



# PLATEFORME TAB

*Plateforme dédiée à l'expérimentation et à la démonstration de systèmes biologiques et autonomes en intrants, Ferme expérimentale d'Etoile-sur-Rhône*

## Compte rendu technique 2022

**Nom du projet:** Systèmes agroforestiers « Optimisation » et « Restriction », cultures fruitières.

Période considérée : 1er janvier 2022 au 31 décembre 2022

Dates du projet: 2021-2026

Partenaires : <sup>1</sup>Baptiste Labeyrie, <sup>2</sup>Yannick Montrognon, <sup>2</sup>Christophe Chamet, <sup>2</sup>Lucile Lecomte, <sup>2</sup>Claire Gorski, Clément Bardon<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>CTIFL, <sup>2</sup>SEFRA, <sup>3</sup>Chambre Agriculture Drôme.

Correspondance : [clement.bardon@drome.chambagri.fr](mailto:clement.bardon@drome.chambagri.fr)



# Projet Arbriss'eau : Optimisation et Restriction

## Contexte et présentation du projet:

Parmi les solutions agronomiques proposées aux agriculteurs pour préserver la ressource en eau, l'agroforesterie apparaît prometteuse en tant qu'aménagement productif pérenne (bois, biomasse, fruit...) qui limite les pertes en eau et l'impact du soleil et de la chaleur sur les cultures. L'agroforesterie se définit comme l'association d'arbres en périphérie ou à l'intérieur des parcelles avec des cultures et/ou de l'élevage. Par l'ombrage apporté par les arbres sur les cultures ainsi que l'effet brise vent des arbres et des haies, l'agroforesterie peut permettre de réduire les pertes en eau des agrosystèmes. L'ombrage en période de forte chaleur peut également limiter les brûlures directes du soleil sur les cultures.

A l'origine, le projet Arbriss'eau est un projet porté par Agroof scop avec différents partenaires visant différentes actions à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée-Corse, qui consistait en l'animation et la réalisation d'ateliers de co-conception ainsi qu'à l'implantation de nouveaux systèmes agroforestiers. Ces dispositifs expérimentaux sont composés de 2 systèmes de culture, baptisés « Optimisation » et « Restriction » implantés à l'hiver 2021.

Ce document présente de manière synthétique les résultats 2022 concernant les cultures fruitières de ces 2 systèmes.

## Matériel et méthodes

- Description du dispositif expérimental

### Dispositif « Optimisation »

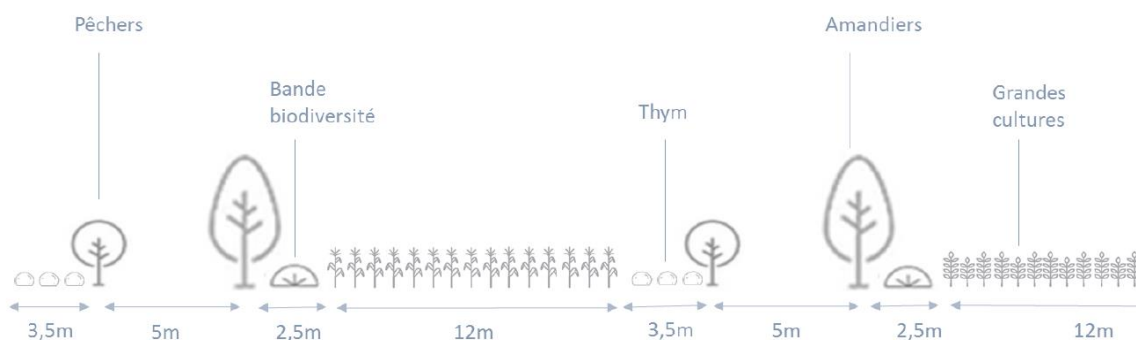


Figure 1 : Coupe transversale (Nord/Sud) du dispositif "optimisation"

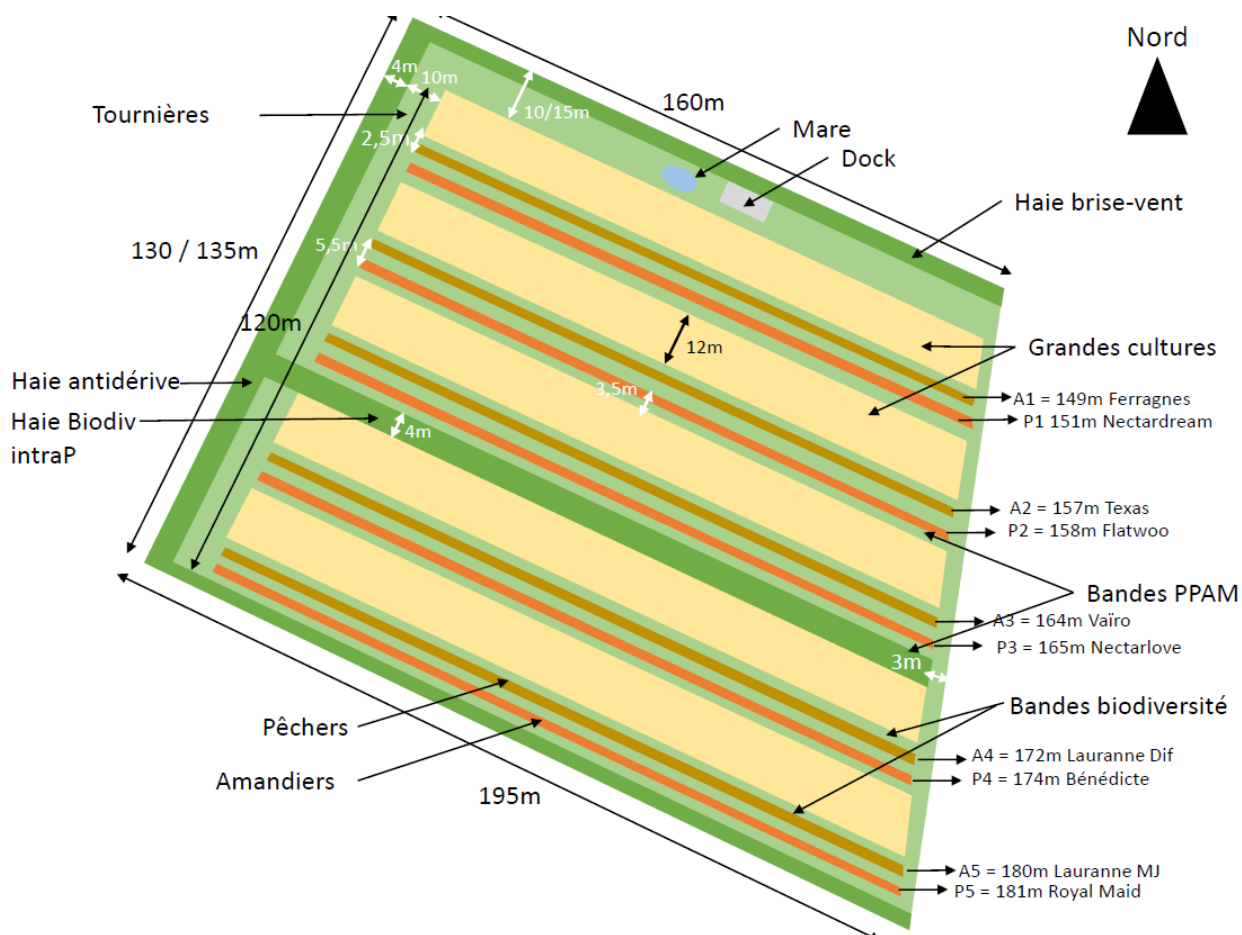


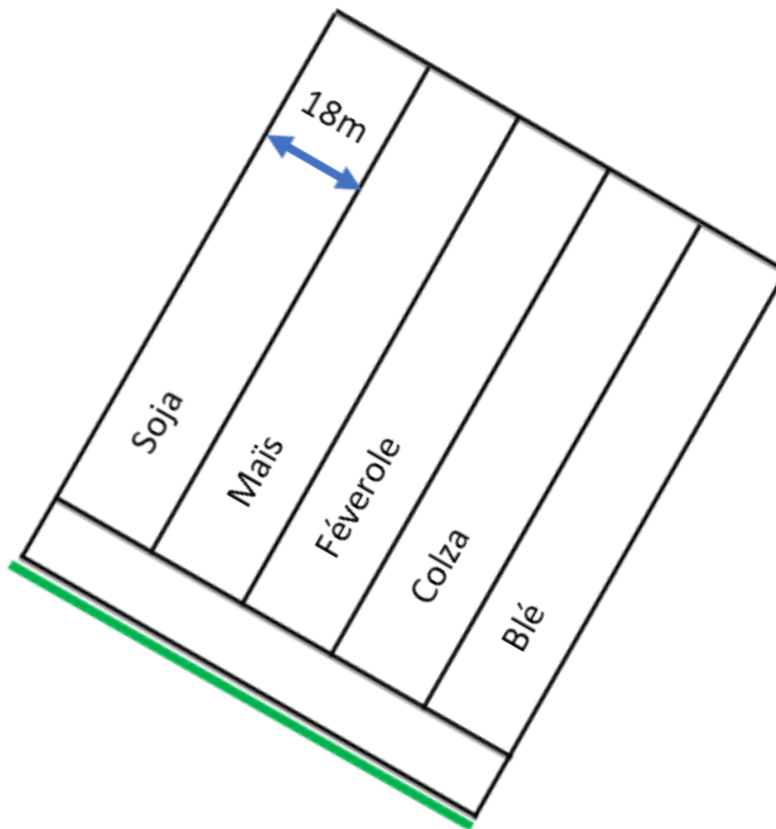
Figure 2 : Plan du dispositif "optimisation"

Ce dispositif est composé d'une alternance entre 5 bandes de grandes cultures de 12m et 5 bandes pérennes de 11m de largeur, orientées Est / Ouest. Les bandes pérennes regroupent une rangée de pêchers et une rangée d'amandiers, séparées par un inter-rang de 5m. De part et d'autre de ces rangées d'arbres fruitiers, on retrouve des bandes dédiées à la culture de PPAM ou à la biodiversité. En vallée du Rhône le vent présente une dominance Nord-Sud.

Le dispositif est agencé de manière à limiter le phénomène d'évapotranspiration des cultures. Des haies brise vent ont été implantées pour couper la circulation du vent sur tout le système. L'orientation des rangs d'arbre fruitiers est Est-Ouest permet de maximiser l'effet brise-vent et l'effet d'ombrage projetée sur les cultures assolées. Les arbres fruitiers assurent un ombrage sur une partie des grandes cultures limitant également l'évapotranspiration (figure 1). Ce dispositif présente également de nombreuses infrastructures agroécologiques supplémentaires : bandes enherbées, haie antidérive, friche spontanée, mare (figure 2).

Pour la partie grandes cultures, des grandes cultures sont cultivées en rotation selon la rotation ; Soja, Maïs, Féverole, Colza, Blé. Chaque culture est présente chaque année, la culture est donc reconduite sur une même planche tous les 5 ans. Une parcelle témoin sans haies brise vent ni arbres fruitiers est conduite en grande culture de la même manière que la parcelle agroforestière (figure 3). Cette parcelle témoin permettra de discriminer l'impact de l'ombrage des arbres fruitiers et des haies brise vent sur les pertes en eau du système pour obtenir des données chiffrées qui

illustreront l'intérêt de l'agroforesterie fruitière dans une approche de réduction de la consommation en eau. A l'issue des ateliers de co-conception l'objectif de réduction de 30% des besoins en eau des cultures a été avancé pour le dispositif « optimisation ». Le suivi du système comparé au témoin permettra d'infirmier ou de confirmer la réalisation de cet objectif.



*Figure 3 : Plan et rotation de la parcelle témoin grandes cultures du dispositif "optimisation"*

# Dispositif « Restriction »

## Description du système

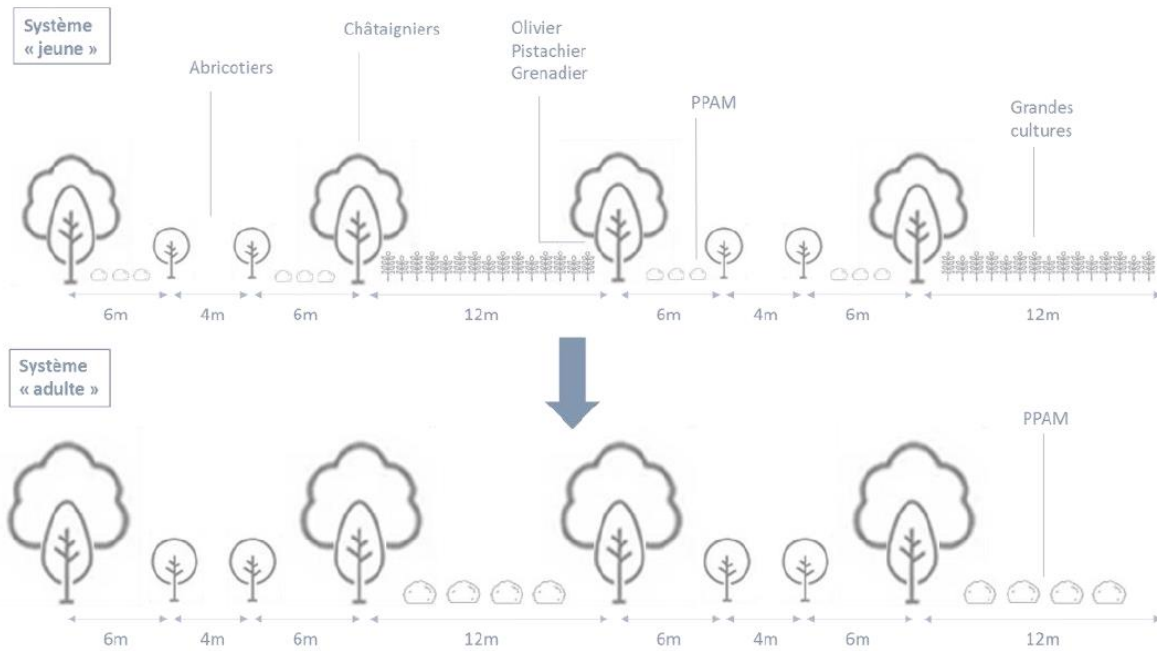


Figure 5 : Plan du dispositif "restriction"

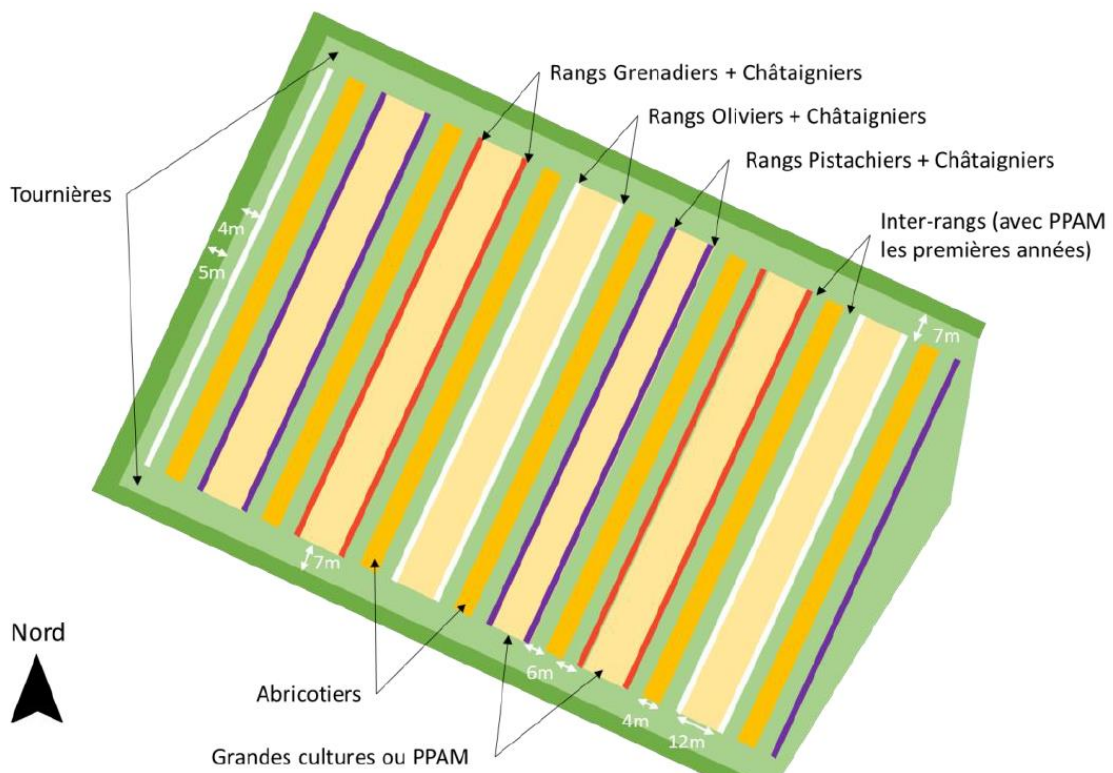


Figure 6 : "Coupe transversale (Est/Ouest) du dispositif "restriction"

Ce dispositif se compose d'une alternance entre 6 bandes destinées à la culture de céréales ou PPAM et 7 bandes d'arboriculture, orientées Nord / Sud. Chaque « planche » d'arboriculture regroupe deux rangées d'abricotiers au centre, séparées par un inter-rang de 4m et deux rangées de bordures diversifiées disposées à 6m des rangs d'abricotiers. Le système évolue dans le temps : les premières années, des PPAM seront cultivées dans l'inter-rang de 6m, puis après l'entrée en production de la totalité des arbres fruitiers, les PPAM seront déplacées dans les bandes originellement dédiées aux grandes cultures.

L'objectif affiché par le système est une consommation en eau de 1000 m<sup>3</sup>/ ha /an. Des cultures peu gourmandes en eau comme des PPAM, l'olivier, le grenadier et le pistachier devraient permettre de réduire la consommation. Les haies brise vent limiteront l'évapotranspiration comme pour le système « optimisation ». Enfin des châtaigniers serviront d'arbres de haut-jet pour assurer un ombrage sur les cultures.

- **Mesures et suivis réalisés en 2022**

- Rendements et qualité des récoltes (en 2022 : abricot, pêche, grenade sont les 3 premières espèces avec une production).
- Niveaux d'irrigation des cultures,
- Besoins en eau des cultures : suivis de tensiométrie sur chaque culture, suivis dendrométriques de la croissance journalière et des amplitudes de contraction sur abricotiers.
- Vigueur des arbres,
- Itinéraires techniques des cultures : fertilisation, protection phytosanitaire, interventions de taille,
- Suivis microclimatiques : enregistrement des données de capteurs de luminosité et d'hygrométrie dans la parcelle d'abricotiers.

- **Méthode et emplacement d'enregistrement des données et des protocoles**

Les données collectées pour le volet arboriculture sont sous la responsabilité de la SEFRA et du CTIFL (Baptiste Labeyrie, Yannick Montrognon, Christophe Chamet, Lucile Lecomte, Claire Gorski). Les données collectées chaque année et protocoles utilisés sont transmis au responsable de la plateforme TAB qui s'assure de la sauvegarde des données et protocoles.

- **Principaux résultats 2022**

## Irrigation

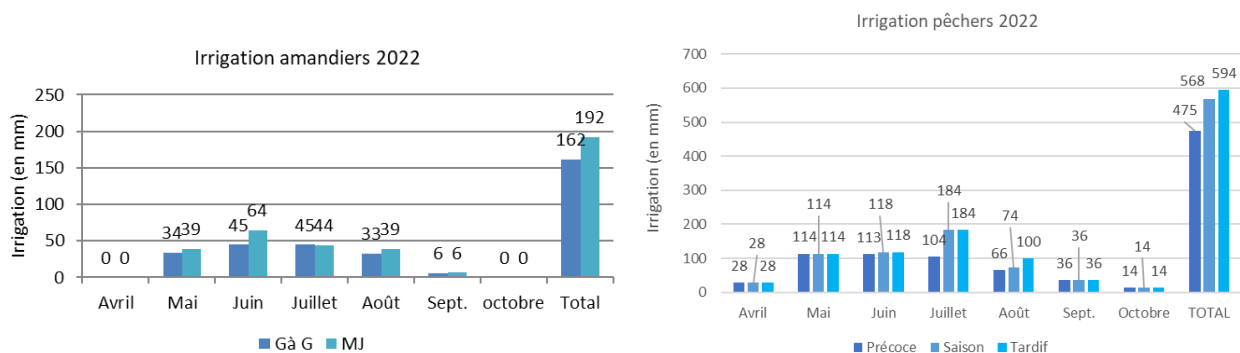
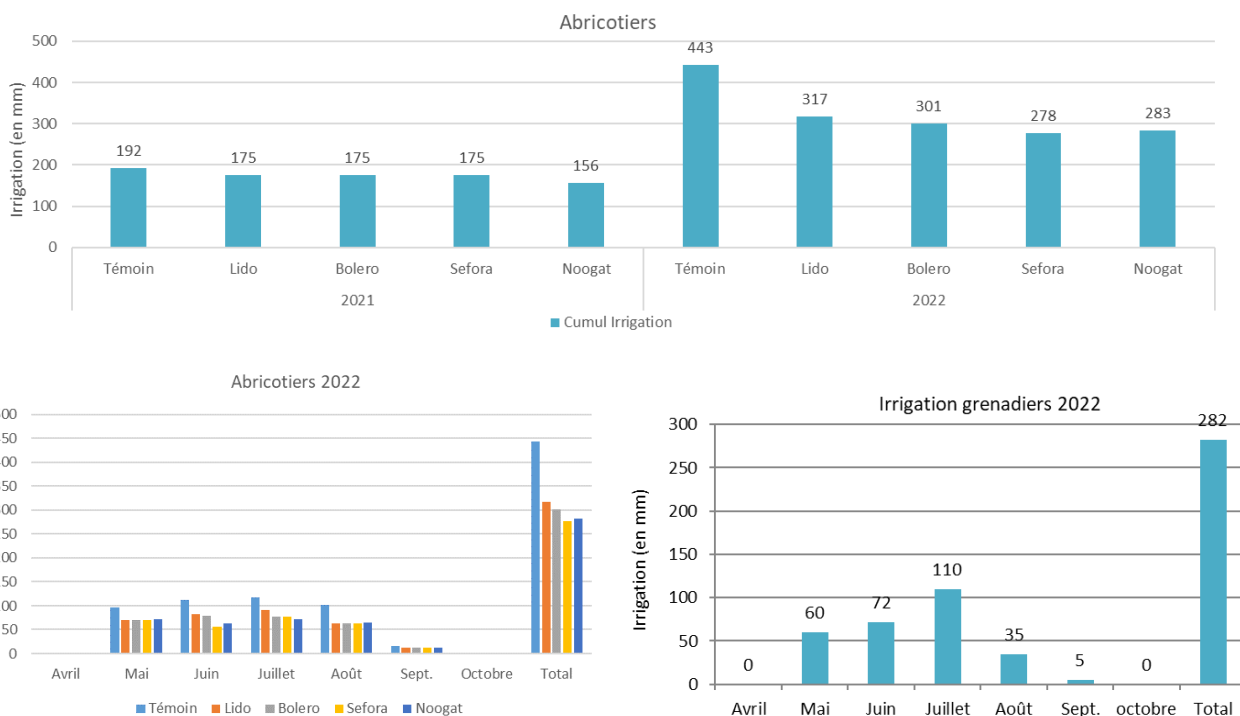


Figure 7 : Irrigation des amandiers en goutte à goutte (GàG) et micro-jets (MJ), et des pêcheurs dans le système « Optimisation ». Les volumes apportés en GàG sont involontairement inférieurs, la stratégie reste d'apporter la même quantité d'eau sur tous les amandiers. Globalement, les quantités d'eau apportées sont importantes compte tenu de la saison excessivement sèche et chaude, et de la stratégie de bien implanter les vergers.



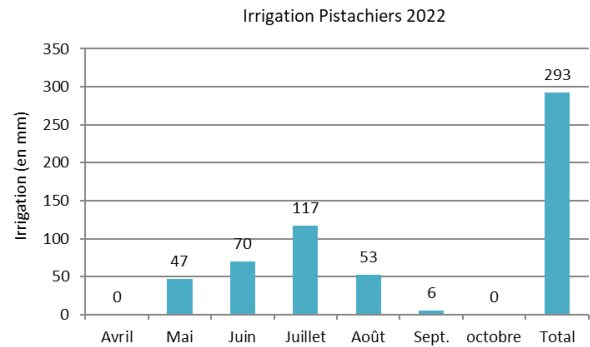
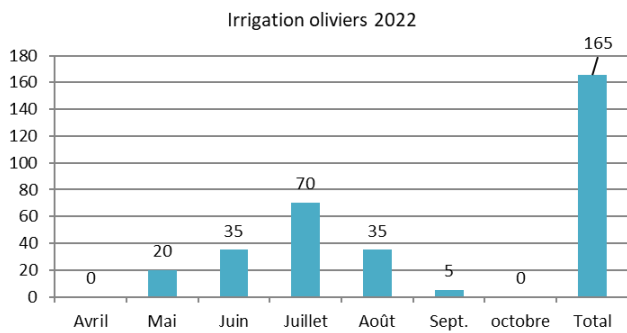


Figure 8 : Irrigation des abricotiers, pêchers, grenadiers, oliviers et châtaigniers dans le système « Restriction ». Les niveaux d'apports sont globalement élevés compte tenu de la saison excessivement sèche et chaude, et de la stratégie de bien implanter les vergers, donc sans restriction hydrique. En abricotier, le témoin a été plus irrigué pour rattraper un retard de croissance constaté l'année dernière.

## Production

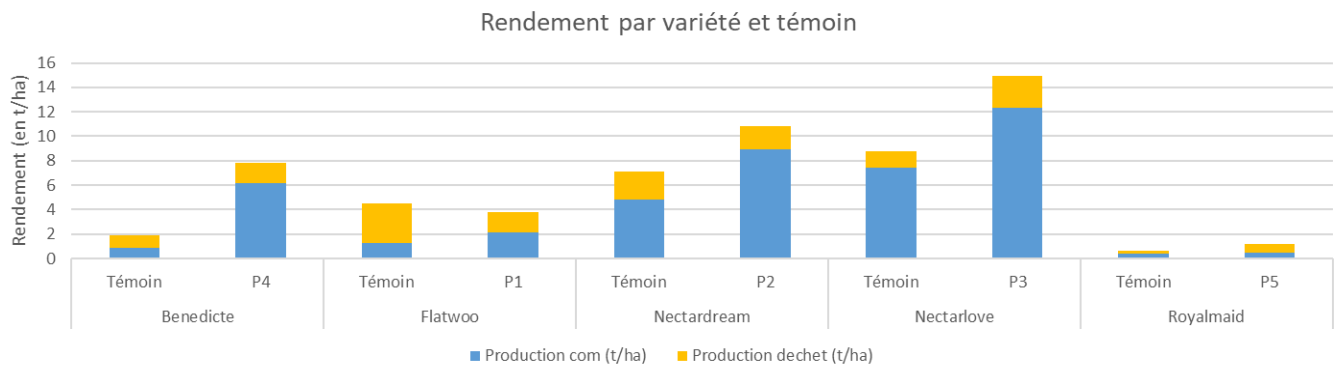


Figure 7 : Rendements des pêchers du système « Optimisation » par variété et des témoins. Ces productions sont peu significatives en volume, on note globalement une tendance à une meilleure entrée en production des variétés en agroforesterie.

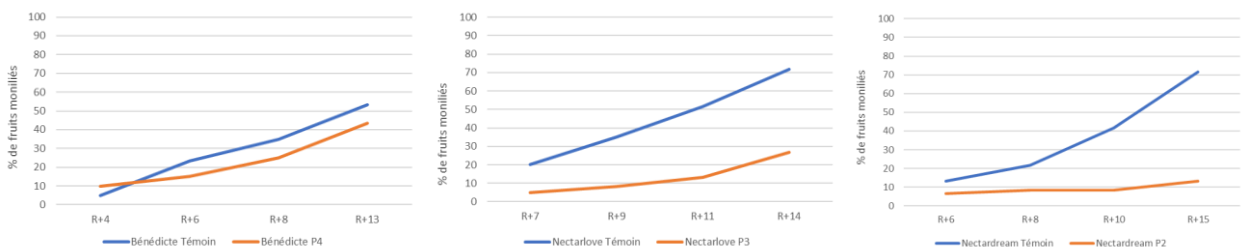


Figure 8 : Maladies de conservation des pêchers du système « Optimisation » par variété et des témoins. Pour 3 variétés, on note une meilleure conservation des fruits en agroforesterie, qui peut être due aux plus gros calibres dans les faibles productions des témoins, mais aussi à une meilleure aération des arbres dans la jeune parcelle agroforestière (tendance qui devrait s'inverser avec le temps).



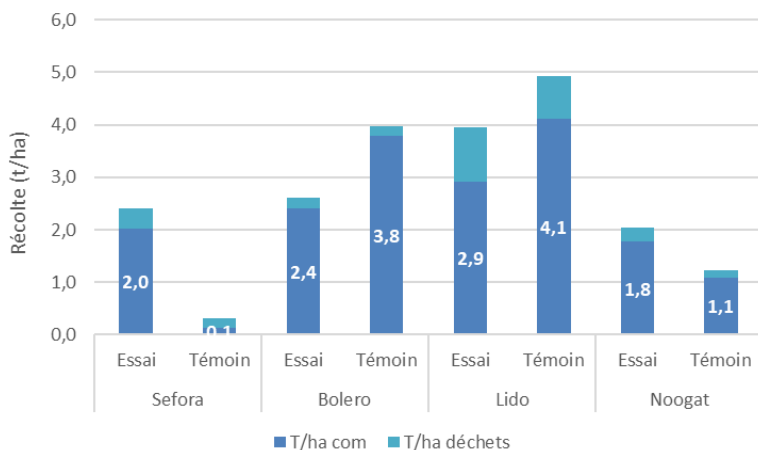


Figure 9 : Rendements des abricotiers du système « Restriction » par variété et des témoins. Ces productions sont peu significatives en volume, la première production significative en volume sera en 2023.

Les autres espèces fruitières n’ont pas produit de fruits, mis à part les grenadiers avec une production non significative de l’ordre de quelques fruits par arbre.

### Développement des arbres, conduite des vergers et autres résultats marquants

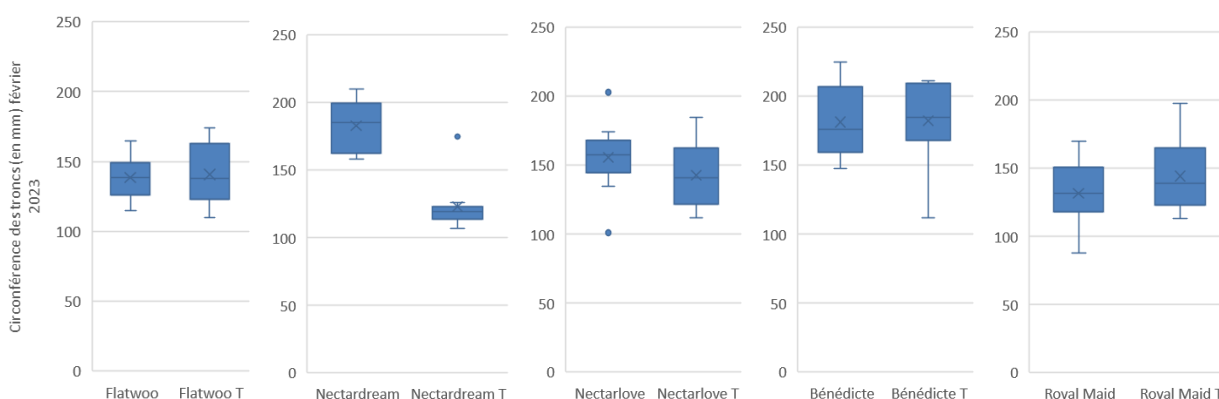


Figure 10 : Vigueur (circonférence des troncs) des pêchers du système « Optimisation » par variété et des témoins (« T »). Les vigueurs sont équivalentes, seule la variété Nectarream montre une tendance à un plus fort développement dans la partie agroforesterie, la notation sera à confirmer en 2023 sur des arbres qui sont encore jeunes.

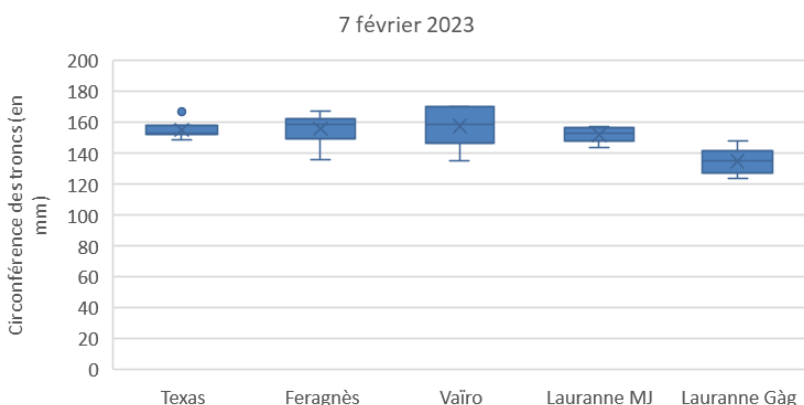


Figure 11 : Vigueur (circonférence des troncs) des amandiers du système « Optimisation » par variété. Les vigueurs sont équivalentes, seule la variété Lauranne avec un système de GàG montre une tendance à un plus faible développement, probablement lié à une quantité d'eau apportée un peu inférieure en 2022.

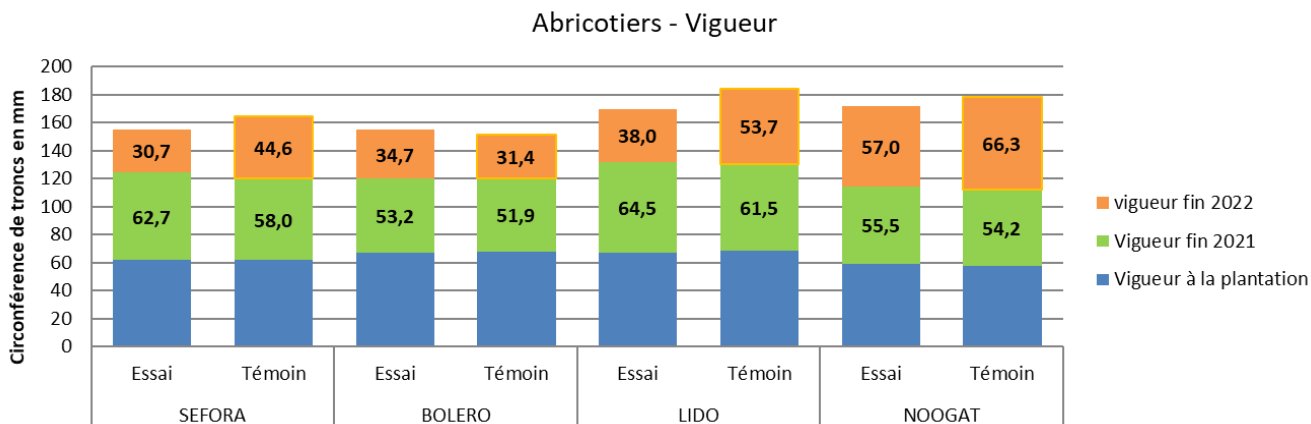
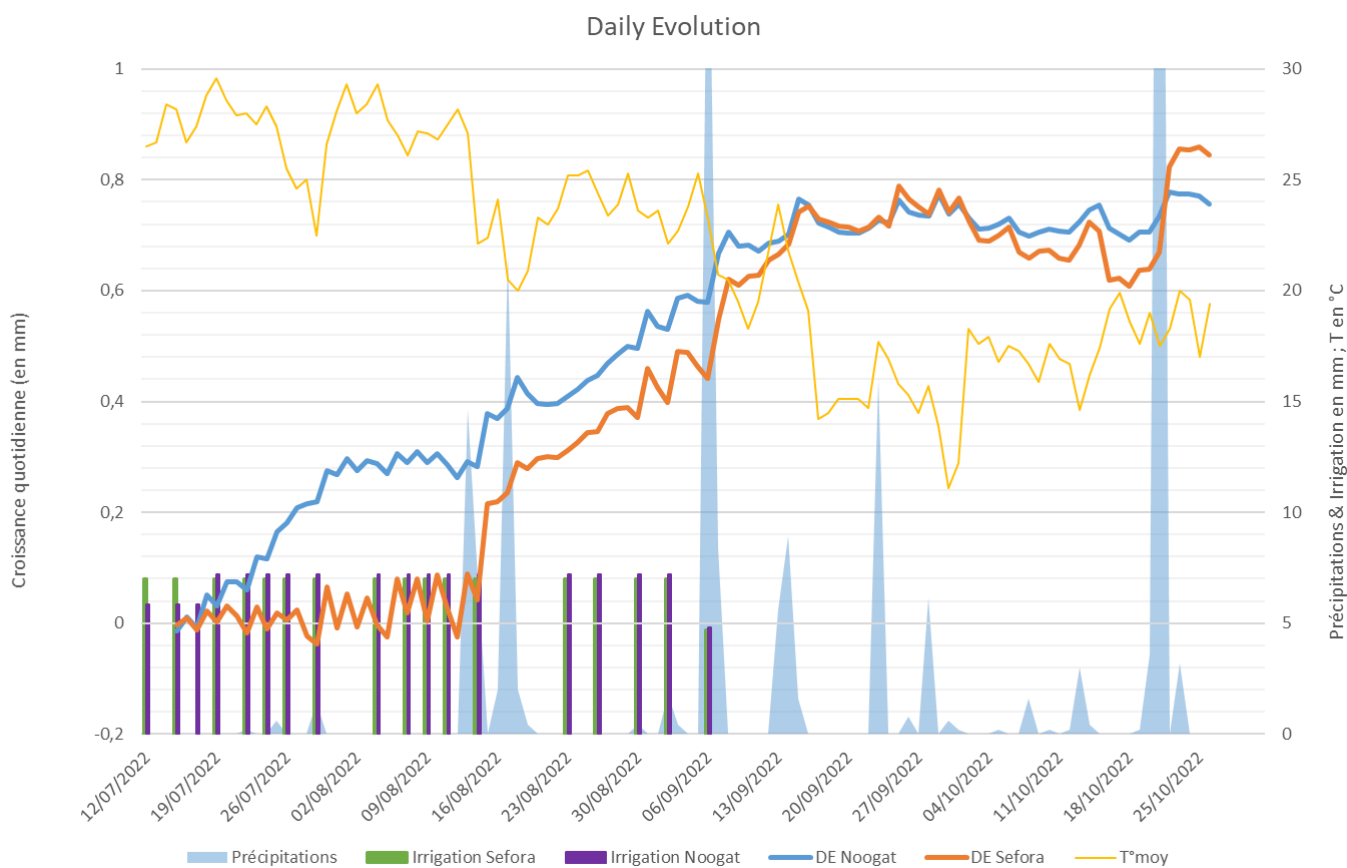


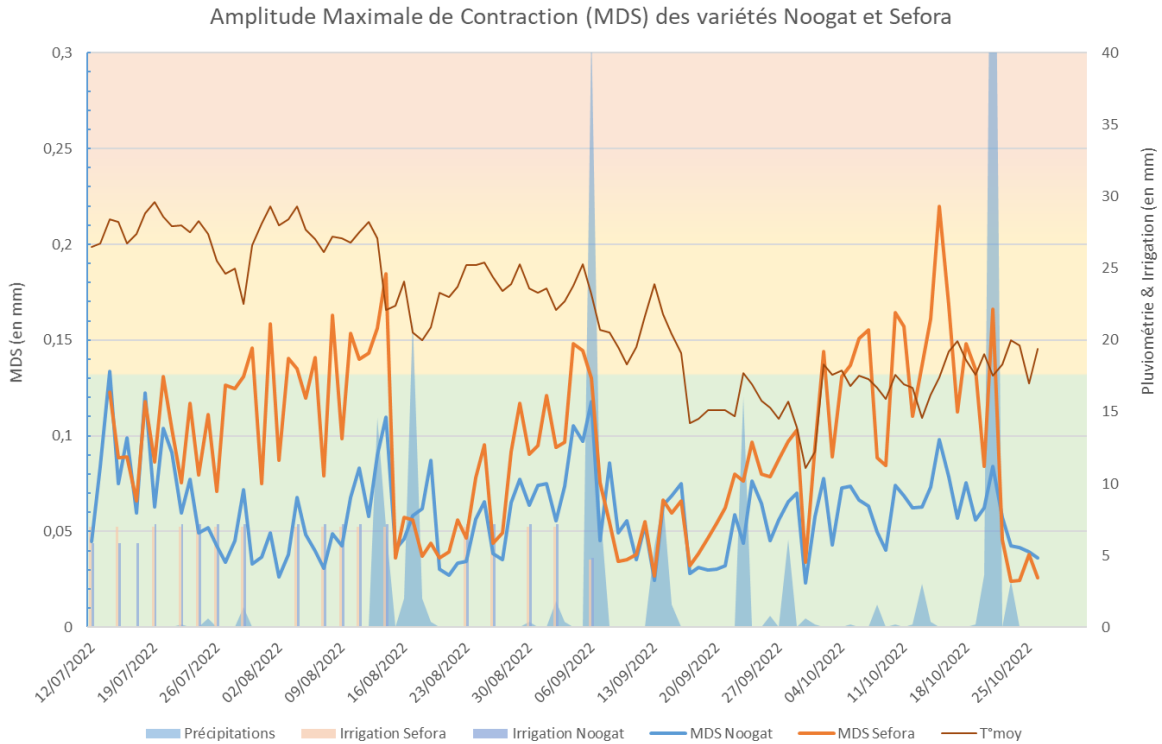
Figure 12 : Vigueur (circonférence des troncs) des abricotiers du système « Restriction » par variété. Les témoins NOOGAT et SEFORA présents sur la parcelle ont été plus irrigués pour rattraper un retard de développement.

Une des 2 variétés de pistachiers (Egine) pousse plutôt bien contrairement à la variété Kerman pour laquelle de nombreuses replantations ont été réalisées à l'hiver 2022. Le développement des grenadiers et châtaigniers est plutôt satisfaisant, les oliviers connaissent un développement assez hétérogène pour l'instant, le gel d'avril 2021 a peut-être pénalisé certains d'entre eux.

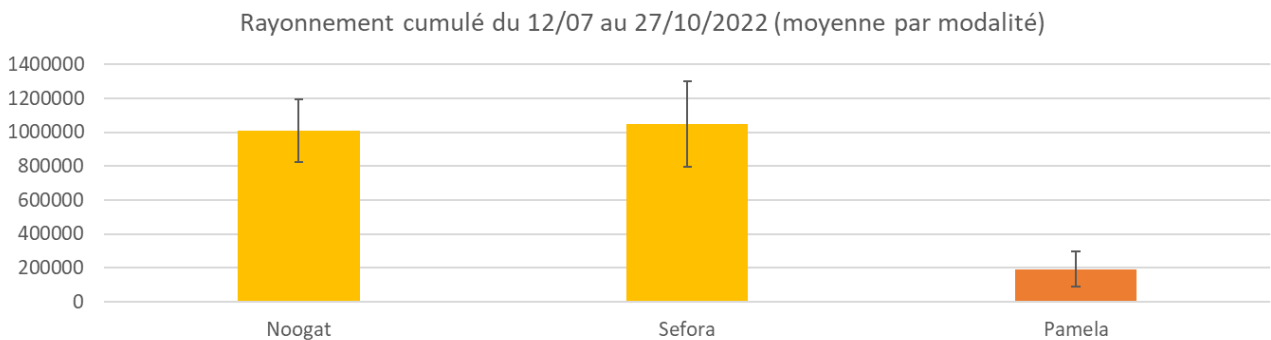
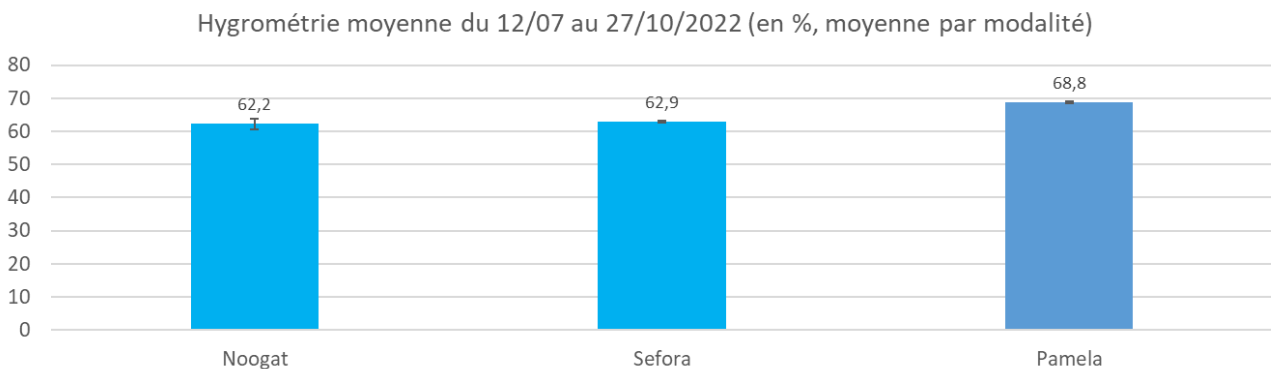
A retenir en 2022 : Le principal problème phytosanitaire a été la présence forte de pucerons au printemps qui ont provoqué des dégâts importants sur abricotiers essentiellement, avec quelques mortalités notamment sur la variété Bolero.



**Figure 13 : Croissance journalière enregistrée par les dendromètres PepiPIAF (moyenne par variété). La variété Seфора semble avoir plus souffert des conditions de sécheresse et de chaleur avec un arrêt de croissance marqué pendant presque tout l'été. Les pluies de mi-août ont permis aux 2 variétés Seфора et Noogat de reprendre une bonne croissance. Une autre période de stress est à noter en octobre alors que l'irrigation avait été coupée. En 2022, l'eau était un facteur limitant de développement des arbres, nécessitant des apports d'eau d'irrigation soutenus.**



**Figure 14 : Amplitude maximale de contraction enregistrée par les dendromètres PepiPIAF (moyenne par variété). Les résultats corroborent avec la croissance journalière, en effet la variété Sefora semble avoir plus souffert des conditions de sécheresse et de chaleur avec des amplitudes de contraction fortes (signes de stress hydriques) pendant presque tout l'été. Les pluies de mi-août ont permis aux 2 variétés Sefora et Noogat de diminuer leur amplitude de contraction. Une autre période de stress est à noter en octobre alors que l'irrigation avait été coupée, en particulier pour Sefora.**



*Figure 15 : Hygrométrie et rayonnement (luminosité PAR) sur les parcelles agroforestières, en comparaison avec un verger de pêcher (Pamela) adulte classique en production situé sur le site de la SEFRA. Les jeunes arbres en agroforesterie sont encore peu développés et sont bien aérés avec donc une hygrométrie plus faible en moyenne en comparaison avec un verger adulte classique en gobelet. Pour les mêmes raisons de faible développement des arbres, la luminosité est bien plus forte dans le verger jeune agroforestier que dans un verger classique adulte. Ces graphiques montrent que l'hygrométrie et la luminosité sont des indicateurs intéressants à suivre les prochaines années pour mettre en évidence des variations de microclimat au sein des parcelles.*

### **Perspectives 2023**

L'expérimentation se poursuit en 2023 en suivant les règles de décision préétablies. En 2023, l'irrigation des pêchers reste optimisée sur la parcelle « Optimisation » ainsi que sur les témoins, avec une réduction de 20 à 30% des volumes d'eau apportés par rapport au reste des parcelles de pêchers de la SEFRA.

Sur le système « Restriction », l'installation des vergers se poursuit, les restrictions d'eau sur l'ensemble des espèces ne démarreront qu'en 4<sup>e</sup> feuille, c'est-à-dire en 2024. Sur les abricotiers, les arbres ont atteint leur hauteur maximale, ce qui permettra de raisonner déjà les apports d'eau en 2023.

Les suivis agronomiques seront renforcés, en particulier le suivi de croissance des arbres (pêchers et abricotiers). Les suivis de qualité de production seront également renforcés avec l'arrivée des premières productions significatives en 2023.

Une réflexion est en cours pour améliorer dès 2023 les suivis microclimatiques au niveau des arbres fruitiers dans les parcelles pour renforcer l'acquisition de références sur les taux d'hygrométrie, température, luminosité, vent, de manière à mieux apprécier l'effet des dispositifs agroforestiers sur les productions.

### **Valorisation : récapitulatif 2022**

Les objectifs et leviers mis en place sur les systèmes « optimisation » et « restriction » sont résumés sur les plaquettes jointes à ce document (annexes 1 et 2). Ces plaquettes font office de supports de diffusion. Elles sont transmises à chaque personnes visitant la plateforme TAB de sorte que les personnes repartent avec une description claire et synthétique des dispositifs. Les plaquettes sont également diffusées autant que possible par les conseillers chambre ou bulletins de la chambre d'agriculture (les systèmes agroforestiers seront également présentés lors du Tech &Bio 2023).

- Une vidéo de présentation des systèmes agroforestiers a été réalisée par la chambre d'agriculture de la Drôme et diffusée sur les réseaux sociaux ainsi que dans son bulletin « Ma chambre agit ».
- Les systèmes agroforestiers ainsi que les enjeux autour de la gestion de l'eau ont été présentés au président ainsi qu'à des conseillers du CESER Auvergne-Rhône-Alpes le 21 juillet 2022 lors de la visite du site d'Etoile-sur-Rhône.
- Les systèmes ont été présentés au directeurs généraux et élus de toutes les chambres départementales d'Auvergne-Rhône-Alpes, d'Occitanie, de Provence Alpes Côte d'Azur et à la présidente de la CNR lors de la journée du 13 octobre 2022 rassemblant la CNR et les chambres départementales sur le site d'Etoile-sur-Rhône.
- Les systèmes sont également présentés aux jeunes agriculteurs candidats à leur nouvelle installation lors des stages 21heures prodigués par la chambre d'agriculture de la Drôme à hauteur d'une fois par mois.

Le tableau ci-dessous retrace les journées de valorisation et présentations des nouveaux systèmes agroforestiers entre 2020 et 2022.

- **Visites d'essai et présentations:**

<u>Date</u>	<u>Format</u>	<u>Intitulé</u>	<u>Type(s) de visiteur</u>	<u>Nombre</u>
10/01/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	22
13/01/2022	Formation	Stage 21h	Agriculteurs	21
17/01/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	17
02/02/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	17
10/02/2022	Formation	Stage 21h	Agriculteurs	21
11/02/2022	Formation	Stage 21h	Jeunes agriculteurs	13
14/02/2022	Journée portes ouvertes	Journée Portes Ouvertes de la SEFRA	Agriculteurs et conseillers	100
15/02/2022	Visite	Visite étudiants MFR	BAC PRO CGEA (Conduite et Gestion des Entreprises Agricoles).	20
04/03/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	19
10/03/2022	Formation	Verger diversifié et petits fruits	Agriculteurs	22
17/03/2022	Formation	Stage 21h	Agriculteurs	15
18/03/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	12
23/03/2022	Formation	Culture ail	Agriculteurs	12
31/03/2022	Formation	Formation biodiversité	Agriculteurs	10
08/04/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	18
15/04/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	14
04/05/2022	Visite	CFPPA Die	Étudiants	18
15/06/2022	Visite	Licence Pro PermaLAB	Étudiants	16
22/06/2022	Visite	BRL ingénierie	Professionnels	2
21/07/2022	Visite	Conseillers du CESER AURA	Décideurs	14
05/10/2022	Visite	Étudiants internationaux ISARA	Étudiants Ingénieurs	37
13/10/2022	Visite	Chambres Occitanie PACA AURA + CNR	Professionnels	80
19/10/2022	Formation	Formation Haies	Agriculteurs	20
20/10/2022	Formation	Stage 21h	Agriculteurs	20
28/10/2022	Formation	Stage 21h	Agriculteurs	20
21/11/2022	Visite	CLE du SAGE plaine valence	Décideurs	20
08/12/2022	Formation	Stage 21h	Agriculteurs	20
			Total des rencontres sur la plateforme TAB	1294

- **Rapports, posters, articles et fiches synthétiques, vidéos :**

1. Plaquettes de présentation des dispositifs Optimisation et Restriction (Annexes 1 et 2).
2. Vidéo sur l'agroforesterie et la gestion de l'eau avec présentation des systèmes Optimisation et Restriction ([https://youtu.be/iJhwf0\\_mWdE](https://youtu.be/iJhwf0_mWdE)).

- **Perspectives de valorisation 2023 et date de rapport final**

Les dispositifs Optimisation et Restriction sont encore trop immatures pour permettre la collecte de résultats probants sur l'efficacité de l'ombrage des arbres sur les cultures. En effet, à ce jour, les arbres sont trop petits pour effectuer un ombrage significatif sur les cultures. Des rapports de synthèse des résultats pluriannuels sont prévus pour 2024 et 2026. Néanmoins, la diffusion des plaquettes et de la vidéo ainsi que les visites des dispositifs vont se maintenir en 2023. Le site internet de la plateforme TAB et de la ferme expérimentale d'Etoile-sur-Rhône va être revu pour accueillir le maximum de contenu valorisable en libre accès.