
Abricotier 2021

MIRAD - Maîtrise des Intrants et des Résidus phytosanitaires pour des vergers d'Abricotiers Durables

Date :

Rédacteur(s) : CHAMET Christophe ; POISSY Julie, L'institut Agro_MontpellierSupAgro

Essai rattaché à l'action n° :

Titre de l'action : Expérimentation de système agro-écologique pour un usage des pesticides en ultime recours.

1. Thème de l'essai

Concevoir et expérimenter des systèmes de vergers permettant une utilisation des pesticides en ultime recours.

2. But de l'essai

Réussir à protéger les vergers d'abricotiers des principaux bio-agresseurs et diminuer les Indices de Fréquence de Traitements (IFT) moyens des vergers. Evaluer la sensibilité des principaux bio-agresseurs en fonction des leviers utilisés (monilia, Enroulement Chlorotique de l'Abricotier, bactériose, pucerons...). Connaître le comportement agronomique de la variété en fonction des leviers appliqués (vigueur, production, qualité...) mais également connaître le comportement sanitaire et l'efficacité ou non des leviers contre les bio-agresseurs. On cumule les leviers utilisés pour le projet CAP ReD et de nouveaux plus innovants pour réduire les IFT.

3. Facteurs et modalités étudiés

Mise en place de 3 parcelles :

- Parcelle en Agriculture Biologique (BIO) : parcelle respectant le cahier des charges de l'agriculture biologique. Mise en place de filets anti-grêle, anti-insectes et de bâches anti-pluie. Les arbres sont sous forme palissés. Objectifs de réduction de 100% des IFT (hors Bio-contrôle).
- Parcelle en Faible Intranant (FI ou ECO) : On réduit la dose de produits phytosanitaires. Objectifs de réduction de dose de 75% des IFT. (Hors BC).
- Parcelle Conventiionnelle(CONV) : Conduite conventionnelle / Témoin

Les 3 parcelles ont des filets anti-grêle afin d'avoir une future analyse viable.

4. Résumé des leviers utilisés :

Tableau 1: Tableaux des différents leviers utilisés pour le projet MIRAD

<u>Ravageurs</u>	<u>Maladies</u>	<u>Adventices</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Substitution par bio contrôle • Filets anti-insectes • Barrière de glue • Poteaux-Nichoirs-Hôtel à insectes • Haies composites, bandes enherbées 	<ul style="list-style-type: none"> • Prophylaxie • Outils d'Aide à la Décision (OAD) • Substitution par bio contrôle • Impasses • Bâche anti-pluie • Réduction de dose 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien mécanique du sol

5. Matériel et Méthodes

- **Matériel Végétal** : 1 variété (Délice Cot)
- **Site d'implantation** : Site de la SEFRA – Etoile.
- **Dispositif expérimental** : parcelle conventionnelle, biologique et faible intrants.
- **Observations et mesures** :

Variables mesurées : Vigueur des arbres, temps de travaux, production, poids moyen, calibre, catégorie, qualité (IR, acidité, coloration). Comportement des arbres et des fruits ainsi que la pression des bio-agresseurs en fonction des leviers. Analyse économique.

- **Conduite de l'essai et leviers utilisés** :

L'entretien du verger (fertilisation, protection phytosanitaire et entretien du rang) se fera en respect du cahier des charges AB pour la parcelle en agriculture biologique.

	<u>Parcelle conventionnelle (2900m²)</u>	<u>Parcelle Biologique (2500m²)</u>	<u>Parcelle FI (2900m²)</u>
<i>Nombre de rang</i>	5	9	5
<i>Nombre d'arbre</i>	150	274	150
<i>Distance de plantation</i>	5.5*3.5	3.8*2.5	5.5*3.5
<i>Forme Fruitière</i>	Gobelets	Palmette	Gobelets
<i>Variété</i>	Délice Cot	Délice Cot	Délice Cot

- **Traitement statistique des résultats** : par analyse de variance avec le logiciel Statbox.
- **Partenariats** :

Mise en place du projet sur 5 sites expérimentaux : CTIFL de Balandran, la SEFRA, le Centrex, Sud Expé, INRA de Gotheron, le GRAB Rhône-Alpes. Certains présentent des leviers différents (tel que la mise en place de poules dans le verger, la diversification des variétés...).

6. Résultats détaillés

La plantation

Les arbres ont été plantés le 07 janvier 2019. La fumure de fond avant plantation a été de 40t/ha de fumier et 10 t/ha de fumier dans la raie de plantation. Pour la parcelle BIO, du fumier composté bio a été mis.



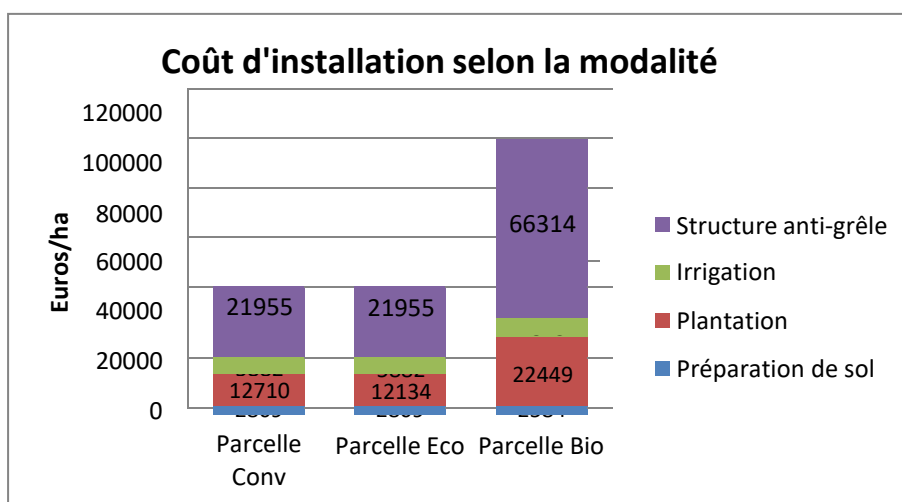
Figure 1: Photographie de MIRAD BIO. 5 juillet 2019



Figure 3: Photographie de MIRAD ECO. 5 juillet 2019



Figure 2: Photographie de MIRAD CONV. 5 juillet 2019



Le coût le plus élevé revient à la mise en place de la couverture anti-grêle pour la parcelle BIO car dans ce calcul est également pris en compte la mise en place de la bâche anti-pluie ainsi que le filet insecte-proof (qui possède des mailles plus petites).

Pour cette mise en place, nous avons travaillé avec une des rares entreprises qui peut mettre en place ce genre de structure. Le prix est donc encore élevé mais si ce genre de pratique se développe, alors d'autres entreprises mettront en place ce genre de filet et le prix pourra diminuer. Avec l'augmentation de surfaces d'installation, le coût des fournitures baisserait.

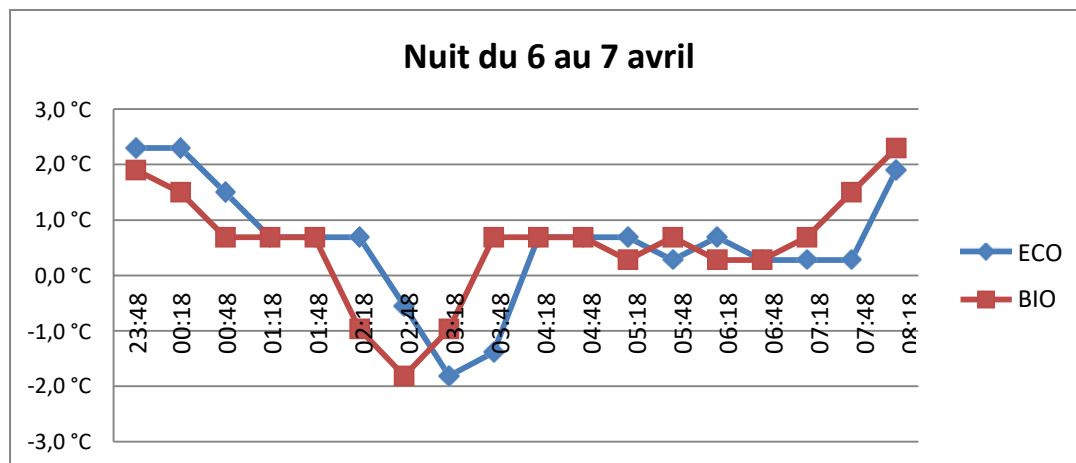
Il faut également préciser que le coût de la structure tient compte des aides de la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) sur le matériel (60%, sur le matériel seulement).

De plus, le coût plus élevé pour la parcelle Biologique est due à une densité d'arbre plus forte (1053 arbres /hectare contre 517 arbres / hectares pour les deux autres modalités). On a par exemple planté plus d'arbres d'où l'augmentation du prix mais le temps de travail a lui aussi augmenté

Conditions climatiques 2021 :

L'année a été marquée par des fortes gelées les 7 et 8 avril (-5°C) au stade petits fruits (sensibilité à -0.5°C), conduisant à une perte de 100% de la récolte sur la parcelle BIO et de 60 à 70% sur les deux autres parcelles.

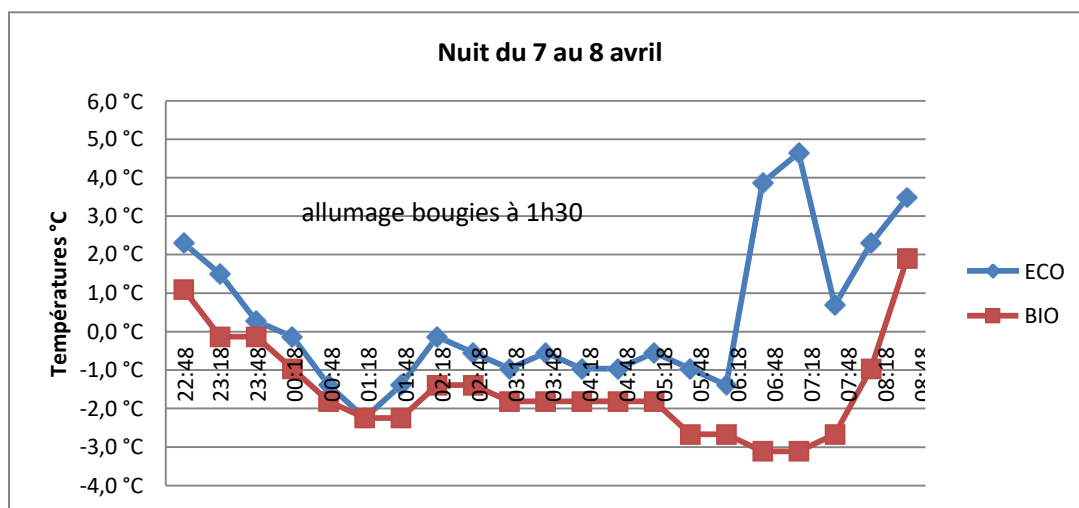
Ci après, les températures que nous avons pu relevés dans les parcelles ECO et BIO (à l'aide de ce thermomètre *Tiny Tag*).



Les températures sont descendues et remontées très vite en milieu de nuit (arrêt et reprise d'un fort vent). Les bougies anti-gel n'ont pas pu être allumées dans les temps.

On voit que sous les filets mono-rang de la parcelle BIO, le vent s'est arrêté plus tôt et les températures ont chuté au moins 30 minutes avant. Ceci a été suffisant pour entraîner quasiment 100% de perte dès cette première nuit.

Sur les deux autres parcelles (avec des filets anti-grêle classiques et déjà dépliés au 6 avril), très peu de dégâts cette première nuit.



Les températures hors protection sont descendues jusqu'à -5°C cette nuit là. Les bougies ont été allumées vers 1h30 sur les parcelles. Comme pour la nuit précédente, les températures sont descendues plus tôt et ont été plus difficiles à remonter sous les filets mono-rang de la parcelle BIO.

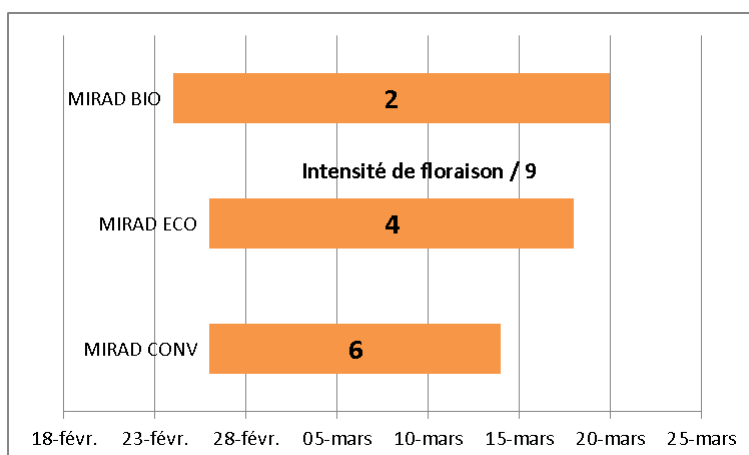
Les dégâts ont été importants sur les parcelles Conventuel et Eco, mais ont permis d'avoir une récolte (hétérogène entre arbres).

Après un début de printemps sec, on a enregistré une pluviométrie importante de mi juin (début de récolte) à mi août, soit 270 mm. Ceci a eu des conséquences sur la qualité et la conservation des fruits.

Floribondité 2021 :

Cette année, nous avons enregistré un début de floraison aux alentours du 25 février, soit environ 1 semaine plus tard que l'année dernière.

L'intensité de floraison été différente selon les parcelles. Plus faible pour le BIO, avec une incidence du manque de lumière (bâche + filets) l'année précédente (2020), mais également en retrait pour le la parcelle ECO, ou une attaque de rouille en 2020 avait entraîné une défoliation précoce.



Fertilisation :

Les mêmes apports ont été faits entre les parcelles CONV et ECO

Tableau 2: Fertilisation CONV et ECO. MIRAD 2021.

date	produit utilisé	kg/ha	UN/Ha	UP/Ha	UK/Ha	UMgO/ha
01-mars	Patenkali	200	0	0	60	0
14-avr	20-7-13	200	40	14	26	0
24-mai	liquoplant	100	5	3	10	1
			45	17	96	21

Tableau 3: Fertilisation BIO. MIRAD 2021.

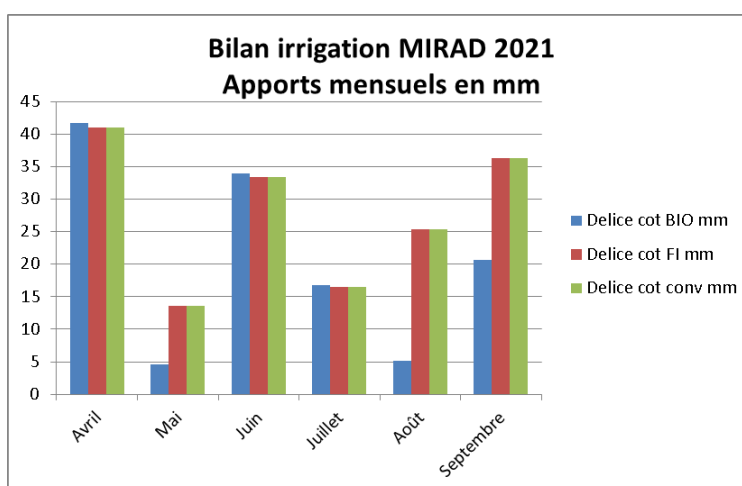
date	produit utilisé	kg/ha	UN/Ha	UP/Ha	UK/Ha	UMgO/ha
01-mars	amendis	400	28	16	40	0
14-avr	kieserite	150	0	0	0	38
			28	16	40	38

Les apports ont été limités, avec les dégâts de gel et la faible production.

De plus, un engrais foliaire, Chelal BZn (2,8% de Zinc et 1,8%) de Bore à également été pulvérisé sur les 3 parcelles à raison de 2l/ha, le 22 septembre. Ceci afin d'améliorer la nouaison en 2022.

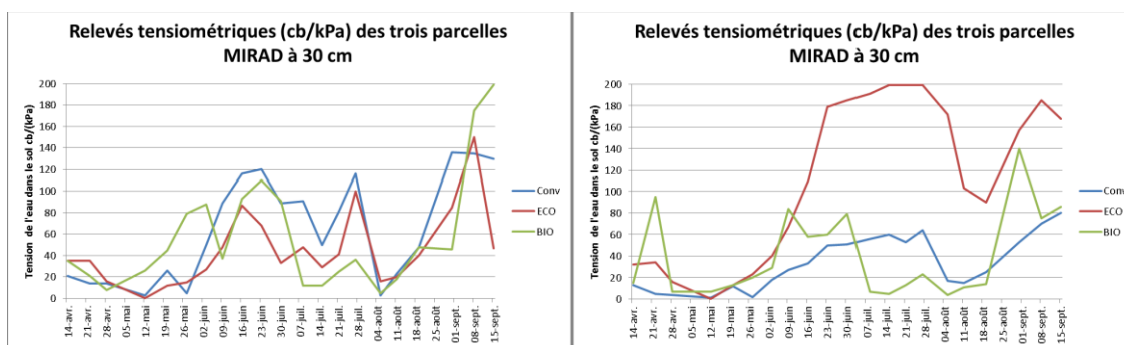
Irrigation :

Les apports ont été modérés, compte tenu du fait que la charge en fruits était faible et que hormis un printemps sec (apport en eau en avril), la pluviométrie estivale a été importante. L'irrigation dans la parcelle BIO a été restreinte en fin de saison, afin de contrôler la vigueur des arbres.



Les apports cumulés se sont élevés à 166mm pour les parcelles CONV et ECO et 122mm en BIO.

Les relevés tensiométriques effectués montrent des dessèchements assez importants en cours de saison, mais non préjudiciables pour la vigueur des arbres.

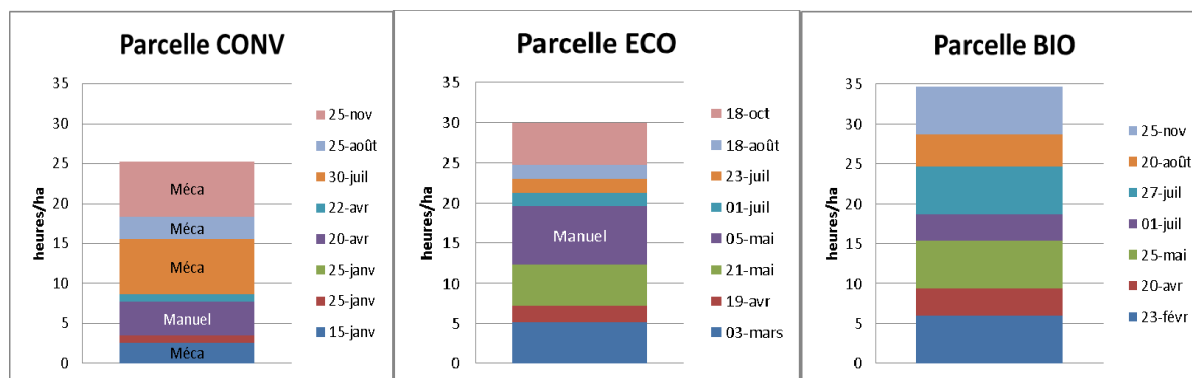


Entretien du sol sur le rang :

Sur la parcelle CONV, entretenue par désherbage chimique, une application d'anti-germinatifs a été faite le 25 janvier, puis un rattrapage foliaire le 22 avril (Sulfosate). Avec la pression en adventices fortes les premières années et la nécessité de ne pas dépasser un nombre d'application ou une dose de matière active par an, les compléments ont été fait mécaniquement en fin de saison. Un premier passage mécanique a été fait mi janvier, afin de niveler et mettre le sol propre. Enfin un passage manuel a été fait aux pieds des arbres le 20 avril (pour éviter le passage des forficules).

Les parcelles ECO et BIO ont nécessité 7 passages de travail du sol (disques de buttage ou débutage et fraise) et 1 passage manuel aux pieds des arbres pour la parcelle ECO (pas en BIO : pas de fruits).

Temps d'intervention par modalité :



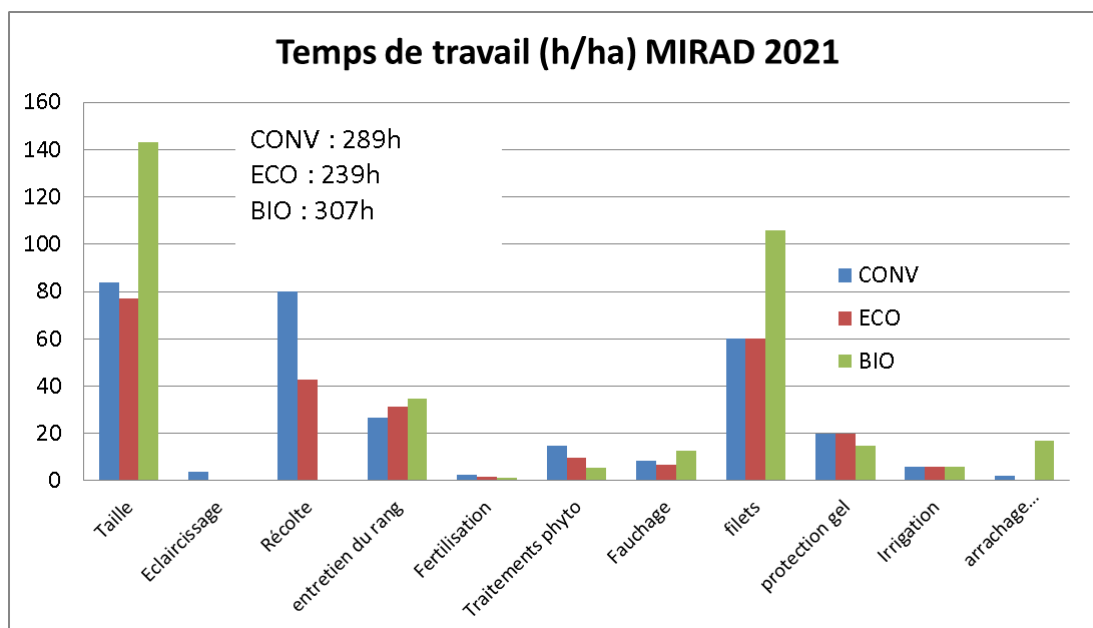
Temps de travail :

Suite à l'épisode de gel et la présence du filet mono-rang, nous n'avons eu aucune production sur la parcelle BIO, donc pas de travaux de récolte. Peu, voire pas d'éclaircissage sur les deux autres parcelles.

Les temps sont proches entre les parcelles CONV et ECO, excepté pour la récolte, plus importante en parcelle CONV.

La densité en arbre par hectare (1053 a/ha) en BIO étant plus importante, les temps de taille sont plus élevés. Les filets mono-rang demandent plus de temps de repliage également. Des arrachages

d'arbres morts (pucerons) ont été effectués. Donc malgré une absence de récolte, les temps de travaux sont plus élevés sur la parcelle BIO.



Protection phytosanitaire :

CONV

date	ravageur ou maladie	produit utilisé	dose/ha homolog	dose/ha utilisée	IFT
15-févr	bacteriose/monilia	BB	12,5	6,25	0,5
15-févr	psylle	Karaté zéon	0,11	0,11	1,0
26-févr	monilia	Switch	0,2	0,2	1,0
04-mars	monilia	Switch	0,2	0,2	1,0
11-mars	psylle	KZ	0,11	0,11	1,0
11-mars	oidium	Sercadis	0,15	0,15	1,0
30-mars	Oïdium	Nimrod	0,6	0,6	1,0
30-mars	psylle	Decis Protech	0,83	0,83	1,0
20-avr	psylle	Decis Protech	0,83	0,83	1,0
20-avr	Oïdium	Sercadis	0,15	0,15	1,0
03-mai	Oïdium	DIFCOR 250 EC	0,2	0,2	1,0
06-mai	forficule	glue		3,76	0,0
12-mai	Oïdium	Kruga	2	2	1,0
14-juin	conservation	signum	0,75	0,75	1,0
06-août	rouille	horizon arbo	0,5	0,5	1,0
					13,5

ECO

date	ravageur ou maladie	produit utilisé	dose/ha homolog	dose/ha utilisée	IFT	IFT Vert
17-févr	psylle	BNA	100	60		1
26-févr	monilia sur fleurs	switch	0,2	0,12	0,6	
04-mars	monilia sur fleurs	Switch	0,2	0,12	0,6	
11-mars	monilia sur fleurs	kenja	0,8	0,48	0,6	
24-mars	puceron	Sokalciarbo	50	50	1	
30-mars	Oïdium	Microthiol	7,5	4,5		0,6
06-mai	forficule	glue		3,76	0	0
12-mai	Oïdium	Curatio	16	16		1
21-juin	conservation	julieta	2,5	2,5		1
02-juil	nutrition/rouille	sticop	1	1		
					2,8	3,6

Les volumes de bouillie ont été réduits de 40% de la fleur, puis de 40% jusqu'à début mai, période de pleine feuillaison. En gardant la même concentration en produits commerciaux, la baisse en produit utilisé et en IFT est donc de 40% sur ces périodes. La protection oïdium sur fruits a été allégée et faites avec des produits de bio-contrôles, comme la conservation.

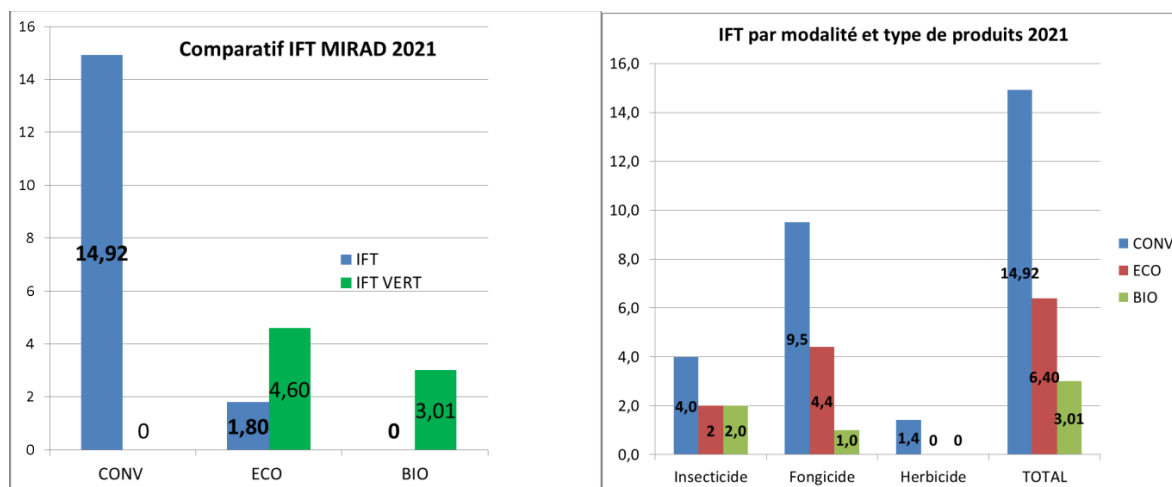
2 applications de BNA, puis argile ont été faites sur le psylle du prunier.

BIO

Date	Ravageurs/maladie	Produit	Dose/ha homologuée	Dose/ha utilisée	IFT	IFT Vert
17 fevr	Psylle	BNA		100		1
30 mars	Oïdium	Microthiol	7,5	7,5		1
21 avr	Pucerons	Homeoclean				1
04 mai	Pucerons	Flipper*	10	0,04		0,004
17 mai	Pucerons	Flipper*	10	0,04		0,004
					0	4,008

*localisé sur foyers

Une application de BNA a été faite au 17 février (vol de psylle débuté et filets pas encore fermés). Le gel de 100% des fruits au 7 avril a limité la protection à une protection contre les pucerons noirs puis Myzus persicae.

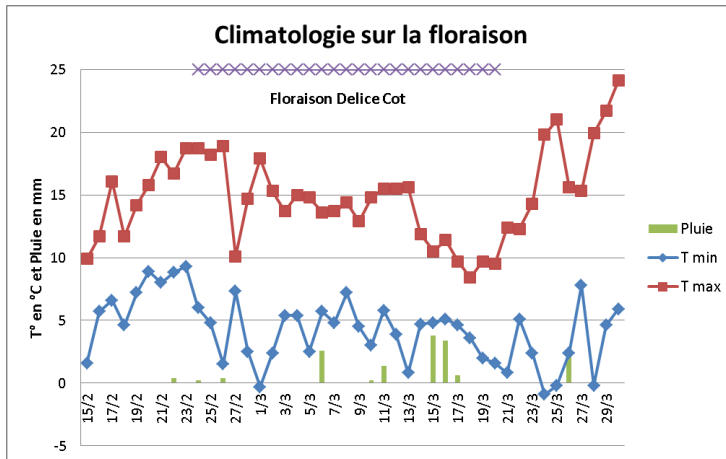


Ainsi, nous réussissons à avoir une réduction de 88% des IFT en ECO et de 100% des IFT en BIO (aucun IFT, que des IFT vert). Peu de problèmes de maladies ou ravageurs cette année, excepté les pucerons dans la parcelle BIO sous filet mono-rang.

Les principales maladies et ravageurs :

Monilia sur fleurs :

La pluviométrie a été très faible durant la floraison. Des rosées ou brouillards ont tout de même maintenus humide les fleurs durant 24h consécutives.



Une notation a été faite au 15 avril sur rameaux. Note moyenne d'attaque/10, sur 20 arbres suivis par parcelle :

0 : Aucuns arbres attequés. ; 10 : arbres morts dû aux attaques.

Conventionnel	ECO	BIO
0,2	0	0,85

Les attaques sont très faibles. Aucune attaque n'a été relevée sur la parcelle ECO.

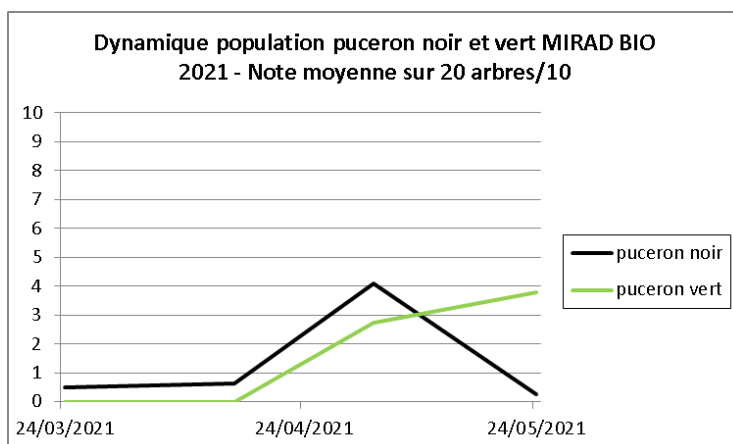
Pucerons :

Cette année, les attaques de pucerons ont été jusqu'à provoquer la mort de plus d'une vingtaine d'arbres sur la parcelle BIO, soit 11% des arbres. Environ autant ont été très fortement impactés (leur démarrage début 2022 sera à suivre).

Il semblerait que le filet empêche les auxiliaires de passer, puisqu'aucun auxiliaire n'a été observé, malgré une forte présence de pucerons. Les filets ont été relevés partiellement le 11 mai et complètement le 24 juin, sans résultats sur l'arrivée d'auxiliaires.



Photographie 1a et 1b: Pucerons verts (M. Persicae) et dégâts



En 2020, une attaque précoce de pucerons noirs avait été résolue par l'arrivée de larve de syrphes.

Deux traitements localisés avec Flipper ont été faits le 04 mai et le 17 mai, alors que les filets étaient relevés. Un effet a été constaté lorsque les feuilles n'étaient pas encore trop enroulées et avec un bon mouillage. Cela n'a pas été suffisant pour contrôler le développement du puceron vert, avec de gros dégâts.

Nous n'avons relevé aucune attaque sur les parcelles CONV et ECO.

Oïdium sur fruits :

26-mai : Pourcentage de fruits attaqués sur 20 arbres observés par modalité :

De par l'absence de fruits sur la parcelle BIO, aucun relevé n'a pu être effectué.

Nombre de fruits attaqués sur 100.

CONV	ECO
0,31%	0,90%

Les attaques sont très faibles et pas du tout préjudiciable. La protection allégée mise en place dans la parcelle ECO a donc été suffisante.

Cicadelle verte :

01-sept : Nombre de cicadelles (larve + adulte) obtenus par battage sur 10 arbres/parcelle

CONV	ECO	BIO
0,15	0,15	0,69

La présence de cicadelle cette année n'a pas été préoccupante, contrairement à 2020

Anarsia sur pousses :

20-août : Nombre moyen de pousses attaquées / arbre sur 20 arbres observés par modalité :

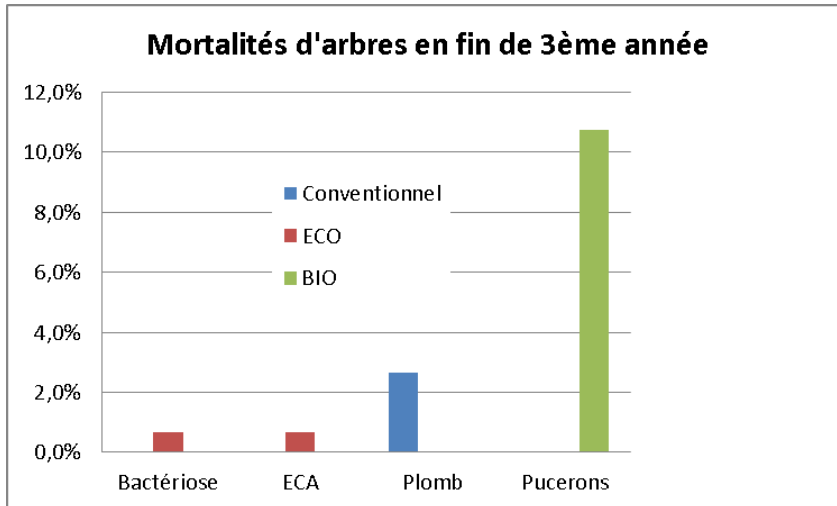
CONV	ECO	BIO
1,20	0,30	0,27

La pression en Anarsia n'a pas été forte cette année, sans protection spécifique

Rouille :

Aucune attaque de rouille n'a été relevée cette année, jusqu'à fin septembre, malgré une pluviométrie importante de juin à août.

Mortalités d'arbres :



L'ECA est encore peu présent pour tirer des conclusions sur l'efficacité du filet mono-rang en BIO, ou l'absence de traitements insecticides en ECO. Le plomb (*Stereum purpureum*) est en recrudescence depuis 2 ans.

Suivis Biodiversité :

Bandes pièges :

Pour le suivi de la biodiversité, le protocole recommande de suivre le nombre d'araignées présentes dans chacune des parcelles. Le choix se porte sur 3 espèces qui sont facilement identifiables : les araignées sauteuses (*Salticidae*), les araignées dites « crabes » (*phildromidae* et *thomisidae*), et les opilions, communément appelé « faucheuses ».

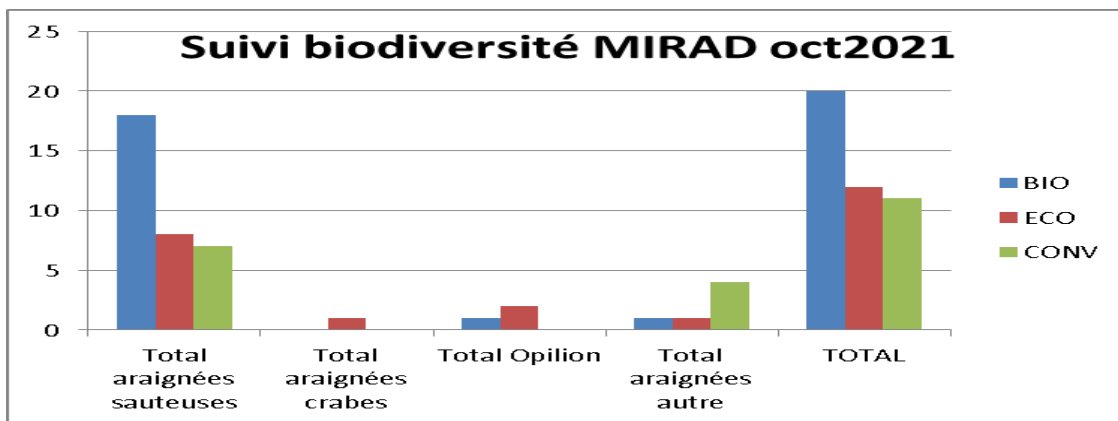
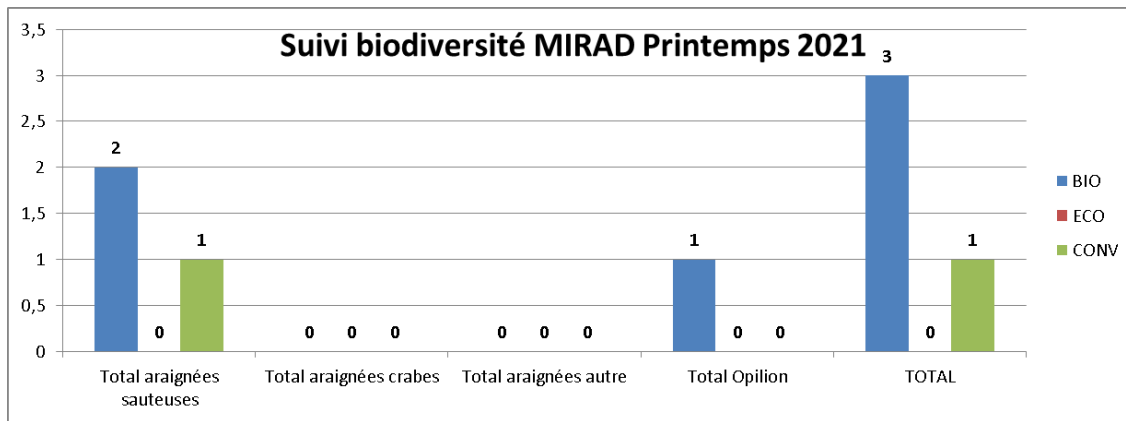
De plus, les araignées sauteuses peuvent avoir dans leurs régimes alimentaires des pucerons mais leur prédation n'altère pas de manière significative leur population. Mais de manière plus générale, ces araignées consomment tout type d'insectes et peuvent s'en prendre aux ravageurs du verger.

N'étant qu'à la troisième année, les données ne sont pas encore complètement significatives.

Un premier relevé des bandes pièges a été fait le 25 Mai 2021, le second le 19 octobre 2021.



Photographie 2: Bande pièges sur arbre.
MIRAD 2021.



On remarque une grande augmentation du nombre d'araignée entre le printemps et l'automne 2021.

Le 25 mai, il n'y a pas eu de pluie mais on a eu une température moyenne de 17°C contre 12 à 15°C en moyenne les jours précédents : on peut supposer que l'augmentation des températures a conduit les araignées à sortir des pièges pour partir chasser. Une autre raison serait une mauvaise pose des bandes pièges.

On retrouve toujours plus d'araignée dans le verger en agriculture biologique.



Photographie 3: Salticidae.



Photographie 4: Thomisidae-Philodromidae.

Suivi de la récolte :

La production :

La récolte s'est faite en 3 passages du 25 au 30 juin

Photographie 3: Récolte juin
MIRAD 2021.

	CONV	ECO
Nb de fruits/arbre	117	53
Poids total kg/arbre	9,0	4,53
Récolte kg/arbre	6,7	3,01
Écarts kg/arbre	2,3	1,52
Pmf g	76,5	86,0
T/ha commercial.	3,48	1,56
T/ha total	4,66	2,35



On observe une production supérieure dans la modalité CONV. Si on ne peut pas écarter une incidence du gel qui aurait plus impacté une parcelle que l'autre, l'explication la plus plausible semble liée au niveau de floraison de chaque parcelle. Le mauvais contrôle de la rouille sur la parcelle ECO en 2020, semble être à l'origine de cette perte de récolte en 2021.

La parcelle BIO a été gelée à 100%.

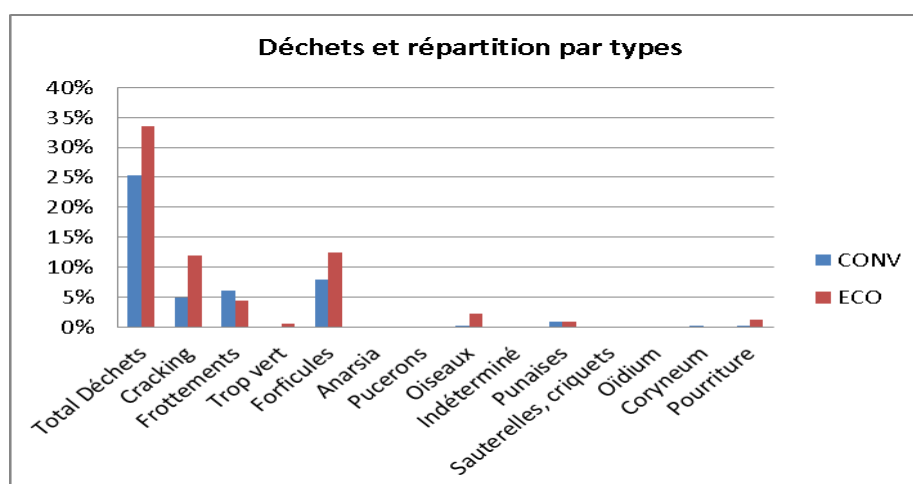
Les analyses

Sur 20 fruits par modalité de couleur de fond identique

Analyses		
Fermeté Durofel	69	72
IR % Brix	13,2	13,1
Acidité en meq/l	18,4	18,6

Peu de différences entre les deux modalités.

Défauts sur fruits



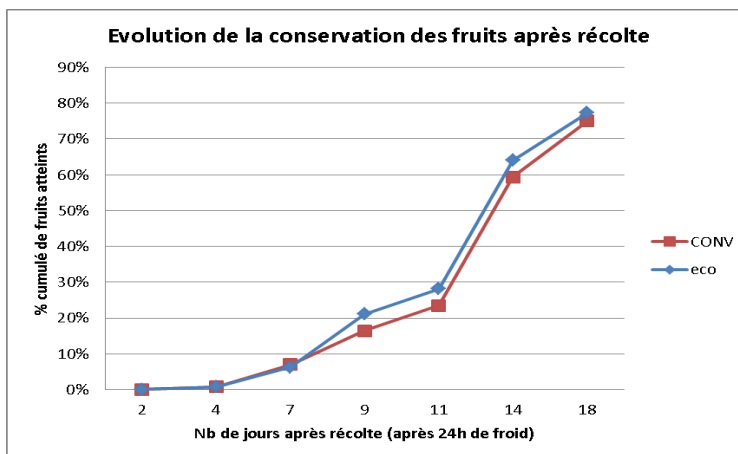
Les fruits étant plus gros en ECO, on y retrouve un pourcentage de cracking plus élevé. Les forficules sont toujours le ravageur le plus important. Une mauvaise pose de glu (sur les arbres ou les poteaux)

et des ponts (herbes aux pieds des arbres, repousses de porte-greffe, branches qui plient car chargées en extrémités) sont les principales explications.

Les autres ravageurs ou maladies sont anecdotiques.

La légère différence du pourcentage de déchets n'est pas significative entre les deux parcelles.

Suivi post récolte :

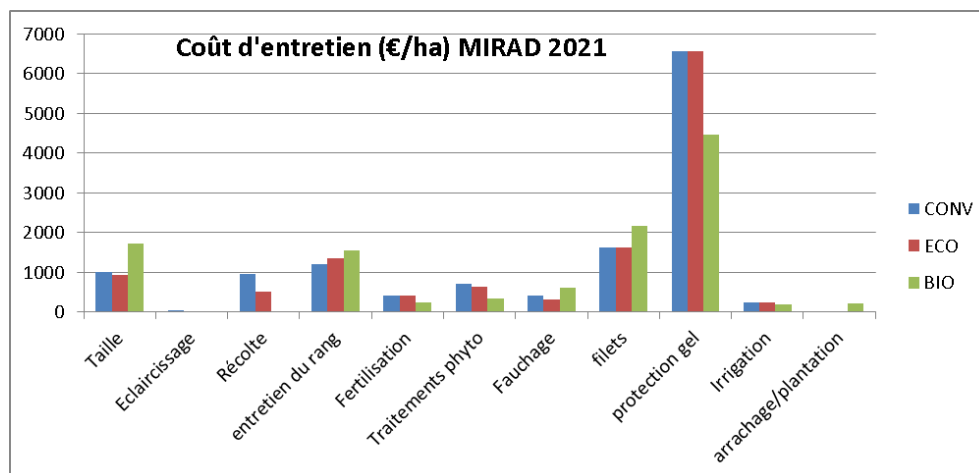


Malgré une pluviométrie importante près de la récolte, la conservation post-récolte a été bonne (20% de fruits pourris, 10 jours après cueillette). Une dominante de *Monilia laxa* (près de 50%) ou *fructicola*, puis *Rhizopus* et *Alternaria*.

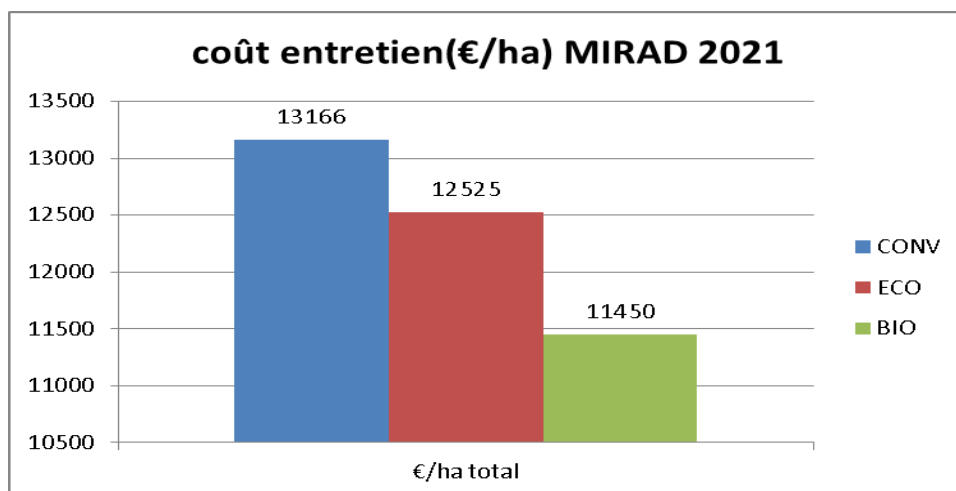
La parcelle CONV a reçu deux traitements de conservation (Krug/Signum), alors que la parcelle ECO a eu un produit de bio-contrôle (Julietta). On remarque que les deux modalités ont la même évolution en pourcentage de fruits pourris. Si la tendance reste la même les années suivantes, nous pourrions éventuellement supprimer les traitements de conservation afin de diminuer les IFT.

Coût de production et résultats économiques 2021 :

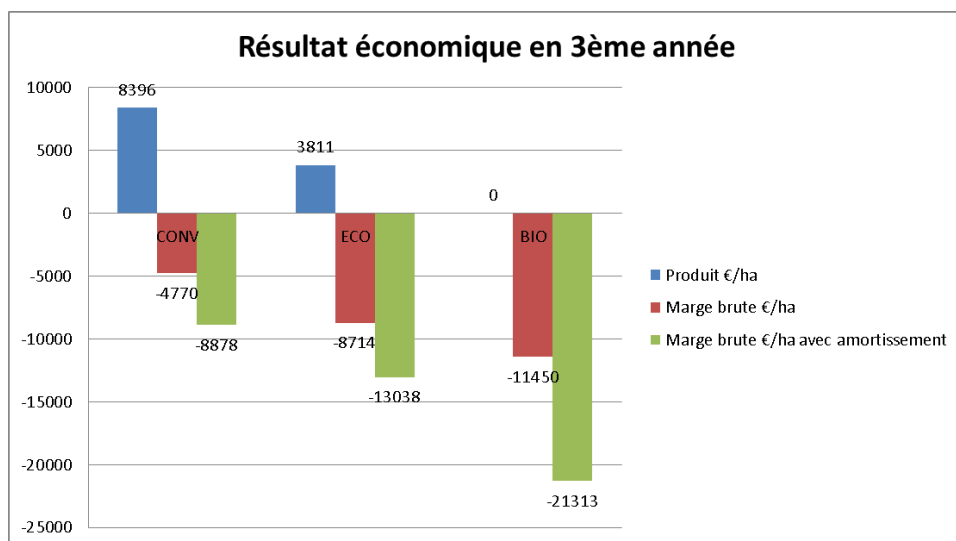
Le poste le plus coûteux cette année a été celui de la protection contre le gel. La pose des bougies et le coût en produits a été pris en compte.



Le coût d'entretien du verger BIO a été réduit car différents travaux ont été annulés dû à la perte de production à cause du gel.



Le résultat économique en 2021 n'est donc pas bon, avec des rendements nuls à faibles et des coûts de production élevés dus au coût de la protection anti-gel.



Les investissements importants faits dans la parcelle BIO ne sont pas rentabilisés pour l'instant. Les mortalités d'arbres enregistrées cette année à cause des pucerons sur cette parcelle, permettent déjà d'affirmer que la production en 2022 sera fortement affectée.

Conclusions

L'année 2021 a été marquée par un fort gel le 8 avril, avec des dégâts de 100% sur la parcelle BIO (incidence du filet mono-rang) et de 60 à 70% sur les autres parcelles, malgré une protection anti-gel à l'aide de bougies.

Cela aurait dû être la première année de production, avec des résultats économiques intéressants et positifs. Cela montre également que des investissements élevés tels qu'ils ont été réalisés dans la parcelle BIO, nécessitent d'avoir une production régulière pour les amortir, et que cela ne sera pas toujours le cas. Le filet mono-rang a accentué les dégâts de gel et de pucerons (absence d'auxiliaires), ce qui aura des impacts sur les futures récoltes (11% de mortalité d'arbres).

La parcelle ECO a présenté une floraison moyenne (qui aurait pu être suffisante sans le gel) due aux attaques de rouille, et à la protection allégée en 2020. La production a donc été inférieure de 50% à celle de la parcelle conventionnelle. La protection phytosanitaire allégée a permis de réduire de 80% les IFT par rapport au conventionnel, sans conséquence notable sur les maladies et ravageurs. Il faudra attendre quelques années avant de voir les effets de cette réduction sur le développement de l'Enroulement Chlorotique.

