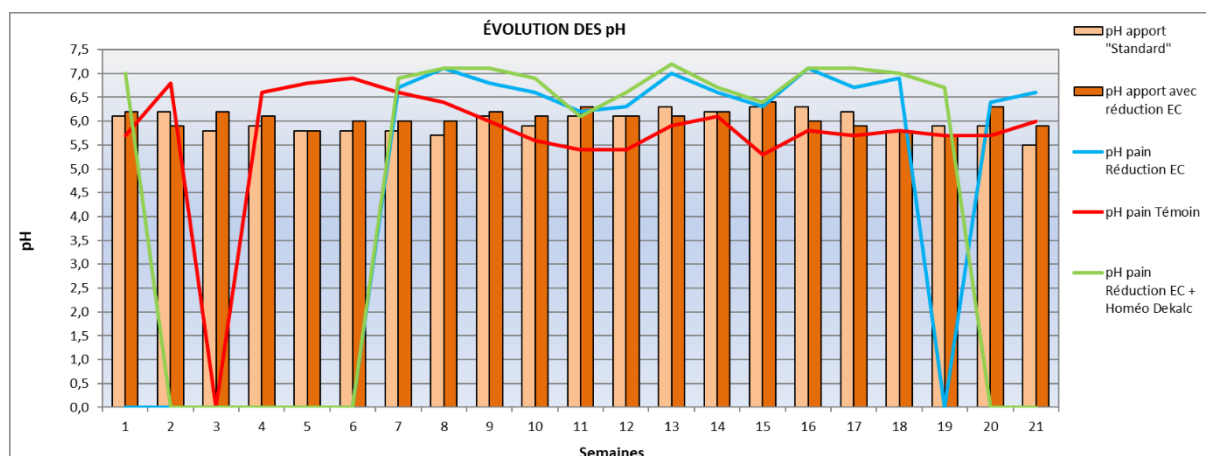
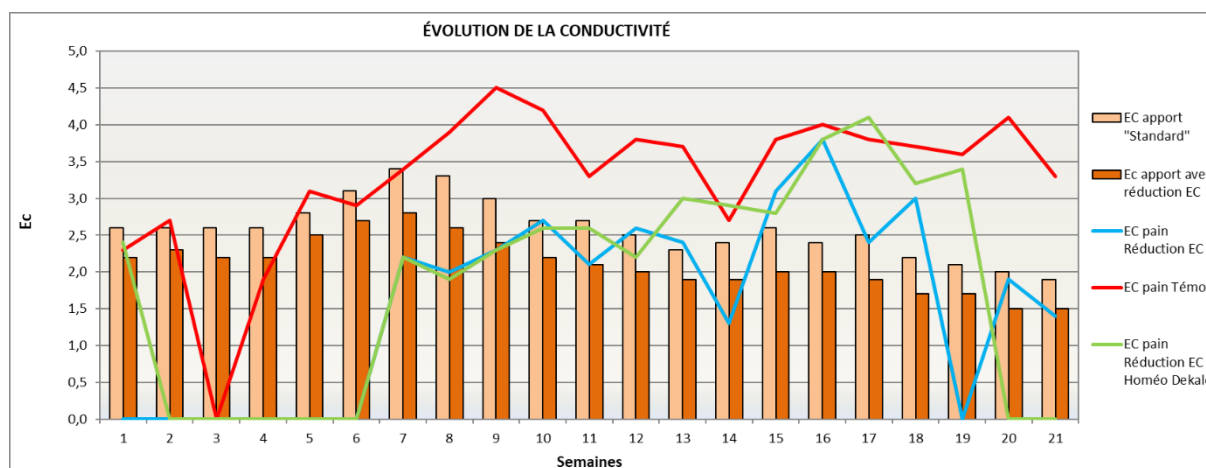
**A = solution d'apport**  
**R = solution d'environnement racinaire**

---

**EV1 = (AVEC HOME0)**  
**EV1 = (SANS HOME0)**  
**EV1 = (MELANGE AVEC ET SANS HOME0)**  
**EV2 = (TEMOIN)**

**TABLEAU D'ÉVOLUTION HEBDOMADAIRE DES Ec et pH**

| MOIS    | SEMAINES | APPORTS "standard" |           | APPORTS Réduction EC |           | Témoïn        |         | Réduction EC  |         | Réduction Ec + Homéo Dekalc |         |
|---------|----------|--------------------|-----------|----------------------|-----------|---------------|---------|---------------|---------|-----------------------------|---------|
|         |          | EC apport          | pH apport | EC apport            | pH apport | PAINS MOYENNE |         | PAINS MOYENNE |         | PAINS MOYENNE               |         |
|         |          |                    |           |                      |           | EC pain       | pH pain | EC pain       | pH pain | EC pain                     | pH pain |
| JANVIER | 1        | 2,6                | 6,1       | 2,2                  | 6,2       | 2,3           | 5,7     | -             | -       | 2,4                         | 7,0     |
|         | 2        | 2,6                | 6,2       | 2,3                  | 5,9       | 2,7           | 6,8     | -             | -       | -                           | -       |
|         | 3        | 2,6                | 5,8       | 2,2                  | 6,2       | -             | -       | -             | -       | -                           | -       |
|         | 4        | 2,6                | 5,9       | 2,2                  | 6,1       | 1,9           | 6,6     | -             | -       | -                           | -       |
| FEVRIER | 5        | 2,8                | 5,8       | 2,5                  | 5,8       | 3,1           | 6,8     | -             | -       | -                           | -       |
|         | 6        | 3,1                | 5,8       | 2,7                  | 6,0       | 2,9           | 6,9     | -             | -       | -                           | -       |
|         | 7        | 3,4                | 5,8       | 2,8                  | 6,0       | 3,4           | 6,6     | 2,2           | 6,7     | 2,2                         | 6,9     |
|         | 8        | 3,3                | 5,7       | 2,6                  | 6,0       | 3,9           | 6,4     | 2,0           | 7,1     | 1,9                         | 7,1     |
| MARS    | 9        | 3,0                | 6,1       | 2,4                  | 6,2       | 4,5           | 6,0     | 2,3           | 6,8     | 2,3                         | 7,1     |
|         | 10       | 2,7                | 5,9       | 2,2                  | 6,1       | 4,2           | 5,6     | 2,7           | 6,6     | 2,6                         | 6,9     |
|         | 11       | 2,7                | 6,1       | 2,1                  | 6,3       | 3,3           | 5,4     | 2,1           | 6,2     | 2,6                         | 6,1     |
|         | 12       | 2,5                | 6,1       | 2,0                  | 6,1       | 3,8           | 5,4     | 2,6           | 6,3     | 2,2                         | 6,6     |
| AVRIL   | 13       | 2,3                | 6,3       | 1,9                  | 6,1       | 3,7           | 5,9     | 2,4           | 7,0     | 3,0                         | 7,2     |
|         | 14       | 2,4                | 6,2       | 1,9                  | 6,2       | 2,7           | 6,1     | 1,3           | 6,6     | 2,9                         | 6,7     |
|         | 15       | 2,6                | 6,3       | 2,0                  | 6,4       | 3,8           | 5,3     | 3,1           | 6,3     | 2,8                         | 6,4     |
|         | 16       | 2,4                | 6,3       | 2,0                  | 6,0       | 4,0           | 5,8     | 3,8           | 7,1     | 3,8                         | 7,1     |
|         | 17       | 2,5                | 6,2       | 1,9                  | 5,9       | 3,8           | 5,7     | 2,4           | 6,7     | 4,1                         | 7,1     |
| MAI     | 18       | 2,2                | 5,8       | 1,7                  | 5,8       | 3,7           | 5,8     | 3,0           | 6,9     | 3,2                         | 7,0     |
|         | 19       | 2,1                | 5,9       | 1,7                  | 5,7       | 3,6           | 5,7     | -             | -       | 3,4                         | 6,7     |
|         | 20       | 2,0                | 5,9       | 1,5                  | 6,3       | 4,1           | 5,7     | 1,9           | 6,4     | -                           | -       |
|         | 21       | 1,9                | 5,5       | 1,5                  | 5,9       | 3,3           | 6,0     | 1,4           | 6,6     | -                           | -       |



## ANALYSE STATISTIQUE Rendement en nombre de fruits/m<sup>2</sup>

Statbox 7.6 - Analyse de variance - 12/12/2022 à 16:14:49

Variable : RDT en nbr fruits /m<sup>2</sup>

**Histogramme des résidus :**

|                  |       |       |      |      |
|------------------|-------|-------|------|------|
| 5                |       |       |      | 101  |
| 4                |       |       |      | 201  |
| 3                | 102   | 401   | 104  |      |
| 2                | 202   | 302   | 204  |      |
| 1                | 303   | 402   | 403  | 301  |
| <b>Effectifs</b> |       |       |      |      |
|                  | 3     | 3     | 5    | 1    |
| <b>Bornes</b>    |       |       |      |      |
|                  | -2,11 | -0,98 | 0,14 | 1,27 |
|                  | à     | à     | à    | à    |
|                  | -0,98 | 0,14  | 1,27 | 2,39 |

Minimum : -2,1083 Maximum : 2,3917 Intervalle : 1,1250

**Indices de normalité (coefficients de K.PEARSON) :**

Symétrie (valeur idéale théorique = 0) : Beta 1 = 0,0075 Prob. : 0,8920

Aplatissement (valeur idéale théorique = 3) : Beta 2 = 2,6016 Prob. : 0,7465

**Résidus suspects (méthode de GRUBBS) :**

Aucun résidu suspect

**Cartographie des résidus :**

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |

Légende :

|  |                  |
|--|------------------|
|  | Donnée manquante |
|  | < - 0,8346       |
|  | < 0,0000         |
|  | < 0,8346         |
|  | < 999999,0000    |

**Ecart type des résidus :**

Ecart-types facteur 1 = RDT en nbr fruits /m<sup>2</sup>

|                                     | E.T.   |
|-------------------------------------|--------|
| 1 (Témoin)                          | 1,4164 |
| 2 (Diminution EC sans Homéo Dekalc) | 0,7748 |
| 3 (Diminution EC avec Homéo Dekalc) | 1,7080 |

$khi^2 = 1,5017$  Prob. = 0,47607

Ecart-types blocs = Bloc

|        | E.T.   |
|--------|--------|
| 1 (B1) | 0,8889 |
| 2 (B2) | 2,2633 |
| 3 (B3) | 1,1812 |
| 4 (B4) | 0,9888 |

$khi^2 = 1,9933$  Prob. = 0,57766

**Test de Tukey :**

SCE test de TUKEY = 5,9132 Prob. = 0,1552

Test non significatif

**Analyse de variance :**

|                  | S.C.E    | DDL | C.M.    | TEST F  | PROBA  |
|------------------|----------|-----|---------|---------|--------|
| Var.TOTALE       | 200,0492 | 11  | 18,1863 |         |        |
| Var.FACTEUR 1    | 76,0017  | 2   | 38,0008 | 13,7587 | 0,0063 |
| Var.BLOCS        | 107,4758 | 3   | 35,8253 | 12,9710 | 0,0057 |
| VAR.RESIDUELLE 1 | 16,5717  | 6   | 2,7619  |         |        |

**Indicateurs :**



Indicateurs :

|                     | Valeur  |
|---------------------|---------|
| Moyenne générale    | 50,7417 |
| Ecart type résiduel | 1,6619  |
| Coef. variation %   | 3,2752  |

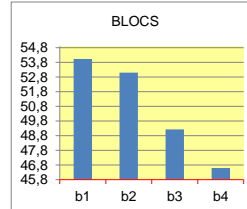
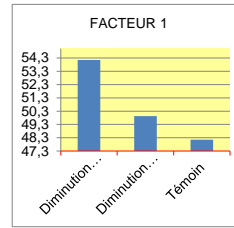
Moyennes :

Moyennes facteur 1 = RDT en nbr fruits /m<sup>2</sup>

|                                     | Moyenne |
|-------------------------------------|---------|
| 1 (Témoïn)                          | 48,1500 |
| 2 (Diminution EC sans Homéo Dekalc) | 49,9250 |
| 3 (Diminution EC avec Homéo Dekalc) | 54,1500 |

Moyennes blocs = Bloc

|        | Moyenne |
|--------|---------|
| 1 (b1) | 54,0333 |
| 2 (b2) | 53,1000 |
| 3 (b3) | 49,2333 |
| 4 (b4) | 46,6000 |



Puissance de l'essai :

Puissance facteur 1 : RDT en nbr fruits /m<sup>2</sup>

| Ecart              | Ecart  | Risque de 1ère espèce (%) |           |                        |
|--------------------|--------|---------------------------|-----------|------------------------|
|                    |        | En %                      | V.Absolue | Puissance a priori (%) |
| 5                  | 2,5400 | 5                         | 10        | 20                     |
| 10                 | 5,0700 | 29                        | 41        | 72                     |
|                    |        | 79                        | 88        | 94                     |
| Moyennes observées |        | 87                        | 93        | 97                     |

Comparaisons de moyennes

Test de Newman-Keuls au seuil 5% :

FACTEUR 1 : RDT en nbr fruits /m<sup>2</sup>  
Valeur des PPAS

| Nombre de moyennes | PPAS   |
|--------------------|--------|
| 2                  | 2,8777 |
| 3                  | 3,6019 |

Groupes homogènes

| Id | Modalité                        | Moyenne | Groupes homogènes |
|----|---------------------------------|---------|-------------------|
| 3  | Diminution EC avec Homéo Dekalc | 54,1500 | A                 |
| 2  | Diminution EC sans Homéo Dekalc | 49,9250 | B                 |
| 1  | Témoïn                          | 48,1500 | B                 |

Test simultané de Bonferroni au niveau 5% :

FACTEUR 1 : RDT en nbr fruits /m<sup>2</sup>

Valeur de la PPDS de Bonferroni = 3,8640

| Id | Modalité                        | Moyenne | Groupes homogènes |
|----|---------------------------------|---------|-------------------|
| 3  | Diminution EC avec Homéo Dekalc | 54,1500 | A                 |
| 2  | Diminution EC sans Homéo Dekalc | 49,9250 | B                 |
| 1  | Témoïn                          | 48,1500 | B                 |

Données pour des regroupements d'essais :

| RDT en nbr fruits /m <sup>2</sup>   | Moyenne | Residuelle | DDL | Nb Blocs |
|-------------------------------------|---------|------------|-----|----------|
| 1 (Témoïn)                          | 48,1500 | 2,7619     | 6   | 4        |
| 2 (Diminution EC sans Homéo Dekalc) | 49,9250 |            |     |          |
| 3 (Diminution EC avec Homéo Dekalc) | 54,1500 |            |     |          |

Dans cet essai, les hypothèses de l'analyse de Variance sont respectées pour le nombre de fruits/m<sup>2</sup>.

Le test de Newman Keuls montre une différence significative entre les modalités

**LE CLIMAT EN REGION ORLEANAISE**

| RELEVES CLIMATOLOGIQUES<br>MOIS                        | J     | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    | TOTAL<br>ANNUEL |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| <b>Moyenne des Températures minima sous abris</b>      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |
| Moyenne station 2010/2021                              | 1,1   | 0,7  | 2,6  | 4,3  | 8,1  | 12,5 | 14,0 | 13,0 | 9,9  | 7,2  | 3,9  | 1,8  |                 |
| 2020   | 1,89  | 4,4  | 3,6  | 6,4  | 8,9  | 11,5 | 14,1 | 15,1 | 6,2  | 8,6  | 4,44 | 3,1  |                 |
| 2021   | 0,8   | 2,8  | 1,5  | 3,1  | 8,1  | 14,7 | 15,0 | 13,9 | 12,7 | 5,5  | 2,1  | 2,8  |                 |
| 2022   | 1,2   | 1,8  | 3,4  | 5,2  | 10,8 | 14,0 | 14,8 | 15,6 | 11,0 | 11,0 | 6,1  |      |                 |
| <b>Moyenne des Températures maxima sous abris</b>      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |
| Moyenne station 2010/2021                              | 8,3   | 10,6 | 16,0 | 21,0 | 23,7 | 27,9 | 30,4 | 29,7 | 26,3 | 19,7 | 13,0 | 9,6  |                 |
| 2020   | 11,35 | 13,6 | 16,2 | 25,7 | 27,3 | 28,3 | 30,6 | 31,2 | 38,6 | 17,0 | 15,7 | 10,0 |                 |
| 2021   | 8,0   | 13,1 | 16,8 | 19,4 | 20,5 | 28,9 | 27,3 | 27,2 | 27,3 | 20,1 | 11,4 | 10,6 |                 |
| 2022   | 7,8   | 13,6 | 18,1 | 20,1 | 26,2 | 29,7 | 32,5 | 32,9 | 25,3 | 23,0 | 14,6 |      |                 |
| <b>Précipitations hauteur d'eau moyenne en mm</b>      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |
| Moyenne station 2010/2021                              | 57    | 52   | 41   | 43   | 74   | 58   | 55   | 49   | 46   | 60   | 58   | 78   | <b>671</b>      |
| 2020   | 38    | 81,7 | 49   | 28   | 74   | 40   | 6    | 37   | 33   | 104  | 13   | 90   | <b>592</b>      |
| 2021   | 83    | 41   | 17   | 19   | 95   | 78   | 84   | 18   | 87   | 53   | 48   | 74   | <b>697</b>      |
| 2022   | 32    | 24   | 14   | 45   | 25   | 115  | 10   | 15   | 92   | 117  | 52   |      | <b>541</b>      |
| <b>Rayonnement global extérieur en joules/cm2/jour</b> |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |
| Moyenne station 2010/2021                              | 285   | 583  | 1041 | 1595 | 1833 | 1982 | 1987 | 1755 | 1302 | 720  | 362  | 247  |                 |
| 2020   | 342   | 554  | 1049 | 1740 | 2055 | 1857 | 2147 | 1702 | 1284 | 516  | 435  | 196  |                 |
| 2021   | 250   | 608  | 1090 | 1669 | 1685 | 2012 | 1693 | 1463 | 1234 | 785  | 346  | 224  |                 |
| 2022   | 261   | 600  | 881  | 1364 | 1946 | 2007 | 1657 | 1302 | 837  | 505  | 240  |      |                 |

Origine : station expérimentale du CVETMO