

# Synthèse de l'essai utilisation de Genodics® dans la lutte contre le *Didymella bryoniae* en culture de concombre

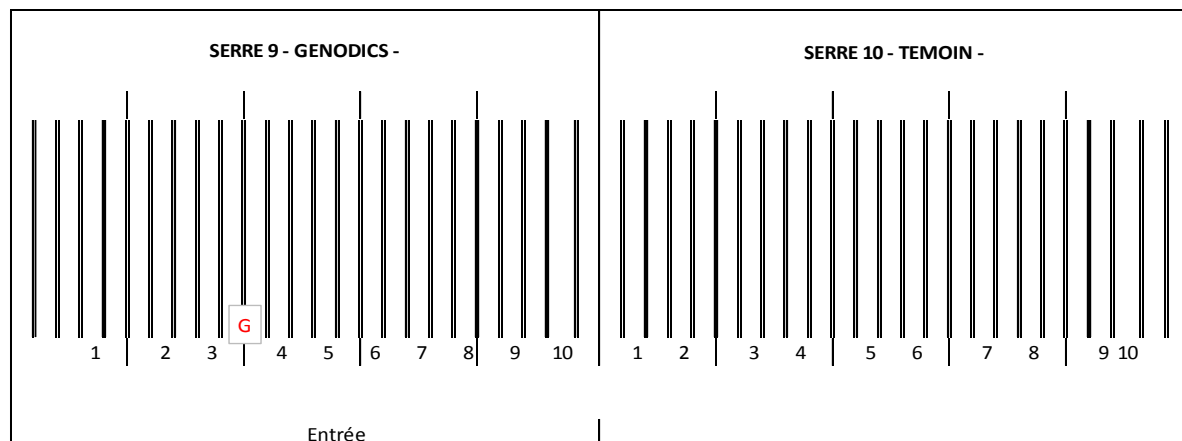
## Objectif de l'essai :

Mesurer l'efficacité des protéïdies spécifiques au *Didymella*, développées par la société Genodics® sur une culture hors-sol de concombres. Les protéïdies sont des fréquences permettant de favoriser la synthèse de protéïnes.

## Description du site expérimental :

- **Exploitation** : EARL Louis VINET—Chemin du clos Fontaine- 44340 Bouguenais
- **Serres** : serre 9 (Genodics®), serre 10 (Témoin) surface de 5888 m<sup>2</sup> chacune
- **Dates de plantation** : 18/21/2013 - 25/04/2014 -16/07/2014 (seconde et troisième culture)
- **Variétés** : 39041 (Nunhems) - Michella (Plus sensible à l'oïdium) - Verdon (Moins sensible à l'oïdium).
- **Densités** : 1,40-1,40-1,40 tiges/m<sup>2</sup>
- **Longueur des rangs** : 90m

## Plan



G : Emetteur Genodics®

## Modalités étudiées

**Modalité Témoin** : Pas de protéidies.

**Modalité Genodics®** : Diffusion de protéidies grâce à un boîtier de type chaîne Hi-fi placé dans la serre. La conduite climatique et culturale est similaire à celle de la serre témoin.

## Evaluation de l'efficacité du procédé

Les notations sont réalisées dans les deux serres lors de la seconde et troisième culture. On repère 10 rangs préalablement pris au hasard dans lesquels les notations sont réalisées tous les 15 jours, sur feuilles, fruits et tiges - collets.

Pour les notations sur feuilles et fruits : 10 plantes sont prises au hasard dans chacun des 10 rangs. Les attaques seront notées sous forme de classes.

- **Classe 1** : 1 fruit ou feuille atteint sur les 10 plantes
- **Classe 2** : 1 à 9 fruits ou feuilles atteints pour les 10 plantes
- **Classe 3** : 1 fruit ou feuille atteint par plante ou 10 fruits ou feuilles pour 10 plantes

Pour des raisons de simplification des notations, nous considérons que la classe des 10 plants observés par rangs correspond à la classe du rang.

Concernant les attaques au collet ou sur tige, le nombre de pieds présentant des symptômes est comptabilisé sur chacun des 10 rangs de chaque serre.

Des mesures de rendements dans les 2 serres sont réalisées par le producteur.

## Traitements

### Seconde culture

25/04/2014	Plantation	
Du 25/04/2014 au 28/05/2014	Séquence ayant pour objectif de favoriser le développement des plants, leur enracinement, la précocité de la production, prévenir la Fusariose et le Didymella	<b>14 protéidies diffusées</b> : Stimulation de divers métabolismes : 10 Prévention Fusariose : 2 Prévention Didymella : 2 <b>Durée d'émission</b> : 8 min. <b>Fréquence de diffusion</b> : 2 fois par jour, 7 jours / 7
02/05/14	Début des notations tous les 15j	
Du 28/05/2014 à la fin de la culture	Séquence ayant pour objectif de continuer d'accompagner la culture, prévenir la Fusariose, le Didymella et l'Oïdium	<b>14 protéidies diffusées</b> : Stimulation de métabolismes : 4 Prévention Fusariose : 2 Prévention Didymella : 4 Prévention d'Oïdium : 4 <b>Durée d'émission</b> : 8 min. <b>Fréquence de diffusion</b> : 2 fois par jour, 7 jours / 7
31/05/2014	Traitement anti-Oïdium	Takumi®

### 3ème culture

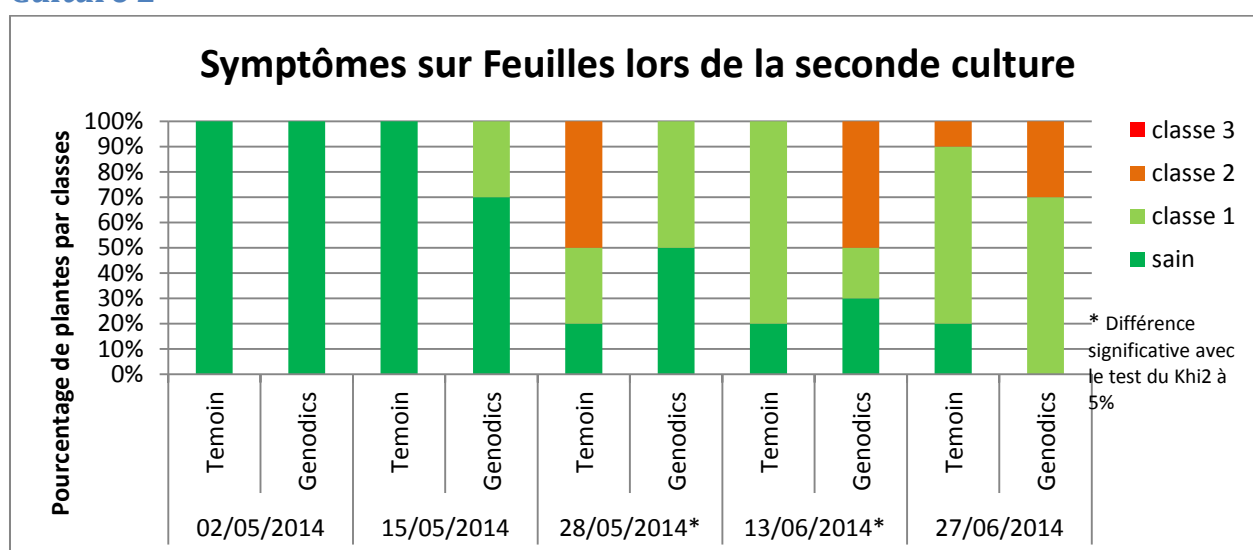
Du 15/07/2014 au 27/08/2014	Séquence ayant pour objectif de favoriser le développement des plants, leur enracinement, la précocité de la production, prévenir le Pythium et le Didymella	<b>16 protéïdies diffusées :</b> Stimulation de divers métabolismes : 12 Prévention Pythium : 2 Prévention Didymella : 2 <b>Durée d'émission:</b> 8 min. <b>Fréquence de diffusion :</b> 2 fois par jour, 7 jours / 7
Du 27/08/2014	Séquence ayant pour objectif de diminuer la pression de Didymella	<b>10 protéïdies diffusées :</b> Prévention Didymella : 10 <b>Durée d'émission :</b> 8 min. <b>Fréquence de diffusion :</b> 2 fois par jour, 7 jours / 7
05/09/2014	Traitement anti-Oïdium	Takumi®

## Résultats :

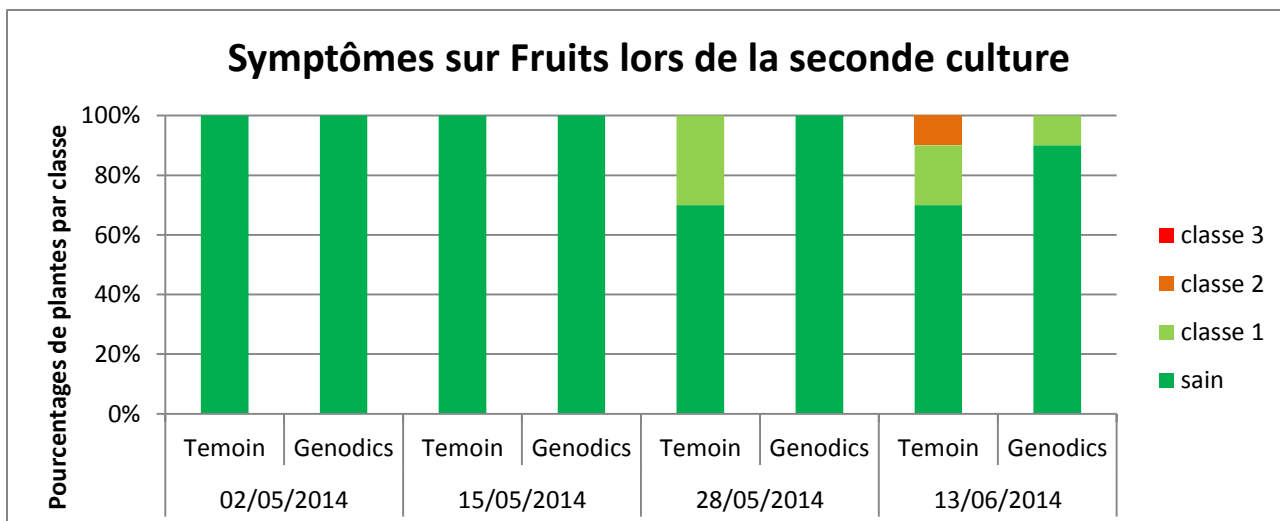
### Culture 1

Les notations ont été réalisées par le chef de culture. Il n'a pas noté de différence entre les deux modalités.

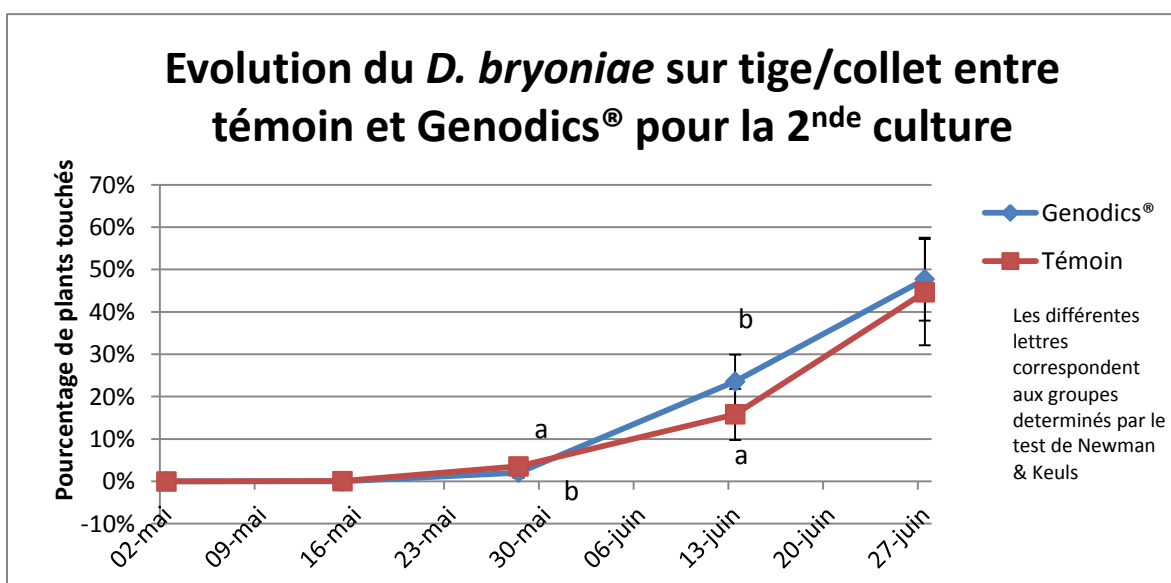
### Culture 2



Les premiers symptômes sur feuilles apparaissent dans la partie traitée avec Genodics®, 30% des rangs sont en classe 1 le 15/05/2014. A partir de la notation faite le 28/05/2014 (5 semaines après plantation), le pourcentage de rangs dans les différentes classes fluctue jusqu'à la dernière notation réalisée le 27/06/2014. A cette date, dans la serre témoin, il y a 70% de rangs en classe 1, 20% sains et 10% en classe 3. En ce qui concerne la zone traitée avec Genodics® on observe 30% de rangs en classe 2 et 70% de rangs en classe 1. La réduction des symptômes entre la notation du 28/05/2014 et le 13/06/2014 pour la modalité témoin peut être liée au traitement anti-oidium réalisé le 31/05/2014.



La notation du 27/06/2014 ne peut pas être comptabilisée car dans une des serres, les fruits atteints avaient été retirés avant notation. Les premiers symptômes sur fruits apparaissent dans la zone témoin le 28/05/2014. On observe à cette date 30% de rangs en classe 1 pour la modalité témoin. Les premiers symptômes apparaissent dans la partie Genodics® à partir du 13/06/2014. Lors de cette notation la modalité témoin était plus touchée que la modalité Genodics® ; la différence n'est pas significative (Test du Khi2 à 5%).



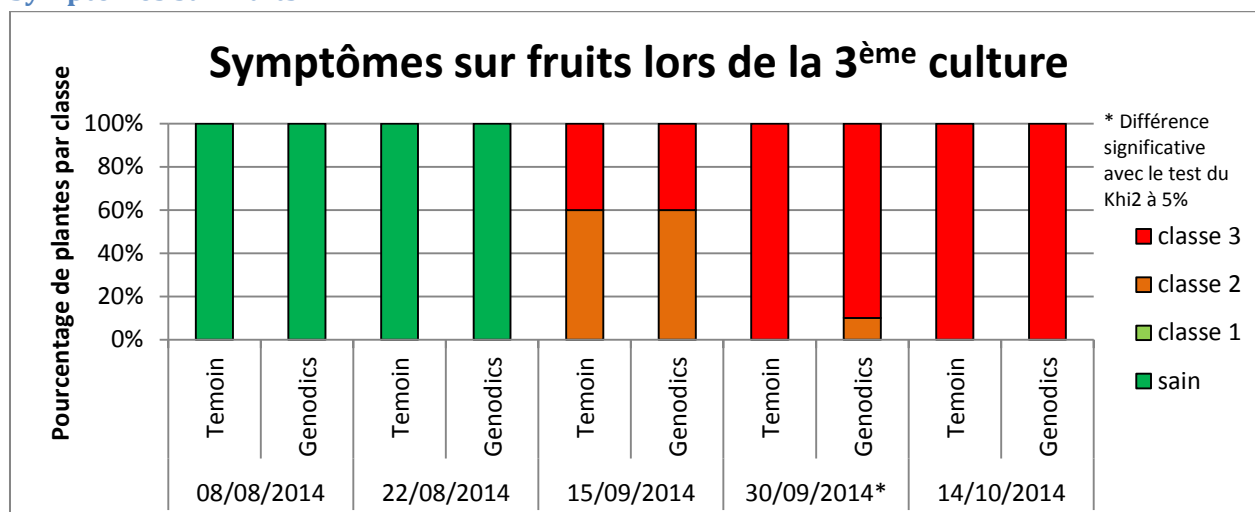
Une augmentation des symptômes de *D. bryoniae* sur tige/collet est visible à partir de la notation réalisée le 28/05/2014. La proportion d'attaque était alors de 3,55% pour la partie témoin et de 2,07% pour la serre Genodics®. La pression du pathogène augmente jusqu'à la dernière notation le 26/06/2014, dans les deux modalités. On obtient le 26/06/2014, 44,65% des plants atteints au niveau de la tige dans la partie témoin et 47,70% dans celle traitée avec Genodics®. Les notations du 28/05/2014 et 13/06/2014 sont significativement différentes avec le test de Newman et Keuls à 5%.

## Bilan

L'utilisation de protéidies développées par l'entreprise Genodics® ne semble pas avoir d'effet sur le *Didymella*. Nous n'avons pas relevé de différences entre la modalité Genodics® et la modalité témoin en ce qui concerne les observations sur feuilles et tiges ou collets. Les symptômes sur fruits semblent moins importants mais la différence n'est pas significative.

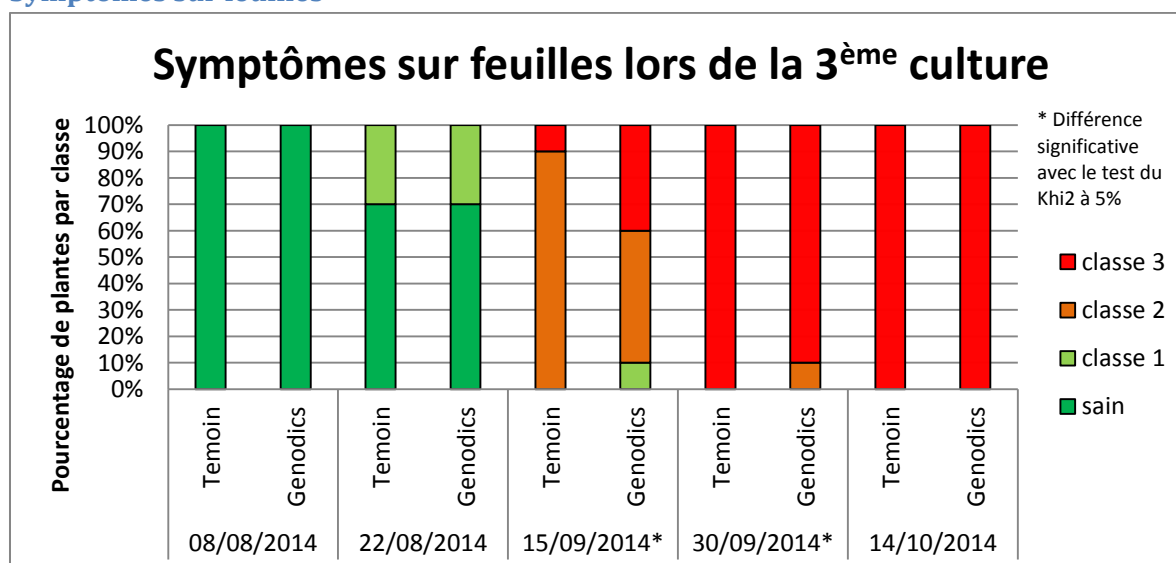
## Culture 3

### Symptômes sur fruits



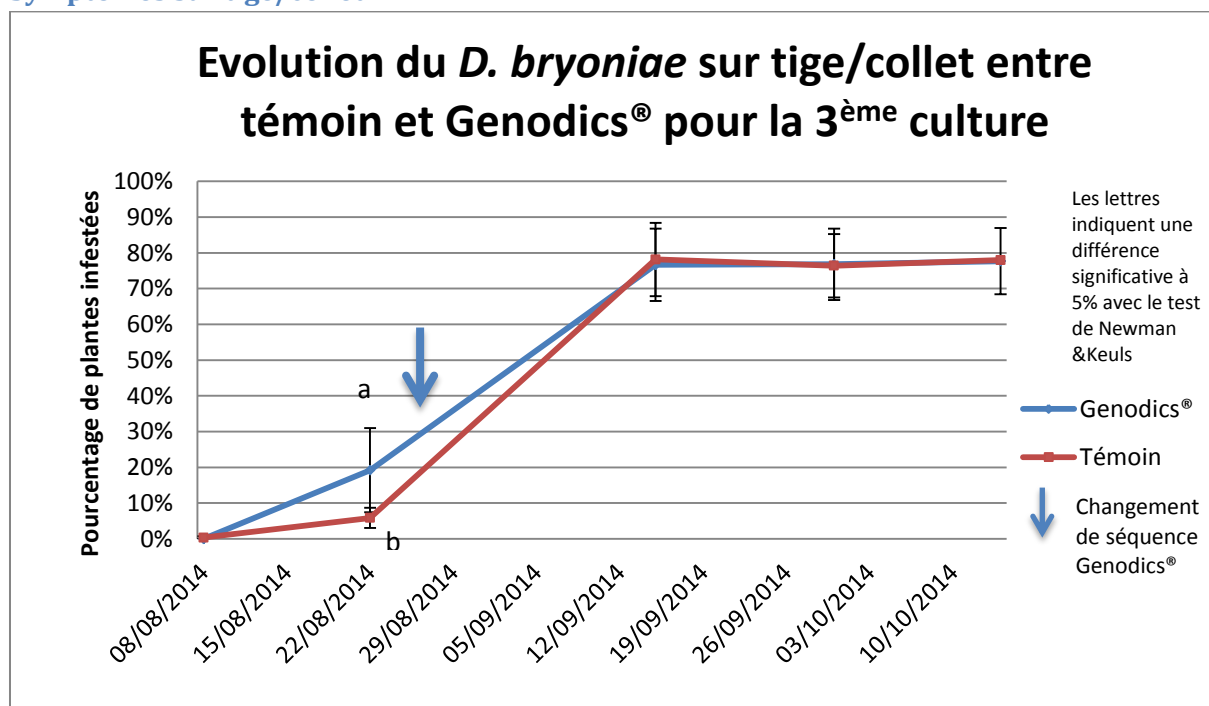
Les premiers symptômes sur fruits apparaissent dans les deux modalités le 15/09/2014 (9 semaines après plantation). A cette date, les deux modalités sont déjà gravement touchées car 60% des plants sont en classe 2 ou 3. Le 30/09/2014, la totalité des plantes témoins sont en classe 3 contre 90% des plantes en classe 3 pour la modalité traitée. Cette différence est significative avec le test du  $\text{Khi}^2$  à 5%. Lors de la dernière notation, l'ensemble des fruits sont en classe 3 pour les deux modalités.

### Symptômes sur feuilles



Dans les deux modalités, les premiers symptômes sur feuilles apparaissent le 22/08/2014. A cette date, les modalités témoin et traitée sont touchées de la même manière. Le 15/09/2014 et le 30/09/2014, la modalité Genodics® semble touchée de manière moins importante que le témoin. Les différences sont significatives avec le test du  $\chi^2$  à 5%. Les symptômes sont néanmoins à 90% en classe 3 le 30/09/2014 pour la modalité Genodics®. Le 14/10/2014 l'ensemble des modalités sont à 100% en classe 3.

### Symptômes sur tige/collet



Le pourcentage de plantes attaquées sur tige ou collet par le *Didymella* augmente jusqu'au 15/09/2014 pour les deux modalités. A partir de cette date le nombre d'attaque ne semble pas évoluer et reste autour de 77% des plants.

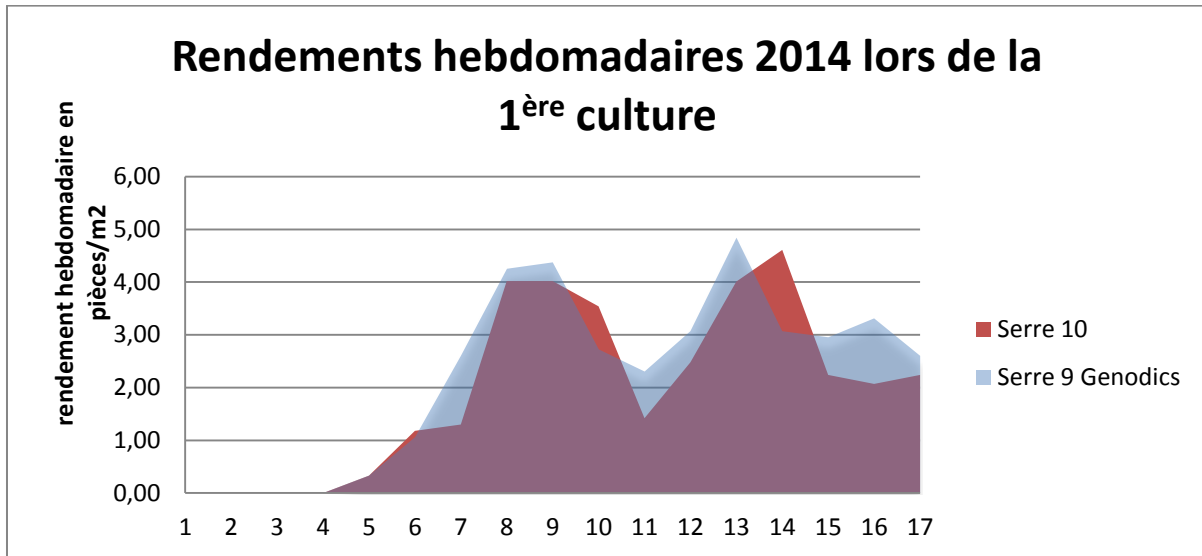
Le 22/08/2014, la modalité Genodics® est significativement plus touchée que la modalité témoin (test du  $\chi^2$ , 5%). Ce n'est plus le cas lors de la notation du 15/09/2014. Le changement de séquence a peut-être limité la contamination de nouveaux plants dans la zone couverte par le Genodics®.

### Bilan

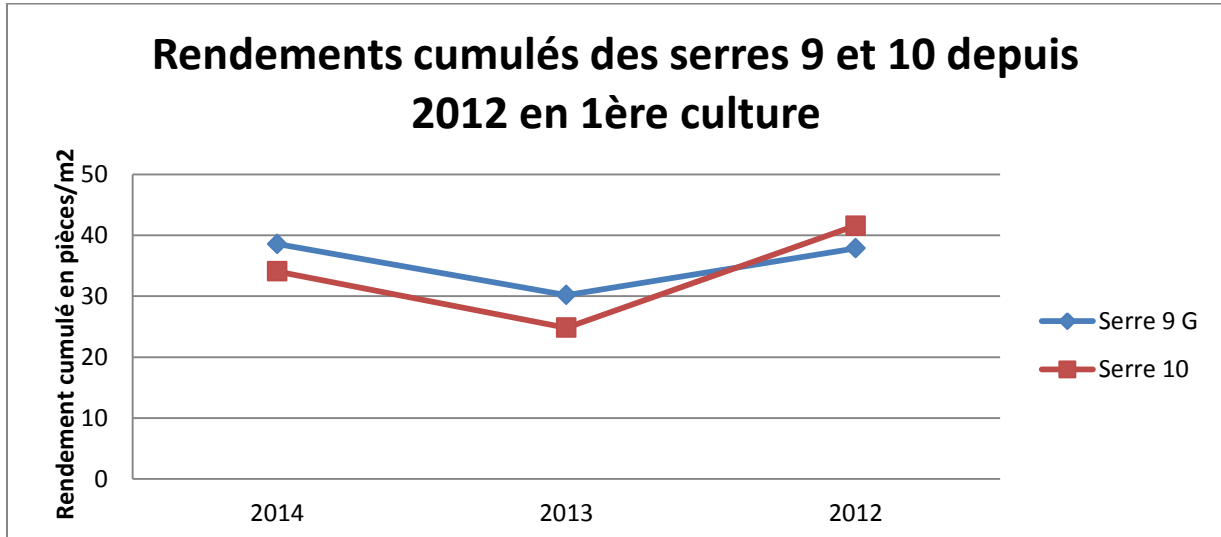
A la fois sur feuilles, fruits et tiges ou collets, la modalité Genodics® semble moins touchée. Ainsi le Genodics® pourrait réduire les symptômes du *Didymella*.

## Rendements

### Culture 1



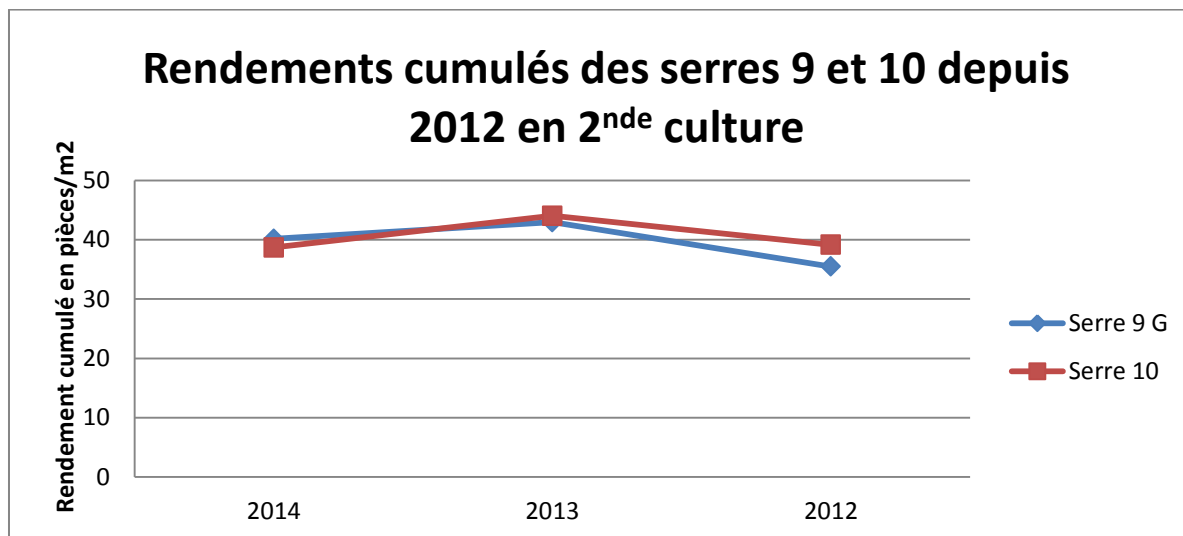
La serre 9 semble entrer en production plus précocement que la serre 10. En effet, le pic de rendement observé semaine 14 dans la serre 10 est observé semaine 13 dans la serre 9. Les conditions de températures sont semblables entre les serres depuis 2013. Genodics® peut donc avoir favorisé la précocité même si des biais induit par des différences dans le travail des plantes sont possibles.



En 2013 et 2014, le rendement de la serre 9 est plus important que celui de la serre 10. En 2012, c'est l'inverse. En 2012 et 2013 c'est la variété Proloog qui était utilisée. La variété 39041 (Nunhems) est utilisée en 2014. En 2012, la serre 9 était 0.3°C plus froide que la serre 10 en moyenne (pour les moyennes 24h). C'est peut-être cette différence de température qui a induit la différence de rendement.

En 2013, l'écart de rendement entre les deux serres est plus important qu'en 2014 (respectivement 5,4 et 4,5 pièces/m²). Le Genodics® ne semble pas favoriser le rendement.

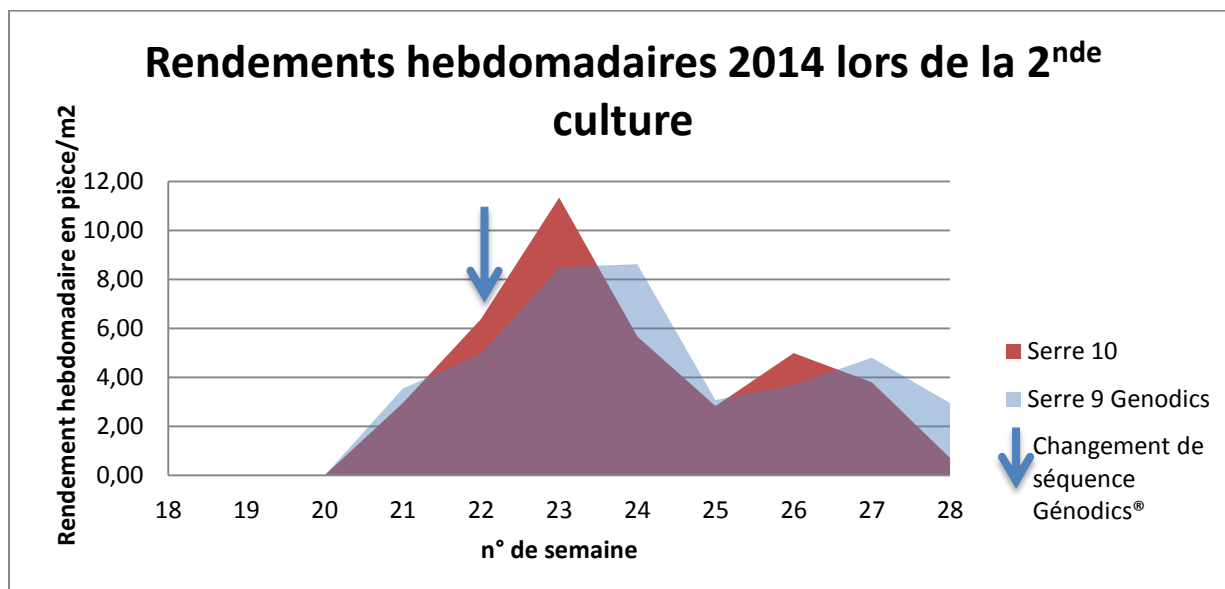
## Culture 2



Les rendements 2014 des serres 9 et 10 ont été comparés avec ceux des deux dernières années. Les variétés étaient différentes pour chacune de ces années : Greenfit en 2012, Cadence en 2013 et Michella en 2014.

En 2012 et 2013 les rendements de la serre 10 ont été supérieurs à ceux de la serre 9. En 2014, année de la mise en place du système Genodics®, on obtient l'inverse, le rendement est supérieur dans la serre 9 par rapport à la serre 10 de 2 pièces/m<sup>2</sup>.

Nous pouvons penser que l'utilisation de Genodics® a pu avoir un impact positif sur le rendement mais il faut pondérer ces résultats car les variétés, les conditions climatiques et la pression fongique étaient différentes les années précédentes.

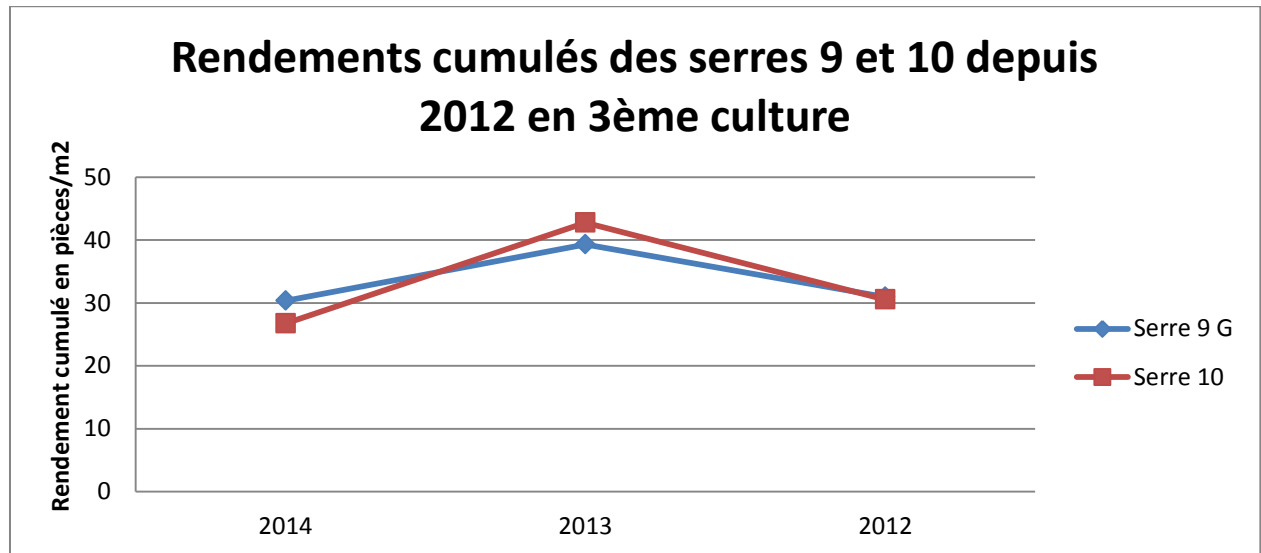


Suite à l'étude des rendements hebdomadaires il semblerait que la serre 9 soit décalée d'une semaine par rapport à la serre 10. En 2013 et 2014 ce phénomène n'est pas observé.



La serre 10 est plus froide et plus humide que la serre 9 (-0,2°C et -1,35% en moyenne). Ce phénomène est observé depuis 2012. Les plants fournis étant étiolés, les températures plus importantes de la serre 10 ont pu stresser davantage les plants et donc induire un retard d'entrée en production. Nous pouvons aussi faire l'hypothèse que le travail des plantes ait été décalé entre les deux serres.

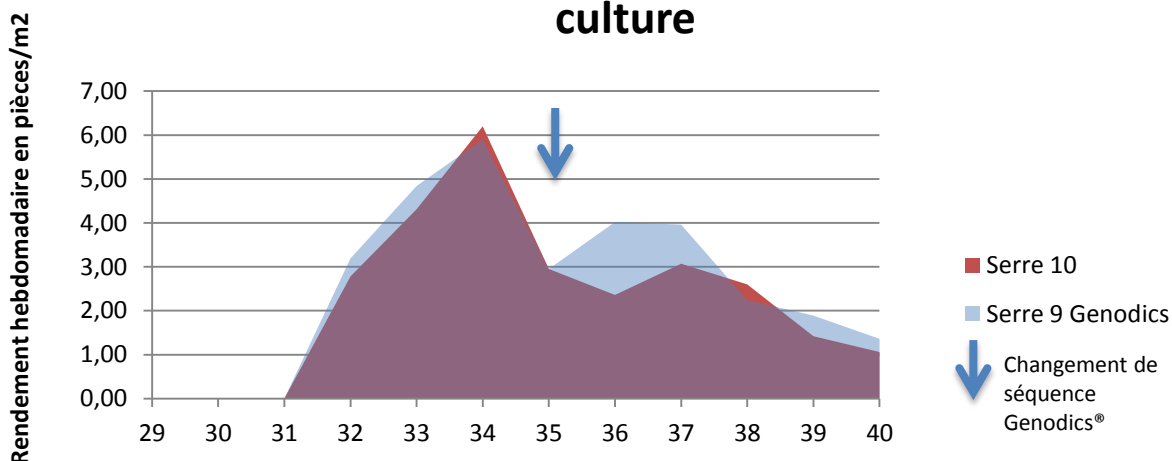
### 3<sup>ème</sup> culture



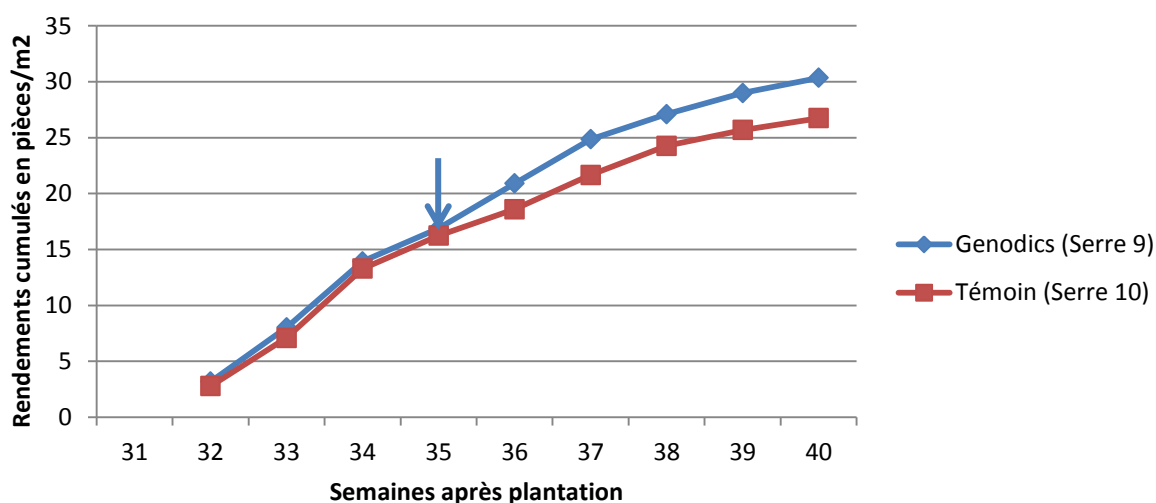
Nous pouvons remarquer qu'en 2013 la serre 10 avait un rendement supérieur de 2,5 pièces/m<sup>2</sup> à la serre 9. Or, en 2014, nous observons le phénomène inverse puisque la serre 9 a un rendement supérieur de 3,6 pièces à la serre 10.

Les différences de rendements entre 2012 et 2014 pourraient être expliquées par l'utilisation de Genodics® et/ ou la différence de pression en oïdium. La serre 9 est habituellement plus touchée par l'oïdium que la serre 10. En 2013, la pression en oïdium était forte lors de la 3<sup>ème</sup> culture ce qui peut expliquer la différence de rendement entre les deux serres. En 2012, la pression était moyenne et a donc moins influé sur le rendement de la serre 9. En 2014, la pression était faible, la serre 9 n'a donc pas été défavorisée.

## Rendements hebdomadaires 2014 lors de la 3<sup>ème</sup> culture



## Comparaison des rendements 2014 de la culture 3 entre la serre 9 et 10



Lorsque l'on observe les rendements hebdomadaires cumulés et les rendements hebdomadaires on peut remarquer qu'avant la semaine 35, les rendements sont similaires. Après cette date les rendements de la serre Genodics® sont supérieurs à ceux de la serre Témoin. Cette date coïncide au changement de séquence de Genodics®. Il est donc possible que la séquence spécifiquement utilisée contre le *Didymella* appliquée le 27/08/2014 influence le rendement en présence du pathogène. L'augmentation du rendement peut être liée à la diminution des symptômes sur fruits mais nous observons peu de différences entre les deux modalités pour les notations sur fruits. Notre système de notation en classe ne semble pas assez précis pour détecter toutes les différences d'attaques sur fruits en période estivale.

Le rendement peut aussi être influencé par d'autres facteurs. La semaine 38, le rendement de la serre 10 est supérieur à celui de la serre 9. Cela peut être dû à des températures importantes dans la serre 9 (respectivement 19,9°C et 19,5°C dans la serre 10 en moyenne 24h). Cet écart de température a pu suffire à diminuer les rendements de la serre Genodics®.

## Conclusion

Contre le *D. bryoniae* l'efficacité de l'appareil Genodics® n'est pas clairement démontrée. Lors de la seconde culture de concombre, nous n'avons pas observé d'effets positifs alors que nous en avons observé en culture 3. En effet, suite à l'utilisation de la séquence de 10 protéïdies contre le *Didymella*, lors de la 3<sup>ème</sup> culture, nous avons observé des différences significatives pour les symptômes sur feuilles, fruits, collets ou tiges.

Lors de la première culture, le Genodics® (avec une séquence de stimulation de divers métabolites) semble avoir favorisé la précocité des plants. Concernant les deux dernières cultures, le bilan est positif puisque le rendement de la serre 9 est supérieur à celui de la serre 10. Néanmoins, il nous est impossible de conclure de manière certaine sur l'effet de Genodics® car il existe de nombreux biais. Bien que les rendements 2012 et 2013 de la serre 9 aient toujours été inférieurs à ceux de la 10, il est difficile de les comparer avec ceux de 2014 car les variétés de concombres et la pression oïdium sont différentes. De plus, il y'a des différences de climat entre les deux serres. La dernière séquence utilisée (spécialisée contre le *Didymella*) semble favoriser le rendement en présence de *Didymella*.

En ce qui concerne les notations sur fruits et feuilles, les données récoltées n'ont cessées de fluctuer. On peut signaler que les notations se faisaient parfois lors de l'effeuillage et de la récolte. Les rangs notés n'étaient donc pas toujours représentatifs de l'état réel des plantes vis-à-vis du *Didymella*. Il pourrait être envisagé de mettre au point un protocole de ramassage des concombres présentant des symptômes du pathogène ainsi qu'un suivi du rendement uniquement dans les rangs notés lors de la récolte. Ces fruits infectés pourraient être comptés et pesés. Ainsi, lors de chaque visite, on pourrait connaître le nombre exact de concombres touchés. Il est important de bien comptabiliser les dégâts sur fruits car ceux-ci induisent des pertes économiques importantes. De plus, les feuilles attaquées étaient généralement des feuilles cassées ou des pétioles coupés. Il est très rare d'observer des feuilles entières touchées par le *Didymella* dans les conditions de travail des plantes de l'essai. Lors d'une prochaine répétition de l'essai, il ne semble pas nécessaire de compter à nouveau les symptômes sur feuilles.

Afin de confirmer l'effet de Genodics® sur le *Didymella bryoniae* ; il convient de réitérer l'essai sur plusieurs cultures et plusieurs années dans les mêmes serres et surtout avec les mêmes variétés de concombres.