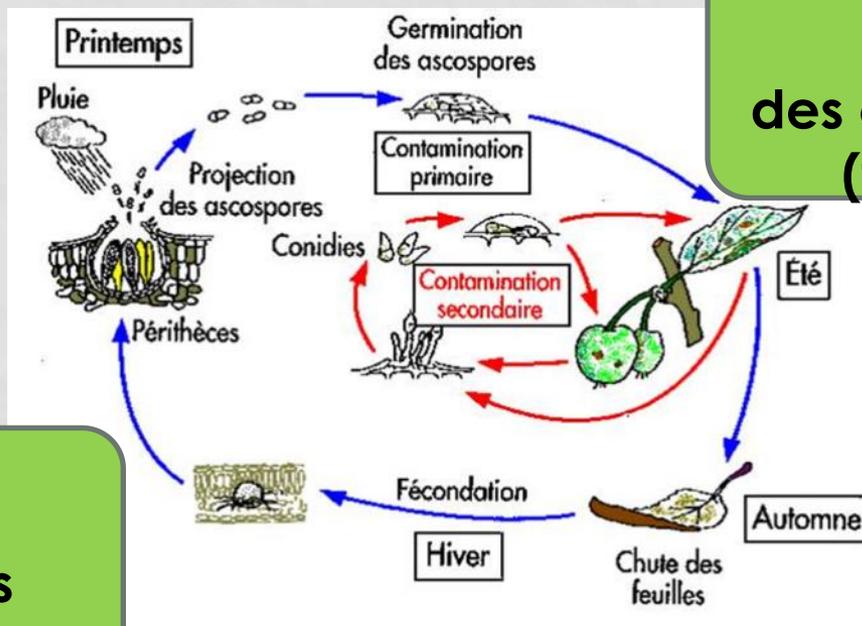




PRINCIPE : CRÉER UNE BARRIÈRE MÉCANIQUE CONTRE LA PLUIE



Objectif : limiter ou empêcher le développement de la tavelure



1.

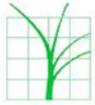
Agir sur la dissémination des ascospores (lit de feuilles)

Agir sur la dissémination des conidies sur l'arbre (feuilles et fruits)

2.

Limiter l'humectation qui favorise la germination

3.



UN NOUVEAU SYSTÈME DE PRODUCTION

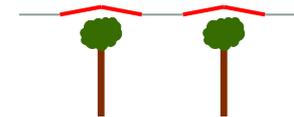
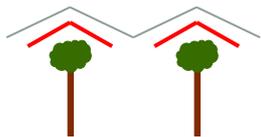


- Quel niveau d'efficacité / tavelure ?
- Quelles incidences positives et négatives sur d'autres maladies et ravageurs ?
- Comment gérer l'eau d'irrigation ?
- Quelles conséquences sur la production ?
- Qu'est-ce qu'il existe actuellement comme équipements ?



Dispositifs bâches anti-pluie

Centre de Lanxade



Braeburn 2010 - 2014 (1,40 m)



Gala Axe 2011 - 2013 (1,60 m)



Rosy Glow 2014 (1,40 m)



Gala mur 2011- 2013 (0,70 m)

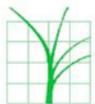


Gala mur 2014 (1,40 m)



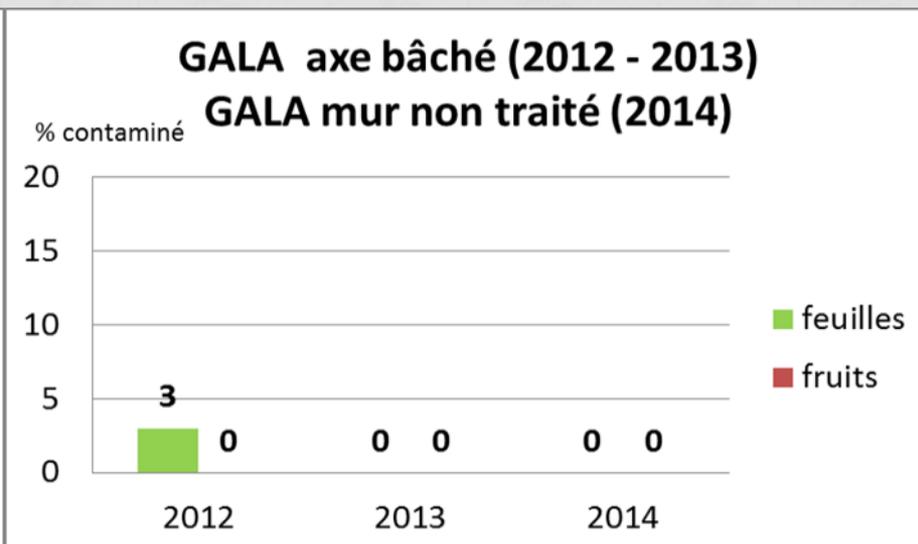
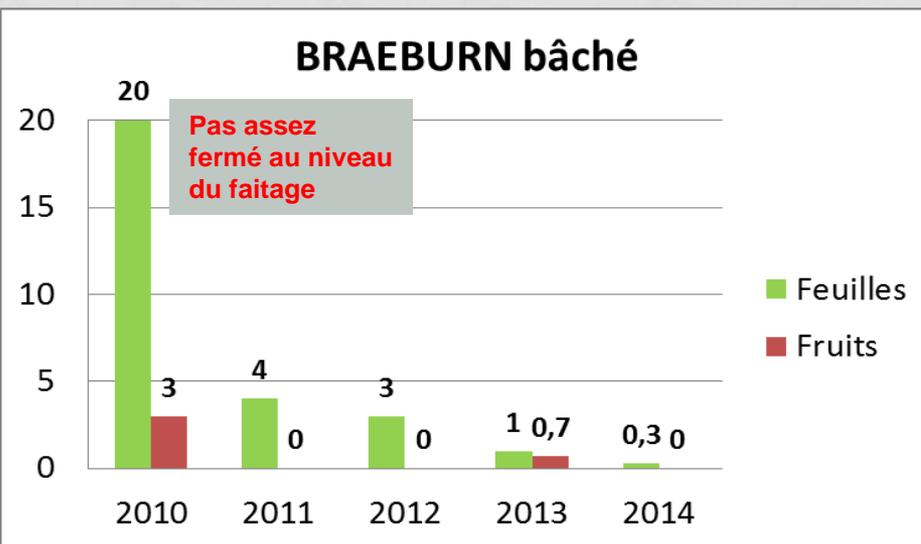
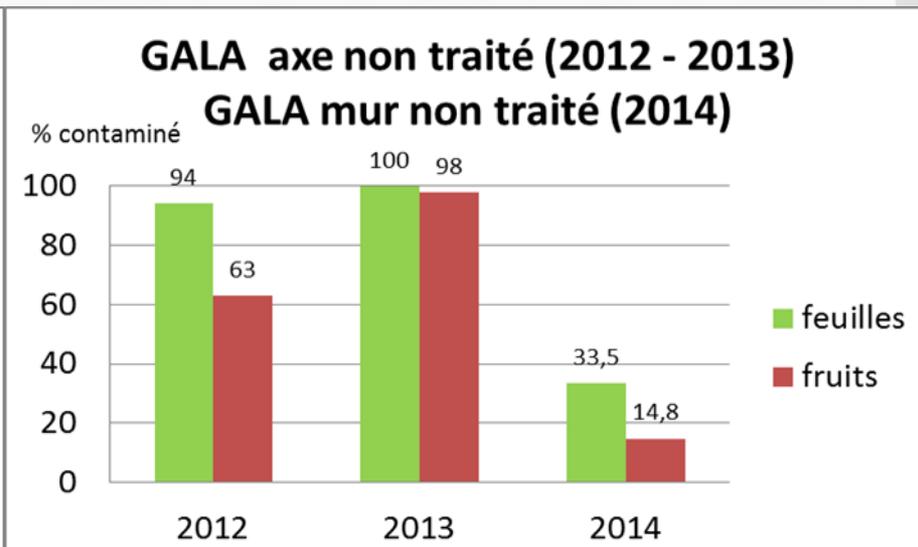
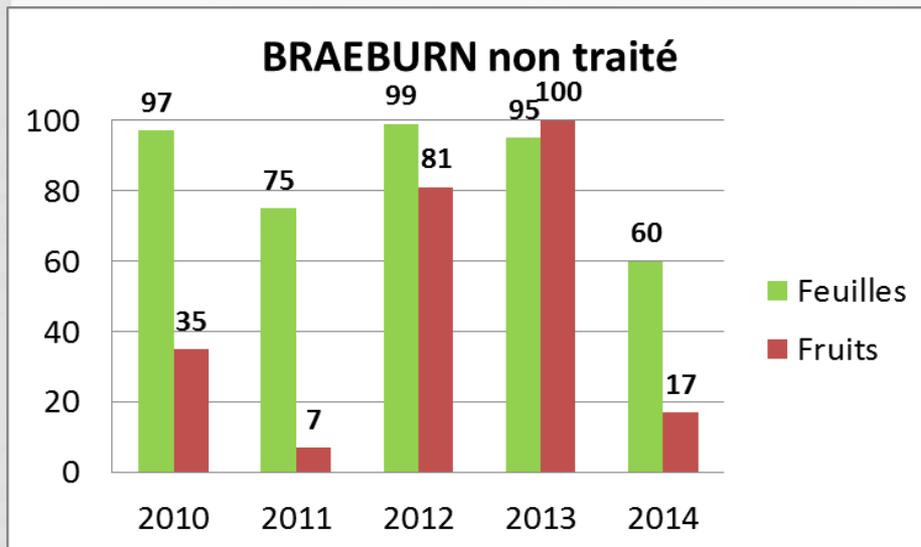
Rosy Glow 2014 (2,50 m)





TAVELURE : RÉSULTATS ENCOURAGEANTS

CAMPAGNES 2010 - 2014



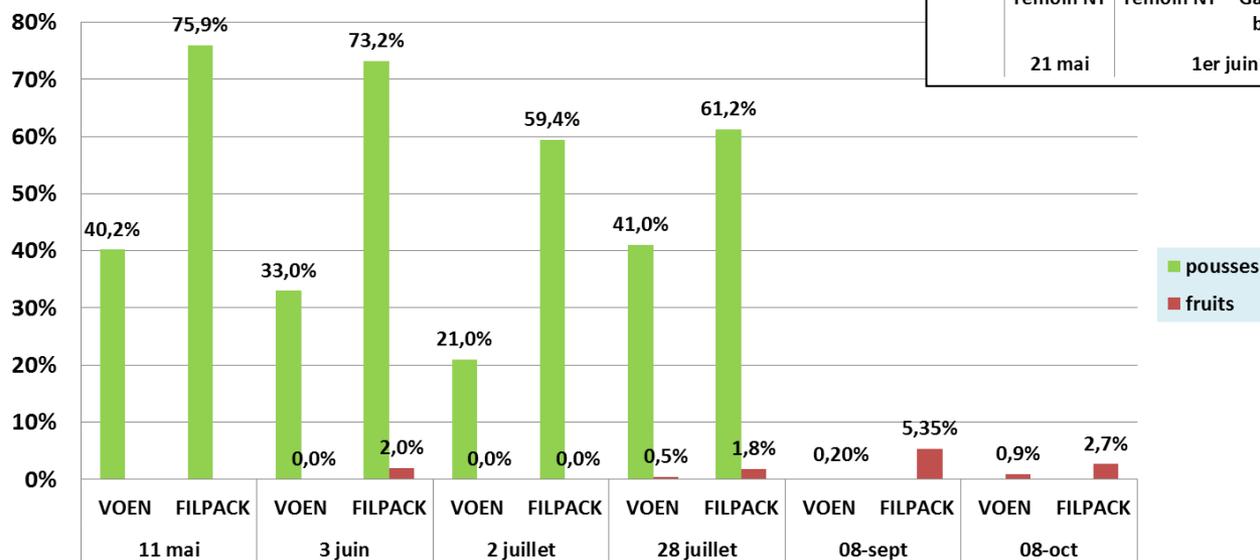


2015 : UNE PRESSION TAVELURE SOUS BÂCHES

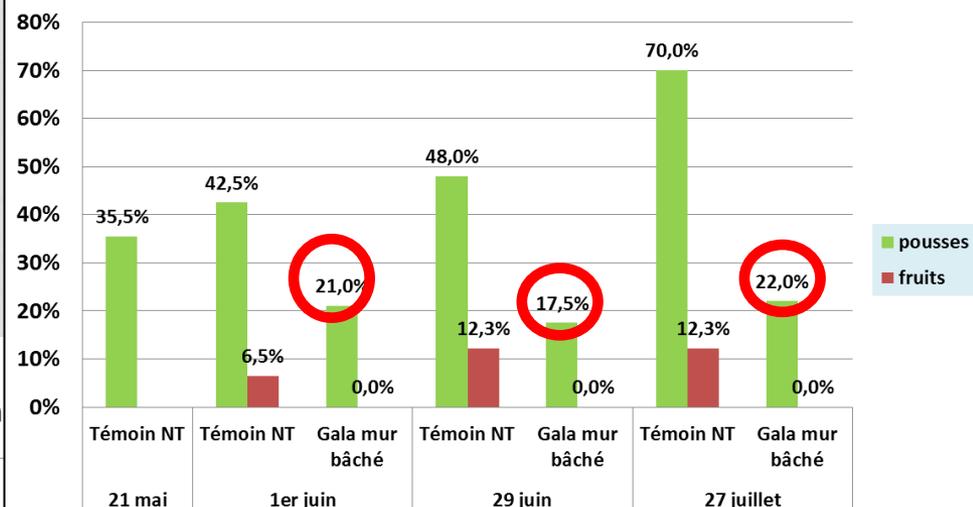
Gala : tavelure sur feuilles uniquement, environ 20 %

Notations Tavelure - campagne 2015
Rosy Glow bâché système Filpack et Voent

% d'attaque



Notations Tavelure - campagne 2015
Gala mur témoin non traité et Gala mur bâché

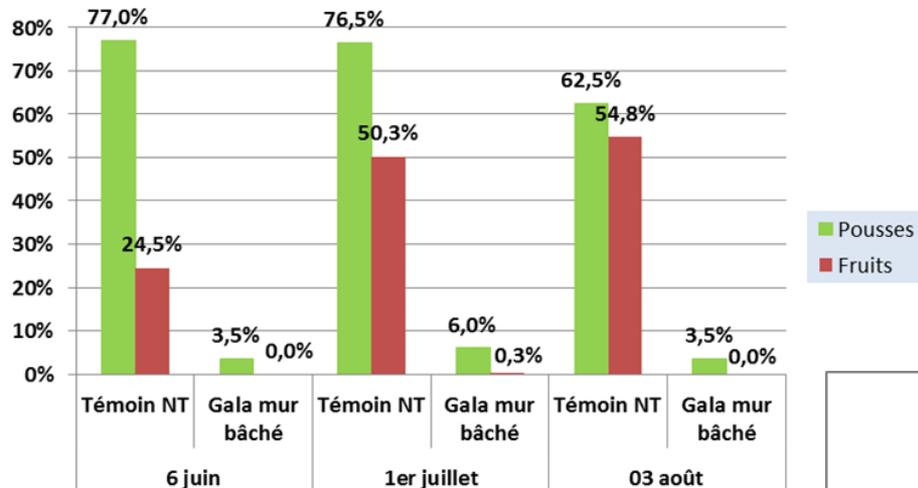


Rosy Glow : tavelure sur feuilles jusqu'à 75 % et sur fruits jusqu'à 5 %.
Différence entre Voent et Filpack, en faveur de Voent.

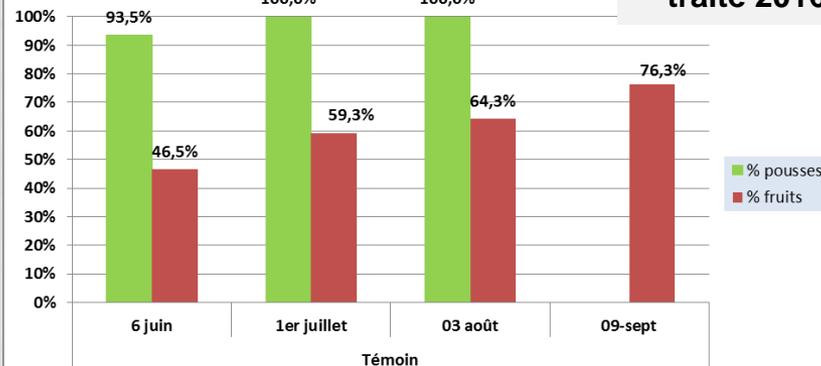


2016 : DEUX SITUATIONS BIEN DIFFÉRENTES

Notations Tavelure - campagne 2016
Gala mur témoin non traité et Gala mur bâché

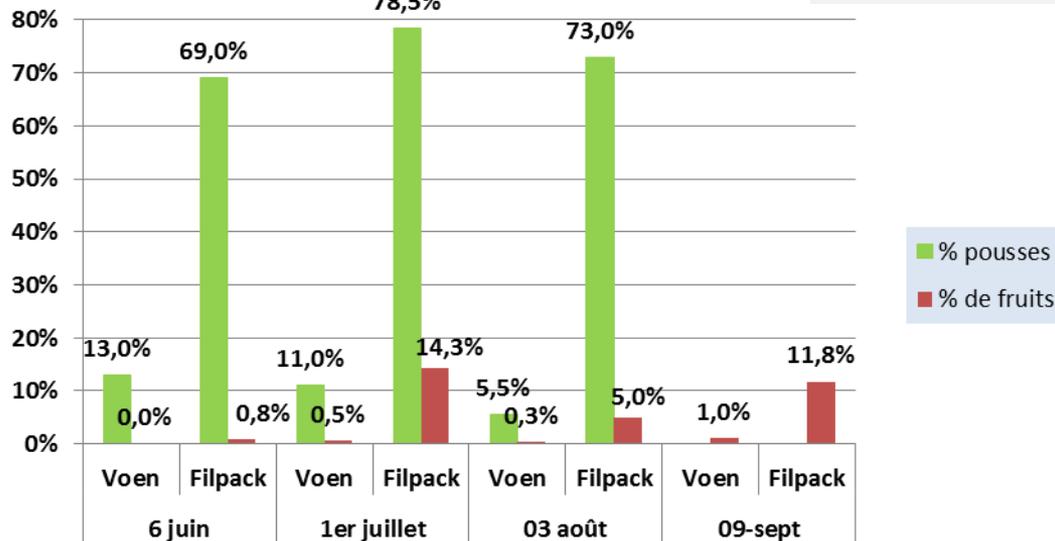


Notations Tavelure - campagne 2016
Rosy Glow référence non traité



Témoin non traité 2016

Notations Tavelure - campagne 2016
Rosy Glow bâché système Filpack et Voen



Dispositif bâché 2016

Faible pression sur feuilles (entre 6 et 13 %) et fruits (max. 1 %). *Cas de Gala mur et Rosy Glow / Voен.*

Forte pression : même niveau d'attaque sur feuilles qu'en 2015 et pression plus importante sur fruits. *Cas de Rosy Glow / Filpack.*



Suivi des conditions climatiques

- **Méthode** : suivi des températures, de l'humidité relative, de l'humectation et du rayonnement PAR sous bâches et hors bâches, enregistrement des données par des capteurs Watchdog.



Capteur de rayonnement
Sonde Par Light



Cabane avec boîtier Watchdog



Capteurs internes température et
Humidité relative de l'air

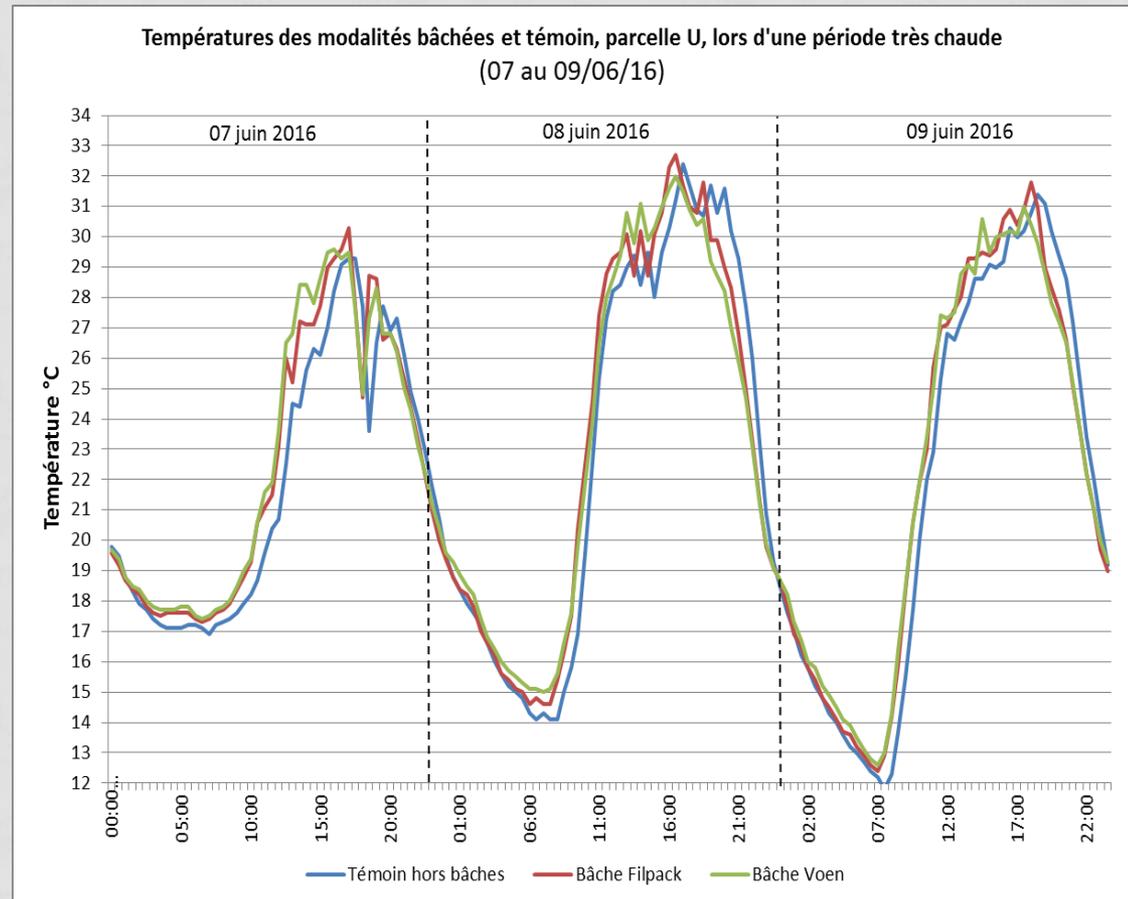


Capteur d'humectation



Evolution des températures

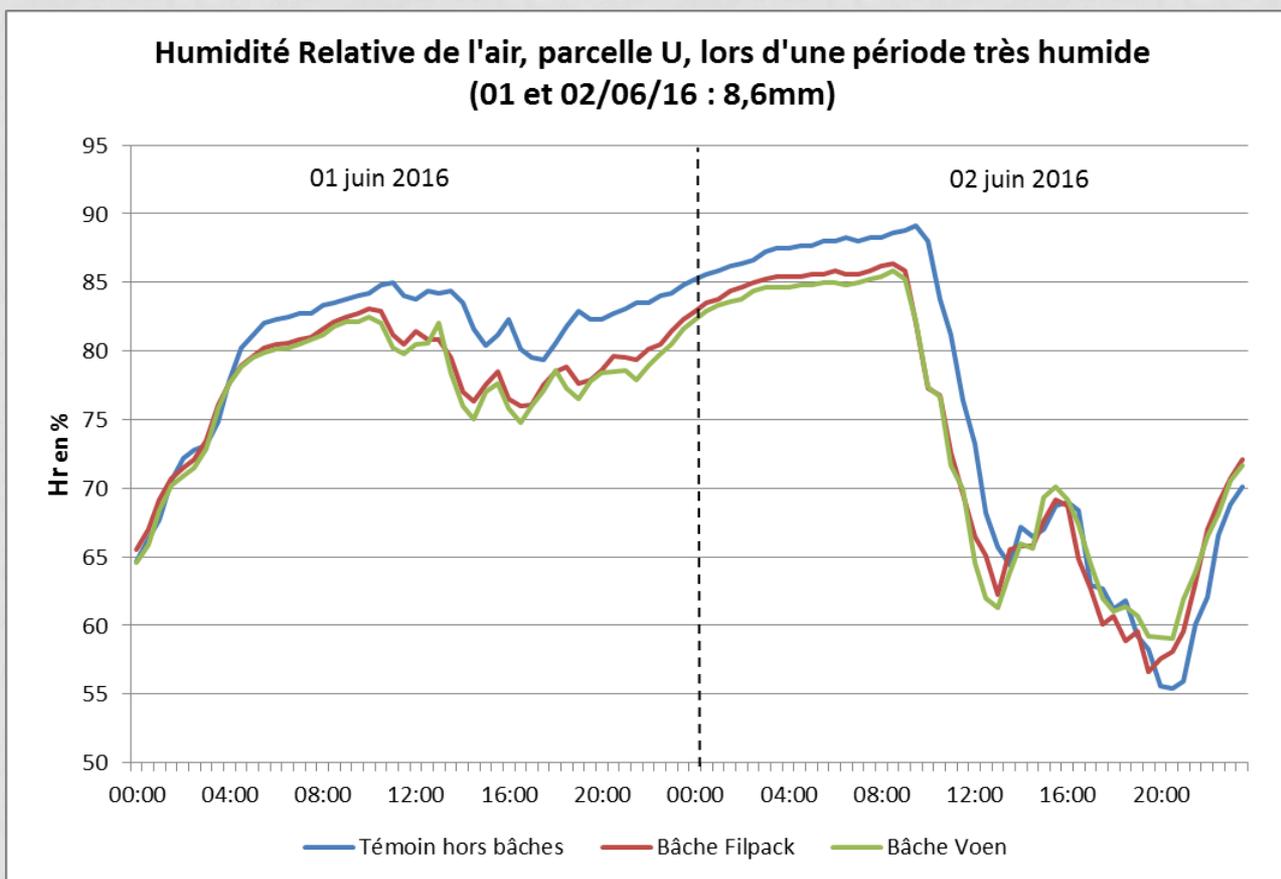
- Confirmation du léger effet « tampon » des bâches dans le cas de températures inférieures à 5°C.
- Dans le cas de journées très chaudes et dans les conditions d'une jeune plantation : **tendance** à des températures plus élevées sous bâches (maximum de 2°C écart enregistré sur des pics > à 25°C).





Evolution de l'humidité relative de l'air

- Cas de journées pluvieuses : HR moins élevée sous bâches (en moyenne 3% en moins, mais écarts pouvant aller jusqu'à 15%).





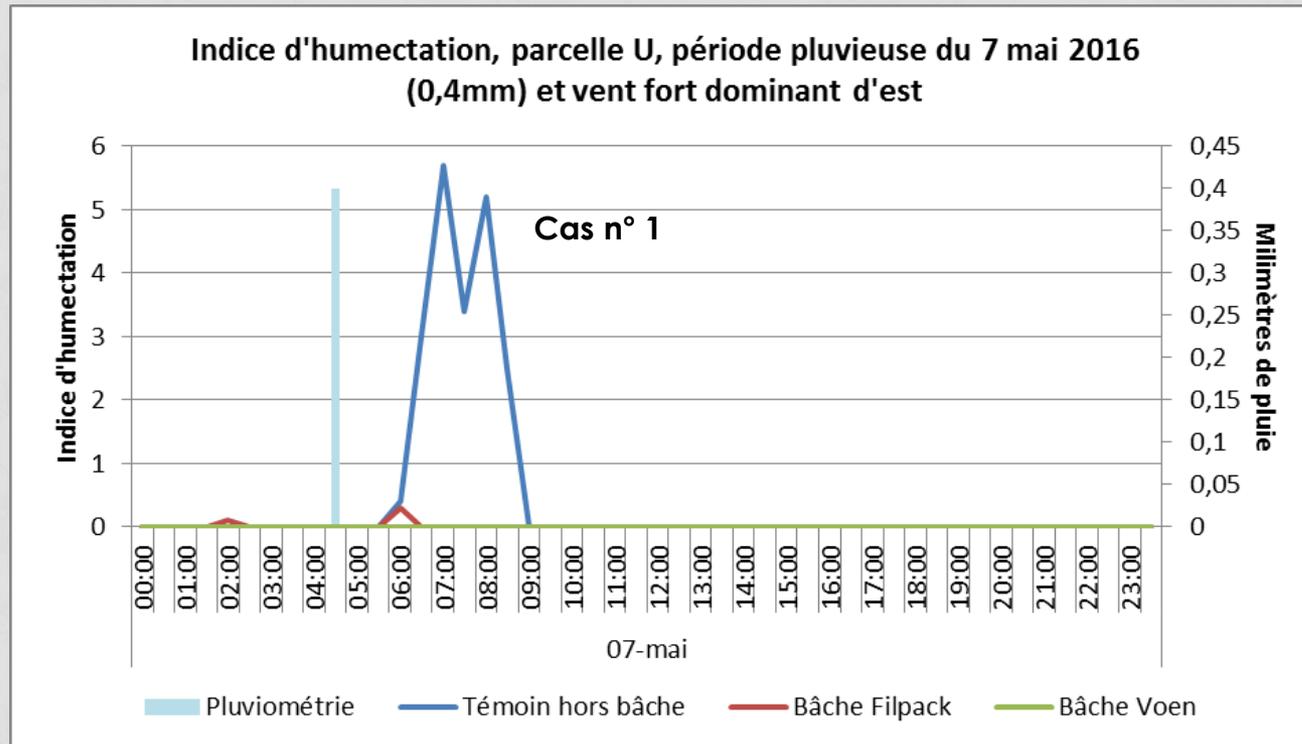
Humectation : plusieurs cas...

Qui dépendent :

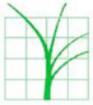
- du type de bâche : résultats répétables sous les bâches Filpack (3 cas principalement observés), résultats beaucoup plus aléatoires sous les bâches Voën.
- de la pluviométrie : quantité (mm) et intensité (mm/h) et intervalle de temps entre les épisodes pluvieux.
- du vent : intensité, direction et quantité journalière.



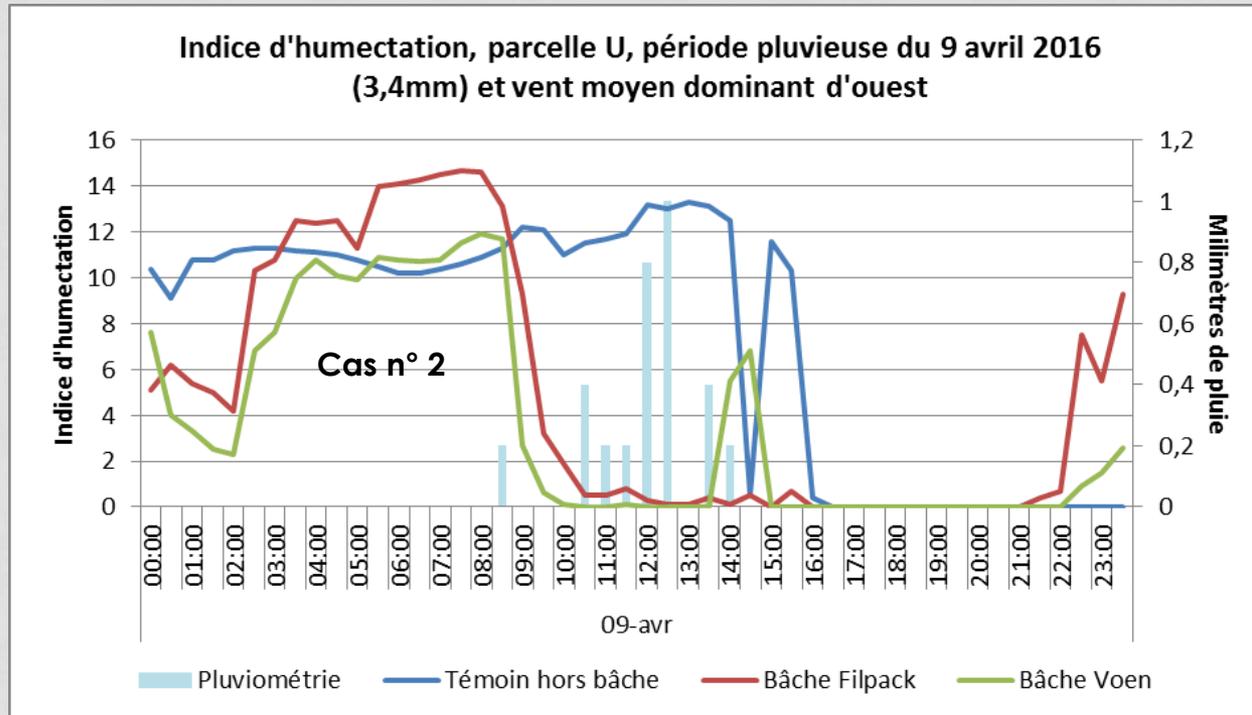
Humectation : plusieurs cas...



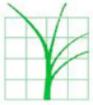
- **Cas n°1 Filpack** : l'intensité de la précipitation est faible, il n'y a pas d'humectation sous bâche. → en théorie, pas de risque tavelure.



Humectation : plusieurs cas...

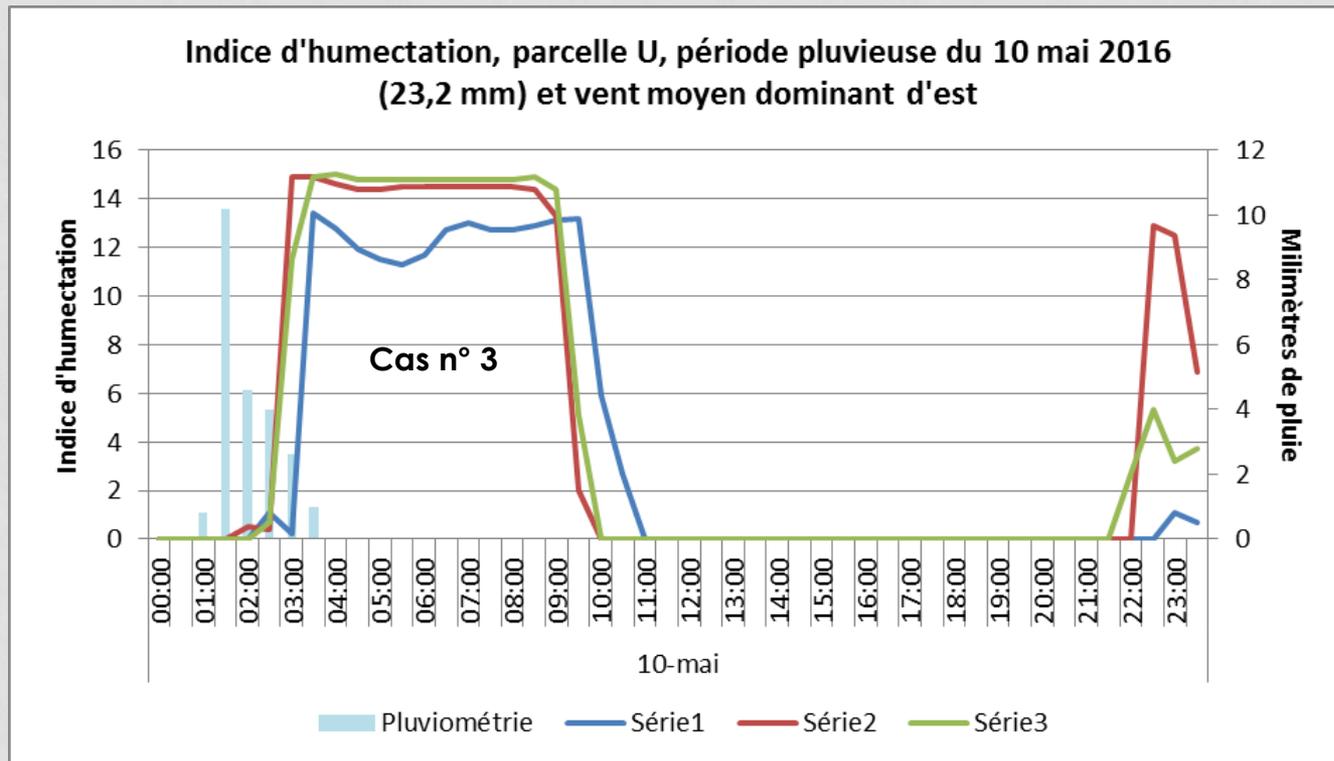


• **Cas n°2 Filpack** : l'intensité de la précipitation est plus élevée, l'humectation sous bâche monte mais dure bien moins longtemps qu'hors bâche (pour des hygrométries équivalentes) → **Risque Léger atteint dans ce cas si la température moyenne pendant l'épisode est >15°C**



Humectation : plusieurs cas...

- **Cas n°3 Filpack** : l'intensité de la précipitation est élevée et succède à d'autres fortes précipitations. L'humectation sous bâche est plus élevée qu'hors bâche.. → **risque tavelure selon la durée de l'épisode et la température**





SIMULATION DU RISQUE TAVELURE SOUS BÂCHES (AVRIL-MAI 2016)

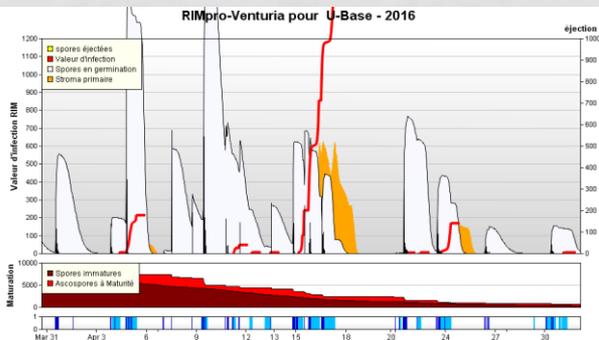
- Comparaison des simulations RIMpro hors et sous bâches

Contaminations primaires

Témoin traité hors bêche

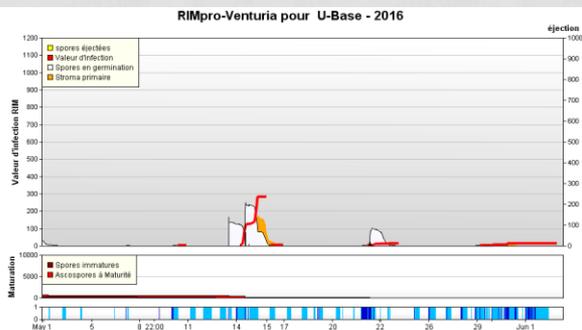
Avril

RIMpro-Venturia pour U-Base - 2016



Mai

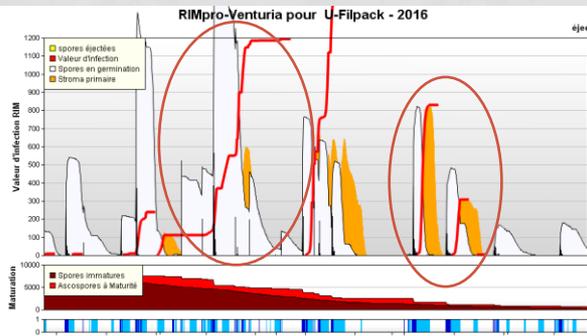
RIMpro-Venturia pour U-Base - 2016



Verger sous bêche Filpack

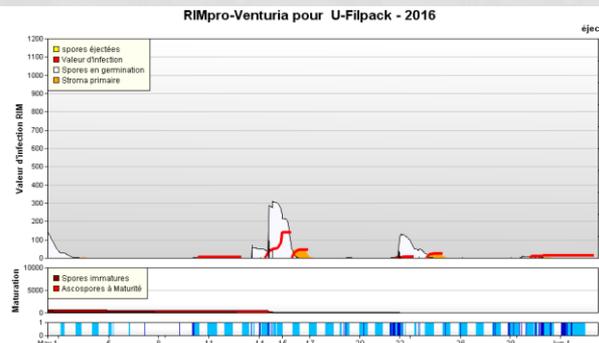
Avril

RIMpro-Venturia pour U-Filpack - 2016



Mai

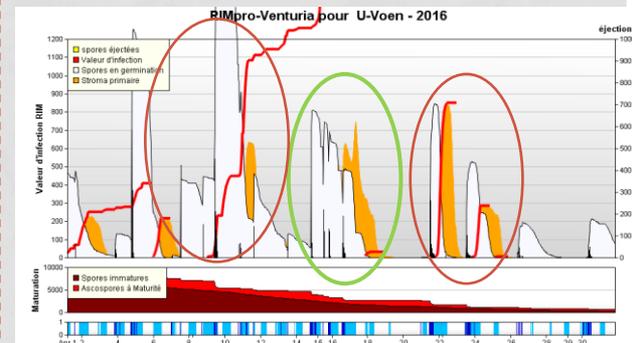
RIMpro-Venturia pour U-Filpack - 2016



Verger sous bêche Voën

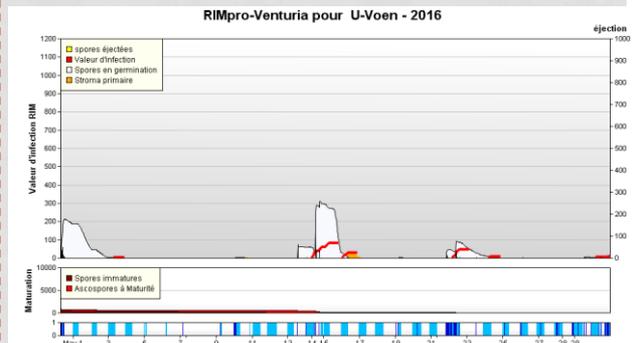
Avril

RIMpro-Venturia pour U-Voën - 2016



Mai

RIMpro-Venturia pour U-Voën - 2016





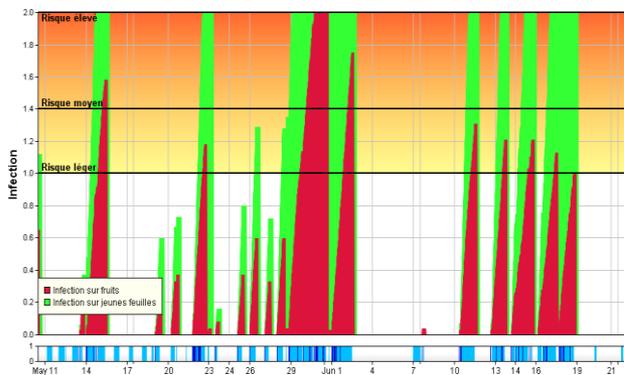
SIMULATION DU RISQUE TAVELURE SOUS BÂCHES (MAI-JUIN 2016)

- Comparaison des simulations RIMpro hors et sous bâches

Contaminations secondaires

Témoin traité hors bâche

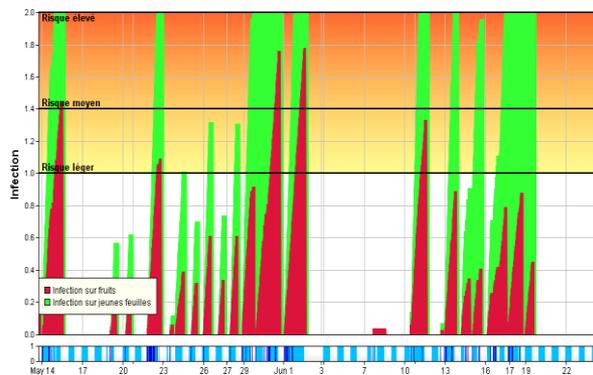
RIMpro-Venturia pour U-Base - 2016



Mai - Juin

Verger sous bâche Filpack

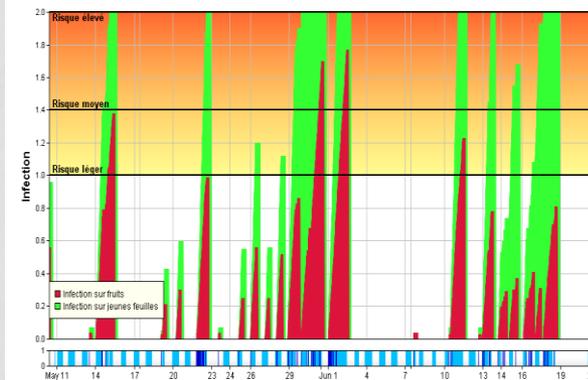
RIMpro-Venturia pour U-Filpack - 2016



Mai - Juin

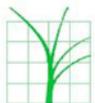
Verger sous bâche Voen

RIMpro-Venturia pour U-Voen - 2016



Mai - Juin

NB : Logiciel RIMpro, interface spécifique pour Watchdog, paramétré sur les spécificités des capteurs

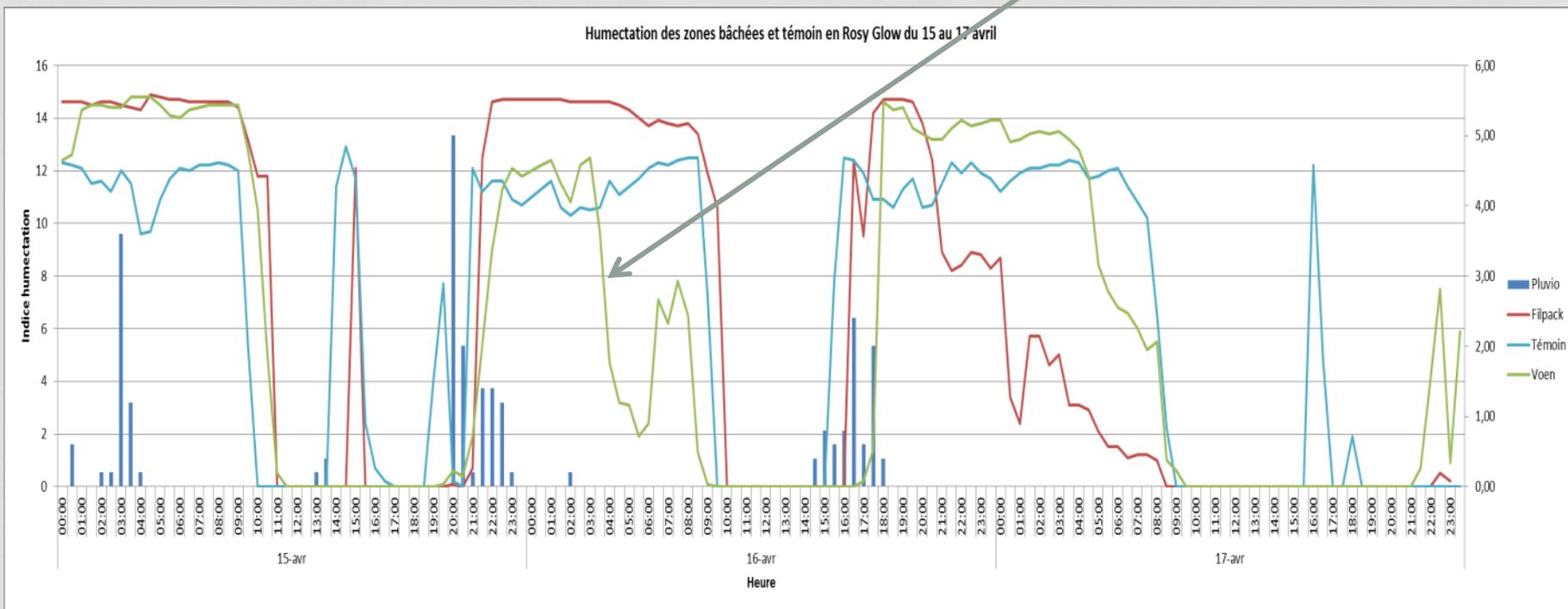


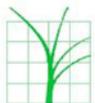
Indice d'humectation sur le PIC de contamination du 15 au 17 avril

→ Pression tavelure plus élevée sous bâche FILPACK

Humectation sur cette période

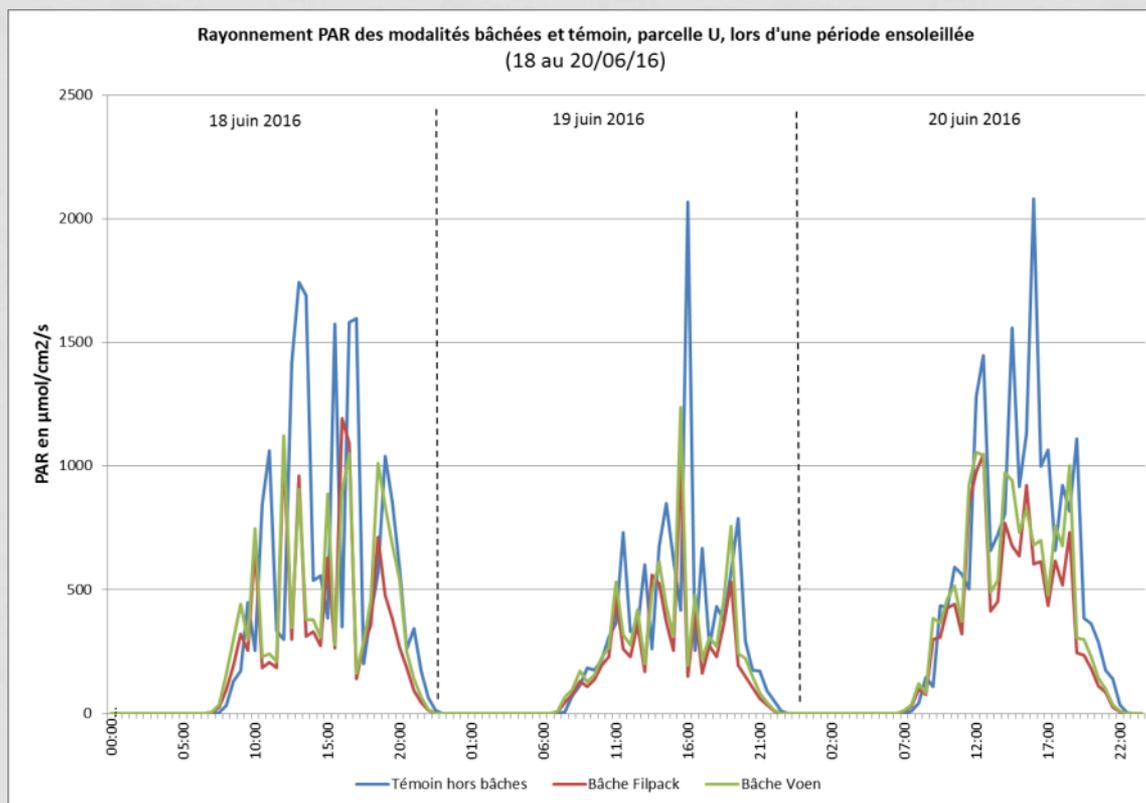
Humectation sous Voën plus réduite que sous Filpack

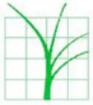




Luminosité sous les bâches anti-pluie

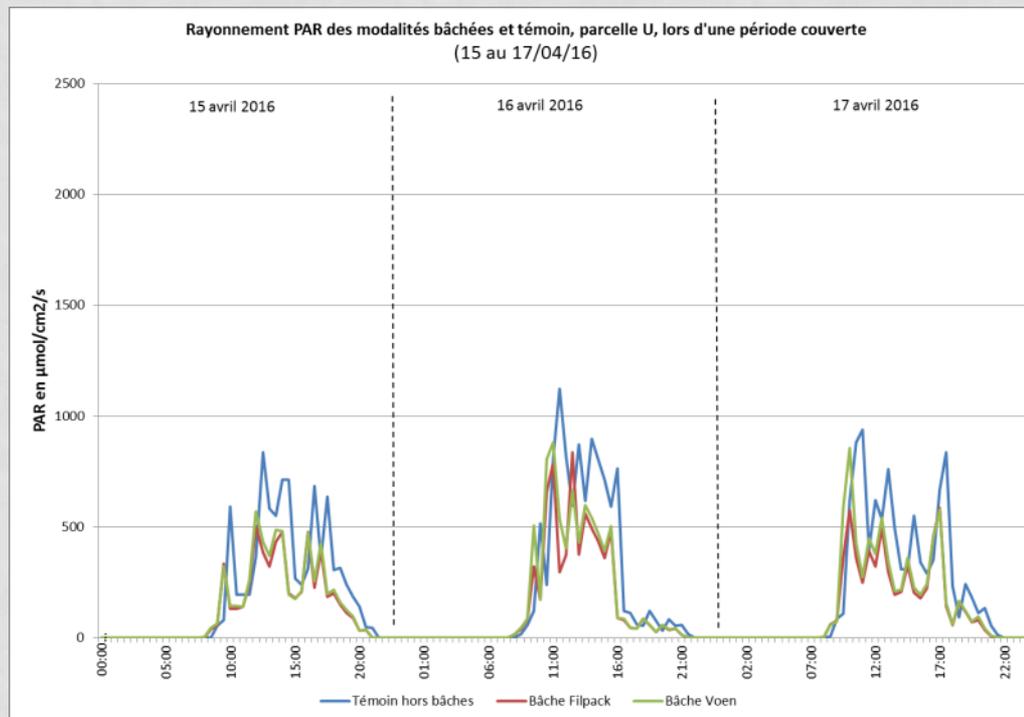
- Incidence des bâches sur le rayonnement PAR lors de journées ensoleillées : en moyenne, perte de rayonnement PAR de 20 à 30% avec un effet un peu plus marqué d'ombrage sous Voën.





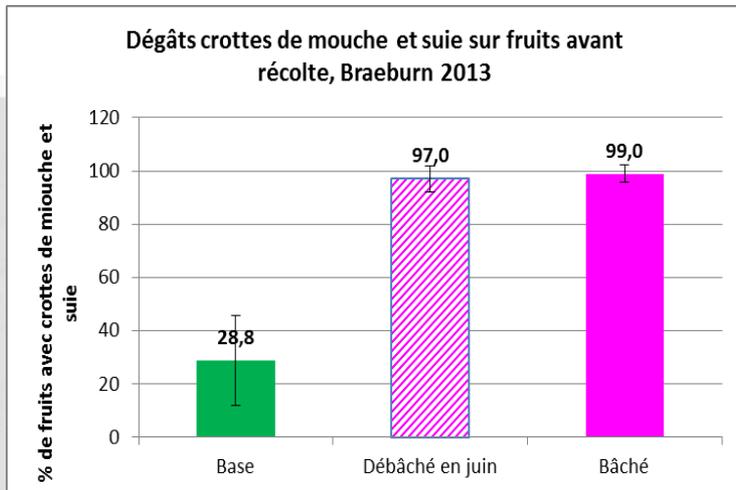
Luminosité sous les bâches anti-pluie

- Incidence des bâches sur le rayonnement PAR lors de **journées légèrement couvertes** : idem que lors de journées ensoleillées, voire plus, entre 26 et 29% de rayonnement en moins sous bâches.

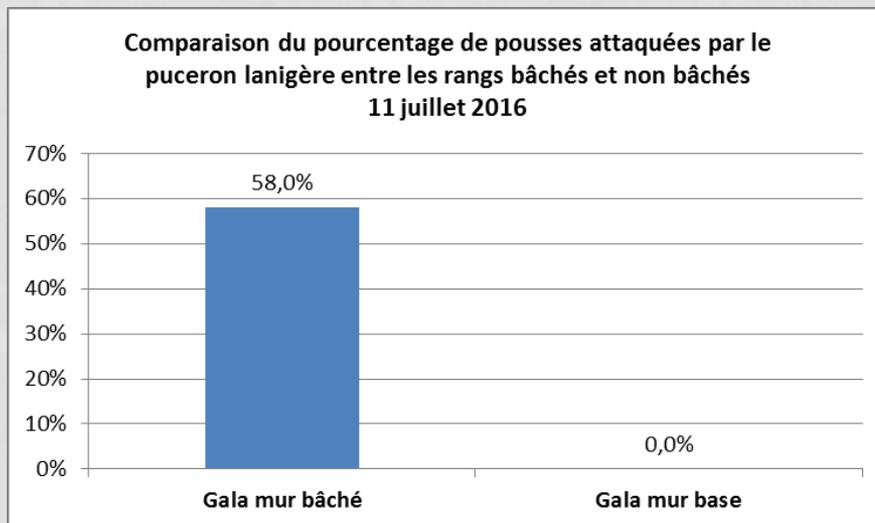


- Incidence des bâches sur le rayonnement PAR lors **de journées couvertes** : PAR identique sous bâches et hors bâches.

EXPRESSION DES CROTTES DE MOUCHES, DE LA SUIE, DE L'OÏDIUM & DES PUCERONS LANIGÈRES



« Base » : fongicides sur contaminations primaires uniquement

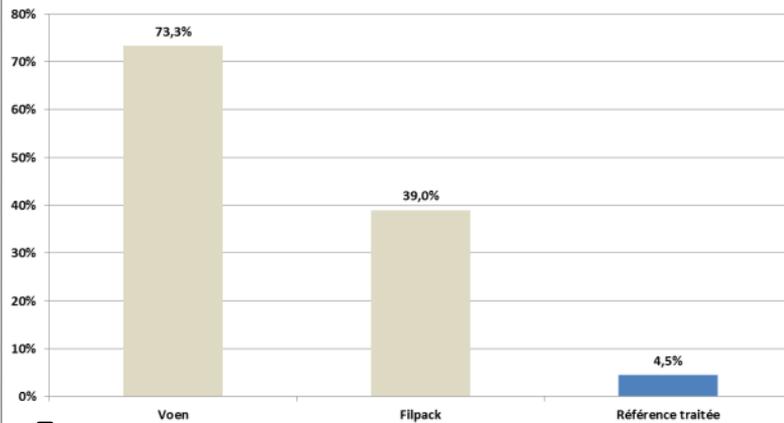




STRATÉGIE OÏDIUM

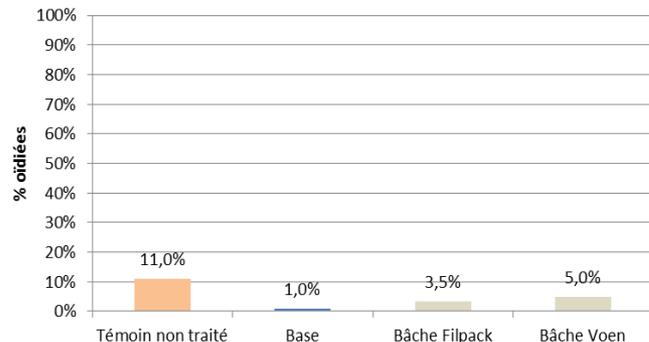


Comparaison du nombre de pousses oïdiées pour 100 arbres entre rangs bâchés et rangs traités
18 mai 2016 (Rosy Glow plantation hiver 2014-2015)



Après passage manuel le 18 mai (2h x 4)

Rosy Glow : comparaison % pousses oïdiées
Observations du 20 juillet 2016



Rosy Glow bâchée :

7 traitements anti-oïdium :

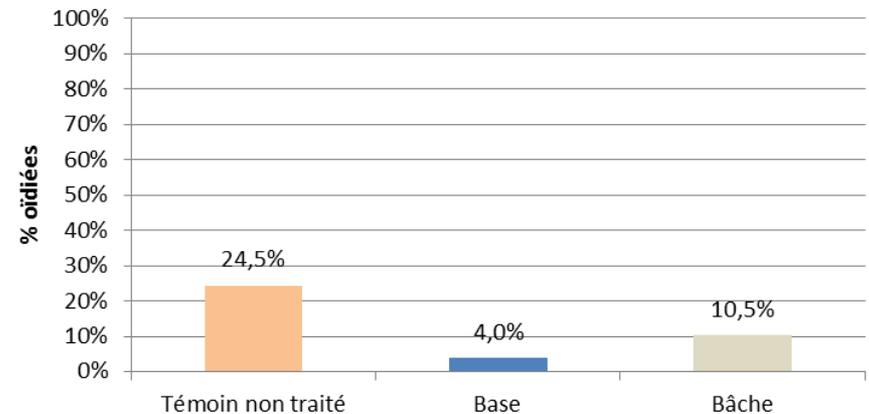
- 5 soufres
- 2 IBS (entre le 15 mars et le 23 mai)

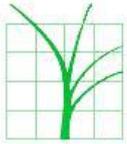
Gala mur fruitier bâché :

8 traitements anti-oïdium :

- 5 soufres
- 3 IBS (entre le 15 mars et le 23 mai)

Gala mur fruitier : comparaison % pousses oïdiées
Observations du 20 juillet 2016





Suivi de l'état hydrique du sol

Approche climatique



Bilan hydrique

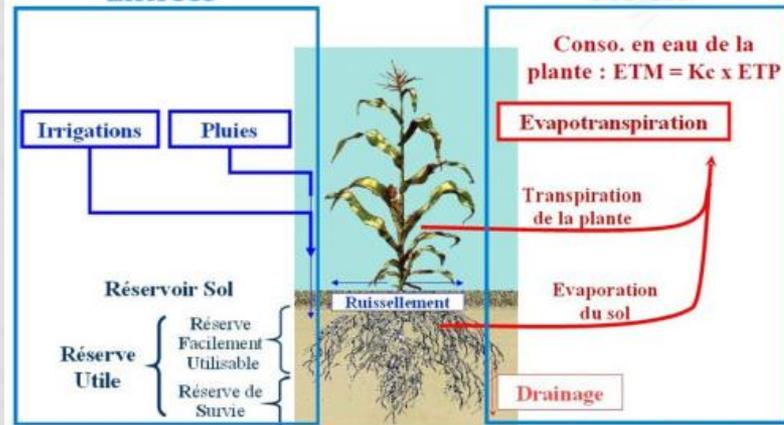
$$\text{Irrigation} + \text{Pluie} = Kc * \text{ETP}$$

Approche sol



- Analyses complètes en 2013.
- Suivi teneur en eau du sol par des mesures ponctuelles avec la sonde capacitive Diviner.
- Suivi disponibilité en eau du sol en continu par des mesures tensiométriques (Watermark Monitor)

Bilan hydrique = Bilan des "entrées" et des "sorties"





Suivi de l'état hydrique du sol : premiers constats

- Impact des bâches principalement sur les horizons superficiels (0 – 30 cm) avec des teneurs en eau plus faibles que hors bâches.
- Irrigations à démarrer plus précocement sous bâches que hors bâches :
Parcelles bâchées : En 2015 déclenchement 20 jours avant environ.
 En 2016, 23 jours avant pour les G à G
12 jours avant pour les micro-jets

Modalités	Date théorique (bilan hydrique)	Date réelle 1 ^{ère} irrigation
Témoin g à g	07/05	11/05
Filpack g à g	14/04	20/04
Voën g à g	14/04	20/04
Témoin micro-jet	09/05	10/05
Filpack micro-jet	27/04	10/05
Voën micro-jet	27/04	28/04



Suivi de l'état hydrique du sol : premiers constats

- Coefficients culturaux appliqués depuis le début de la campagne :

Modalités	Avril	Mai	Juin	Juillet	Jusqu'au 04 août	Apport eau depuis le début de la campagne
Témoin g à g	0%	50%	0%	70%	70%	185 mm
Filpack g à g	50%	50%	50%	70%	90%	266 mm
Voën g à g	70%	50%	50%	70%	70%	306 mm
Témoin micro-jet	0%	50%	0%	70%	70%	127 mm
Filpack micro-jet	0%	50%	50%	70%	80%	156 mm
Voën micro-jet	0%	50%	50%	70%	90%	156 mm

Apport d'eau supplémentaire sous bâche par rapport au référentiel en pourcentage

Sous Filpack GàG	44%
Sous Filpack micro-jet	23%
Sous Voën GàG	65%
Sous Voën micro-jet	23%



Approche coût / filet paragrêle

Matériel (sans palissage)

- Filet paragrêle : 0,25 – 0,40 €/m². Matériel complet : 1 €/m².
- Bâche anti-pluie combinée filet paragrêle : 1,30 - 1,40 €/m².
Matériel complet : 1,70 €/m²
- Bâche anti-pluie seule : 1 €/m²

Amortissement bâche : plus court (6 ans ?)

Temps d'installation

- Filet paragrêle : 80 heures/ha
- Bâche anti-pluie : 100 -150 heures/ha

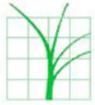
Temps de déroulage ou enroulage ≈



Enseignements sur le montage

- Monter les bâches sur des poteaux enterrés et prévoir des câbles transversaux
- Eviter le frottement des bâches sur les câbles transversaux et fixer les extrémités des rangées
- Assurer une bonne jointure au dessus du faitage
- Des largeurs de bâches inférieures à 1,40 n'apportent pas une protection suffisantes
- Pour éviter d'entraver le passage des machines, préférer des tendeurs courts fixés directement entre bâches





Enseignements sur la pratique



- Dérouler les bâches au débourrement ou attendre la floraison et traiter au début des contaminations primaires
- Réaliser des observations sur feuilles et fruits tout au long de la campagne
- En situation saine sur les contaminations primaires, possibilité d'enrouler les bâches pour favoriser la coloration
- Surveiller l'oïdium et les maladies d'été
- Adapter l'irrigation
- Les bâches peuvent avoir un effet de protection contre le gel

**Poursuivre les observations
Comprendre le processus
Gérer le système de production**