Compte rendu – Voyage d'études amandier bio en Catalogne

Date : 28 et 29 Novembre 2023

Lieu : région de Lleida, Espagne

Participants : Genevieve David, Jean Luc David, Brigitte Fel, Jean Luc Fel, , Jean Pierre Joly, Julien Berthomieu, Hervé Cribeillet, Anthony Lamazo, Maxime Fuentes, Michel Fabre, François Fabre

Organisation et animation : Gwenaëlle Didou (Biocivam 11) et Margaux Alix (Civam Bio 66)

28 novembre - Séance n°2

Nous avons été accueilli par l'association de producteurs bio ADV Ecologica basée a Lleida : ADV – Agrupació Defensa Vegetal Ecològica de Ponent (advecologica.org). Pour cette première journée, l'association nous a organisé différentes visites de vergers d'amandiers

1) 1er verger d'amandiers

Variétés : Lauranne/Soleta et Belona sur GF677
Age du verger : 7 ans
Densité de plantation : 6 x 6
Sol argileux
Ph sol et eau : 8 (calcaire)
Ce verger est dans une zone entourée de céréales (production de blé) et d'oliviers.

Irrigation : par inondation dès que possible, cette année le verger a pu être irrigué seulement deux fois à cause de la sécheresse et des restrictions (il a plu seulement deux fois cette année)

Ce verger a eu du mal à rentrer en production pour plusieurs raisons : 1 taille peu adaptée et deux épisodes de gels printaniers.
Nous avons pu observer l'absence totale d'enherbement sur un sol qui a reçu très peu d'eau cette année.
La fertilisation est réalisée uniquement à partir d'amendement, plus précisément d'un compost de fumier de vache disponible à proximité (6T/ha/an).

Maladies et ravageurs : sur ce verger et d'autres vergers bio, ils ne sont pas concernés par les problèmes de guêpe. Les plus grosses problématiques rencontrées sur ce verger sont le monilia et le puceron. Le monilia est géré par l'utilisation d'un fongicide à base de *Bacillus amyloliquefaciens* et de bicarbonate de soude.

Présentation du Projet Osmia – Pollinisateurs naturels :

L'association ADV Ecologica mène des travaux sur la pollinisation des vergers, c'est le projet OSMIA : Proyecto 'OSMIA' – ADV (advecologica.org)). En effet les variétés d'amandiers n'étant pas toutes auto-fertiles, la pollinisation est importante. Cependant, les abeilles ne sont pas les plus efficaces surtout lorsque les conditions climatiques ne leurs sont pas favorables (températures basses, vent, etc.). L'association a donc mis en place des « hôtels » à osmies. Il s'agit d'abeilles sauvage solitaires qui ont de nombreux avantages :

- Elles sont présentent naturellement
- Elle travaillent en conditions froides
- Elle ne rentrent pas en compétition avec les abeilles et les bourdons

Sur cette première visite, **un pépiniériste était présent avec nous et à répondu à de nombreuses questions :**

- Les portes greffes les plus demandés : GF677
- Les portes greffes les plus résistants à la sécheresse : il propose du pied franc (issu de semis) appelé GUARIGUES plus adapté aux conditions de sécheresse, ce qui pourrait être intéressant dans les conditions actuelles, mais attention aux épisodes de types cévenols qu'avec des apports d'eau trop importants peuvent remettre en question le choix de ce porte greffe ?
- Les autres portes greffes : GARNEM (vigoureux), ROOTPAC 20 (nanisant/pour les systèmes intensifs)/ ROOTPAC 40 (plus utilisé en pêcher pas recommandé en amandiers).

2) 2ème verger d'amandiers

Variétés : Guara sur GF677
Age du verger : 7 ans
Densité : ?

Ces amandiers sont situés sur une parcelle à quelques km du premier verger, dans un secteur qui paraît moins sec. De nombreux vergers de pommiers irrigués (dont certains qui semblent à l'abandon) sont présents aux abords de ce verger.

Irrigation : à la tonne à eau (3 x cette année). Habituellement, ils peuvent irriguer jusqu'à 9 000 m³ /an, mais cette année à cause de la sécheresse, des restrictions ont été mises en place (limitation à 2000 m3). Auparavant, les pluviométries étaient d'environ 300 mm/an, cette année, elles sont beaucoup plus faibles. Dans ce contexte, une dynamique de retour à l'olivier et l'amandier (qui étaient présents historiquement dans le secteur) est observée. Les surfaces de vergers de pommiers sont en baisses.

Maladies : ce verger est peu impacté par les maladies mais il rencontre des problèmes de cicadelle et l'enherbement est notamment mis en cause.

Selon le producteur, dans ces conditions de sécheresse et de marché, la culture de l'olivier est plus adaptée. De plus, les amandes sont moins valorisables sur le marché.

Pour quelles raisons les producteurs espagnoles passent t'ils en bio ? L'association nous confirme que la principale motivation n'est pas économique mais plutôt liée aux convictions du producteur visà vis de la santé et l'environnement. Le passage en bio est faisable mais l'une des grosses problématiques est la sécheresse. Un autre producteur passé récemment en bio, nous fait part de ces rendements au cassage moyen de l'ordre de 35% à 39%.

3) 3ème verger d'amandiers

Variétés : Marinada sur GF677
Age du verger : 3 ans
Densité : ?

La visite de ce 3ème verger a permis d'aborder les sujets suivants :

- **La taille** : le producteur a pour objectif de garder un gobelet avec 3-4 charpentières avec un sécateur électrique sur batterie. Il passe environ 5h/ha pour la taille

- **La récolte** : Les arbres sont conduits de manière à pouvoir récolter les amandes grâce à pince vibrante corolle (TOPAVI).Le matériel de récolte est loué et le travail de l'association est notamment de proposer et d'organiser le partage du matériel.

L'une des problématiques soulevée est celui des lapins et de taupes (ra taupier) qui attaquent les racines notamment lorsqu'elles sont trop sèches.

La visite de ce verger a suscité des questions sur les aides à l'installation en bio en Espagne. Il semblerait que le système d'aides en Espagne soit similaire à celui de la France avec un accompagnement financier les 3 première années et après.

4) 4ème verger d'amandiers

Surface : 2,5 ha
Variétés : Soleta sur Garnem
Densité : 6x6 et 6x7
Age du verger : 2 ans

Le verger est tellement vigoureux qu'il parait avoir plus de 2 ans. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il ait été conduit en conventionnel pendant une année puis converti en bio par la suite.

Irrigation : goutte à goutte double avec des goutteurs de 2,2 l/h tous les 75 cm. Le verger n'a pas pu être irrigué comme prévu ; encore une fois en raison des conditions de sécheresse. En effet, il été possible d'apporter seulement 1 500 m3 de janvier à juin, puis 900 m3

supplémentaire ont été autorisé par la suite. L'arrosage a donc été réalisé seulement une fois par semaine.

Taille : les arbres ont été rabattu à 1m10. La taille est de type « aragonaise » avec le passage de la barre de coupe sans aucune intervention manuelle (qui pourrait notamment supprimer des rameaux intérieur).

Maladies : de la mortalité liée à la verticilliose, souvent associé à des excès de vigueur.

Fertilisation : le producteur affirme avoir apporté du compost de fumier de vache de façon très localisée, il semblerait également que de l'urée ait été apportée.

5) 5ème verger d'amandiers

Variété : Vairo

Verger impacté par la grêle ; variété peu productive selon le producteur (également constaté en France).
Verger du même producteur : conduite similaire au verger précédent avec la différence que le l'irrigation est en goutte à goutte enterré.
Les stagiaires amandiculteurs ne sont pas équipé de ce type de système d'irrigation. Le sujet a donc été creusé et expliqué par le producteur. Selon lui, ce système est plus facilement gérable. L'une des craintes soulevée par les animateurs et le participant d'un tel système est le risque de bouchage par les racines qui viendrait chercher l'eau au plus près des goutteurs enterrés. Une personne a mentionné la problématique d'une irrigation régulière pendant les 3ère années puis une perte de débit pour plusieurs raisons avec ce système enterré. Pour le producteur cela ne semble pas être un problème d'autant que les tuyaux sont régulièrement purgés à l'acide citrique.

L'irrigation est arrêtée 3 - 4 jours avant la récolte, en réalité une semaine pour tous pour éviter que le tronc ne soit trop « humide » et sensible aux vibrations de la pince.

6) 6ème verger d'amandiers

Variété : Soleta
Planté en 2017
Sur ce verger nous avons pu faire un point sur les problématiques sanitaires communes ou du moins celles rencontrées sur le secteur visité.

Maladies fongiques : pour limiter les maladies fongiques comme la rouille, il utilise des complexes de probiotiques de micro-organismes en application foliaire ou au sol pour favoriser la chute et la décomposition des feuilles et supprimer l'inoculum.
Ils utilisent le Naturalis (*beauvaria bassiana*) contre le thrips ainsi que le limocide ou un mélange d'huile de parrafine et pyrethre (1l+13l/ha). Également CITROMAZIN (non UAB en france)
Ravageurs : peu concernés ou de façon très anecdotique, excepté la cicadelle ponctuellement.

Séance n°3 - 29 Novembre

Nous avons été accueilli par **Xavier Miarnau, chercheur spécialisé dans la culture de l'amandier** ; qui nous a présenté les vergers expérimentaux et les différents essais menés .

Station expérimentale de 5ha de vergers d'amandiers, des programmes d'amélioration des variétés d'amandes sont développés. Ils sont notamment à la recherche d'une variété tardive avec une problématique à intégrer : la pollinisation.

Ils ont réalisé de nombreux croisements et ont développé un programme de sélection. Lors de la 1ère année, ils ont sélectionnés des variétés tardives, la 2ème année, ils ont cherchés à garder le caractère d'autofertilité et la 3ème année trouver une variété moins sensible aux maladies fongique et notamment : Polystigma / Xanthomonas / fusicoccum (notamment présent sur des secteurs plus humide que Borgues blanques, sur le littoral).

Une petite parenthèse sur **les variétés les plus plantées en Espagne** a démarré la matinée :

Les variétés Ferragnes et Ferraduel sont arrivées dans les années 70 en Espagne. La variété Guara est arrivée dans les années 90 ; c'est la variété qui est la plus plantée dans le monde car c'est une variété tardive. Les variétés les plus anciennes cultivées en Espagne sont les variétés Marcona et Atocha qui nécessitent des pollinisateurs (50% pollinisateur, 50% variété productive). Finalement, aujourd'hui c'est la variété Lauranne qui est la plus plantée car elle est moins sensible aux maladies, régulière en production et plus facile à conduire. C'est la plus rustique.

Sur chaque verger, un ou plusieurs protocoles d'observations sont mis en place afin de répondre à plusieurs objectifs. Les vergers de la station ont servi de support pour aborder plusieurs sujets tout au long de la matinée.

1ère parcelle :

Plusieurs modes de conduite sont présents sur le verger avec différents tests de portes greffes Essais d'une nouvelle variété : variété Divines (pas encore commercialisée)

Besoin de la parcelle estimé entre 6 000 - 7 000 m3 avec des années de pluies à 300 mm/an . Dans le sud de l'Espagne, on est plutôt entre 8000-9000 m3.

Le sol n'est pas très adapté pour l'amandier, avec 30% d'argile.

État sanitaire du verger : des discussions sur la gestion de la rouille ou autres maladies du feuillage : utilisation de l'urée à 5% pour décomposer la feuille. Le faux tigre est présent mais de façon localisé et anecdotique.

Irrigation : 6 à 7000 m3/an (avec un pluvio de 300mm/an)
Apports NPK : 30/15/40 pour 1000kg d'amandes en coques
Taille : Sept/Oct après récolte
Production moyenne sur les vergers de l'IRTA : 2000kg amandons/ha (Nb : production moyenne en Espagne : 1500 kg/ha en agriculture conventionnelle)

Ces chiffres sont loin d'être comparable avec les modes de conduites en bio des participants.

Cette année a été plus difficile avec des rendements au cassage inférieur, notamment en raison de la sécheresse et des difficultés à arroser (ils ont pu le faire seulement 3 fois). Beaucoup de petits amandons et des goves séchées ont été observées cette année.

2ème parcelle : Rénovation des vergers

Ces essais sur des vieux vergers visent à évaluer le rendement de vergers âgés et à le comparer à des vergers âgés ayant subi une talle de rajeunissement ou renouvelé progressivement par de nouveaux arbres.

Modalités avec différents apports en eau (7 000 m3 et 3 000m3)

Variétés : Glorieta, Feragnes, Guara

3ème parcelle : Sensibilité des amandiers aux maladies

L'objectif de cette parcelle est d'évaluer le comportement, la rusticité de différentes variétés face aux maladies. Maladies observées : fusicocum, Polystigma ochraceum (taches rouges) , monilia

Vergers plantés en 2009. Densité de plantation : 4 x 2. Projet de 3 années ; aucun fongicide utilisé. Ils ont même inoculé le fusicoccum pour observer le comportement des variétés. 23 variétés observées → 4 arbres /variété répétés 4 fois.

Une des observations faite sur cette parcelle est la présence d'amandes avec des goves collées sur les arbres, ce qui est synonyme de sécheresse. Les participants ont pu s'identifier à ce problème qu'ils observent de façon de plus en plus récurrente.

4ème parcelle : Évaluation de la sécheresse

Différentes modalités observées : 1000 m3 d'eau, 1000 m3 et taille sévère, 1000m3 et disques...

Parmi ces essais, des évaluations par drone avec des caméras thermiques ont permis d'évaluer l'évapotranspiration des arbres dans différentes condition. Une chercheuse sur Barcelone spécialisée en agriculture travaille sur ces sujets – Georgine ALINS

Petite parenthèse sur les différences variétales sur un verger de 2007 en 7 x 6 :
Parmi les variétés les plus sensibles au fusiccocum, la Ferragnes est la grande gagnante. La variété Soleta fait partie des moins sensibles. C'est ce que l'on observe également en France. De nombreuses variétés sont présentes sur le site comme Marta qui est un croisement de Ferragnes et d'Antoneta. D'après Xavier , Antoneta est d'ailleurs une variété qui ramifie beaucoup. Guara, que l'on observe de plus en plus fait partie des variétés les plus sensibles aux maladies fongiques.

Nous avons également échangé sur le sujet de la punaise diabolique, observée pour la première fois cette année en France dans plusieurs régions. Les amandiculteurs catalans ne semblent pas concernés par cette problématique pour l'instant ; au même titre que l'eurytoma ou le faux tigre de l'amandier qui sont très peu présents ou du moins gérables dans les niveaux de pression observés et avec les méthodes de lutte existantes.

5ème parcelle : Évaluation des variétés Vairo et Marinada avec deux densités de plantation et différents portes greffes *cf doc distribué dans la pochette IRTA*

Les portes greffes GF677 et Garnem, portes greffes de référence

PG Irta 2 (mirobolant) : vigueur moyenne, adaptée pour les zones plus humides – *voir publication communiquée dans la pochette IRTA*

PG Intensio : à destination de la haute densité, un GF677 avec moins de vigueur.

Root Pac 20 et 40 : PG nanisant utilisé pour la haute densité, mais ROOTPAC 40 n'est plus utilisé et produit par la pépinière référence AGROMILLORA car il présente une mauvaise comptabilité avec l'amandier, il est plutôt proposé sur pêcher.

Nb : les rejets de feuille rouge sont à l'origine d'une intolérance du porte greffe aux nématodes.

6ème parcelle : Système de production intensif avec deux mode de tailles

Densité de plantation : **3 x 3 lignes de Lauranne et Penta** en super intensité sur R20 (3 m x 120 m) plantées en 2015-2016 avec une conduite en axe ou semi-libre (deux tailles différentes) .

Le chef de culture nous a exprimé son avis sur ce mode de conduite super intensif que l'on observe de plus en plus en Espagne, essentiellement en conventionnel. Au départ, il ne voyait pas beaucoup d'avantage et se posait des questions sur la durée de vie de ce modèle de production. Finalement, avec le temps, il apprécie la conduite des arbres et pense que le modèle fait partie des plus intéressants en terme de rendement.

Des essais également sur **la variété Vairo** (conduite de la même façon) qui visent à évaluer l'impact de l'augmentation de température sur la rusticité de la variété. Une température de 5,6 °C en continue est amenée sur des arbres sous une bâche (cf. photo) afin de tester la sensibilité de la variété a cette augmentation de T° liée et prédite dans ce contexte de changement climatique. En effet, Vairo connue pour des chutes de fleurs importantes en fin de floraison serait expliqué par l'impact des augmentations de températures lors de la période d'initiation des pièces florales (pistil, etc.) en janvier/février, plus précisément sur les gibbérellines qui en sont responsable.

7ème parcelle : Essais avec des variétés américaines

- Non pareil
- Indépendance
- Montrei
- Fritz
- Etc.

- **La Taille**

Sur les derniers vergers, nous avons pu observer deux systèmes de production : traditionnel (avec des écartements entre les arbres plus important et une conduite en gobelet) et en haute densité (avec des arbres disposés en haies fruitières avec comme objectif de mécaniser la taille et la récolte au maximum)

Nous avons pu également observer différents types de taille expérimentées sur 2 vergers par la station et notamment par leur chef de culture qui nous a expliqué les différentes méthodes et objectifs de ces tailles.

Un verger âgé, avec **trois types de tailles**, de la plus sévère à la moins sévère :

- **la plus sévère** demande et se base sur 3 - 4 charpentière avec des interventions manuelles régulières, avec un système de dédoublement et de charpentières étagées afin d'amener le plus de lumière possible. C'est la technique de taille qui correspond à celle présentée par Jean-Michel Montagnon (technicien spécialisé en amandier à la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône) sur les chantiers de taille organisés avec le GIEE Initiatives Amandes Bio.

- **Une taille au lamier** avec plus de charpentières (4-6)

- **Une taille « naturelle »** avec moins de charpentières et un minimum d'interventions (principalement pour supprimer les intérieurs et les branches trop basses.)

Sur un second verger, deux types de taille sont observées :

- **Taille « classique »**

La taille qu'on appelera classique est la taille la plus sévère des trois. C'est celle qui est notamment proposée par Jean-Michel Montagnon sur les chantiers de taille organisées avec le GIEE. L'objectif est de garder 3-4 charpentières maximum, de créer un gobelet afin de créer de la lumière et de garder un prolongement de charpentière par une taille de dédoublement

- **Taille Aragones**

Cette technique repose essentiellement sur l'utilisation d'un lamier ou d'une barre de coupe, incliné selon la forme des arbres avec le minimum voir l'absence d'intervention manuelle à l'intérieur. Taille qui peut être adaptée les premières années mais lorsque l'arbre grandit (développement des gourmands), besoin de passer sur une autre taille.

- **Taille Aragones 4.0** : taille mécanique des latérales

Taille aragones avec une intervention manuelle supplémentaire pour garder une bonne aération des arbres et de la lumière. Intéressante lorsque les arbres sont dans des zones ventées.

Conclusion :

Ces deux séances ont été très complètes et appréciées par l'ensemble des participants.

Après un tour de table en séance n° 6, chaque participant a pu à la fois exprimer sa satisfaction : les éléments qui ont pu répondre à leurs attentes mais aussi les points manquants du ovyage. Ces retours nous ont permis de relever les éléments clés à retenir d:

- **les techniques de taille** majoritairement vu sur les deux jours. Elles sont largement différentes de celles réalisées par les producteurs. Pour certains, la taille aragonaise, semble être un bon compromis entre productivité et coût d'intervention. Un point soulevé par les animateurs est de bien remettre en phase les observations et les échanges des

deux journées avec le mode de production bio qui ne concernait pas les visites de l'IRTA.

- **Les problématiques sanitaires** ne sont pas les mêmes ainsi que les solutions de lutte en bio. En effet, les problématiques majeures discutées sont principalement les maladies fongiques alors que chez les participants, les problématiques fongiques restent ponctuelles et gérables à l'échelle des exploitations. De même, les moyens de lutte en Espagne en agriculture biologique sont plus larges qu'en France. Cependant, nous avons pu identifier des pratiques innovantes qui sont à réfléchir dans nos conditions (comme l'utilisation de probiotiques pour dégrader les feuilles et pouvant être un inoculum de maladie fongique).

- Marqués par **la sécheresse, le sujet du changement climatique** est apparu comme un fil rouge lors des différentes discussions . Cette problématique a fortement impacté les productions et certains producteurs nous ont affirmé la difficulté de la filière amande à se développer ; surtout en bio dans un contexte comme celui-ci.

- Les visites ont également permis aux producteurs d'aborder le sujet **des variétés espagnoles et d'imaginer leurs potentiels en France.** A la grande surprise de tous, la variété la plus plantée en Espagne reste Lauranne (plantée pour sa rusticité). C'est également la variété la plus plantée en France à la fois en haute densité et traditionnel.

- Bien que différents de leur mode de production, les producteurs ont pu éveiller leur curiosité en visitant **des vergers en conduite super-intensive.** Ils ont pu identifier les avantages et inconvénients de ces modèles.

- Un regret de la part des stagiaires est qu'ils auraient aimé voir et échanger sur les différentes machines de récolte ou d'autres matériels de gestion de l'enherbement ou de cassage.