

---

**PECHER  
2016  
VERGER ECO INNOVANT  
VARIETE SANDINE®**

---

Date : Avril 2016

Responsables de l'essai : Philippe BLANC / SERFEL Valérie GALLIA – Ch. d'Agriculture du Gard/SERFEL

En collaboration avec :

Daniel PLENET – INRA PSH Avignon

Et la collaboration de Michel CONTARDO – TCSD COMSAG

Essai rattaché à l'action n ° 31.2010.01

Expérimentation rattachée aux actions Eco Pêche pilotées par l'INRA PSH Avignon

Titre de l'action : Verger Eco Innovant.

---

## **1. Objectif de l'essai**

Dans la continuité de l'essai Bas Intrants Western Red et dans le cadre de la forte implication de la SERFEL dans les actions Ecophyto Pêche, mise en place d'un concept de verger innovant pour atteindre la réduction de 50 % des produits phytosanitaires.

## **2. Dispositif expérimental**

**Le verger :**

- Plantation Février 2013 à œil dormant (pépinières VEAUUVY).
- Variété : SANDINE® Monrun (COV) – Nectarine blanche de saison – Forts potentiels agronomiques et gustatifs.
- Porte greffe : Monclar (pêcher)
- Surface consacrée = 3912 m<sup>2</sup> au total. Surface suffisante pour enregistrer des temps de travaux et des données agro météo parcellaires.



### 3. Modalités – Systèmes de verger.

#### ① Modalité Raisonnée – Témoin.

- Conduite en Double Y taillé tiré.
- Distances de plantation = 6 m x 3 m soit 556 arb/Ha.
- Inter rang enherbé (semi Fétuque – Ray Gras) tondu.
- Rang désherbage chimique (50 %) surface.
- Irrigation = Micro jet Tornado – Méthode de pilotage – Bilan hydrique + validation tensio – 1 à 2 arrosages semaine. Déclenchements et contrôles de débit et d'apport par station COMSAG.
- Fertilisation à l'épandeur en localisé en 3 – 4 apports.
- Traitements phytosanitaires à 750 l de volume de bouillie / Ha quand les arbres seront adultes. Pulvérisateur « classique route ».



#### ② Modalité Eco Innovant.



- Conduite en mur fruitier sans palissage.
- Distance de plantation 5 x 2.25 soit 889 arb/Ha.
- Inter rang enherbé (semis Fétuque – Ray Gras et Sain Foin pour enrichir le sol en azote. Tondu ou couché.



Rang : bâche tissé (largeur utile 1.20 m) 0 herbicide.

- Irrigation : goutte à goutte double rampe au sol sous bâche. Méthode pilotage par mesures capacitatives (3 sondes décagon). Contrôle tensiométrique. De 2 à 3 arrosages/jour. Déclenchements et contrôles de débit et d'apport par station COMSAG
- Fertilisation en injection dans l'irrigation. Fort fractionnement.
- Traitement phytosanitaire : intégration de toutes les biotechnologies existantes, volume de pulvérisation réduit (< 400 l/Ha). Pulvérisateur tangentiel. Possibilité de couvrir rangs avec filets

#### 4. Moyens mis en œuvre.

##### 4 – 1 *Gestion des irrigations.*



- La Société TCSD COMSAG met à notre disposition une station de gestion (ouverture et fermeture) des 2 électrovannes et d'enregistrement des 2 compteurs volumétriques affectés aux 2 modalités.
- Les données collectées sont envoyées sur le serveur Web COMSAG permettant depuis tout accès à internet (PC, Tablettes, Smartphone) de :
  - Programmer – interrompre les arrosages.
  - Contrôler en continu les débits des réseaux et les volumes apportés.
  - Editer une traçabilité graphique ou tableau des apports.

	<b>MODALITE ECO INNOVANT</b>	<b>MODALITE TEMOIN</b>	<b>INTERETS</b>
1 Electrovanne radio piloté	<b>X</b>	<b>X</b>	Automatisation
1 compteur enregistreur	<b>X</b>	<b>X</b>	Contrôle des débits. Traçabilité des apports
3 batteries de 2 tensios (30 – 70 cm)	<b>X</b>	<b>X</b>	Validation des pratiques / Modalité Témoin
3 sondes capacitives Decagon 5 HS (30 – 50 – 70 cm)	<b>X</b>	<b>Non pertinent</b>	Outil de pilotage pour modalité Eco Innovante

Courant 2015, en partenariat avec la Société COMSAG, nous avons testé un dendromètre de branches (mesures type PEPISTA) sur la modalité ECO. Ce dendromètre mesure la croissance de la branche, en continu, ainsi que les ACD (Amplitudes de Contraction Diurne). Ces 2 variables indiquent l'état hydrique de l'arbre.

En 2016, ce dispositif a aussi été implanté sur la modalité Raisonnée.



#### 4 – 2 Suivi agrométéo au niveau des 2 modalités.

- Equipement des 2 modalités de 2 postes TCSD COMSAG aussi consultables sur le Web Comsag. Le tableau ce dessous récapitule toutes les variables récupérées.





	MODALITE ECO INNOVANT	MODALITE TEMOIN	INTERETS
Température sèche	1	1	Vérifier si le micro climat est influencé par la formes des arbres
Hygrométrie	1	1	
Température humide	1	-	
Humectation feuille	1	-	
Pluviométrie	1	-	Suffisant
Anémomètre – Girouette Pyranomètre	<b>Implantés sur une autre parcelle à moins de 200 m</b>		Calcul ETP – Conditions de vent ...
Température sol	1	1	Incidence bâche tissée

#### 4 – 3 Gestion des deux premières années.

Sur les 2 premières feuilles, les modalités sont conduites de façon équivalente. Aucune réduction d'intrants n'est appliquée.

Néanmoins, les pratiques culturales sont adaptées aux spécificités des systèmes.

Les faits marquants sont les suivants :

❖ Communs aux 2 modalités.

- Taille de formation.
- Attachages des branches.
- Protection phytosanitaire homogène.
- Semis des enherbements (avec Sainfoin/Ecoinnovant).
- Irrigation homogène en quantité (rythme adapté aux différents systèmes).
- Fertilisations homogènes en quantité (mode d'apport adapté aux systèmes d'irrigation).

❖ Spécificités / Modalité Raisonnée.

- Désherbage chimique.
- Attachage de 4 charpentières sur piquets.
- Fertilisation manuelle très localisée.

❖ Spécificités / Eco Innovant.

- Mise en place de bambous « guides » pour établir les branches charpentières.
- 2 – 3 attachages.
- Irrigation fertilisante.

**4 – 4 Ce qui sera mesuré, tenté, envisagé...**

- Micro climat : les systèmes ont-ils une incidence ?
- Pressions bio agresseurs : comptages, contrôles, type suivi BSV ou plus poussé si nécessaire.
- IFT et IFU. A l'hectare, à la tonne de fruits produits.

On essaiera d'atteindre 50 % de réduction (quelques allègements de protection, réduction de volume de bouillie, voire de dose de produits, biotechnologie, techniques alternatives...).

- Performances technico économiques : rendement, calibre, qualité et temps de travaux.
- Possibilité de mécaniser certaines tâches sur les arbres en « Mur » de la modalité Eco Innovant (éclaircissage, tailles en vert, écimages)...

## **5. Résultats 2016.**

L'année 2016 marque l'entrée en production du verger Eco Innovant.

### **5 – 1 Les IFT, les IFU.**

En 4<sup>ème</sup> feuille, les arbres finalisent le développement de leur frondaison.

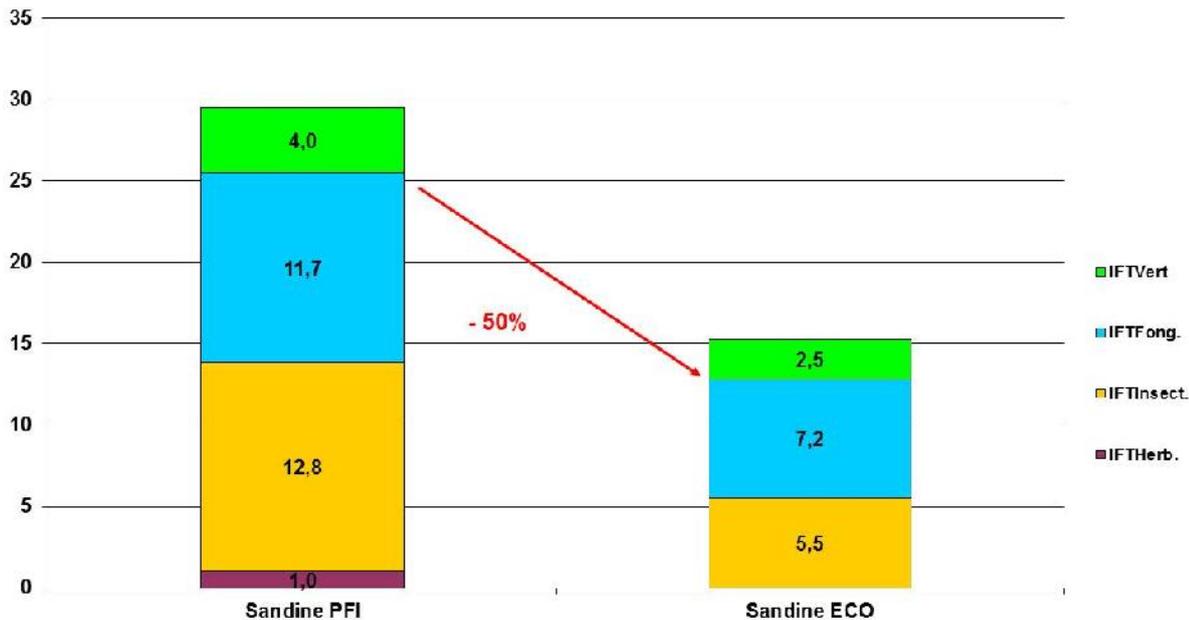
Ainsi sur la modalité raisonnée, les traitements sont réalisés à 750 l/ha. La dose de produit commercial est la dose « pleine par ha ».

Sur la modalité Eco Innovant, traitée avec le pulvé tangentiel c'est 350 l/ha qui ont été appliqués

La dose de produit commercial est souvent 50 % de la « pleine dose/ha ». 1 traitement génère donc 0.5nIFT

Les graphiques ci-après expriment en IFT et IFU les stratégies appliquées cette campagne.

## ECOPECHE : IFT sur Eco Innovant 2016



Tout d'abord, suppression du désherbage chimique grâce à la bâche tissée. Comme on l'a précisé en début du compte rendu, la modalité éco innovant est traitée avec pulvé tangentiel.

Ce matériel, combiné à une forme d'arbre plate, permet de traiter à faible volume d'eau (350 l/ha) contre 750 l/ha pour la modalité raisonnée, traitée avec le pulvé classique.

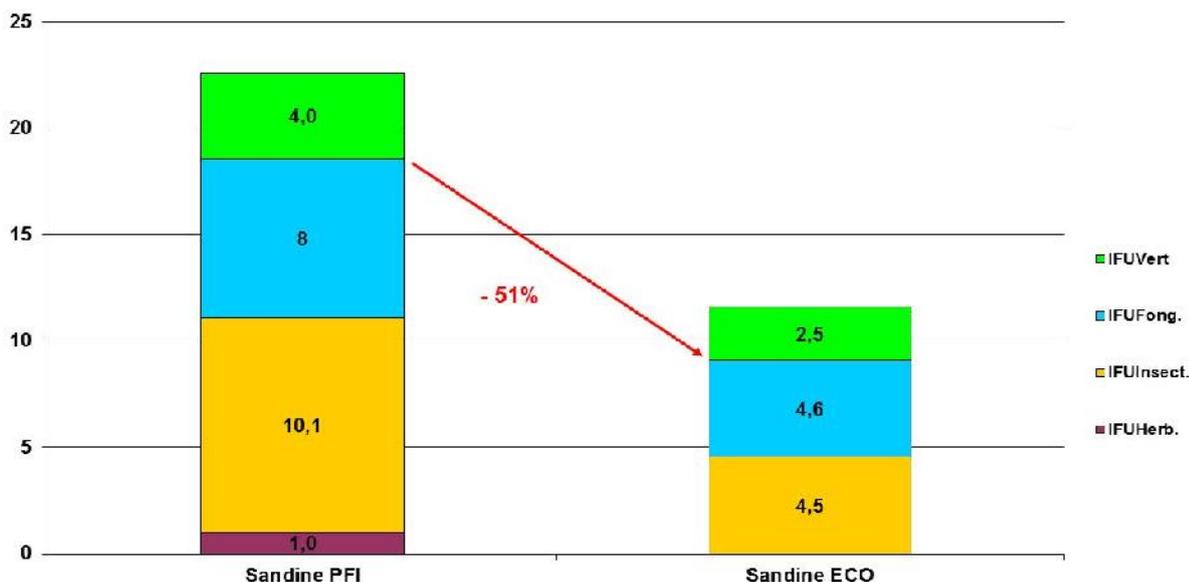
Ainsi, comptant sur une meilleure efficacité de la pulvérisation (nous espérons limiter les pertes de traitements dans l'air ou le sol), nous tentons aussi de réduire la quantité de produits phytosanitaires appliquée par hectare.

Donc, la plupart des applications sur éco innovant, est réalisée à 50 % de la dose/ha normalement utilisée pour les spécialités commerciales employées. Cette réduction n'est pas appliquée sur les traitements contre les maladies de conservation (80 % à 100 % de la dose appliquée) car nous l'avons testé en essai factoriel et cela avait montré des pertes d'efficacité de la protection).

C'est grâce à ces réductions, en particulier, que nous arrivons à baisser les IFT.

Il en est de même pour les IFU indiqués dans le graphique ci-après.

## ECOPECHE : IFU sur Eco Innovant 2016

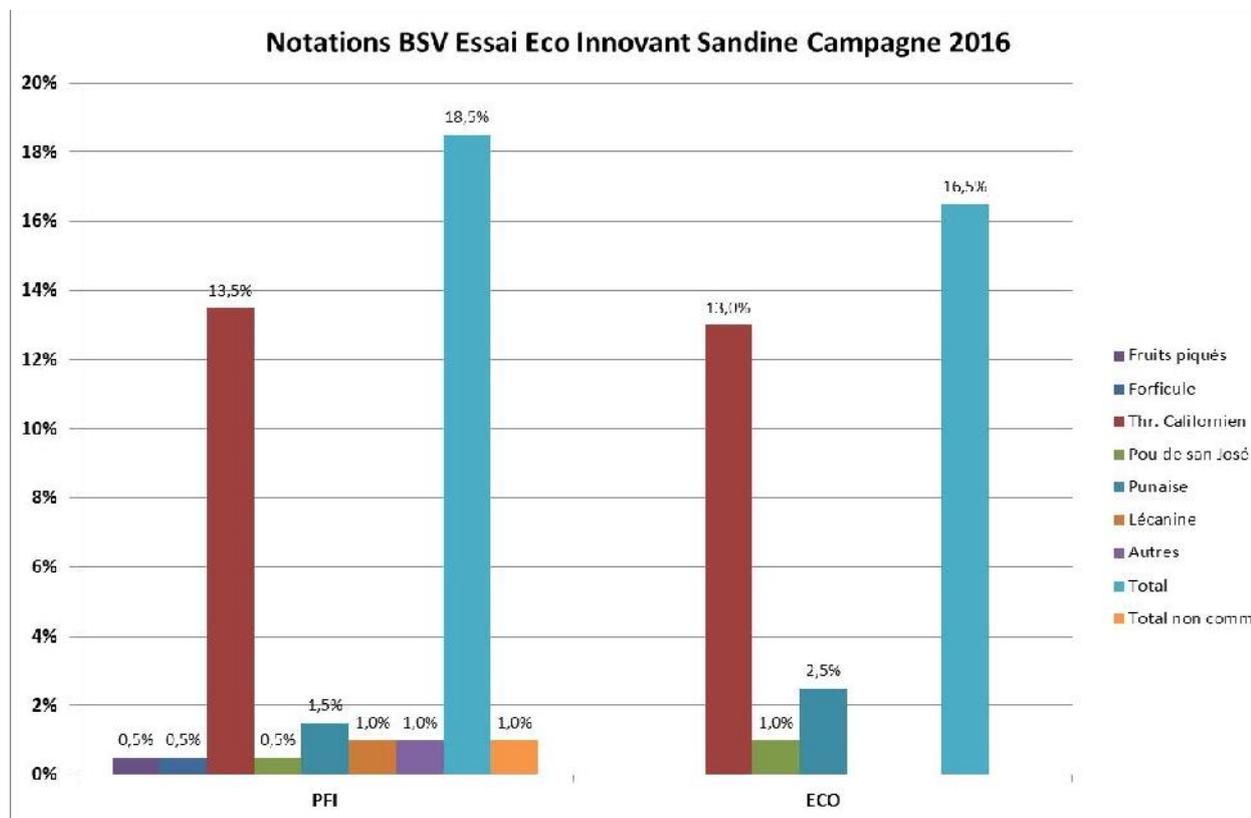


A noter que depuis 2015, les soufres sont dorénavant comptabilisés en NODDU vert.

## 5 – 2 Notations bio-agresseurs en verger.

2016 est la première année où les stratégies phytosanitaires sont si différentes.

Nous avons procédé à une notation (type observations parcelles de référence du réseau BSV) précédant la récolte. Les résultats de cette notation sont illustrés dans le graphique ci-après.



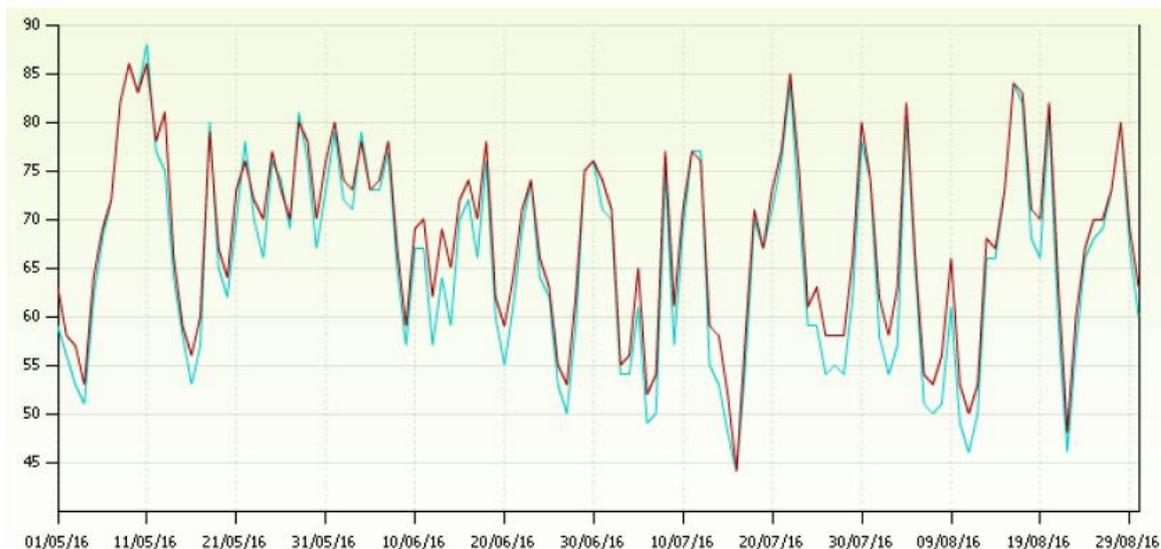
Nous constatons très peu de différences de symptômes imputables aux différents bio agresseurs sur les 2 modalités.

Le Thrips *Frankliniella Occidentalis* est responsable de l'essentiel des dégâts comptabilisés.

Grâce aux stations météo COMSAG, nous avons pu comparer les hygrométries enregistrées dans les 2 modalités.

Cela est illustré par le graphique ci-après

## Graph COMSAG Comparaison de l'Hygrométrie Essai Ecoinnovant Sandine Campagne 2016



<u>Ecophyto pêche I19</u>	<u>Témoin pêche I19</u>
■ Hyg1	■ Hyg1

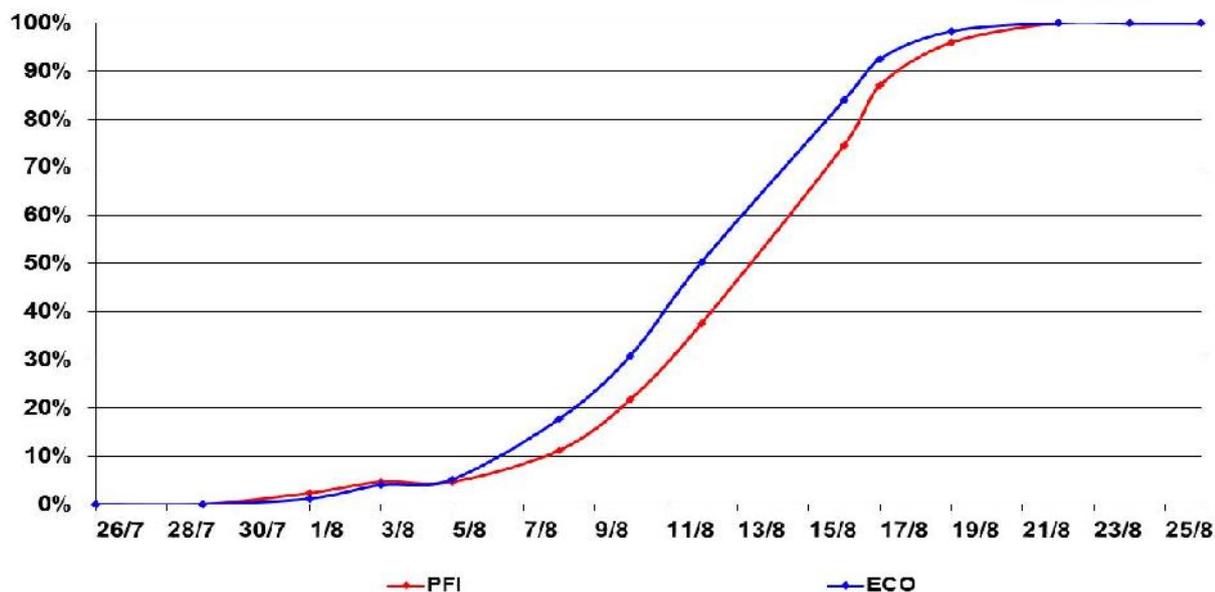
Les courbes ci-dessus indiquent que pour l'instant les deux « systèmes de vergers » ne se discriminent pas sur l'hygrométrie. Le développement des arbres en DBY de la modalité Témoin (Raisonnée) est encore très partiel. Ainsi, nous ne déplorons pas une atmosphère « confinée », telle qu'on peut la rencontrer dans des gobelets ou DBY, où la frondaison volumineuse, combinée aux microjets pourrait être redoutée. Nous poursuivrons donc ce suivi dans les années futures.

### 5 – 3 Suivi tenue des fruits en post récolte.

Conformément au protocole, sur le 2<sup>ème</sup> passage de récolte (le 26/07, le plus important), nous avons mis en chambre climatisée (20° hygrométrie saturée) 3 lots de 44 fruits par modalité. Ce nombre conséquent nous permet d'analyser statistiquement, à chaque date de contrôle.

Ce suivi est illustré par le graphique ci-dessous.

### Sandine Campagne 2016 % CUMULE DE FRUITS POURRIS : PASSAGE 2 Calibre A



Dès 3 jours, on constate que les fruits provenant de la modalité PFI (Raisonnée) pourrissent légèrement vite que ceux d'Eco Innovant. Mais dès le 10<sup>ème</sup> jour, la tendance s'inverse et les fruits de la modalité Eco Innovant pourrissent plus vite que ceux de la modalité PFI.

Même si les fruits d'Eco Innovant pourrissent plus vite, la différence observée entre les deux modalités n'est pas énorme.

## 5 – 4 Analyses de résidus.

### Modalité raisonnée

#### Résultats d'analyses

	Résultat	Unité	LQ	Limite	Fin d'analyse
<b>Pesticides</b>					
<b>Multirésidus GC 150</b>					
Cyprodinil*	0,027 ± 0,006	mg/kg	0,01	2	22/07/2016
Deltamethrine	D < 0,01	mg/kg	0,01	0,1	22/07/2016
Fludioxonil*	0,027 ± 0,005	mg/kg	0,01	10	22/07/2016
<b>Multirésidus LC 250</b>					
Chlorantraniliprole*	0,022 ± 0,007	mg/kg	0,01	1	21/07/2016
Indoxacarb (Σénantiomères)*	D < 0,01	mg/kg	0,01	1	21/07/2016
Spirotetramat(+4 métabolites)*	0,017 ± 0,009	mg/kg	0,01	3	21/07/2016

### Modalité Eco Innovant.

#### Résultats d'analyses

	Résultat	Unité	LQ	Limite	Fin d'analyse
<b>Pesticides</b>					
<b>Multirésidus GC 150</b>					
Cyprodinil*	0,017 ± 0,004	mg/kg	0,01	2	22/07/2016
Deltamethrine	D < 0,01	mg/kg	0,01	0,1	22/07/2016
Fludioxonil*	0,023 ± 0,005	mg/kg	0,01	10	22/07/2016
<b>Multirésidus LC 250</b>					
Chlorantraniliprole*	D < 0,01	mg/kg	0,01	1	21/07/2016
Fenbuconazole*	0,032 ± 0,01	mg/kg	0,01	0,5	21/07/2016

## 5 – 5 La fertilisation des systèmes.

Sur cette partie de l'itinéraire technique, le mode d'apport et les bilans annuels diffèrent entre les 2 modalités.

Sur la modalité Raisonnée, les apports sont faits au sol, en localisé sur la bande désherbée et fractionnés.

Sur la modalité Eco Innovant, une grosse partie de la nutrition est amenée en injection dans l'eau d'irrigation ce qui est indispensable avec du goutte à goutte.

En 2016, nous avons maintenu un apport au sol d'ammonitrate pour ne pas avoir à trop anticiper le démarrage du réseau d'irrigation. Par la suite, tout a été apporté en injectant du Liquoveg 7 – 3 -14 de Plantin. Cet engrais à PH très acide permet de plus d'entretenir le réseau d'irrigation.

Le tableau ci-dessous récapitule les apports.

<b>Verger "Raisonné"</b>									
Date	ENGRAIS	% N	% P2O5	% K2O	% MGO	Unites N H/ha	Unites P2O5/Ha	Unites K2O/Ha	Unites Mgo/ha
20-févr	ammonitrate	33				30	0		
fin mars	complet	10	5	20		30	15	60	
fin avril	complet	10	5	20		30	15	60	
fin mai	complet	10	5	20		40	20	80	
Mi juin	complet	10	5	20		30	15	60	
<b>Bilan annuel</b>						<b>160</b>	<b>65</b>	<b>260</b>	<b>0</b>

Pour la première année, les quantités d'unités fertilisantes apportées ont été réduites sur la modalité éco innovant.

	Modalité Raisonée	Modalité Eco innovant	% / Raisonée (réduction)
Unités Azote (N)	160	121	75.6 % (- 24 %)
Unités Phosphore (P2O5)	51	39	76.5 % (- 23.5 %)
Unités Potasse (K2O)	238	182	76.5 % (- 23.5 %)

Il sera très intéressant de procéder à nouveau à des analyses minérales de rameaux, hiver 2016 – 2017 pour voir si les résultats des 2 modalités se discriminent.

Ci-après, les analyses de rameaux hiver 2015 – 2016 qui montrent des profils très proches. Les unités fertilisantes apportées étaient identiques en quantité.

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

[Empty box for client name]

Date de prélèvement : 13/01/2016  
Date d'arrivée : 15/04/2018  
Début de l'analyse :  
Date d'édition : 05/02/2018 (v.1)

DESTINATAIRE

**SERFEL**  
517 Chemin du Mas d'Asport  
30800 SAINT GILLES

N° RAPPORT: FOLB16000188 REFERENCE PARCELLE: ELO INNOVANT ILOT 19

RESULTATS D'ANALYSE DE RAMEAUX PECHER		VAR. ETE : SANDINE			
		Références	FAIBLE	NORMAL	ELEVE
Poids frais de 40 organes (g)	654,09		[Bar chart]		
Matière sèche (%)	49,44	57,20	[Bar chart]		
<b>RESULTATS (g/kg M.S.)</b>					
Azote	10,18	11,34	[Bar chart]		
Phosphore	1,80	1,43	[Bar chart]		
Potassium	6,07	5,68	[Bar chart]		
Calcium	17,21	17,27	[Bar chart]		
Magnésium	1,34	1,36	[Bar chart]		
<b>RESULTATS (mg/kg M.S.)</b>					
Fer	42	44	[Bar chart]		
Manganèse	13	19	[Bar chart]		
Zinc	22	40	[Bar chart]		
Cuivre	103	31	[Bar chart]		
Bore	15	19	[Bar chart]		
Complément			[Bar chart]		
Sodium: 0,18 mg/g sec			[Bar chart]		
<b>RESERVES GLUCIDIQUES</b>					
Sucres totaux (mg/g M.S.)	75	65,07	[Bar chart]		
Amidon (mg/g M.S.)	20	17,27	[Bar chart]		
Potential en glucides	96	82,20	[Bar chart]		
<b>EQUILIBRES ORGANIQUES ET NUTRITIONNELS</b>					
(sucres + Amidon) / azote	9,09	7,33	[Bar chart]		
Amidon / sucres	0,27	0,27	[Bar chart]		
N / P	5,02	7,89	[Bar chart]		
N / K	1,72	1,98	[Bar chart]		
N / Ca	0,61	0,67	[Bar chart]		
Ca / P	9,58	12,18	[Bar chart]		
K / P	3,38	4,11	[Bar chart]		
K / Mg	4,52	4,34	[Bar chart]		
K / Ca	0,35	0,35	[Bar chart]		
Ca / Mg	-2,82	12,74	[Bar chart]		

INTERPRETATION

Niveau correct en azote et en équilibre favorable vis-à-vis du calcium, montrant un végétal équilibré.  
Teneur élevée en phosphore mais non pénalisante. Cela traduit souvent un manque précoce d'azote.  
Teneur correcte en potassium, il est inutile d'augmenter les apports en cet élément.  
Teneur correcte en magnésium ne justifiant pas de moduler les apports en cet élément.  
Attention aux risques de carence en manganèse.  
Attention aux risques de carence en zinc.  
Attention aux risques de toxicité en cuivre.  
Faible teneur en bore à surveiller si production inférieure au potentiel des arbres ou coultre récurrente.  
Niveaux favorables en glucides montrant une bonne mise en réserve carbonée.

DESTINATAIRE

**SERFEL**  
517 Chemin du Mas d'Asport  
30800 SAINT GILLES

DEMANDEUR / PRESCRIPTEUR

Date de prélèvement : 13/01/2016  
Date d'arrivée : 15/01/2016  
Délai de livraison :  
Date d'édition : 05/02/2016 (v.1)

N° RAPPORT FOLB16000186 REFERENCE PARCELLE TEMOIN JLOT 19

RESULTATS D'ANALYSE DE TRAMI AUX P. CHILR

VARIETE : SANDINE

		Références	FAIBLE	NORMAL	ELEVE
Poids frais de 40 organes (g)	665,00				
Matière sèche (%)	48,63	57,28			
<b>RESULTATS (g/kg M.S.)</b>					
Azote	11,00	11,34			
Phosphore	1,70	1,43			
Potassium	6,20	5,66			
Calcium	15,09	12,27			
Magnésium	1,37	1,36			
<b>RESULTATS (mg/kg M.S.)</b>					
Fer	42	44			
Manganèse	13	19			
Zinc	27	40			
Cuivre	91	31			
Bore	15	19			
Complément Sodium: 0,20 mg/g sec					
<b>RESERVES GLUCIDIQUES</b>					
Sucres totaux (mg/g M.S.)	74	85,01			
Amidon (mg/g M.S.)	16	17,27			
Potentiel en glucides	89	82,20			
<b>EQUILIBRES ORGANIQUES ET NUTRITIONNELS</b>					
(sucres + Amidon) / azote	8,03	7,33			
Amidon / sucres	0,2	0,27			
N / P	6,18	7,99			
N / K	1,79	1,98			
N / Ca	0,73	0,67			
Ca / P	8,42	12,18			
K / P	3,48	4,11			
K / Mg	4,52	4,34			
K / Ca	0,41	0,35			
Ca / Mg	11,01	12,74			

INTERPRETATION

Niveau correct en azote et en équilibre favorable vis-à-vis de calcium, montrant un végétal équilibré.  
Teneur élevée en phosphore mais non pénalisante. Cela traduit souvent un manque précoce d'azote.  
Niveau favorable en potassium, en équilibre avec l'azote.  
Niveau satisfaisant en magnésium ; vérifier cependant que cela ne perturbe pas éliminer les prélevements en calcium.  
Attention aux risques de carence en manganèse.  
Attention aux risques de carence en zinc.  
Attention aux risques de toxicité en cuivre.  
Faible teneur en bore à surveiller si production intensive ou potential des arbres ou coulure récurrente.  
Le manque d'amidon montre cependant des difficultés de fonctionnement en fin de cycle.

## 5 – 6 L'irrigation des systèmes.

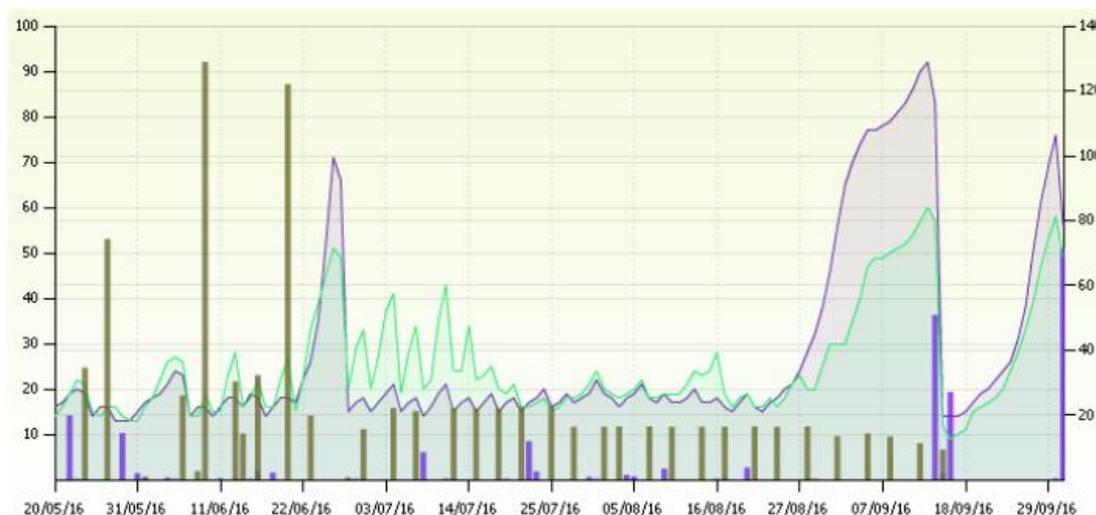
Rappelons que les 2 systèmes d'irrigation choisis engendrent des rythmes d'apport différents pour en optimiser l'efficacité.

En outre les apports sont modulés en fonction du climat, des différents indicateurs sol (tensiométrie, sondes capacitatives) et plante (dendromètre).

### 5-5-1 Modalité Raisonnée.

Apports hebdomadaires à bi hebdomadaires. Méthode bilan hydrique, modulé/tensiomètre.

**Irrigations, Pluviométrie et Tensiométrie Modalité Raisonnée Sandine 2016**



<u>Ecophyto pêche I19</u>	<u>Témoin pêche I19</u>	<u>IR I19Sandine</u>
Pluv	Med30    Med60	Microjets témoin

Le graphique ci-dessus récapitule les apports et les suivis tensios sur l'essentiel de la période d'irrigation.

Les apports effectués ont été optimisés. Les courbes tensios illustrent cela. Les valeurs des tensios à 30 cm sont restées autour de 20 – 30 centibars, celles des tensios plus profonds à 60 cm légèrement plus. Il n'y avait pas de perte d'eau en profondeur. Les baisses d'irrigation appliquées immédiatement après récolte (25/07) ont été très pertinentes, ont permis de mettre à contribution le sol. Les fortes pluies de mi-septembre mettent fin aux arrosages.

### 5-5-2 Modalité Eco Innovant

Apports journaliers. Comme le goutte à goutte est en surface, sous la toile tissée, les apports sont faits en deux fois par jour.

Les courbes tensiométriques générées par le webcomsag sont illustrées dans le graphique ci-dessous. Ces graphiques montrent qu'entre le 22/06 et le 23/07 les valeurs étaient plutôt élevées, en particulier en profondeur. Après le 05/08, les apports auraient pu être encore plus réduits.

Les sondes capacitatives (Decagon) paraissent indiquer la même chose.

La sonde Decagon 2 est à 30 cm de profondeur, entre les 2 rampes de goutteurs (donc dans l'alignement des arbres). La sonde Decagon 3 est à 60 cm de profondeur, à proximité de la 2<sup>ème</sup>.

Les 2 traits horizontaux positionnent la capacité en champ et le seuil de recharge pour la sonde 2. Ces seuils avaient été « définis » au printemps 2016.

### Sondes Capacitives Modalité Eco innovant Sandine Campagne 2016



Ecophyto pêche I19		IR I19Sandine	
■ Pluv	■ Decagon2	■ Goutte à Goutte Ecophyto	
■ Decagon3	■ Cap. Champ 2		
■ Recharge 2			

1<sup>er</sup> constat, normal, le sol contient plus d'eau en profondeur. Du début des irrigations jusqu'au 14/07, la courbe de Decagon 3 tendrait à descendre, montant ainsi que les irrigations atteignent peu cette profondeur, et même que de l'eau y était prélevée par les arbres. Après la mi-juillet, et des apports augmentés, elle tend à remonter avec des « soubresauts » lors des pluies. On aurait pu, après le 05/08, diminuer encore plus les apports.

La sonde 2 qui était celle sur laquelle nous souhaitons nous appuyer pour piloter l'irrigation, indique la plupart du temps un sol « plein ». L'idéal aurait été de tenir ses valeurs entre les 2 traits horizontaux. Il faut rappeler à ce stade, pourtant, que nous irriguons significativement moins que sur la modalité raisonnée.

Le tableau ci-dessous synthétise les irrigations réalisées sur les 2 modalités. Ce tableau est édité par le webcomsag.

Date ou période	Irrigation Mod Raisonnée en mm/jour	Irrigation Mod Eco Innovant en mm/jour	% réduction
09/05 Démarrage irrigation	3.5	2.5	- 29 %
<b>18/05 Interruption des irrigations</b>			
24/05 Reprise irrigation	3.5	2.5	- 29 %
<b>29/05 Interruption des irrigations</b>			
03/06 Reprise irrigation	3.5	2.5	- 29 %
08/06 Reprogrammation	4	3	- 25 %
22/06 Reprogrammation	4.5	3.5	23 %
27/06 Reprogrammation	5	3.5	- 30 %
30/06 Reprogrammation	6	5	- 17 %
04/07 Reprogrammation	6	6	0
15/07 Reprogrammation	6	4.5	- 25 %
25/07 Reprogrammation	4.5	4.5	0
29/08 Reprogrammation	4	4	0
09/09 Reprogrammation	3	3	0
12/09 Reprogrammation	2.5	2.5	0
<b>15/09 Arrêt définitif des irrigations</b>			

Au final nous avons apporté :

- 573 mm sur la modalité Raisonnée.
- 511 mm sur la modalité Eco Innovant soit – 11 % sur la période d'irrigation.

Vraisemblablement cette restriction est insuffisante. Notre système de verger qui combine : arbres moins volumineux + goutte à goutte + bâche tissée parait nécessiter beaucoup moins d'eau. Il faudra probablement tenter 25 % de réduction en surveillant les différents indicateurs.

### Courbes dendrométrie sur Eco Innovant.

Croissance de branche Mesurée au Dendrometre Modalité Eco Innovant Sandine Campagne 2016



Ecophyto pêche I19		IR I19Sandine	
<span style="color: purple;">■</span> Pluv	<span style="color: brown;">■</span> Dend	<span style="color: green;">■</span> Goutte à Goutte Ecophyto	

Ce graphique récapitule globalement la croissance de la branche. On distingue nettement une absence de croissance entre le 10/07 et le 05/08. On est dans les 3 semaines précédant la récolte et son déroulement total.

En outre, autant étions-nous en train de diminuer les apports, autant les ETP étaient plutôt élevées. Nous avons donc été « timorés » sur la restriction car les fruits étaient en approche de maturité.

La station COMSAG nous donne les ETP ci-dessous.

<b>Du 01/07 au 07/07 inclus 48.56 mm soit 6.93 mm/jour (Apports de 6 mm/jour)</b>
<b>Du 08/07 au 15/07 inclus 46.20 mm soit 6.6 mm/jour (Apports d'environ 5.8 mm/jour)</b>
<b>Du 16/07 au 22/07 inclus 44.18 mm soit 6.31 mm/jour (Apports de 4.5 mm/jour)</b>
<b>Du 23/07 au 29/07 inclus 45.44 mm soit 6.44 mm/jour (Apports de 4.5 mm/jour)</b>
<b>Du 30/07 au 05/08 inclus 38.2 mm soit 5.46 mm/jour (Apports de 4.5 mm/jour)</b>
<b>Du 06/08 au 12/08 inclus 46.1 mm soit 6.58 mm/jour (Apports de 4.5 mm/jour)</b>
<b>Du 13/08 au 19/08 inclus 26.32 mm soit 3.76 mm/jour (Apports de 4.5 mm/jour)</b>
<b>Du 20/08 au 26/08 inclus 33.51 mm soit 4.79 mm/jour (Apports de 4.5 mm/jour)</b>
<b>Du 27/08 au 02/09 inclus 30.42 mm soit 4.34 mm/jour</b>

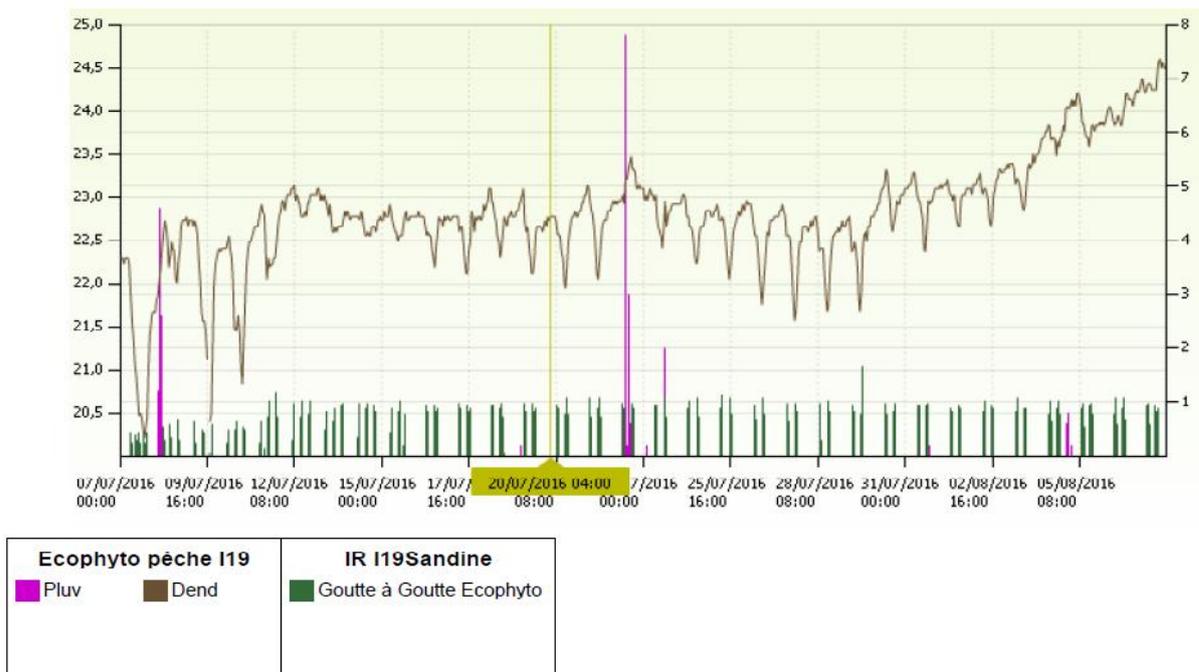
On peut « zoomer » cette courbe dendrométrique et analyser avec les données horaires. Le 1<sup>ère</sup> courbe ci-après illustre ces relevés du 07/07 au 07/08.

Du 07 au 12/07, de grosses ACD (Amplitudes de Contraction Diurnes) et une faible croissance. Probablement un peu trop d'eau.

L'absence de croissance entre le 12/07 et le 24/07 peut s'expliquer par 2 faits :

- 1. Les fruits sont en approche de maturité, c'est assez fréquent que la croissance de la branche se ralentisse.
- 2. Il y a probablement un peu trop d'eau (cf. sondes capacitives et tensiométriques).

**Dendrométrie Sandine Eco Innovant Sandine Juillet 2016**

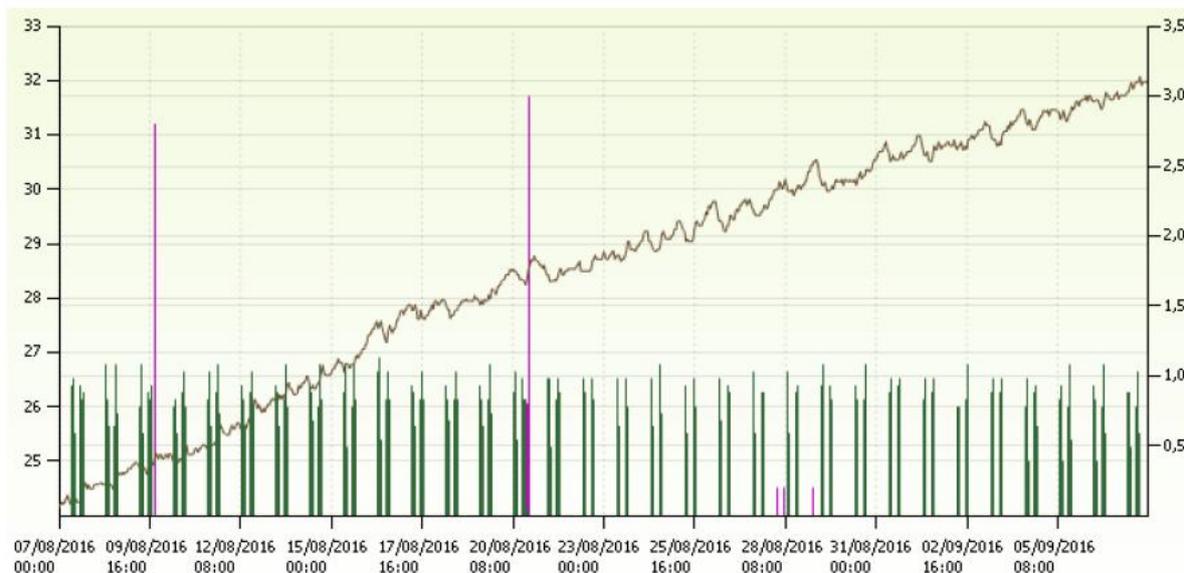


Il aurait très certainement fallu plus réduire les apports (6 mm/jour en début puis 4.5 mm/jour en fin de période). Il faudra plus prendre en compte ces capteurs, même s'il est « difficile » de réduire les apports, alors que l'été s'installe et que les fruits sont dans leur dernière prise de calibre.

Du 25/07 au 31/07, encore une absence de croissance et des ACD qui se creusent. Probablement encore trop d'eau, et surtout, chantiers de récolte en cours (cela stresse les arbres).

Du 31/07 au 07/08, reprise de croissance et diminution des ACD. La récolte est en train d'être enlevée, les ETP sont moyennes

### Dendrometrie Sandine Eco Innovant Aout 2016



Ecophyto pêche I19		IR I19Sandine
<span style="color: magenta;">■</span> Pluv	<span style="color: brown;">■</span> Dend	<span style="color: green;">■</span> Goutte à Goutte Ecophyto

Du 07 au 15/08, bonne croissance mais faibles ACD. On est en légère sur irrigation.

Du 15 au 22/08, des ETP plus faibles (pluie) et des apports probablement encore généreux. Sur cette période, les irrigations de 4.5 mm/ jour sont trop importante. 3.5 voire moins auraient été plus judicieux.

Enfin, en fin de période où les apports vont baisser à 4 (le 29/08) puis 3 mm/jour le 09/09, la courbe continue de progresser avec de faibles ACD ce qui est plus normal en fin de croissance.

### Synthèse irrigation.

Ce que l'on retire de cette année de 1<sup>ère</sup> production significative :

1. Les capteurs fonctionnent, ils sont pertinents, on peut « leur faire confiance ».
  - La tensiométrie sur la modalité raisonnée nous indique des pratiques d'irrigation optimales.
  - Les sondes capacitatives combinées à la dendrométrie sur Eco Innovant nous indiquaient que l'on pouvait encore plus baisser l'irrigation. On n'a pas osé !
2. Notre concept de verger innovant paraît avoir des besoins hydriques bien plus faibles que ceux du témoin. Nous l'avons rationné de 10 %, il faudra aller au-delà, au moins 20 %.

En 2017, il faudra « oser ». Si les potentiels agronomiques paraissent équivalents entre les 2 modalités, il ne faudra pas hésiter. Les sondes capacitatives et la dendrométrie le permettant. Avec des pratiques plus discriminantes, peut être pourrons nous voir des différences qualitatives, sanitaires....

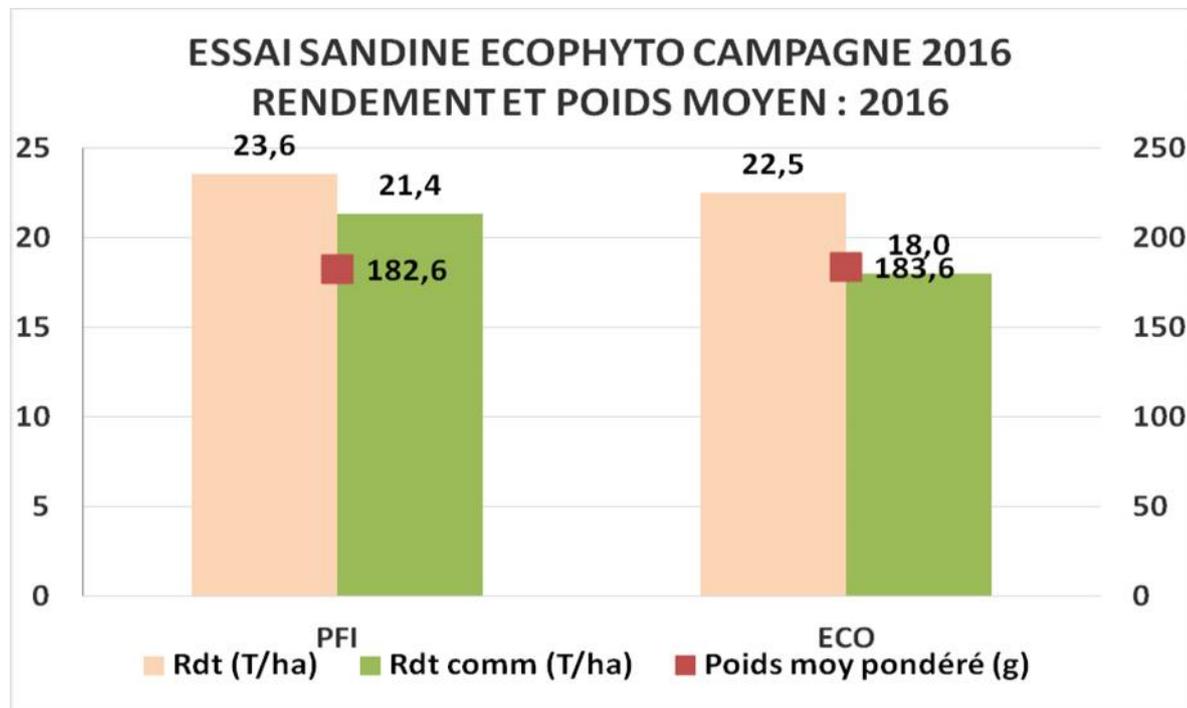
## 5 – 6 Résultats techniques.

### 5-6-1 Résultats agronomiques

2016 est la première année de production intéressante.

En 4<sup>ème</sup> feuille, ce qui est privilégié est la finalisation de l'installation du verger. Il nous a été possible d'obtenir une production satisfaisante sur les 2 modalités.

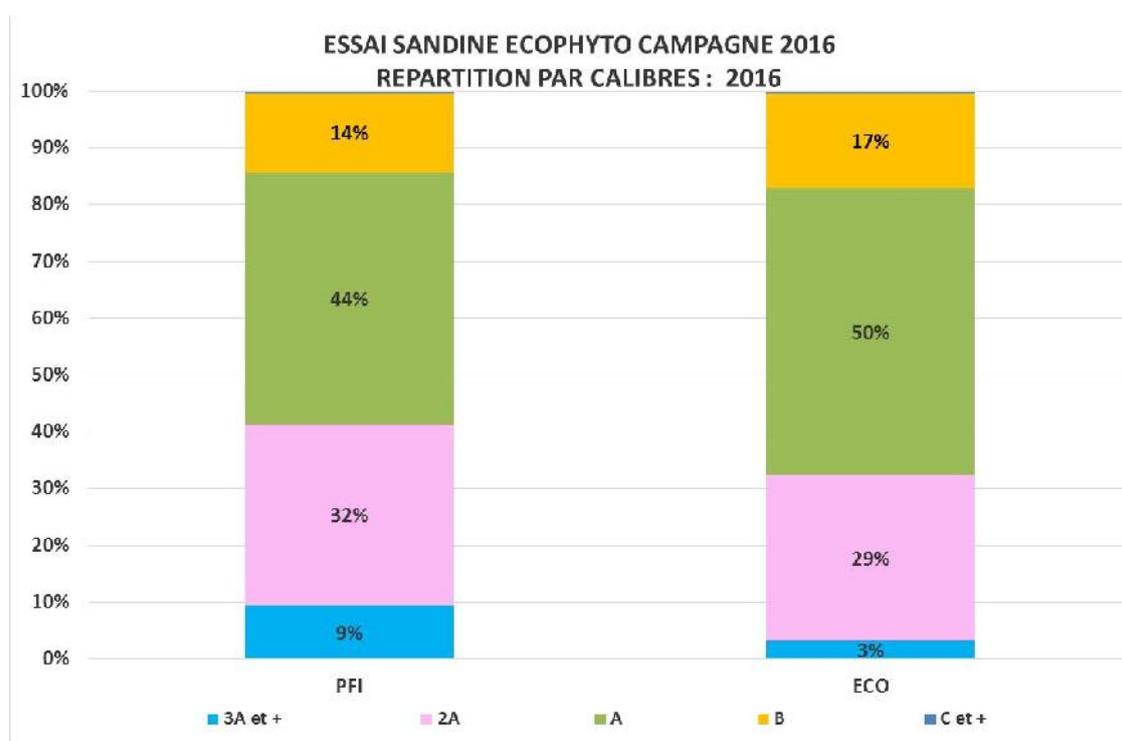
Le graphique ci-après récapitule ce qui est rentré en station et ce qui a été commercialisé.



On l'a dit en début de compte rendu, le manque de froid hivernal a un peu altéré le potentiel de rendement de Sandine (on espérait 30 T/ha).

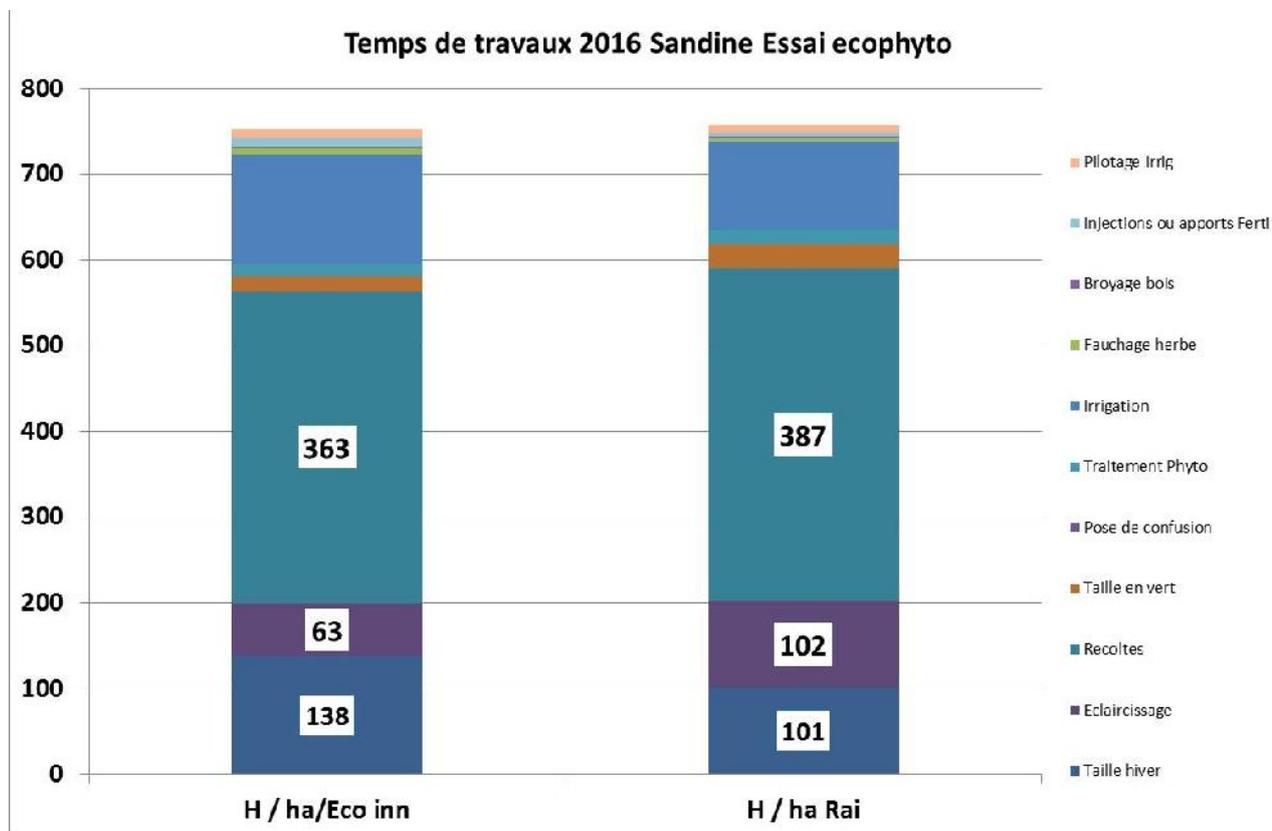
On a donc des rendements un peu insuffisants, et des poids moyens de fruit élevés.

Un peu en sous charge, Sandine a eu des problèmes de qualité d'épiderme (cracking) et de noyaux fendus. Retirés du tonnage produit, cela donne le tonnage commercialisé.



Le graphique ci-dessus récapitule les calibrages obtenus. Ils sont peu différents entre les 2 modalités. Il y a trop de AA et de AAA ce qui s'explique par le manque de rendement évoqué plus haut. Il serait plus judicieux d'obtenir 60 % de A et 30 % de AA et + maximum

5-6-2 Temps de travaux.



Cette année, la modalité Eco Innovant et la modalité Raisonnée génèrent quasiment la même quantité de travail. Eco Innovant génère moins de temps de travail à hauteur de 12.5h/an. En terme de temps de récolte, proportionnellement, les deux modalités nécessitent une durée équivalente. Ces enregistrements se poursuivront. Là aussi, il faudra veiller à se situer bien en dessous des 710 heures constatées dans bon nombre de vergers (EFI®).

5-6-3 Qualité du fruit.

Sur chaque passage de récolte, 4 lots de 20 fruits du calibre dominant sont analysés par le robot Pimprenelle. Rappelons que craignant une problématique monilia difficile avec une charge faible et de gros calibres, nous avons anticipé la récolte de 2 – 3 jours, d'où des fermetés élevées. Pour autant, la qualité gustative était d'ores et déjà très satisfaisante.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats.

Modalité	Fermeté	Acidité	Indice de Réfracto
Eco Innovant	6.1	6.7	13.7
Raisonnée	5.3	6.3	14

## **6 - Conclusions et perspectives.**

Le concept Eco Innovant de cet essai peut être considéré comme un système plus en rupture avec le verger en agriculture raisonnée, performant, en place dans les exploitations (et dans notre essai sous la dénomination « Raisonnée »).

Dès sa conception avec les densités plus élevées, une forme en « mur fruitier » semi piéton et avec tout ce que l'on peut compter d'innovation (agrométrie, pilotage de l'alimentation hydrominérale, bâche tissée et suppression du désherbage chimique) beaucoup de choses deviennent dès lors possible.

A commencer par l'application des produits phytosanitaires. Ainsi conduits, les pêcheurs seront plus à même de « profiter » des progrès considérables que l'on constate ces derniers temps, en particulier avec des travaux fondamentaux menés en viticulture ou en verger de pommiers par des instituts de recherche (IRSTEA...) ou d'expérimentation (CTIFL, Stations Régionales) sur la pulvérisation.

Les premiers résultats constatés en 2016 sont à ce titre plus que très encourageants. Ils doivent être validés dans la durée, et s'accompagner du maintien de la performance technico économique de la culture

---

### **RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES AUPRES DE :**

**Philippe BLANC** : [ph-blanc@serfel.fr](mailto:ph-blanc@serfel.fr) (Tél : 04.66.28.23.33)

SERFEL – 517 Chemin du Mas d'Asport - 30800 SAINT GILLES - [www.serfel.fr](http://www.serfel.fr)

Tél : 04.66.87.00.22 - Fax : 04.66.87.04.62 - E-mail : [contact@serfel.fr](mailto:contact@serfel.fr)

---