



Lutte contre le mildiou (*Pseudoperonospora cubensis*) en culture de concombre biologique

Jérôme LAMBION (GRAB) - Anne-Gaëlle BELLEC (Stagiaire)

1 - OBJECTIF :

Le mildiou des cucurbitacées (*Pseudoperonospora cubensis*) est la maladie aérienne la plus grave sur concombre en Agriculture Biologique. L'attaque est souvent foudroyante : concombre et mildiou appréciant tous deux des atmosphères chaudes et humides, il est difficile de jouer sur l'aération des tunnels pour limiter le développement de la maladie. De plus, les moyens de lutte disponibles en AB sont très limités (pas de variétés résistantes, produits fongicides encore peu efficaces et pas encore d'homologation contre le mildiou).

L'objectif de cet essai est de :

- tester l'efficacité du soufre mouillable (homologué contre oïdium) : appliqué contre les acariens dans un essai GRAB en 2004, il a montré une efficacité secondaire intéressante contre mildiou
- trouver de nouvelles pistes de produits utilisables en bio :
 - SDN extraits de plantes (extraits d'algues, tisane de saule)
 - produits montrant une efficacité contre le mildiou sur d'autres cultures : Mycosin, Megagreen

2 - CONDITIONS DE CULTURE

- lieu : station expérimentale du GRAB à Avignon
- tunnel froid T5 : 8 m x 50 m - brumisation possible lors de l'inoculation
- semis le 01/04/2005, repiquage le 08/04/2005, plantation le 20/04/2005
- dispositif : 4 rangées simples, arrosage au goutte à goutte, plants espacés de 0,35 m (densité : 1,4 plants/m²).
- variété tolérante à l'oïdium, au CMV, au CYSDV : Paramos (De Ruitter)
- lutte biologique contre les différents ravageurs (fourniture Biobest)

3 - PROTOCOLE : D'APRES METHODE CEB N°197

3.1 Modalités testées :

	Produit	Société	Composition	Dose
1	témoin non traité (témoin sec)			
2	Thiovit	Novartis	soufre mouillable	500 g/hl
3	Cuivrol	Samabiol	18 % sulfate de cuivre + oligo-éléments	500 g/hl
4	Mycosin	Andermatt	argile, purin de prêle, acide salicylique	500 g/hl
5	Megagreen	Tribo Technologies	carbonate de calcium micronisé	500 g/hl
6	Alg	CEVA	Extrait d'algues	10 g/hl
7	tisane de saule	Préparation GRAB		20 l/hl
8	GL 32	-	Extrait d'algues	0,25 l/hl

3.2 Dispositif expérimental :

- essai blocs de Fischer à 4 répétitions (1 bloc = 1 rang de plantation)
- parcelle élémentaire = 1 rangée x 12 plants
- parcelles élémentaires séparées par une zone plantée mais non traitée (3 plants)

- inoculation le 10/06/2005 par pulvérisation d'une suspension de spores (fourniture de cotylédons contaminés par M. Pitrat - INRA d' Avignon), sur un plant de la zone non traitée.

3.3 Traitements :

- traitement avec un pulvérisateur à jet projeté (pression de gaz constante) de type Pulvexper
- à la limite de ruissellement (jusqu'à 2000l/ha)
- 2 traitements réalisés en préventif avant inoculation
- traitements réalisés en fin de journée pour limiter la phytotoxicité

	Date	Mouillage
Traitement 1	12/05	400 l/ha
Traitement 2	24/05	800 l/ha
Traitement 3	14/06	1600 l/ha
Traitement 4	23/06	2000 l/ha
Traitement 5	30/06	2000 l/ha

3.4 Observations :

- suivi des conditions climatiques ambiantes : enregistrement température ambiante, humidité relative
- éventuelle phytotoxicité des produits sur le feuillage et les fruits
- suivi des symptômes :
 - dès les premiers symptômes
 - observation hebdomadaire (ou plus fréquemment pendant la phase exponentielle)
 - par parcelle élémentaire : 25 feuilles jeunes et 25 feuilles âgées (sur les 10 plants centraux)
 - pour chaque feuille : estimation visuelle du pourcentage de surface foliaire attaquée par le mildiou
 - puis calcul de fréquence et d'intensité (pour chaque étage foliaire)

4 - RESULTATS :

4.1 Conditions climatiques

Pendant l'essai, une brumisation régulière (de 10 heures à 17 heures, brumisation de 20 secondes toutes les deux minutes) a été pratiquée afin de baisser la température et d'augmenter l'humidité relative dans le tunnel. Les caractéristiques thermiques et hygrométriques au niveau de la végétation, pour la période du 19 avril au 5 juillet 2005, sont présentées ci-dessous.

T°C minimale	T°C moyenne	T°C maximale
5,81	22,60	49,02
HR minimale	HR moyenne	HR maximale
21,00	68,04	100,00

Après l'inoculation, la température varie entre 10°C et 30°C, et l'humidité relative varie entre 100% la nuit et 60% le jour. Les conditions climatiques ont donc été optimales au développement du mildiou pendant cette période.

4.2 Phytotoxicité

Seul le Cuivrol, produit de référence, semble phytotoxique pour le concombre. En effet, son utilisation a provoqué un jaunissement de la marge des feuilles, mais pas systématiquement sur toutes les plantes. Les autres produits n'ont montré aucun symptôme de phytotoxicité.

4.3 Suivi de l'attaque de mildiou

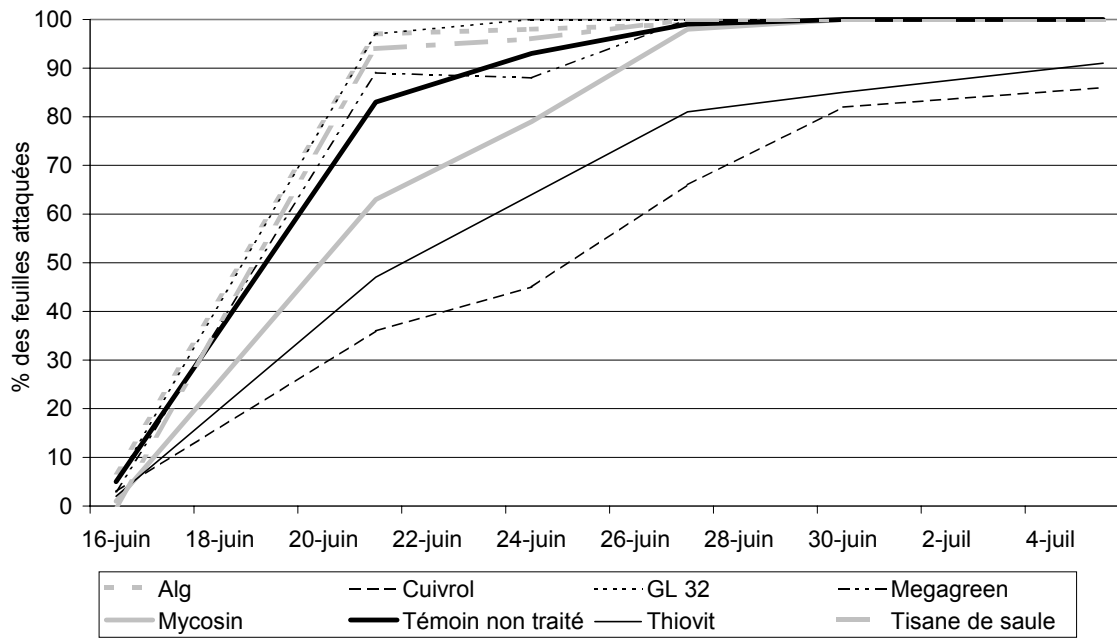
L'inoculation artificielle ne semble pas avoir fonctionné. Les premiers symptômes dus apparemment à une contamination naturelle sont apparus le 14 juin.

- Fréquence d'attaque sur les feuilles jeunes

La fréquence d'attaque des feuilles jeunes évolue de la même façon pour l'ensemble des produits. Les premiers symptômes apparaissent le 14 juin. En 1 semaine, au moins 60% des feuilles jeunes sont atteintes. En 12 jours, toutes les feuilles sont touchées : l'attaque est donc très rapide.

- Fréquence d'attaque sur les feuilles âgées

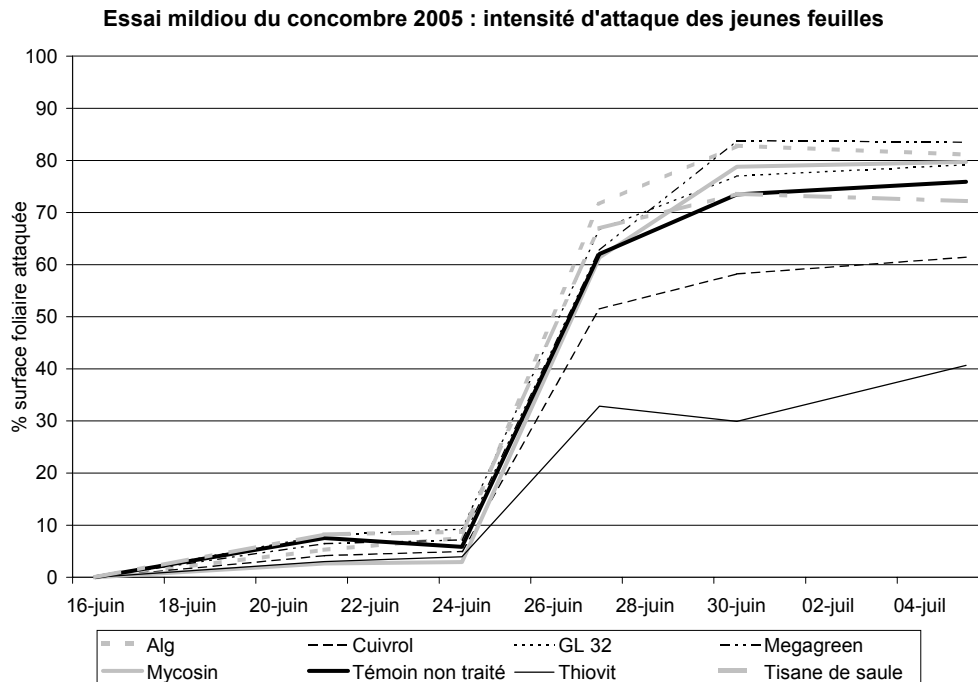
Essai mildiou du concombre 2005 : fréquence d'attaque des feuilles âgées



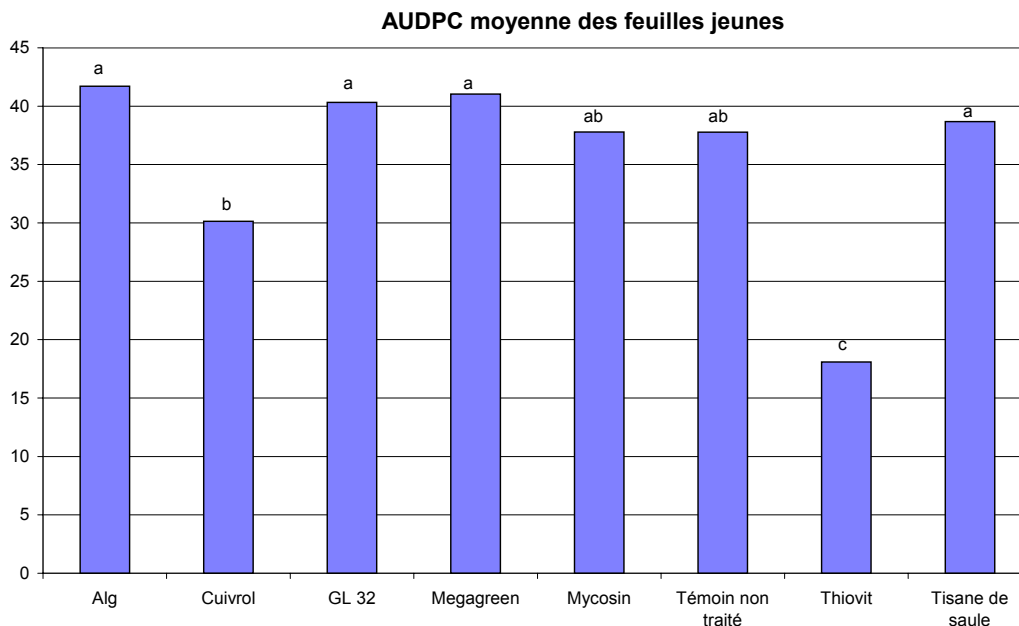
La fréquence d'attaque des feuilles âgées du témoin non traité atteint plus rapidement 100% (1 semaine après les premiers symptômes) que celle des feuilles jeunes. Trois modalités se différencient des autres :

- le Mycosin présente moins de feuilles âgées atteintes que le témoin en début d'attaque puis la fréquence atteint 100%.
- le Cuivrol et dans une moindre mesure le Thiovit montrent la plus faible fréquence d'attaque, tout au long de l'essai. Ce sont les seules modalités dont la fréquence d'attaque sur feuilles âgées est différente de 100% en fin d'essai.

- Intensité d'attaque sur les feuilles jeunes



En fin d'essai, deux produits ont montré des intensités d'attaque inférieures au témoin non traité (environ 80% de surface foliaire touchée) : le Thiovit (environ 40% de surface foliaire touchée) et dans une moindre mesure le Cuivrol (environ 60% de surface foliaire touchée). Tous les autres produits ont donné des intensités similaires ou supérieures au témoin non traité. Seul le Thiovit semble assurer une protection satisfaisante des feuilles jeunes contre le mildiou

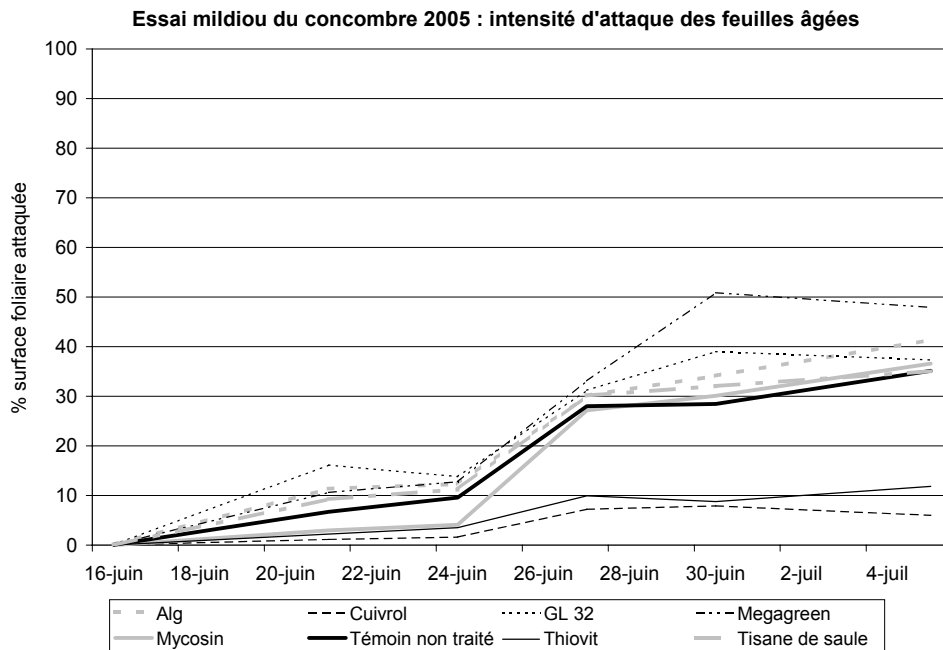


L'AUDPC (Area Under Disease Progression Curve) correspond à l'aire sous la courbe d'intensité. Cette valeur calculée pour l'ensemble de l'épidémie rend bien compte de l'importance de l'attaque.

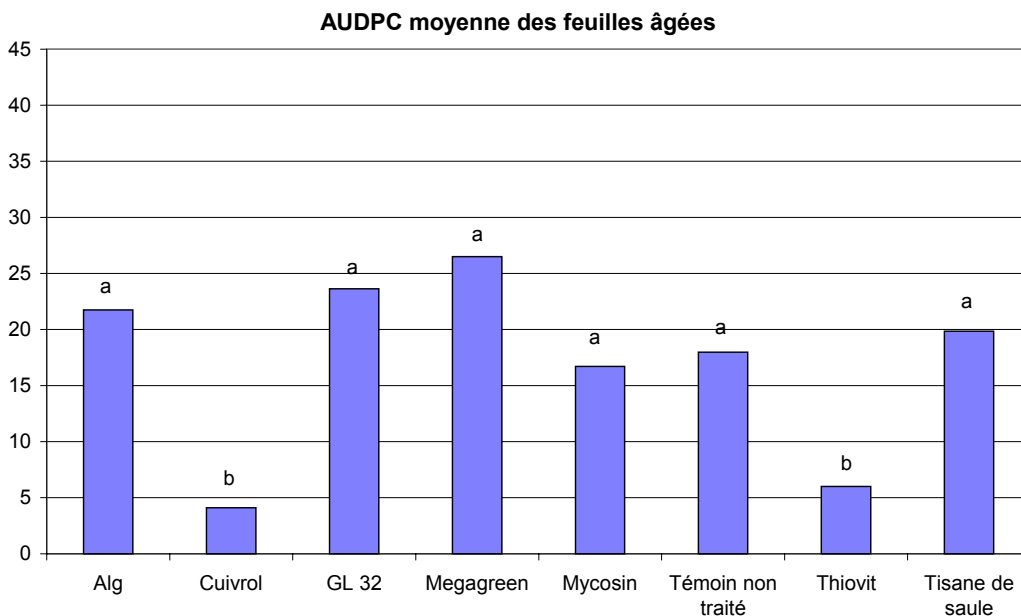
L'analyse statistique permet de mettre en évidence des différences significatives :

- l'AUDPC du témoin non traité n'est pas significativement différente de celles du Mycosin, de la tisane de saule, du GL 32, du Megagreen et d'Alg (groupe homogène a)
- l'AUDPC du Thiovit est significativement inférieure à celle du témoin non traité (groupe homogène c)
- l'AUDPC du Cuivrol n'est pas significativement différente de celle du témoin non traité et du Mycosin même si une différence assez importante apparaît visuellement.

- Intensité d'attaque sur les feuilles âgées



En fin d'essai, deux produits ont montré des intensités d'attaques inférieures au témoin non traité (environ 30% de surface foliaire touchée) : le Thiovit et le Cuivrol (environ 10% de surface foliaire touchée). Le Mycosin semble avoir apporté une légère protection en début d'attaque (jusqu'au 24 juin) mais l'intensité du Mycosin rejoint ensuite celle du témoin non traité. Tous les autres produits ont donné des intensités similaires ou supérieures au témoin non traité. Le Thiovit et le Cuivrol semblent assurer une protection satisfaisante des feuilles âgées contre le mildiou



L'AUDPC des feuilles âgées est inférieure à celle des feuilles jeunes. L'analyse statistique montre que le Thiovit et le Cuivrol sont les seuls produits permettant une protection des feuilles âgées. Les autres produits n'apportent aucune protection (AUDPC pas significativement différente du témoin non traité).

5 - CONCLUSION

Dans les conditions de l'essai de cette année, seuls deux produits sont efficaces contre le mildiou : le Thiovit (à base de soufre mouillable) et dans une moindre mesure le Cuivrol (à base de sulfate de cuivre). Ces produits de contact préventifs doivent être renouvelés au fur et à mesure de la croissance du concombre car seules les parties traitées sont protégées (ce qui expliquerait l'attaque supérieure observée sur feuilles jeunes pas encore protégées quand la contamination naturelle est apparue).

L'efficacité du soufre mouillable dans l'essai ouvre des perspectives pour de futurs essais. Il serait intéressant de mettre en place des essais testant différents produits à base de soufre mouillable à différentes doses, et peut-être aboutir à long terme à une homologation contre mildiou sur la culture de concombre.

Les produits alternatifs testés (extraits d'algues, Megagreen, Mycosin) n'ont pas montré une efficacité satisfaisante : les formulations, doses, modalités d'application doivent donc être étudiées plus en détail.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2005 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 2005

ACTION : nouvelle en cours ● en projet

Renseignements complémentaires auprès de : J. Lambion

GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 -fax 04 90 84 00 37- mail
lambion.grab@tiscali.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : *mildiou des cucurbitacées, Pseudoperonospora cubensis, soufre, cuivre*

Date de création de cette fiche : août 2005