

## Compte-rendu d'essai

---

### EVALUATION DE PAILLAGES BIODEGRADABLES 2020

---

Date : Décembre 2020

Rédacteurs : Cécile ADJAMIDIS (CA34/SUDEXPE), Eloïse BOUSQUET (Stagiaire)

---

#### Thème de l'essai

Dans un contexte de relocalisation et de restructuration de la filière de recyclage du plastique agricole, il est aujourd'hui impératif de diminuer l'utilisation de plastique agricole non réutilisable et faiblement recyclable, tels que les paillages plastiques utilisés et jetés chaque année en culture de melon.

Une des solutions pour répondre à cette problématique est l'emploi de films de paillages biodégradables, dégradés dans le sol après leur enfouissement. Des essais dans les années 2000 ont montré les limitations de l'usage de ces paillages en culture de melon, avec notamment un impact sur le rendement commercial, la précocité, ou les calibres. De nouvelles techniques et matériaux existent aujourd'hui, et des essais sur le terrain sont attendus pour confirmer leurs avantages.

#### 1. Objectif de l'essai

Il s'agit ici d'évaluer 3 films biodégradables différents et de faire ressortir les forces et les faiblesses de chacune des modalités testées.

#### 2. Matériel et méthodes

##### Site d'implantation

SudExpé – Site de Marsillargues, Mas de Carrière, 34590 Marsillargues, Parcelle A  
Sol limono-argileux

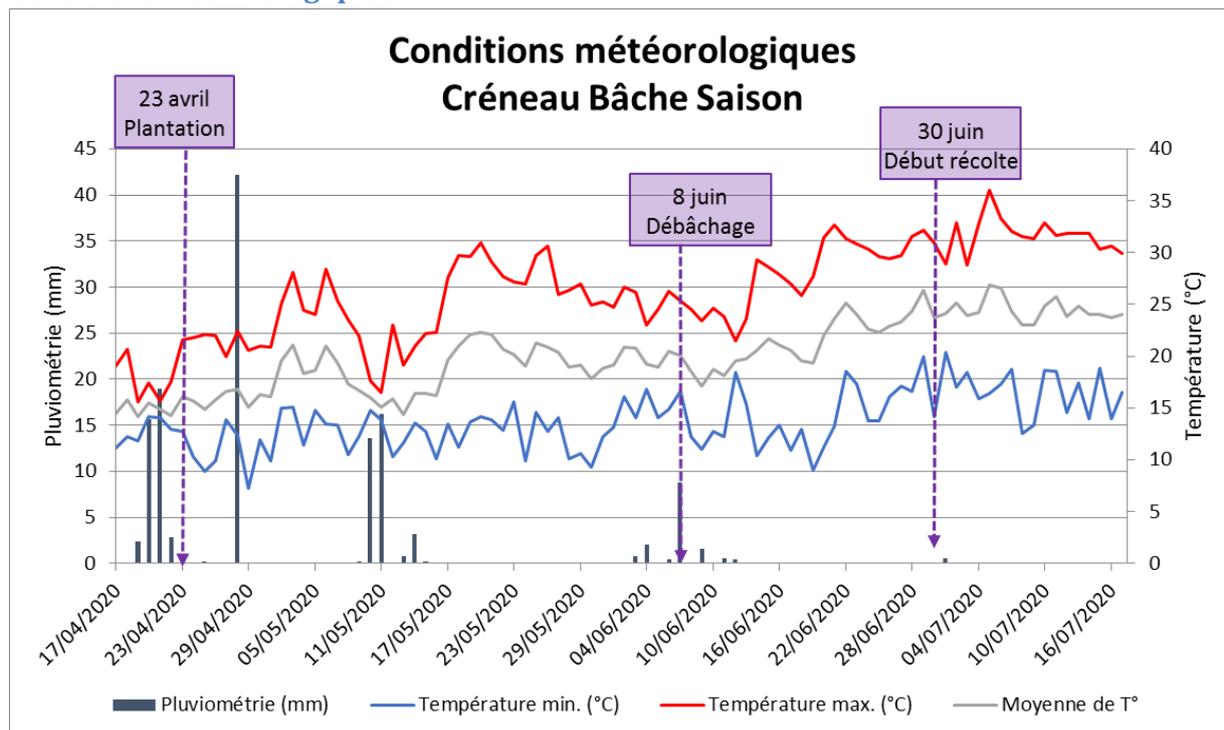
##### Dispositif expérimental

Essai sur 5 rangs de chacun 50 mètres linéaires. 4 répétitions par rang, de chacune 10 mètres linéaires.

##### Conduite de l'essai

- Paillage : posé le 17/04/2020 ;
- Plantation : 23/04/2020, densité de 0,95 plants/m<sup>2</sup> (50 cm entre les plants)
- Variété : SV 6556 (fruit bien écrit)
- Débâchage : 08/06/2020
- Irrigation goutte-à-goutte T-tape (débit : 1,62 mm/h) : apport de 101,3 mm
- Fertilisation : 63 U de N, 50 U de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 214 U de K<sub>2</sub>O, 39 U de Mg
- **Récolte : du 30/06/2020 au 17/07/2020**

## Conditions météorologiques



Le paillage a été posé le 17 avril et dues aux conditions météorologiques, la plantation a eu lieu 6 jours plus tard. Un total de précipitations de **39,8mm** a eu lieu durant cette période.

Entre la plantation et la fin de la récolte, **92mm de pluies ont été enregistrées**, la majorité pendant le mois de mai. La température maximum enregistrée est de 36°C (5 juillet), la température minimum de 1,8°C (9 avril).

## Modalités

	Origine	Matière Première	Epaisseur
<b>Bionov B+ noir</b>	Barbier	PLA/Master-Bi	20 µm
<b>Eurobio 14</b> <i>(simple couche)</i>	Europlastic	Ecovio (Ecoflex/PLA)	14 µm
<b>Eurobio 28</b> <i>(double couche)</i>			28 µm
Témoin Soltech	-	Polyéthylène	25 µm

## Observations et mesures

Les notations de dégradation du paillage suivent un protocole préétabli entre stations. Sont réalisées hebdomadairement à partir du moment où les premiers signes de dégradation sont notés, les notations suivantes :

- **Dpex** : dégradation de la partie exposée du film
- **Sal** : salissement de la parcelle

En fin de récolte, la notation **Dpst** permet d'estimer la dégradation de la partie enterrée du film enterré.

Note de dégradation	1	2	3	4	5	6
<b>Dpex</b> (en % de dégradation)	0% Film intact	< 5%	5-15%	15-50%	> 50%	100% Plus aucun film
<b>Dpst</b> (en % de sol apparent)	0% Film intact	< 50%	> 50%	100 % Plus aucun film		
<b>Sal</b> (en % de surface occupée par les adventices)	0 % Aucun adventice	< de 1%	1-5 %	5-10 %	10-25 %	> 25 %

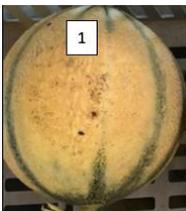
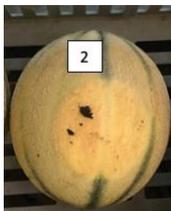
### Relevé de température en continu sous le paillage

Quatre sondes de température ont été disposées à 10cm de profondeur sous les 4 paillages. Les mesures relevées entre le 27 mai et le 15 juillet permettent de comparer le potentiel calorifique des différents films testés.

### Calibrage

Le calibrage est effectué après chaque récolte, quatre fois par semaine, entre le 30 juin et le 17 juillet 2020. Chaque fruit est pesé et catégorisé en 3 classes et permet ainsi de calculer la productivité (rendement, calibre, précocité) et la qualité de la production (présence de paillettes plastique). Le défaut '*présence de paillettes de paillage biodégradable sur le fruit*' est noté sur une échelle de 0 à 3.

Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Bonne qualité, aucun à très légers défauts*	Légers défauts, conservent les caractéristiques essentielles de qualité et de conservation*	Défauts majeurs, non commercialisable

Note	0	1	2	3
<b>Echelle de notation 'Paillettes' de Sudexpé</b>	Absence de paillette	Présence de petites paillettes plastiques reparties	Présence de paillettes de taille moyenne de 1 à 2 cm <sup>2</sup>	Présence de grosses paillettes > 2 cm <sup>2</sup>
				

## Résultats

### 1. Pose du paillage

Les paillages biodégradables ont été posés à l'aide d'une dérouleuse de plastique, de la même façon que pour le paillage témoin en polyéthylène. Aucune difficulté n'a été relevée, si ce n'est la nécessité d'adapter la vitesse de pose pour le film le plus fin, Eurobio 14 $\mu$ .

### 2. Dégradation du paillage

La référence polyéthylène ne subit aucune dégradation du film tout au long du cycle de la culture. Les trois films étudiés commencent à se dégrader sous les fruits durant le grossissement des fruits. Les fruits sous **Eurobio 14 $\mu$**  entrent en contact avec le sol 1 semaine avant les modalités **Eurobio 28 $\mu$**  et **Bionov B+**. En milieu de récolte, 5 à 15% du sol est apparent sous Eurobio 14 $\mu$ , contre moins de 5% pour les deux autres films. On note donc ici un clair impact de l'épaisseur du film sur sa vitesse de dégradation.

Relevés de l'état du paillage	Date du relevé	Stade repère de la culture	Eurobio 14	Eurobio 28	Barbier	Référence polyéthylène
			<i>note Dpex</i>	<i>note Dpex</i>	<i>note Dpex</i>	<i>note Dpex</i>
à la plantation	23-avr	Plantation	1	1	1	1
3/4 Cycle	18-juin	Grossissement de fruit	1	1	1	1
	24-juin	Grossissement de fruit	2 + contact sol/fruit	1 + ouverture sous fruit	1 + ouverture sous fruit	1
Fin de cycle	02-juil	Récolte	2 + contact sol/fruit	2 + contact sol/fruit	2 + contact sol/fruit	1
	10-juil	Récolte	3	2	2	1
	17-juil	Récolte	3	2	2	1

En fin de cycle, les parties enterrées du film **témoin PE** et du film **Eurobio 28 $\mu$**  ne sont pas dégradées. Concernant les modalités Eurobio 14 $\mu$  et Barbier, les parties enterrées des films sont dégradées respectivement à 25% et 15% (tableau ci-dessous).

Dpst : Estimation de la dégradation du film enterré (bordure sous terre)						
Relevés de l'état du paillage	Date du relevé	Stade repère de la culture	Référence polyéthylène	Eurobio 28	Eurobio 14	Barbier
			<i>note Dpst</i>	<i>note Dpst</i>	<i>note Dpst</i>	<i>note Dpst</i>
Fin de cycle	03/08/2020	Récolte terminée	1	1	2	2

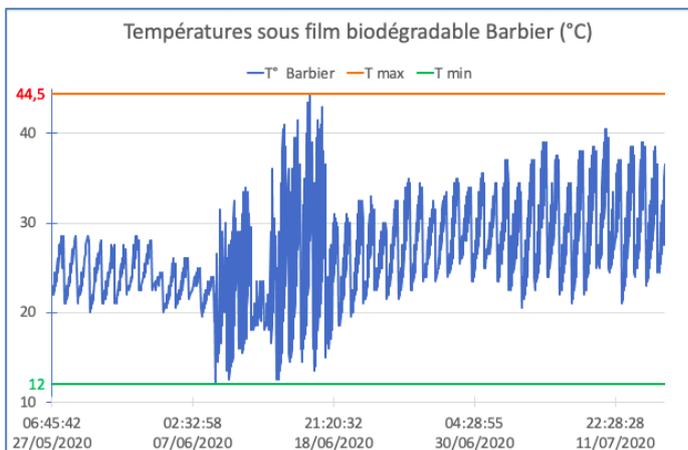
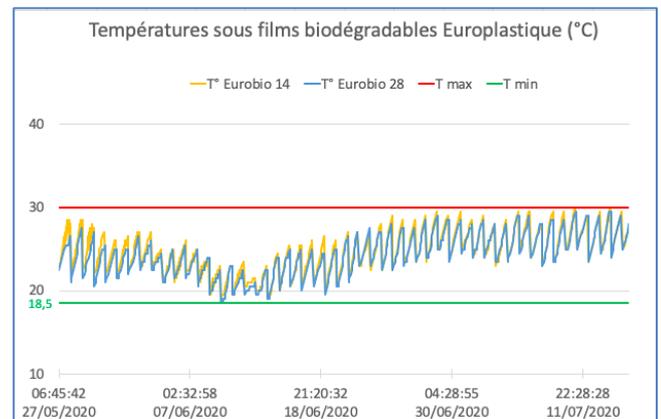
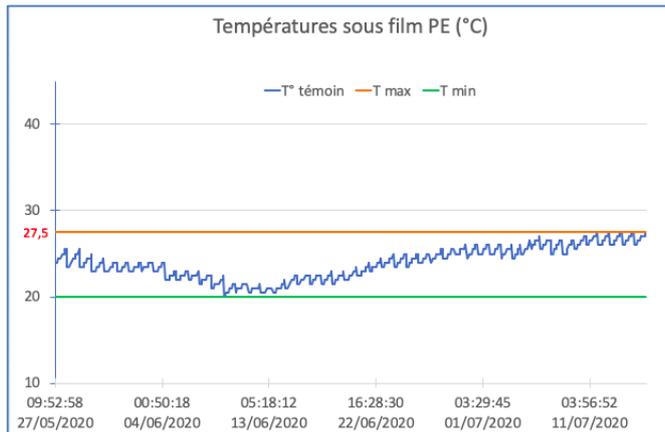
### 3. Efficacité herbistatique

Le plus faible taux de salissement est observé pour le film témoin PE : aucune adventice n'est notée jusqu'en début de récolte, quelques adventices en milieu de récolte (<1%) et enfin 1 à 5% de la surface est occupée par les adventices en fin de récolte. Ce niveau de salissement est atteint beaucoup plus tôt pour les modalités évaluées, au stade Grossissement de fruit pour **Eurobio 14 $\mu$**  et **Eurobio 28 $\mu$** , et en début de récolte pour **Bionov B+**. En milieu de récolte, 5 à 10% (note 4) de la surface est salie pour les deux films d'**Eurobio**, tandis que **Bionov B+** se maintient à 1-5% (note 3). En fin de récolte, **Eurobio 14 $\mu$**  a le plus fort taux de salissement (10 à 25%) tandis que **Eurobio 28 $\mu$**  et **Bionov B+** atteignent 5 à 10%.

Sal : Salissement des parcelles						
Développement des adventices		Stade repère de la culture	Eurobio 14	Eurobio 28	Barbier	Référence polyéthylène
			<i>note Dpex</i>	<i>note Dpex</i>	<i>note Dpex</i>	<i>note Dpex</i>
à la plantation	23-avr	Plantation	1	1	1	1
3/4 Cycle	18-juin	Grossissement de fruit	1	1	1	1
	24-juin	Grossissement de fruit	3	3	1	1
Fin de cycle	02-juil	Récolte	3	3	3	1
	10-juil	Récolte	4	4	3	2
	17-juil	Récolte	5	4	4	3

#### 4. Potentiel thermique du paillage

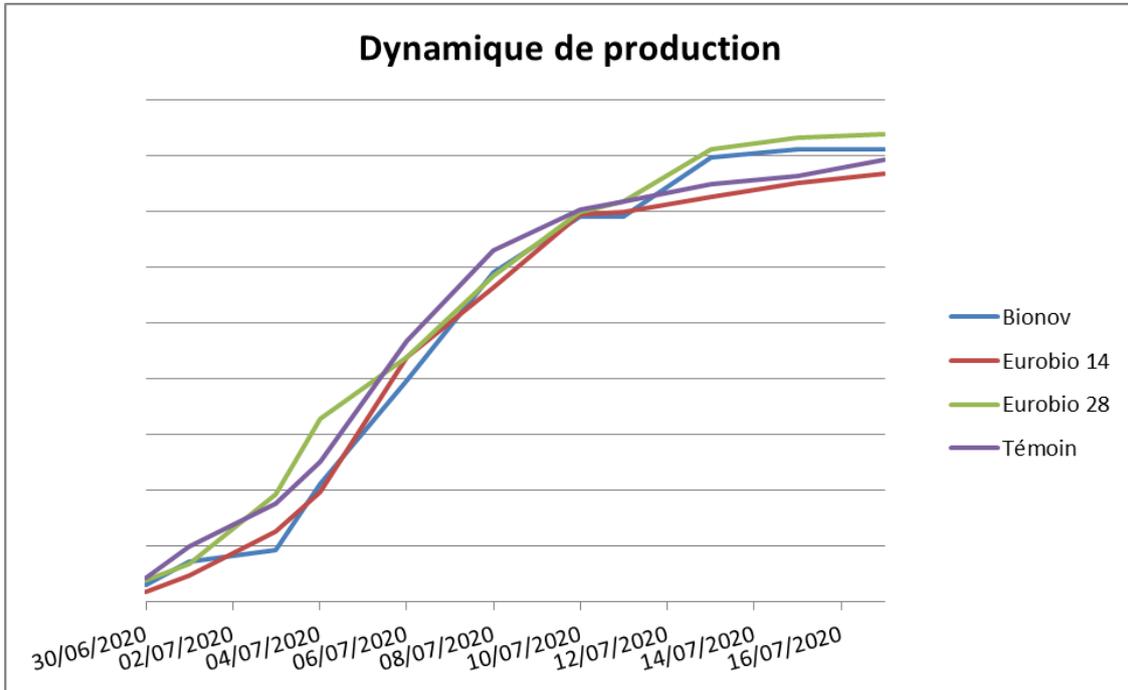
Les températures sous le plastique polyéthylène ont une faible amplitude de variations, entre 20°C et 27,5°C sur la période des relevés (soit 7,5°C d'écart). L'évolution de la température est relativement similaire entre **Eurobio 14μ** et **Eurobio 28μ**, les deux films ont 11°C d'amplitude. Cette matière première semble lisser les variations de température de manière légèrement moins efficace que le témoin, avec une température minimale de 18,5°C pour Eurobio 28μ et 19°C pour Eurobio 18μ. Enfin, on observe d'importantes variations de températures sous le film biodégradable **Bionov B+**, de 12°C à 44,5°C, soit 32,5°C d'écart. Le capteur de cette modalité était probablement défaillant.



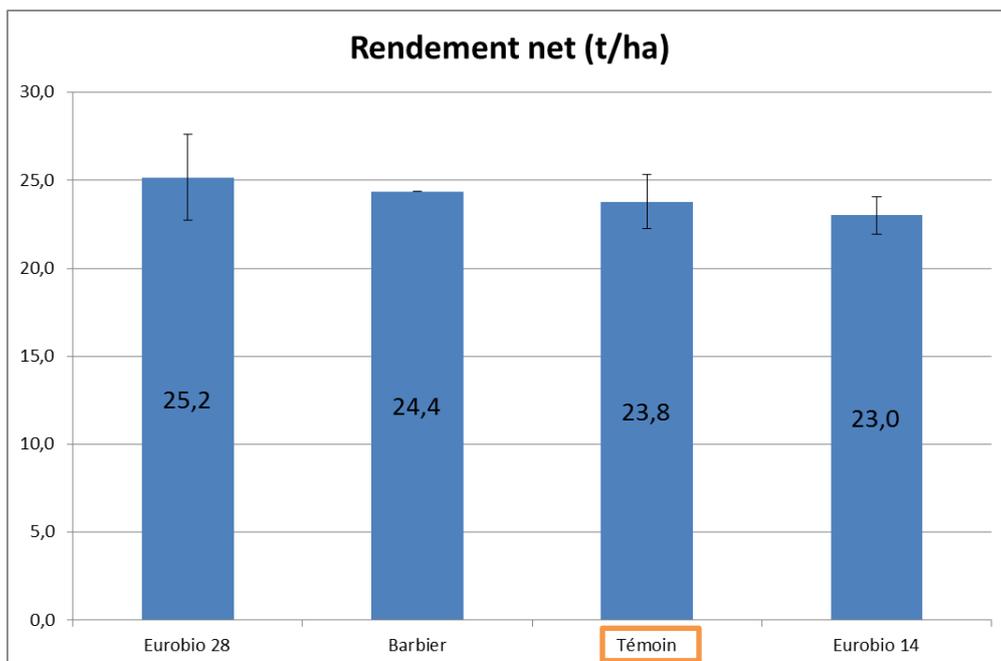
## 5. Évaluation de la productivité

### Rendements

Toutes les modalités entrent en production le même jour. Le film témoin a un rendement commercialisable légèrement plus précoce que les trois autres modalités, suivi de près par Eurobio 28μ.

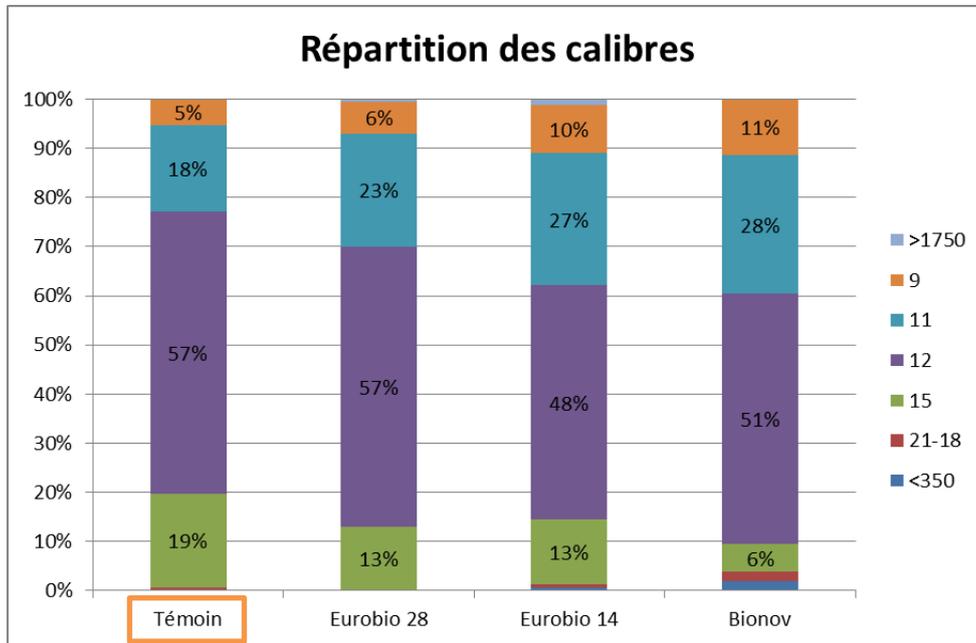


Les rendements commerciaux sont similaires entre modalités. Le film Eurobio 28μ a un rendement moyen légèrement supérieur, mais une variabilité plus importante entre répétitions.

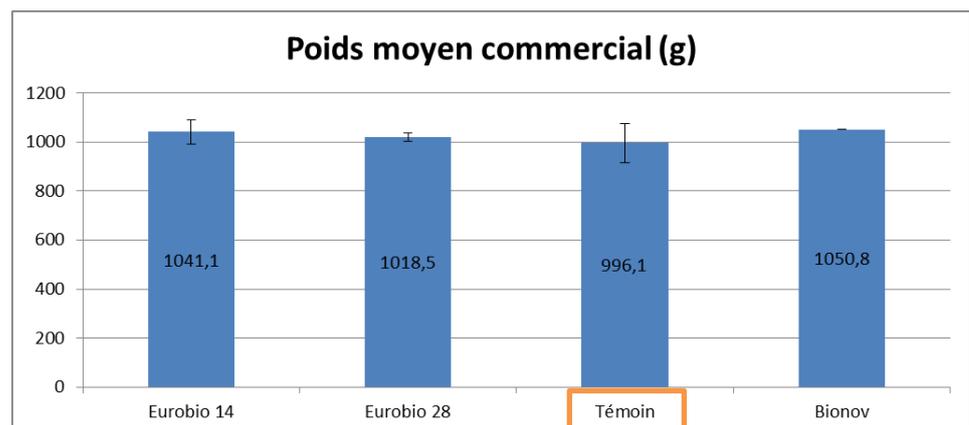
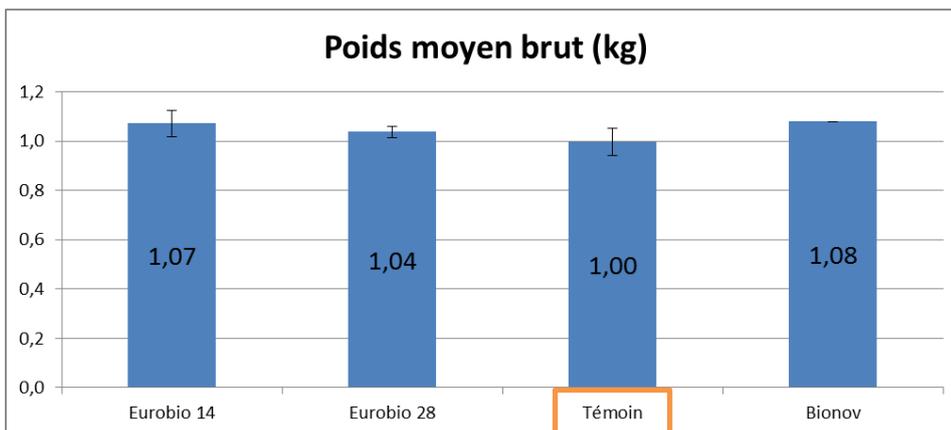


## Calibres

Les modalités avec plastique biodégradable semblent générer plus de fruits de plus gros calibre que la modalité témoin. La proportion de fruits de calibres 12 ou + est en effet de plus de 75% pour la modalité témoin contre 60% à 70% pour les plastiques biodégradables. Cette tendance devra être confirmée.



Cette tendance se confirme lorsqu'on compare les **poids moyens bruts**, supérieurs pour les modalités plastiques biodégradables de **40g, 70g et 80g** par rapport au témoin. Ainsi que les **poids moyens commerciaux**, supérieurs pour les modalités plastiques biodégradables de **22g, 45g ou 55g** par rapport au témoin.

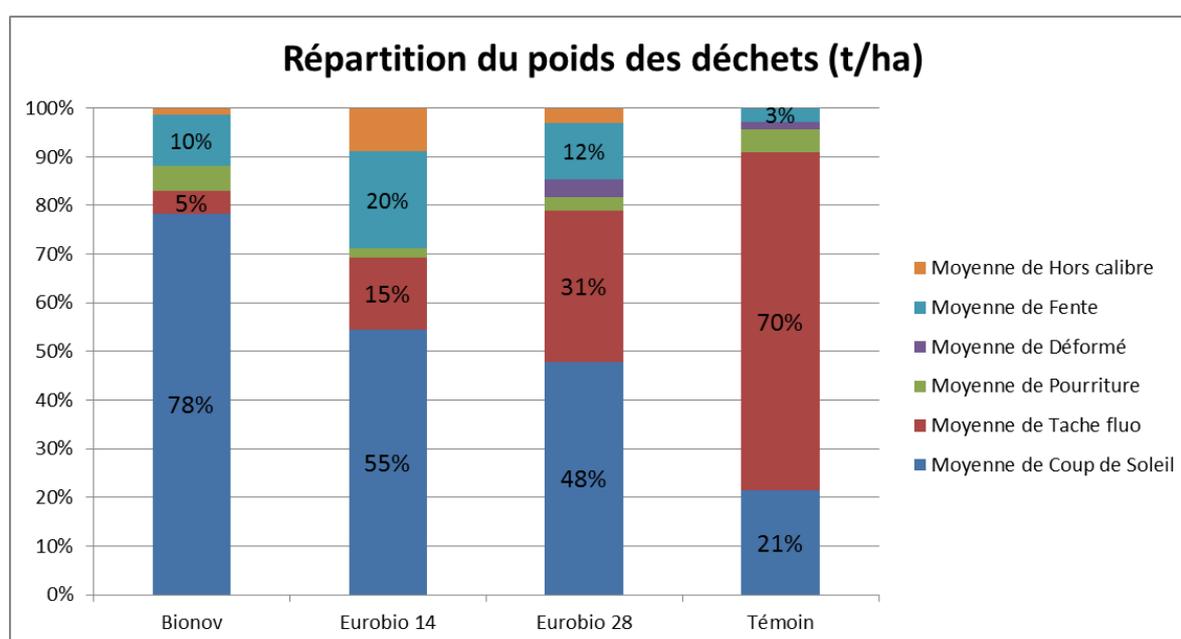
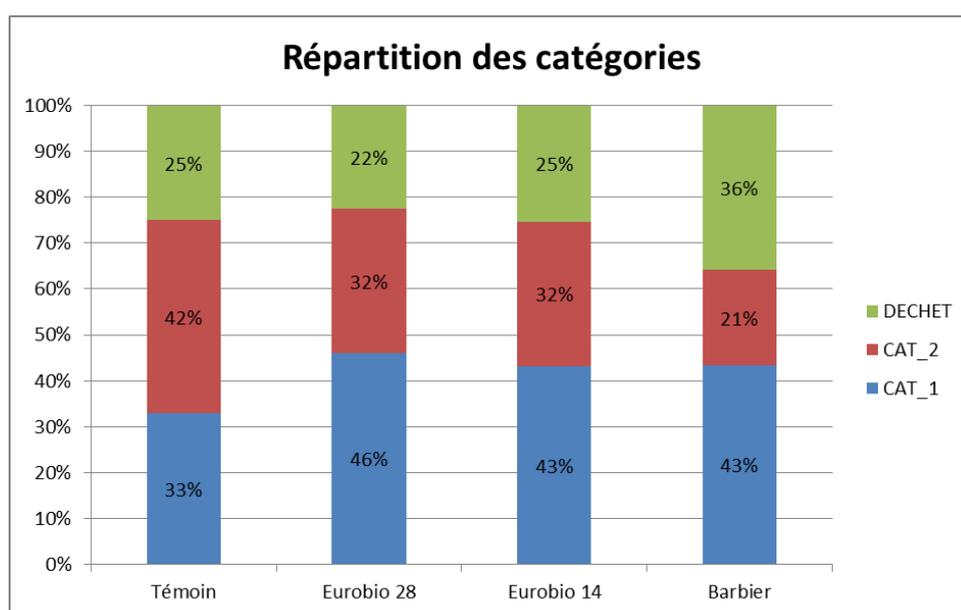


## Catégories et caractérisation des déchets

Les différences entre les modalités s'expriment à 2 niveaux :

- Le pourcentage supérieur de fruits classés en Cat 2 pour le témoin (42%) par rapport aux modalités sous plastiques biodégradables. Cette différence est due à une proportion de fruits touchés par des tâches fluo plus importante pour le témoin.
- La proportion de fruits classés en déchets est supérieure pour le film Bionov B+ par rapport aux autres modalités.

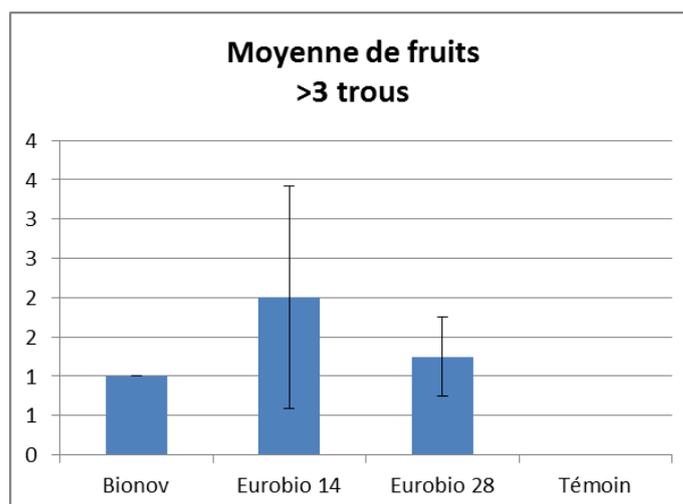
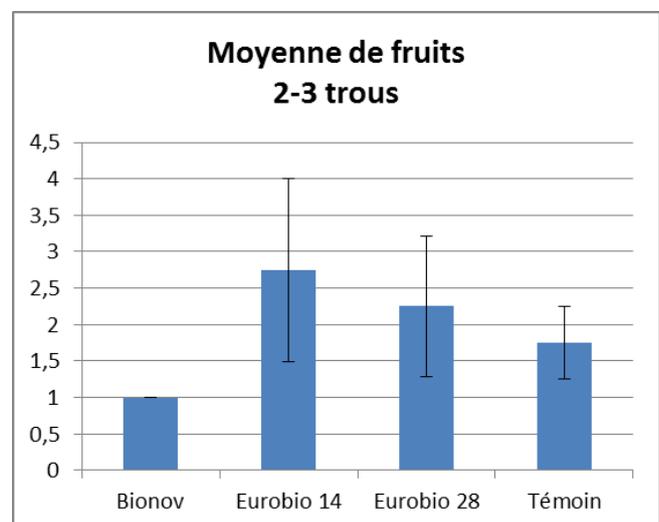
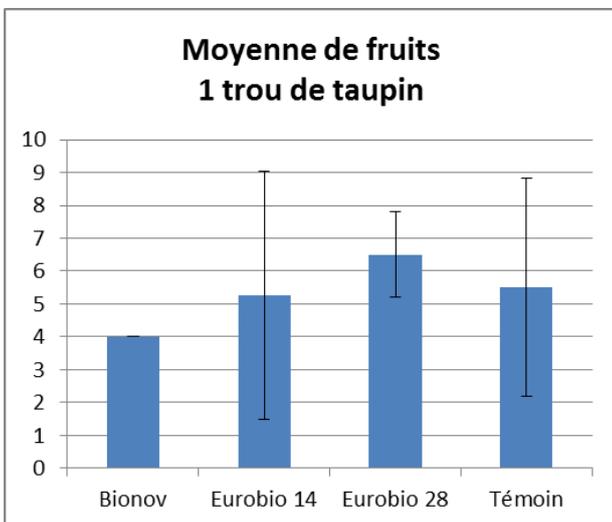
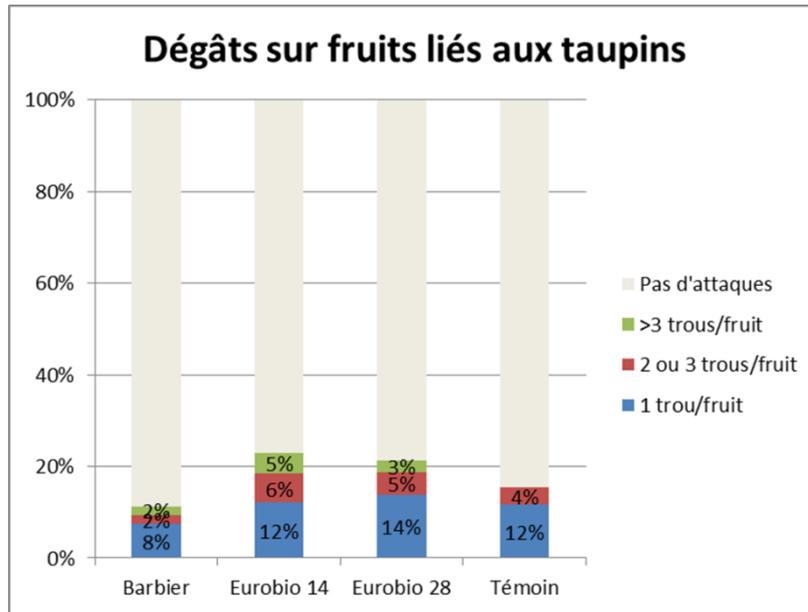
Ces différences peuvent s'expliquer par la faiblesse du dispositif expérimental, non randomisé. Les résultats des futures années permettront de confirmer ou non ces tendances.



## 6. Attaques de taupins

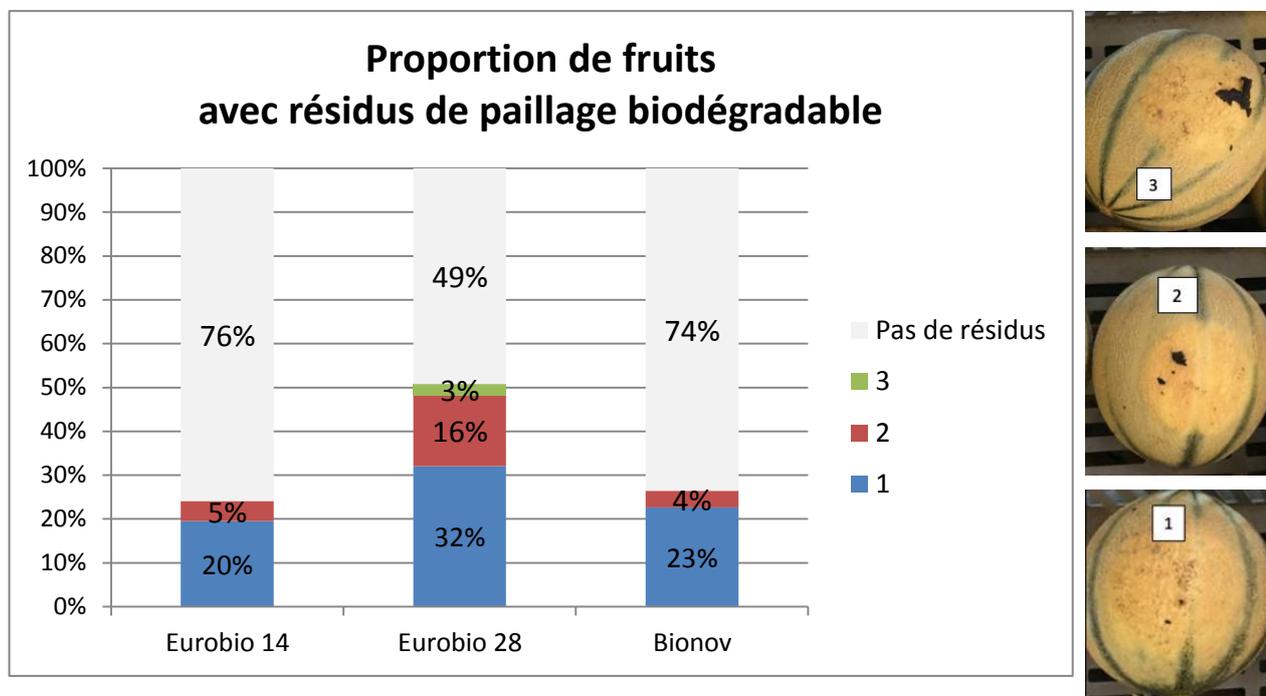
Les attaques de fruits modérées (moins d'1 trou par fruit) ont été relativement semblables entre les modalités. Les fortes attaques de taupins (2 à 3 trous par fruit) tendent à être plus élevées pour les deux modalités Eurobio. Les attaques très fortes de taupins (plus de 3 trous par fruit) sont inexistantes pour le témoin.

Le plastique biodégradable semblerait donc davantage attractif pour les taupins qu'un film en polyéthylène. Ces tendances restent à confirmer les prochaines années d'essai.

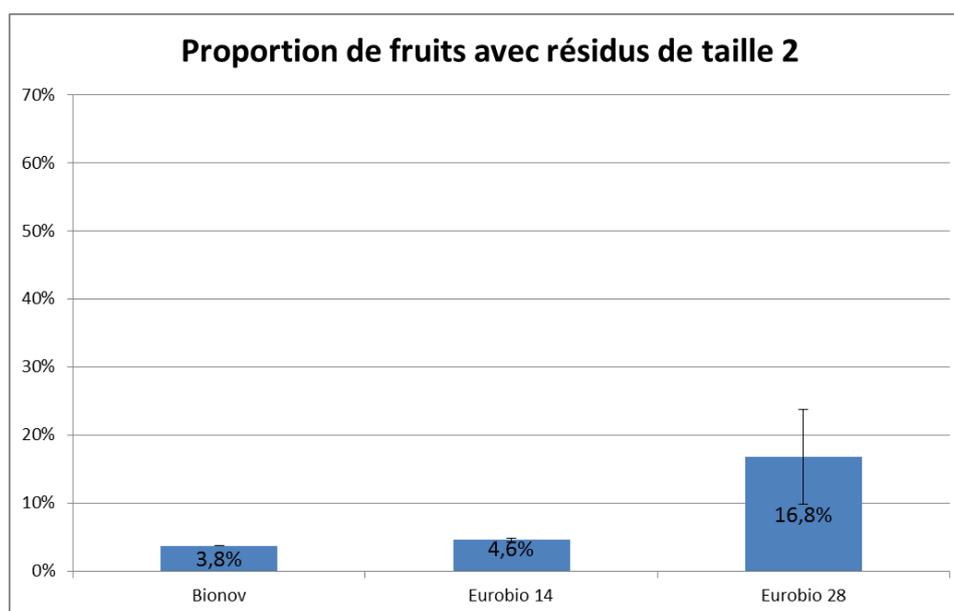


## 7. Résidus de plastique biodégradable sur fruit ('paillettes')

Les fruits ne sont pas passés par un processus de brossage-lavage. La persistance des résidus après ce traitement est donc inconnue. Cependant, la note 1 de résidus plastique a souvent été confondue avec des résidus de terre, il peut être considéré qu'un simple brossage suffirait pour retirer ces résidus infimes.



Les fruits du film biodégradable Eurobio 28 $\mu$  sont plus affectés par des résidus de plastique biodégradables que les deux autres films étudiés. D'importantes variations existent cependant au sein de cette modalité, puisque selon les répétitions, 9% à 27% des fruits sont contaminés par des résidus de taille 2. Le film Eurobio 28 $\mu$  est également le seul à comporter des résidus de taille supérieure à 2cm<sup>2</sup> (taille 3).



La dégradation des résidus de plastique biodégradable dans le sol n'a pas pu être évaluée cette année.

## Conclusions

L'essai est globalement satisfaisant en termes de production, puisque les trois types de plastique biodégradable étudiés ont des rendements nets comparables au témoin.

La dégradation du film biodégradable pendant la culture semble être liée à l'épaisseur du film, plus qu'au type de matière première utilisée. Elle n'est cependant pas directement liée à la quantité de résidus retrouvés sur les fruits après récolte.

Plusieurs tendances, à confirmer par de futurs essais, se sont dégagées concernant les films biodégradables :

- Une faible épaisseur tend à provoquer une **légère perte de précocité** ;
- Tendance à augmenter le **calibre des fruits** ;
- Tendance à intensifier l'intensité de **l'attaque de taupins** (l'attaque ne semble pas liée à l'épaisseur du film) ;

Facteur étudié		Meilleur		Moins bon
Présence de paillettes sur les fruits		<b>Eurobio 14μ</b> 5% paillettes taille 2 <b>Bionov B+</b> 4% paillettes taille 2		<b>Eurobio 28μ</b> 16% fruits avec paillettes taille 2 3% fruits avec paillettes taille 3
Attaque de taupins		<b>Bionov B+</b> 12% fruits attaqués	<b>Témoin PE</b> 16% fruits attaqués	<b>Eurobio 14μ</b> 23% fruits attaqués /témoin <b>Eurobio 28μ</b> 22% fruits attaqués /témoin
Efficacité herbistatique	<b>Témoin PE</b> 1% sali	<b>Bionov B+</b> 4% sali	<b>Eurobio 28μ</b> 6% sali	<b>Eurobio 14μ</b> 9% sali
Précocité		<b>Témoin PE</b>	<b>Eurobio 28μ</b>	<b>Bionov</b> <b>Eurobio 14μ</b>

## Annexe 1 - Plan de l'essai

69	1351 TNT rep 4	1352 TNT rep 3	1353 TNT rep 2	1354 TNT rep 1	69
68	1358 Eurobio 28 rep 4	1357 Eurobio 28 rep 3	1356 Eurobio 28 rep 2	1355 Eurobio 28 rep 1	68
67	1359 Barbier + gaines 40 rep 4	1360 Barbier + gaines 30 rep 3	1361 Barbier + gaines 20 rep 2	1362 Barbier + gaines rep 1	67
66	1366 Eurobio 14 rep 4	1365 Eurobio 14 rep 3	1364 Eurobio 14 rep 2	1363 Eurobio 14 rep 1	66
65	1367 Barbier rep 4	1368 Barbier rep 3	1369 Barbier rep 2	1370 Barbier rep 1	65
1 m	10 m (20 plants)	10 m (20 plants)	10 m (20 plants)	10 m (20 plants)	1 m
	Bloc 4	Bloc 3	Bloc 2	Bloc 1	

## Annexe 2 - Photos

Dpst : Estimation de la dégradation du film enterré (bordure sous terre)										
Relevés de l'état du paillage	Date du relevé	Stade repère de la culture	Photo Référence	Référence polyéthylène	Photo Eurobio 28	Eurobio 28	Photo Eurobio 14	Eurobio 14	Photo Barbier	Barbier
				note Dpst		note Dpst		note Dpst		note Dpst
Fin de cycle	03/08/2020	Récolte terminée		1		1		2		2

Relevés de l'état du paillage	Date du relevé	Stade repère de la culture	Photo Référence polyéthylène	Référence polyéthylène	Photo Eurobio 28	Eurobio 28	Photo Eurobio 14	Eurobio 14	Photo Barbier	Barbier
				note Dpex		note Dpex		note Dpex		note Dpex
à la plantation	23-avr	Plantation		1		1		1		1
3/4 Cycle	18-juin	Grossissement de fruit		1		1		1		1
	24-juin	Grossissement de fruit		1		1		2		1
	02-juil	Récolte		1		2		2		2
Fin de cycle	10-juil	Récolte		1		2		3		2
	17-juil	Récolte		1		2		2		2

