



Date : 25/10/2023

Lieu : Allègres les Fumades (matin) et St-Etienne de l'Olm (après-midi)

Structures organisatrices : Garoma, FD Civam 30 (Raphaël Rein et Juliette Bellay)

Remerciements pour leur accueil et interventions : Daniele Ori (Agrooof), Cécile Defèche et Yoachim Gruzelle (Arcadie), Adeline Masson (Alès Agglomération), Pierre Boccond-Gibod (Garoma)

Contexte : cette rencontre est organisée dans le cadre de plusieurs projets menés par les partenaires présents visant à faciliter la diffusion de pratiques agroécologiques (pour les détails, cf. fin du CR).

Déroulé :

- **Matin :** visite de deux parcelles appartenant à la commune d'Allègres-les-fumades, haies plantées et préparation du terrain en cours pour une plantation d'héliochryse et lavandins à l'automne 2023, par Pierre Boccon-Gibod, agriculteur et PDG de Garoma.
- **Après-midi :** sur la ferme d'Arcadie à St Etienne de l'Olm, visite de la parcelle de sarriette en agroforesterie.

1. Comment est né le projet agroforestier à Allègre les fumades ? Qui sont les partenaires que recherchent-ils ?

- **Le SIVU** ¹: c'est une collectivité territoriale qui coordonne un projet de rénovation des thermes à Allègres-les-Fumades (ouverture prévue avril 2024). Le SIVU souhaite que :

¹SIVU : Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU) "Pôle santé bien-être Allègres-les-Fumades" (Gard)

- les parcelles attenantes au site des thermes aient un intérêt paysager
 - ils souhaitent aussi créer un espace de balade/glanage pour les personnes qui vont aux thermes/une sorte de jardin pédagogique ou route des aromatiques en circuit court de proximité
 - « un des enjeux, c'était la protection des captage des eaux thermales ! »
- **Pierre Boccon-Gibo/GAROMA - un agriculteur et distillateur de PPAM – a remporté l'appel à candidature lancé par le SIVU en 2019**
 - gérant de la distillerie Bel Air. La distillerie Bel Air, est spécialisée dans les huiles essentielles et les compléments alimentaires, ses débouchés principaux : laboratoires pharmaceutiques + Biocoop et La Vie Claire. 2 sites de distillation : Castelnaudary et St Just et Vacquières. Intérêt d'avoir 2 sites : pouvoir avoir un gamme plus étoffée.
 - Une des questions que se pose Pierre, c'est : « est-ce que la plantation en agroforesterie améliore la qualité des huiles essentielles : c'est à dire est-ce que le fait qu'elles soient soumises à d'autres stress, de part leur association avec des arbres, leur permet de développer un arsenal de molécules d'intérêt, et cela a t il un impact positif ou négatif sur leur chémotype (pour rappel, le chémotype est le profil moléculaire d'un HE, il est définit, entre autre, par des normes ISO , en général, 4 à 5 molécules sont recherchées, et ont les recherche dans certaines proportions – c'est ce qui définit la qualité d'une huile essentielle)
 - **Agroof** : c'est un bureau d'étude basé à Anduze, qui travaille sur des projets expérimentaux visant à mesurer l'intérêt (multi-dimensions) de l'agroforesterie. Le projet les intéresse car cela représente une parcelle expérimentale qui permet de tester un modèle agroforestier PPAM et de réaliser des mesures pour compléter leur base de données / leurs références :
 - au niveau technico-économique (rendements/coûts de production/marge brute à l'hectare, par parcelle)
 - au niveau de l'intérêt pour la biodiversité : relevés des espèces d'insectes, d'oiseaux et de vers de terre présents sur les parcelles.

2. L'historique du projet de plantation en agroforesterie sur les parcelles communales d'Allègres-les-Fumades

- Le projet de parcelle agroforestière est né suite à une rencontre entre le SIVU² et Pierre Boccon-Gibod, en 2019.
- Le Sivu a des terres en propriété, autour du projet touristique de thermes. Elle est les mets à disposition d'un agriculteur (appel à candidature) pour 2 fois 6 années.

²SIVU : Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU) "Pôle santé bien-être Allègres-les-Fumades" (Gard)



@ Laura Tardivel

- Au départ, il y avait des difficultés à choisir le modèle et les essences, puis l'arrivée d'Agroof a permis d'avoir un regard comme celui d'un juge de paix qui arbitre entre l'intérêt visuel/touristique/apysager et les contraintes de production (le point de vue de l'agriculteur). Agroof a apporté des références et critères de choix en apportant une liste d'espèces favorables à la biodiversité.
- L'agglomération a financé la plantation des haies (reste à charge zéro pour l'agglomération) en 2021.
- Intégration au projet Arbraromatix (<https://arbraromatix.projet-agroforesterie.net/projet.html>) mené à la base par Agroof, avec notamment Arcadie. Suivi d'envergure mené à la base par Agroof pour créer de la connaissance sur la pertinence de la conduite des PPAM en système agroforestier.

3. Comment s'est fait le choix des arbres la co-conception d'une parcelle de PPAM en agroforesterie à Allègres-les Fumades ?

- **Trois critères ont été déterminants pour le choix des essences arboricoles :**
 - intérêt de l'essence pour la biodiversité
 - type de système racinaire
 - protection au vent (sur la parcelle, les vents dominants viennent du Sud – les haies peuvent protéger sur une distance jusqu'à 10 à 15 fois leur taille selon leur composition)
- **Choix de l'orientation de la plantation :**
 - si on choisit E-O : la répartition de l'ensoleillement et de l'hygrométrie est hétérogène sur l'ensemble de la parcelle, donc le développement des végétaux cultivés sera hétérogène (ça peut être intéressant pour des systèmes de prairies pâturées ou on cherche une diversité floristique sur une même parcelle)
 - si on choisit N/S : ensoleillement et hygrométrie homogène sur l'ensemble de la parcelle : c'est ce qu'on cherche pour des cultures de céréales par exemple (on cherche une homogénéité sur la maturité car la récolte se fait d'un seul coup, à la différence d'un système pâturant ou les animaux choisissent leur nourriture)

- **Modalités testées et critères mesurés :**

- Agroforestry : « en agroforesterie PPAM on manque de référence, donc pour cet ensemble de parcelles du Sivu, on a choisit de tester plusieurs modalités différentes, pour avoir des références au niveau logistique/mécanique... On laisse des secteurs témoins. On raisonne en gradient pour étudier la compétition racinaire/l'ensoleillement différentiel »
- Les critères agronomiques étudiés pour mesurer l'intérêt du système sont la production de biomasse (kg de MS) et d'HE (kg d'HE)

- **Choix des essences :**

- érable de Montpellier : tétardisation possible, intérêt « logistique » : s'il pousse trop vers le rang, possible de le tailler / de limiter l'ombrage
- Nerprun alaterne arbuste indigène des garrigues du pourtour méditerranéen. Il ne demande jamais d'arrosage, a une excellente tolérance à la sécheresse, et supporte relativement bien le froid (-8 à -12°C).
- végétalLocal : marque garantissant l'aspect local du végétal – adaptation du matériel génétique au pédo-climat.

- **Choix du format de la haie :** ondulée, c'est à dire qu'elle associe des arbres de haut jet, des arbres moins grand et des arbustes – cf. schéma ci-dessous



X □ □ □ □ O □ □ □ □ X

X : arbre de haut jet (ex : cormier)

O : arbre moyen (ex : érable de Montpellier)

□ : arbustes (ex :)

Remarque : les espèces herbacées sont présentes dans la haie : durant les 4-5 première années d'implantation, il faut limiter leur développement, afin que la haie se développe, mais après, on peut considérer que les espèces herbacées font partie de la haie.

Point sur la croissance phénologique / selon l'ensoleillement / en situation d'ombrage

- Il existe plusieurs types d'ensoleillement :
 - direct
 - filtré
 - indirect
- Globalement, s'il y a des arbres, certaines fréquences lumineuses ne sont pas captées par les PPAM : 400-700 nm. Cela déclenche l'envoi d'un signal à la plante, disant qu'elle doit augmenter sa surface foliaire (c'est-à-dire augmenter sa biomasse). Par contre, on ne sait pas si ça augmente la production d'HE.



4. Associer des PPAM avec des haies agroforestières entre les rangées de PPAM : quels avantages et contraintes pour la culture de PPAM ?

- En associant les PPAM à des arbres on perd de la surface en PPAM, par contre on observe généralement une augmentation de +10 à +40 % du rendement par ligne cultivée)
- Difficultés liées à l'association avec des arbres fruitiers : la gamme de produits phyto qu'on peut utiliser (même en bio) se réduit, car en AB, les produits UAB sont ciblés pour une production précise (un produit phyto est UAB pour une espèce fruitière précise) ; en plus de la gamme de produit qui se restreint, il y a aussi les périodes de traitement qui sont encore plus limitées car on prend en compte le cycle de développement des fruitiers, mais aussi des PPAM qui sont juste à côté.
- Effet remontées d'eau : ça a été démontré en conditions tropicales, mais pas dans nos climats (vérifier car prise de note partielle)

Point sur les paillages testés :

- Dans le cadre de ce chantier c'est du BRF qui a été choisi. De la plaquette broyée et fournie par l'entreprise Microterra dans l'agglomération de Montpellier. Entre 80 et 120 L/plant apportés. Choisir un grammage le plus élevé possible au m², mais avec le meilleur compromis suivant le coût de celui-ci (le grammage n'est pas l'unique critère, cela dépend du type de paillage).
- Autres paillages testés par Agroof sur d'autres parcelles :
 - laine : « c'est super car une fois qu'il a plu, ça s'imbibe d'eau et ça reste bien collé au sol »
 - broyat : à disposer en forme de volcan/cratère autour du pied 80L/plant (hauteur environ 30 cm) – avec le cratère au niveau du pied
 - aiguille de pin : très bien, a priori pas d'impact sur le PH (a priori, il faudrait en mettre beaucoup plus pour que ça ait un impact, et ici le sol à un pH 8,1)
 - paille de riz : bien aussi
 - paille de blé : 8 à 15 kg par plant environ, facile à débiter si on dispose de bottes carrées. C'est facile à débiter si on dispose de bottes rectangulaires.
 - Géochanvre : 1000 g/m² (celui qui a été utilisé sur la 2ème parcelle visitée – ou sera implantée l'hélichryse) – dure 2 ans, mais probablement pas 3.

Points sur les protection anti-gibier :

- tubex : opaque
- grillage : moins cher
- la protection des plants avec des manchons contre les rongeurs (ici problème de lièvres) permet aussi une protection face au soleil en milieu Méditerranéen. Compter 0,60ct/plant. Les protections sont à retirer en hiver et non en été car certaines plantes comme la viorne peuvent être sensibles au soleil. En outre, les manchons grillagés peuvent abîmer les branches, coincées dedans. Il faut les retirer en période de repos végétatif.

5. Combien coûte l'implantation d'une haie ?

- 1 à 3 euros par plant (pour les arbres d'un an, non fruitier)
- 2,5 €/m² de toile tissée
- 50 cts par plant pour le broyat
- 3 à 6 €/plant pour payer les personnes qui plantent
- 3 € par plant pour l'ingénierie (temps de travail d'Agroof)
- tuteur et filet anti-gibier : 60 cts

→ soit environ 7 €/mètre linéaire (en déduisant les aides de la Région et autres, le reste à charge est compris, selon les projets, entre 0 et 5 €/m linéaire)

Recommandations d'Agroof (Daniele Ori) pour la plantation : pas de coup de talon (ça risque d'emprisonner des bulles d'air) – ce qu'il faut c'est vraiment gérer l'arrosage d'aplombage (cf. plus haut)

- **Quels modalités d'arrosage sur les haies ? (1ère année d'implantation)**
 - **arrosage d'aplombage** : l'objectif est d'enlever les poches d'air qui sont en contact avec les racines et qui assèchent les racines
 - 2/3 L/plant à la plantation
 - à la lance, avec une pression suffisante pour créer une émulsion
 - bien faire le tour du plant avec la lance
 - **arrosage de sauvetage**
 - 5 à 15L/plants, 2 à 3 fois par été ...
 - Arrosage au tracteur (0,5 km/h). Démo : <https://www.facebook.com/watch/?v=431471427666039>

6. Présentation de l'ITK ou itinéraire technique de la parcelle (hélychryse en agroforesterie)

- **Implantation des haies à l'hiver 2021-2022.**
- Suite à l'implantation des haies en hiver 2021-2022 en racines nues, sur des parcelles encore en prairies spontanées, décision de planter 3 espèces d'aromatiques entre 2023 et 2024 : Lavandin super, lavande aspic et hélichryse italienne. La plantation d'hélichryse est possible du fait de la présence de terres à niveau réduit de calcaire actif (normalement les souches italo-corses n'apprécient pas un taux de plus de 15)

Précédent cultural / itinéraire technique réalisé avant l'implantation des PPAM (hélichryse)

- **janvier 2023** : semi d'un engrais vert (avoine noire et vesce d'hiver)
 - janvier 2023 : semis d'un engrais vert (avoine noire et vesce d'hiver). Elle est assez facile à implanter également et compétitive. La vesce commune d'hiver (66 kg/ha) est adaptée aux semis tardifs, lorsqu'on vise un développement du couvert au printemps. Ses racines pivotantes permettent aussi de venir décompacter le sol. Seulement le

couvert végétal pour étouffer les adventices (carotte sauvage, chardon, panic, mauve, ambrosie, cardère...) s'est révélé décevant. La vesce a eu du mal à occuper le sol et l'absence de suivi passé le printemps, a favorisé l'émergence de vivaces. De plus, les repousses du couvert qui a grainé sont difficiles à éliminer par la suite. En l'état actuel, il faudrait passer au moins deux coups de vibroculteur en croix (pas de herse qui peut disperser les rhizomes).

- remarque/erreurs : 1) trop peu de vesce 2) pas de fauche du couvert avant montée en graine donc les graines ont regermé après la fauche (on les observe le jour de la visite) ; Date d'implantation pas optimale, car les fortes pluies de l'automne ont rendu les terres impraticables auparavant. L'idée de l'engrais vert est de couvrir le sol, avec un étouffement des principales repousses du retournement de prairie. Cela doit économiser des passages de désherbages du sol d'ici la plantation. L'essai d'avoine noire d'hiver (34 kg/ha) tient au fait que c'est une céréale qui permet d'obtenir une couverture du sol longue, résistant souvent à la rigueur de l'hiver (jusqu'à -13°).
- **fin septembre 2023** : fauche et broyage du couvert (engrais vert) et préparation du lit de plantation - passage de disque / puis chisel / puis herse rotative (fraise) et rouleau.
 - passage d'un broyeur à marteau pour éliminer la couverture végétale.
 - passage d'un déchaumeur à disques dans un sol encore très sec, pour enfouir la matière végétale.
 - passage chisel, avec ses dents venant travailler sur 25 cm de profondeur a fini par affiner le sol.
 - dernier passage de herse rotative couplée à un rouleau cultipacker sont venus affiner et aplanir le sol. Mais cette dernière opération a aussi pour conséquence de trop affiner les 2 premiers horizons de sol, donc sol déstructuré qui favorise une semelle de compaction en dessous.
 - un test bêche plate pour voir si le sol est bien préparé et tester le niveau d'humidité du sol. Les mottes d'argiles sont encore trop collantes au 25/10 pour envisager une plantation.

Toutes ces étapes ont été faites par un prestataire (Sylvain Pellet) – choix de ne pas faire de labour car pas nécessaire d'après le prestataire. Gaëtan : labour aurait permis meilleure enfouissement adventices ?

1. La parcelle d'Arcadie en agroforesterie

- Caractéristiques de la parcelle (cf. photo ci-contre)
 - Parcelle soumise au vent N/S (vent dominant venant du Nord),
 - Sol pauvre en matière organique
 - Argile : terre asphyxiant l'hiver et séchant l'été



Par ailleurs sur la ferme expérimentale d'Arcadie, plusieurs autres essais sont réalisés pour tenter d'améliorer la fertilité des sols, et la vitalité du domaine d'une manière générale (certains essais n'ont pas été abordés lors de cette journée) :

- Fabrication de compost à partir des déchets organiques bio de l'entreprise
- Épandage massif de compost (essais comparatifs)
- Enherbements des inter-rangs : engrais verts ou enherbement spontané
- Apports d'engrais organiques (essais comparatifs)
- Divers aménagements pour l'accueil de faune / flore : plantation de haies, création de mare, zones de prairie non fauchée, installation de nichoirs, perchoirs, ...
- Paillage des haies avec les déchets de battage des PPAM...
- Agriculture biodynamique

2. Comment a été conçu le projet agroforestier ?

- Objectif principal pour Arcadie :
 - Tenter de créer un microclimat (effet tampon des trop fortes chaleurs et sécheresse ?)
 - Se donner les moyens d'expérimenter un système potentiellement intéressant dans l'avenir pour les producteurs
 - Mettre en place des systèmes plus diversifiés et vivants
- Travail de co-conception de la parcelle dans le cadre du projet collectif ARBRAROMATIX (<https://arbraromatix.projet-agroforesterie.net>) : associer différents points de vue (agriculteurs, naturalistes, enseignants agricoles, chercheurs...) pour réaliser un projet le plus complet possible, répondant à plusieurs besoins et fournissant plusieurs ressources
- Choix :
 - Par soucis de simplification, choix d'arbres non productifs (ni PPAM, ni fruitiers)
 - Arbres à feuilles caduque (pour ensoleillement hivernal) et à croissance plutôt rapide
 - Recherche d'arbres locaux, adaptés à nos sols et au climat potentiel dans 10-20 ans

- Orientation de la plantation en N/S par rapport à la forme et aux pentes de la parcelle et par rapport à l'ensoleillement

3. Quand et comment s'est déroulée la plantation des haies ?

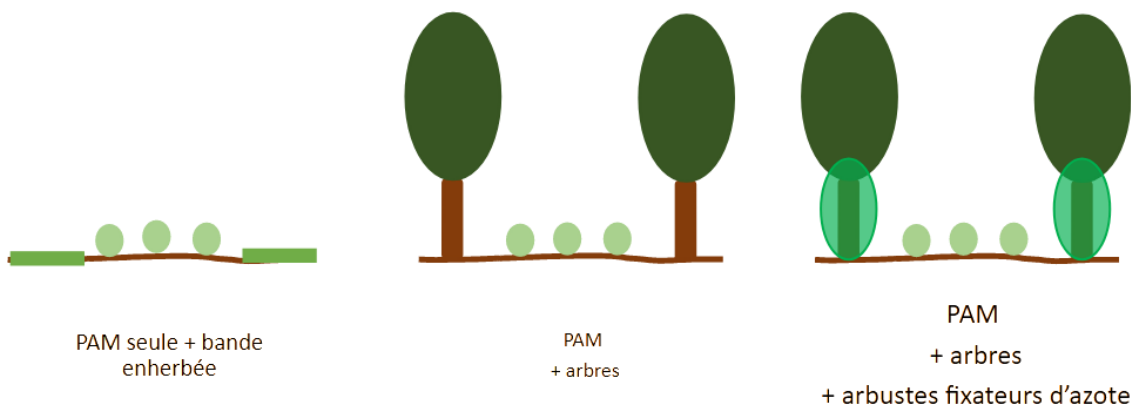
- Parcelle de 60 ares
- Plantation de la sarriette fin septembre 2021 sur un équivalent de 25 ares (14 rangs de 90m de long)
- Plantation de 4 rangées arbres et arbustes dans la sarriette en janvier 2022
 - 40 arbres plantés tous les 7 m, en duo (soit un total de 80 arbres) : dans 5-6 ans, on ne gardera que le mieux implanté en arbre principal, l'autre en cépée (? encore en réflexion)
 - Frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*) en duo avec du cormier (*Sorbus domestica*)
 - Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*) en duo avec du micocoulier de Provence (*Celtis australis*)
 - 140 arbustes : baguenaudiers (*Colutea arborescens*) et coronilles (*Coronilla glauca*), en alternance avec les arbres. Espèces fixatrices d'azote en test : alimentation potentielle des arbres ? Limitation de la concurrence des arbres sur la sarriette ?

Parcelle plantée en 3 modalités reproduites chacune 2 fois, pour le suivi par la recherche (Agrooof, INRA...), soit 6 « carrés » de 10 ares

- Sarriette avec bande enherbée : 2 carrés de 10 ares
- Sarriette avec rangées d'arbres : 2 carrés de 10 ares
- Sarriette avec rangées d'arbres + arbustes fixateurs d'azote : 2 carrés de 10 ares

2021 : mise en place de la parcelle à Arcadie

3 modalités



- Espacements sur la parcelle :
 - 3,8 m entre la rangée d'arbres et le rang de PPAM, pour permettre le passage des outils même à terme (à titre de comparaison, sur le projet des Fumades, l'espace entre rangée d'arbres et PPAM est de 3m), la place n'est pas un facteur limitant pour cette parcelle.



Figure 1: Parcelle Arcadie en novembre 2022



Figure 2: Parcelle Arcadie en octobre 2023

4. Quelles mesures sont réalisées sur la parcelle pour mesurer son intérêt ?

- Suivi de la parcelle par Agroof dans le cadre du projet collectif PPAMPPAM (<https://ppamppam.projet-agroforesterie.net>)
- Lombrics (en lien avec des chercheurs de l'INRAE)
- État du sol (taux de carbones organiques, nutriments, masse microbienne, activité microbienne)
- Faune épigée printemps et été (carabes et araignées – Agroof et INRAE)
- Rendements / développement des arbres et arbustes et de la culture selon leur éloignement à la rangée d'arbres / quantité de biomasse (haie ou PPAM?)

Arcadie et Agroof : « Nous avons aujourd'hui un état de la parcelle à T0 (à la mise en place) ; à voir quelles évolutions de ces paramètres nous observerons au fur et à mesure de la croissance des arbres, sur les 3 modalités observées. »

Focus sur la taille des arbres, par Daniele (Agroof)

- La taille de formation des arbres va pouvoir commencer dès cet automne / hiver (soit 1 an et demi après la plantation)
- si trop de ramures, taille d'été pour limiter la vigueur, sinon plutôt taille d'hiver pour ne pas fatiguer l'arbre
- autre option à la taille :
 - un ébourgeonnage peut suffire pour réguler la croissance (enlever le bourgeon apical de la branche qu'on veut arrêter de faire grandir pour qu'elle ramifie mais qu'elle ne grandisse pas)
 - plessage ou torsadage : technique consistant à tordre la branche pour casser la fibre et limiter la croissance de la branche
- quelles branches tailler ? Idéalement, après la 3^{ème} feuille (3^{ème} année), on peut garder 2 à 3 branches, plutôt celles côté nord (pour contrebalancer le fait que l'arbre sera poussé de l'autre côté par ce vent dominant) – cf. photo de Daniele avec un cormier



Financement de l'action - l'organisation de cette journée se fait dans le cadre de plusieurs projets :

- un projet appelé « Echo PPAM d'Occ » (financement de la fondation Carasso) : regroupant la FD Civam, Garoma, la SCIC Bio Orb PPAM et Sud PPAM Service, visant à identifier et partager entre agriculteurs.trices membres de groupes différents, des pratiques agroécologiques d'intérêt pour la durabilité des systèmes PPAM bio
- un projet appelé « PPAM PPAM » : mené par Agroof, Garoma et autres partenaires, visant mettre en place des parcelles de PPAM en agroforesterie, et à mesurer leur intérêts en termes agronomiques à l'échelle de la parcelle, et plus largement, pour la biodiversité.

Journée d'échange de pratiques « Terr'eau Bio »
financée par le FEADER mesure 1.2 Action de diffusion
et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.

L'action d'accompagnement du développement
et de structuration de la filière PPAM Bio gardoise est financée
par le Conseil départemental du Gard, la Fondation Daniel et
Nina Carasso, et le Pays Haut Languedoc et Vignobles.