

CARTE D'IDENTITÉ



Alex FRANC

Arboriculture-Grandes cultures
50 ha
3 UTH

Depuis son installation, Alex Franc s'est beaucoup investi pour mettre en place la lutte biologique par conservation sur son verger et diminuer le recours aux intrants extérieurs.



CONTEXTE PHYSIQUE

Ressources en eau : Ariège

Types de sol :

- 60% en Boulbènes : limons (40%), argiles (30%) et sables (30%)
- 40% en Terrefort : argiles (40%), limons (35%) et sables (20%)

NOS PRATIQUES AGROÉCOLOGIQUES



Diversité variétale

Implantation d'Infrastructures Agro-Écologiques multi-espèces

Enherbement du rang et / ou de l'inter-rang

Allongement de la rotation et diversification de l'assolement

Implantation d'une parcelle en agroforesterie

Cultures associées

Vulnérabilité des exploitations au changement climatique

LE DECLIC



Portrait

Après, 10 ans de travail de chercheur au sein du CIRAD, Alex Franc décide de reprendre l'exploitation familiale en 2010.

Il entreprend alors la création d'un nouveau verger pour remplacer progressivement l'ancien planté en variétés sensibles et difficiles à conduire en AB.

L'exploitation a la particularité d'associer grandes cultures et arboriculture. Alex Franc investit dans la lutte intégrée centrée sur l'aménagement d'infrastructures agroécologiques et le choix variétal.

MON SYSTEME

INTRANTS 2017

Irrigation: Verger 400 m³/ha

Légumes : 250m³/ha

Engrais organiques: 1T/ha

Semences:

- bandes fleuries 800 € pour 0,25 ha 200€
- courges : 1000€ pour 1,2 ha
- Le reste en semences fermières

Confusion sexuelle pour carpocapse et tordeuse (double confusion) 210€/ha

Carburants 2000L soit 42L/ha

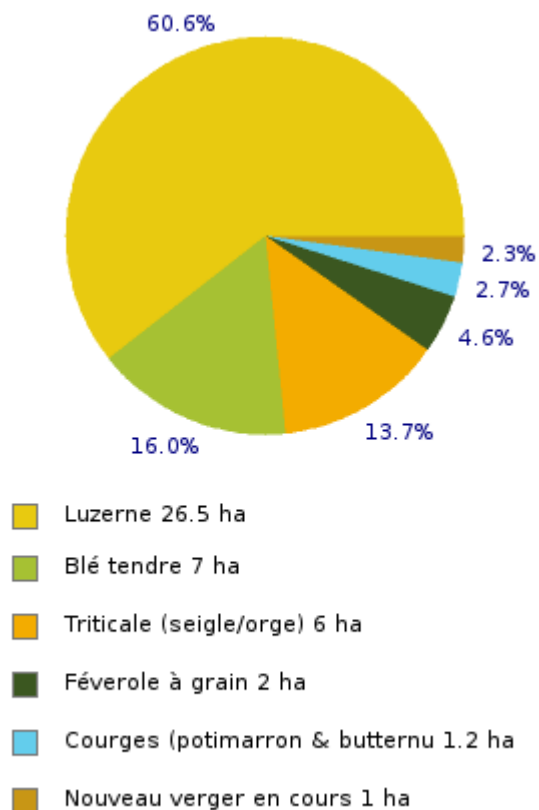
Traitements (argile 3 passages à 15€/ha, huile colza et soufre 2 passages à 15€/ha, virus de la granulose 2 passages à 60€/ha, lâcher de nématodes : 300€/ha en un seul passage, huile de neem deux passages 60€/L 3-4L/ha...)

Filets, poteaux, fils et pallissage: investissement de 15000 €/ha

Fumier de bovin 20 t à 10€/t

BRF sur jeune plants : achat de 30 m³ à 750 €. Autonomie en BFR de 17%

ASSOLEMENT 2017



VENTES 2017

- **Pommes** 50% du CA de la ferme

2017 : pommes 1t/ha : -90% de la production (gel printanier)

- **Cerises, poires et prunes**

1/3 en vente à la ferme, 1/3 en AMAP et 1/3 en magasins de producteurs (si bonne année)

- **mauvaise année** : 70% vente à la ferme : 30 % à la ferme : cas de cette année.
- **Vente à la ferme** : Système d'achat revente des produits extérieurs avec une marge de 15-20% et vente propres produits.
- **Produits transformés** (jus, cidre, compotes) : 20% du CA

- **Grandes cultures** : 10 % des ventes

Blé : boulanger 25 qtx/ha

triticale 40 qtx/ha, féverole grains 15 qtx/ha, luzerne : voisins éleveurs (8,4tMS/ha)

Courges : potimarron et butternut : 5t/ha

Le reste du CA est assuré par de la transformation à façon (Jus de pomme) et de la revente à la ferme.

ÉQUIPEMENT 2017

Bâtiments :

- Lieu de vente à la ferme ;
- **Salle de conservation des pommes** équipée de palox en bois et de palox étanches (Mat Tempio) pour avoir un air sans oxygène et assurer la bonne conservation des pommes jusqu'à l'ouverture du palox ;
- **3 chambres froides** d'une capacité de stockage de 100 T de pommes ;
- **Atelier de transformation** en jus de pomme avec pressoir et stérilisateur
- Hangar avec panneaux photovoltaïques.

Matériel :

- Sur le verger **irrigation au goutte-à-goutte** avec électrovannes et filets de protection anti-grêle et Alt'Carpo ;
- Pour les grandes cultures semoir à disques, herse étrille, bineuse et déchaumeuse ; **trieur en CUMA**; irrigation pour 10 ha en couverture intégrale ;
- **Tracteurs** : 1 de 70 CV, 1 de 75 CV pour le verger et 1 de 30 CV 2 roues motrices pour le verger ;
- Camionnette pour les livraisons.

DONNÉES ÉCONOMIQUES

Indicateur	Valeur	Commentaires
UTH non salarié	1	
EBE (€) / UTH non salarié	57 496 €	
Sensibilité aux aides : primes (1 ^{er} et 2 ^{ème} piliers)/EBE (%)	24%	La sensibilité aux aides est faible. Le système dépend peu des aides et de leurs variations.
Produits exploitation brut (€/ha)	3 684 €	
Capital brut (€) / UTH non salarié	144 433 €	
Capital brut végétaux (€) / UTH non salarié	44 433 €	
Capacité économique (revenu horaire de l'agriculteur comparé au SMIC horaire, %)	187%	Très bonne aptitude à dégager un revenu tout en étant efficient
Prélèvement privé mensuel / UTH non salarié ?	± 1000 € selon les années	
Dépendance financière	30%	30% de l'EBE sert à rembourser la banque.
Efficiences du processus productif (part de l'EBE dans le CA)	24%	Le système est peu autonome et économe en ressources. Cependant c'est un système qui permet de créer deux emplois supplémentaires. Si on n'intègre pas les charges sociales on obtient 34%

MA STRATEGIE

STRATÉGIE ÉCONOMIQUE

« De plus en plus de vente à la ferme »

Production de qualité

- Diversification des circuits de distribution tout en **favorisant la vente à la ferme**
- **Diversification des productions :**
 - Sécuriser le revenu avec plusieurs activités : production légumière à l'intérieur du nouveau verger suite à un aléa climatique important (gel printanier sur les fleurs)
 - Proposer des produits variés sur la ferme et en AMAP
 - Choix des COP implantés en fonction des débouchés
 - Orge, triticales, féverole et luzerne sur demande des voisins éleveurs
 - Soja et blé pour l'alimentation humaine, forte valeur ajoutée
- **Recherche d'autonomie :**
 - **Commerciale** : transformation à la ferme, livraison,
 - **Intrants** : production de BRF à augmenter

Diminuer les intrants extérieurs

STRATÉGIE AGRONOMIQUE

■ Grandes cultures : diminuer les intrants :

- une rotation basée sur 5 premières années de luzerne afin d'assurer la nutrition azotée des cultures suivantes et d'accroître durablement la matière organique;
- Utilisation de semences de ferme à 95%;
- Pas de traitement phytosanitaire.

■ Verger : « *Plein de petits détails qui font la qualité des pommes* »

- Eclaircissage dès la début-mai pour une pré-sélection avant la chute naturelle des fruits afin que les fruits conservés profitent dès le début des assimilats et ainsi favoriser leur croissance ;
- Diversification des moyens de lutte intégrée contre les bioagresseurs pour obtenir une meilleure efficacité grâce à la complémentarité de chacun
 - Mise en place de méthodes de lutte complémentaires dans le temps, par exemple pour le puceron : pulvérisation d'argile à l'automne pour ralentir les pontes et pulvérisation d'huile de colza et de soufre sur les troncs en mars pour ralentir les fondatrices, taille en vert au début de l'été sur les foyers importants.
 - Mise en place de méthodes de lutte directe et indirecte
- Renouveler le verger avec des variétés tolérantes
- Greffage
- Essayer de maîtriser la fertilisation des arbres pour éviter le phénomène d'alternance
- Taille centrifuge pour pouvoir mettre en place les filets sur le rang
- Irrigation au goutte-à-goutte par cycle avec des cycles courts de 30 min avec 3 h de pause. L'objectif est de minimiser les pertes d'eau directes en profondeur qui peuvent se produire quand le bulbe irrigué est complètement saturé en eau.
- Taille longue pour favoriser une pousse naturelle des arbres et une production plus importante.

■ Implantation d'une parcelle agroforestière

STRATÉGIE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

- **Mise en place d'infrastructures agroécologiques** aux abords des parcelles (haies multi-espèces, bandes fleuries) et intra-parcellaire (bandes enherbées et fleuries)
 - Favoriser les auxiliaires
 - Favoriser les insectes pollinisateurs
- **Maintien de la biodiversité**
 - Nombreuses variétés de pommes dont variétés anciennes
 - Enherbement du verger : semis de fétuque en inter-rang et semis de trèfle et autres légumineuses sur le rang
- **Diminuer les intrants**
 - Production de BRF à partir de bois de platane, acacia et peuplier
 - Irrigation au goutte-à-goutte
 - Remplacer les traitements par de la lutte physique et par le choix variétal
- **Entente** avec des éleveurs voisins pour les grandes cultures
- **Echange** avec d'autres arboriculteurs : groupe de travail de 5-6 arboriculteurs en Ariège qui font venir des intervenants extérieurs sur chaque exploitation
- **Formation d'une salariée**

RÉSILIENCE

- **Plantation de légumes** afin de pallier la perte de 90% de la production de pommes, suite au gel du printemps 2017.
 - Poivrons et tomates entre les pommiers : Utilisation du palissage et du goutte-à-goutte déjà en place.
 - Courges (potimarron et butternut) en plein champ

DIVERSITÉ VARIÉTALE

LA DÉMARCHÉ

Du fait du passage au bio, et afin de gérer le plus en amont possible, les ravageurs dans les vergers, une politique de replantation avec **des variétés tolérantes** a été mise en place. Le but était de remplacer des vergers implantés au début des années 90 en variétés particulièrement sensibles. A partir de 1999, lors du passage en AB, les vergers ont progressivement été renouvelés avec des variétés résistantes ou tolérantes (l'objectif recherché est en premier, la résistance à la tavelure et en second au puceron cendré). Actuellement, il reste encore 2 ha de variétés sensibles (Royal Gala, Granny Smith et Chanteclerc). A terme, l'ensemble du verger sera constitué de variétés tolérantes ou résistantes. La réflexion autour de la plantation d'un nouveau verger (en 2011-2012) a amené à réfléchir au choix du porte-greffe.

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

Choix du porte-greffe

L'ancien verger était en porte greffe M9. Ce porte-greffe permet une mise à fruit et donc une production rapide (2-3 ans). Par contre, ce porte-greffe dit nanifiant, a un bulbe racinaire assez restreint (1 m de diamètre) et une durée de vie assez courte de 15 à 20 ans. Ce porte-greffe est appétant pour le puceron lanigère.

Le porte-greffe du nouveau verger est le Supporter Pi 80. Il est moins appétant pour le puceron lanigère et a une durée de vie de 50 ans. Il est bien adapté au terrefort (i.e. aux terres présentes sur l'exploitation) et a un volume racinaire bien plus important que le M9. Le principal frein à l'utilisation de ce porte-greffe est l'attente de 5 à 6 ans pour la mise en production. Le choix du porte-greffe dépend de l'irrigation présente sur la parcelle. En effet, plus le porte-greffe est gros plus il y aura concurrence pour l'eau. A l'inverse, plus il est petit, plus il y a des problèmes d'exploration du sol et donc plus de pucerons.

Choix des variétés

Une partie de l'ancien verger a été replanté en Gold Rush. Cette variété est un croisement entre Golden et *Malus floribunda* (pommier sauvage). Il s'agit d'une variété dont la résistance à la tavelure est monogénique, i.e. ces pommiers sont résistants à une des cinq souches présentes en Europe et la principale en France. Il y a donc un risque de contournement de la résistance. Ce risque impose de maintenir un minimum de traitement afin de ne pas exercer une pression de sélection trop importante et pour gérer durablement la résistance contre la tavelure : 5 à 6 traitements sont réalisés sur cette variété contre 25 sur une variété sensible.

La réflexion initiée par le renouvellement du verger a été poursuivie pour la création du nouveau verger. Elle a conduit au choix de variétés tolérantes et non plus résistantes. Les variétés sont tolérantes à toutes les souches de tavelure, si la pression tavelure est très forte les variétés tolérantes vont être impactées mais si la pression est normale les pommes ne sont pas ou peu atteintes. Ces variétés tolérantes ont une cuticule plus épaisse que la moyenne et sont ainsi davantage protégées contre la tavelure. De plus, elles ont une sève moins riche en azote donc moins attractive pour les pucerons.

Le nouveau verger de 2 ha est constitué de :

- 1,5 ha de Pinova Corail, variété tolérante au puceron cendré et à la tavelure.
- 0,5 ha de variétés anciennes : Reinette d'Ariège, Reinette du Mans, Belle fille du Salins, Calville blanche, Belle fille de l'Estre et Patte de loup. Ces variétés anciennes sont tolérantes à la tavelure et au puceron mais ont une tendance assez marquée à l'alternance.

Les variétés sont réparties par bloc pour faciliter la récolte, il y a 6 rangs de Pinova Corail, un rang de variétés anciennes et 6 rangs de Pinova Corail. « Si c'était à refaire, j'aurais pu faire des blocs de 3 rangs ».



ZOOM SUR LE SURGREFFAGE

Sur un ancien bloc de 2 ha de Royal Gala (variété sensible à la tavelure), Alex a implanté une haie, arraché une partie des arbres et a encadré l'autre partie avec une variété résistance à la tavelure : la Juliette (variété uniquement bio).



La volonté était de diminuer le nombre de traitements. « Il a fallu choisir entre arracher les arbres et faire une culture ou trouver une autre solution ». L'idée du surgreffage apparaît alors. Peu coûteux, il permet aujourd'hui de ne faire que 7 traitements contre la tavelure par an (réduction du nombre par deux environ).

En pratique : Sur 300 pommiers Royal Gala, 50 ont été arrachés et 250 surgreffés. Une cinquantaine de cognassiers ont été plantés pour servir de porte-greffe à des poiriers. Ainsi parmi les Juliette et les Royal Gala se trouve quelques poiriers.

La technique du surgreffage présente cependant quelques points de vigilance :

- Un nouvel arbre va pousser sur un point de greffe assez petit. L'ensemble sera donc fragile et sensible au vent. Il faut veiller à avoir un palissage adéquat.
- La greffe se fait sur un arbre âgé de 20 ans. Le greffon peut subir un excès de vigueur qui peut réactiver certaines viroses latentes dans les racines du porte-greffe.

« Si c'était à refaire, on ferait juste une entaille pour mettre le greffon. On laisse l'arbre produire, le greffon se développe et après la cueillette on tronçonne la partie supérieure. Comme ça, on ne perd pas une année de production. »



ZOOM SUR LA TAILLE LONGUE

L'idée est d'avoir un port orienté sur l'axe, avec des branches horizontales à maximum 45° d'inclinaison allant jusqu'à plusieurs mètres de longueur. Lorsque le diamètre de la branche est supérieur au diamètre du tronc, on coupe la branche. Cette taille permet d'optimiser l'espace et l'utilisation de la lumière. Elle ne nécessite quasiment pas de palissage.

Cependant, cela requiert une taille forte (sections plus larges) et plus technique que la taille courte qui consiste juste à éclaircir les coursonnes pour éviter la compétition. Avec cette technique, on a moins d'arbres (800-1000 arbres/ha) mais une production plus importante. Aussi, les arbres sont plus résistants car ont un port plus naturel. Une branche peut atteindre quelques mètres et porter jusqu'à 20 kg de fruits, contrairement à la taille courte, pour laquelle une branche porte 3 ou 4 pommes.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
➤ Valorisation de variétés anciennes ➤ Investissement à long terme pour un verger durable (> 75 ans dans le cas de l'agroforesterie)	➤ Variétés adaptées au terroir	➤ Diversité génétique des traitements.

IMPLANTATION D'INFRASTRUCTURES AGRO-ÉCOLOGIQUES MULTI-ESPÈCES

LA DÉMARCHE

Depuis son installation, Alex Franc a implanté des IAE à proximité de ses vergers. Ces IAE constituent un des moyens de réguler les ravageurs dans ces parcelles mais aussi de favoriser les insectes pollinisateurs.

La mise en place des infrastructures se fait à deux échelles aux abords des parcelles et à l'intérieur de la parcelle, voir la figure 1.

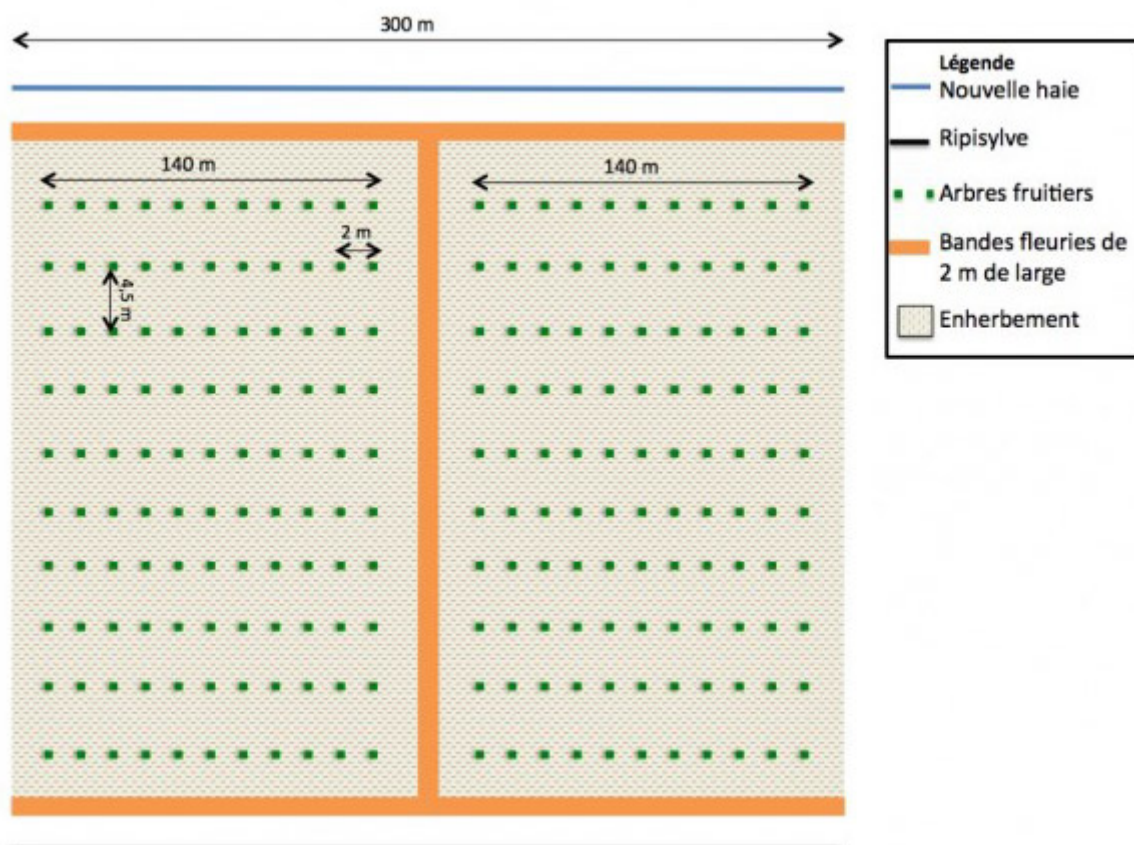


Figure 1: Plan du nouveau verger

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

Implantation de haies multi-strates et multi-espèces

Les essences mises en place pour leur rôle de réservoir d'auxiliaires sont :

- le sureau (taillis)
- le buis (taillis bas)
- le lierre (grimpant)
- l'arbre de Judée (taillis bas)
- le charme-houblon (haut jet)
- le laurier-tin (taillis bas)
- le fusain (taillis bas)
- le figuier (qui a mal pris)
- et le cornouiller sanguin. Cet arbuste est maintenant proscrit par Alex car il n'est pas adapté : « *il colonise trop* » (système racinaire envahissant, taillis bas).

Ces arbustes ont leurs propres pucerons et attirent donc des parasitoïdes/prédateurs, qui pourront aussi se nourrir du puceron cendré sur les pommiers à proximité. Les résultats de la lutte contre le puceron cendré sont significatifs sur le verger de Chanteclerc depuis la mise en place de ces haies réservoirs à auxiliaire à proximité des parcelles de production.

Les essences (noisetier, arbre de Judée, viornes, prunier sauvages, aulne glutineux dans la ripisylve) ont été implantées pour leur caractère mellifère et aussi afin d'avoir une floraison étalée : le noisetier fleurit en début de saison, puis ce sont les pruniers sauvages précoces, puis le viorne ...

Haies fruitières

Alex a la volonté de mettre des fruitiers, prunes et coings, dans les haies. Cela permettrait de les vendre en jus avec la pomme. Ils serviraient ainsi « pour le bois d'arbre, pour le bois raméal fragmenté (BRF) et pour une moindre production fruitière ». De plus, les pruniers ont une floraison qui se fait tôt, ce qui est intéressant pour les pollinisateurs. Les cognassiers sont déjà partiellement présents dans les haies en coin de parcelles. En effet, auparavant ils permettaient de les délimiter.

Implantation de bandes fleuries

« J'ai envie que les pommes soient bien pollinisées : cela a un effet sur la qualité, les pommes sont plus sucrées et se conservent mieux. »

Des bandes fleuries encadrent les vergers et sont aussi implantées au centre du nouveau verger. Cette implantation n'a pu être concrétisée qu'avec la mise en place d'un nouveau verger. C'est le mélange^[1] qui est implanté, il permet notamment d'attirer les auxiliaires des pucerons (tels que les syrphes en leur fournissant pollen et nectar). L'essai de semis en 2013 a été un échec du fait d'un semis trop tardif, cette année le semis a eu lieu fin août après un déchaumage et un passage d'herse plate. La mise en place de ces bandes fleuries est difficile, il faut souvent ressemer et/ou arroser. Ce mélange a un coût assez élevé : 800 € pour ¼ d'hectare pour une durée de vie de 4 à 5 ans.

La pollinisation est assurée par les abeilles, les cétoines et les syrphes présents sur l'exploitation du fait de l'aménagement des IAE et des pratiques agricoles limitant l'impact sur ces populations. Les bandes fleuries et les haies permettent une alimentation des abeilles d'avril à juillet. Ensuite, jusqu'à septembre, « ce sont les cultures (tournesol, soja et sarrasin) qui tiennent l'alimentation ». Il a été observé 100 fois plus de syrphes là où il y a des bandes fleuries. Les syrphes sont utiles car pour certaines espèces, leurs larves mangent les pucerons. C'est donc un moyen efficace de lutte biologique. Dans les mélanges actuels, seule l'achillée millefeuille tient le mieux, avec son rhizome, elle est pérenne et attire beaucoup les syrphes.

La présence de ripisylve permet un apport supplémentaire de biodiversité. C'est pour cela que la

bande fleurie a été implantée sur le bloc gauche de la parcelle du nouveau verger (2018). L'objectif étant d'équilibrer la répartition spatiale des IAE.

1 - 24 espèces de fleurs dont 11 vivaces et 3 bisanuelles, dont : *Anethum graveolens*, *Agrostemma githago*, *Echium plantagineum* et *Anthemis tinctoria*

ZOOM SUR LES MÉTHODES DE LUTTE COMPLÉMENTAIRES À LA LUTTE BIOLOGIQUE PAR CONSERVATION ET GESTION DES HABITATS

Biocontrôle

- Macro-organismes auxiliaires (nématodes)
- Micro-organismes (virus de la granulose)
- Médiateurs chimiques (confusion sexuelle)
- Substance naturelle (argile, mélange huile de colza soufre)
- Taille en vert
- Filet mono-rang (Alt Carpo)

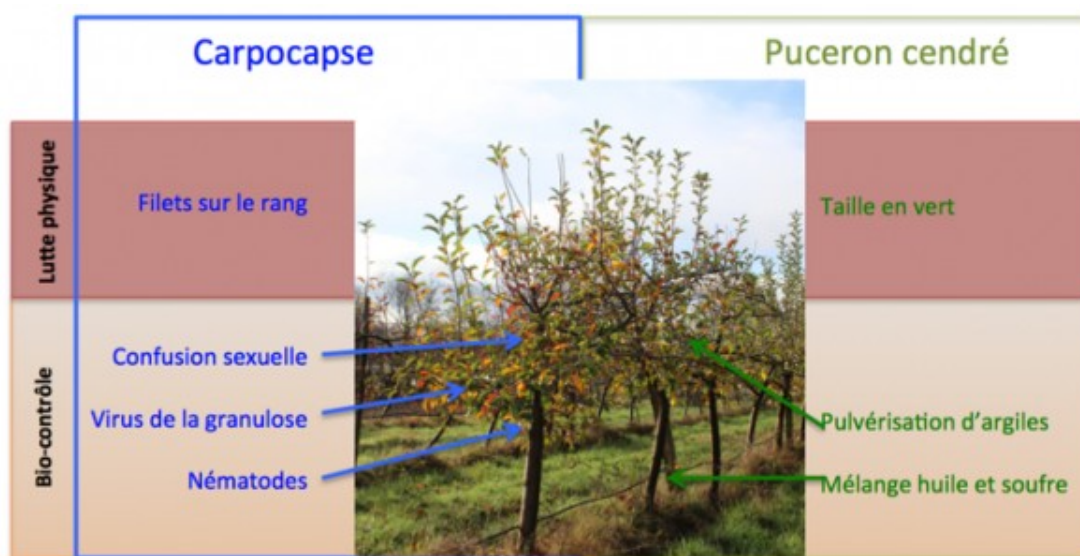


Figure 2 : Schéma des méthodes de lutttes complémentaires mises en place sur le verger

L'observation et le comptage des ravageurs sont essentiels pour agir au bon moment. Alex Franc y consacre "3 heures par semaine de mars à juillet".

Pour lutter contre le **carpocapse des pommes et poires** (*Cydia pomonella*) différents moyens sont mis en œuvre :

- **Pièges à phéromones** posés afin de suivre le pic de vol du carpocapse ;

- **Confusion sexuelle** : il est important de la réaliser sur de grandes surfaces afin qu'il n'y ait pas de zone sans phéromone, « *la confusion fonctionne bien sur la première génération, après à partir de août les diffuseurs sont souvent vides* ». Ce phénomène s'explique par l'accélération de la diffusion des phéromones avec l'augmentation des températures au mois de juillet. En août, le stock de phéromone est alors épuisé.
- **Virus de la granuloze**, « *la date de traitement est cruciale pour l'efficacité : piégeage et suivi du réseau régional pour traiter au pic des vols* » ;
- **Traitements par nématodes** contre le carpocapse ;
- **Mise en place de filets** : Il met en place le filet sur le rang et le resserre sous les tuyaux d'irrigation. Les filets sont relevés en octobre pour les travaux d'hiver (greffes, tailles) et redescendus en mai après la floraison ce qui représente environ 15h de travail /ha. La maille doit être fine: 7*3 ou 5*5 mm. Le filet est très efficace contre le carpocapse car 100% des pommes sont protégées. La durée de vie du filet est réduite (15 ans) car les branches le trouent. « *l'entretien : c'est un peu de couture pour reprendre les trous* ». Le cout des filets est de 6 000 € par hectare auquel il faut rajouter 6 000 à 7 000€ pour la structure de soutien, les poteaux (section de 12 cm) doivent être installés tous les 6 m car les filets sont lourds et ont une forte prise au vent. La taille a été adaptée afin d'avoir des arbres hauts et peu larges, c'est pourquoi la conduite Solen a été abandonné pour une conduite centrifuge sur l'axe. Les filets sont sur une partie seulement des vergers. Il y a une partie sans filets, qui correspond à 2ha. Sur cette parcelle, la confusion sexuelle est mise en place. Cela permet d'éliminer entre 50 et 80% des insectes quand cela fonctionne. Les filets permettent de diminuer les traitements en évitant l'utilisation de carpovirusine et de confusion sexuelle mais ils réduisent les auxiliaires. C'est pourquoi les bandes fleuries « compensent » cette différence.



Filets de protection

- **Installation de bandes de carton ondulé** qui entourent les troncs, les larves diapausantes se réfugient dedans, les cartons sont ramassés et brûlés. Par manque de temps, Alex ne le réalise qu'une seule fois par an. « *Si on voulait bien faire, il faudrait le faire 2 à 3 fois par an pour les 2 à 3 générations successives* ».
- **Ramassage de toutes les pommes** dans une démarche de prophylaxie.
« *L'avantage que j'ai par rapport au carpocapse c'est que je ne laisse aucune pomme par terre contrairement au verger industriel, grâce à mon atelier de transformation en jus* »

- Concernant les **pucerons**, des comptages de fondatrices sont effectués à partir du mois d'avril (seuil d'intervention : 1 arbre avec 5 fondatrices). Il met en place de la lutte à différentes périodes de l'année :
 - **Pulvérisation d'argiles** (à l'automne), systématiquement après la récolte, sur les feuilles afin d'éviter les pontes et d'empêcher les femelles de se nourrir. « *L'argile est plus efficace sur les variétés précoces car l'application peut intervenir plus tôt* ».
 - Pulvérisation d'un **mélange d'huile de colza et de soufre** (en mars) sur les troncs des arbres et les charpentières dès que la température dépasse 12°C (février / mars). Le but est de ralentir/stopper la montée des fondatrices.
 - **Taille en vert** à la main en juin pour enlever les jeunes rameaux infectés.
- Toute l'année : **Application d'un principe de biodynamie**. Il existe un équilibre entre les parties aériennes et souterraines des plantes. Il s'illustre par la production et le stockage de sucre. « On observe ainsi que s'il y a un tassement du sol trop important et donc une asphyxie racinaire, il en résulte un mauvais stockage du sucre dans le système racinaire. Ce qui attire les pucerons sur les parties aériennes. Une des solutions pour respecter cet équilibre et lutter contre les pucerons est l'utilisation de portes-greffes poussant, ceux-ci ayant un système racinaire profond et résistant. »

L'utilisation de soufre pose problème à Alex Franc qui souhaite progressivement s'en émanciper .

- Le soufre est phytotoxique pour les arbres et surtout les pollinisateurs comme les abeilles. Les poiriers y sont sensibles (entre 4 et 7 kg sont utilisés sur les vergers).
- En 2017, du petit lait a été utilisé à la place du soufre à 5 L/ha. Il est récupéré gratuitement à la crèmerie Biochamps. Le petit lait aurait des propriétés antifongiques.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
 Production de BRF	 Pollinisation des pommes	 Biodiversité  Fréquence traitements

ENHERBEMENT DU RANG ET / OU DE L'INTER-RANG

LA DÉMARCHÉ

Le verger des parents d'Alex Franc était déjà enherbé de façon permanente sur le rang et l'inter-rang avec de la fétuque.

En 2011, lors de la mise en place du nouveau verger, l'inter rang a été semé de fétuque et un paillage plastique a été installé sur le rang. Il a fait le choix de ne pas enherber le rang avec de la fétuque car elle était trop concurrentielle (eau) pour l'arbre et elle s'est aussi avérée être trop haute et ainsi, favoriser la colonisation des pommiers par les pucerons. Depuis, le paillage plastique n'est plus utilisé pour des raisons pratiques et économiques.

Cet enherbement a plusieurs fonctions dont:

- La résistance aux nombreux passages de tracteurs et la couverture des sols dans les allées
- Un apport organique
- Favoriser les auxiliaires et désavantager les ravageurs dans le rang.

Depuis 2014, le paillage plastique n'est plus utilisé sur les vergers. En effet, il est coûteux et s'abîme facilement avec le passage des rongeurs, des machines et des outils, ce qui entraîne rapidement le développement des adventices.

L'inter-rang est donc enherbé par de la fétuque élevée, graminée qui permet de résister aux passages du tracteur. La flore spontanée se développe grâce à l'absence de broyage sur la partie centrale.

Pour concurrencer les adventices et constituer un apport organique sur le rang, Alex Franc utilise du BRF (Bois Raméal Fragmenté). Chaque année, il en produit environ 5 m³ à partir de ses haies et en utilise 30 m³. Le BRF est un paillage intéressant pour les racines car « il recrée un milieu forestier », appréciable pour les ligneux. On y trouve de nombreux champignons qui créent des complexes avec les racines des arbres : les mycorhizes. Ainsi, ils permettent de rendre l'eau et les nutriments plus disponibles pour les racines et ils permettent de démultiplier les capacités de prospection.

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

Les espèces choisies pour l'enherbement du verger doivent répondre aux objectifs et fonctions de l'enherbement.

Le choix des espèces à planter est fonction du type de développement (rasant ou haut) et de l'objectif recherché (portance et couverture des sols, site d'habitat et de nourriture des auxiliaires, etc.)

Actuellement, de la fétuque est présente sur l'inter rang pour la portance des tracteurs. Cette portance est essentielle pour pouvoir réaliser les traitements au bon moment sans former d'ornières.

Concernant le rang :

- Dans l'ancien verger le rang est resté enherbé en fétuque
- Dans le nouveau verger du trèfle blanc nain est semé à la main. Le semis à l'automne est optimal, en 2015 l'ensemble du paillage plastique a été remplacé par du trèfle blanc nain. Le trèfle violet, contrairement au blanc, monte trop haut.



« Si c'était à refaire je ferais l'inverse, je sèmerais d'abord le trèfle fin août sur une bande pour ensuite planter les arbres en janvier dans un petit trèfle car le trèfle est très concurrentiel des adventices mais pas vis-à-vis des arbres. »

Le trèfle est semé entre les arbres car il n'est pas concurrentiel au niveau de l'azote, par contre il est concurrentiel au niveau de l'eau : ce qui nécessite d'adapter l'irrigation en conséquence.

Le but de ce couvert est de ne pas concurrencer les arbres en terme d'azote : la nutrition azotée est essentielle pour éviter le phénomène d'alternance et donc la formation de bois au lieu de fruits. L'amendement organique favorise les pucerons (en augmentant la teneur azotée des jeunes

pousses et donc leur appétence), la mise en place du trèfle dans l'inter-rang permet de diminuer l'apport d'engrais organiques et peut contribuer indirectement à un moindre attrait des pucerons.



couvert au 5 Décembre

La fertilisation est également assurée par l'apport d'amendement organique comme la farine de plumes, la vinasse de betterave, un peu de BRF (issus de la gestion de ses haies) broyés et des déchets de paille compostés.

Un désherbage manuel est réalisé autour des plants la première et deuxième année.

ZOOM SUR LES RONGEURS

L'enherbement permanent favorise la présence des rongeurs dans le verger. Pour l'instant, les pertes d'arbres dues aux rongeurs ne sont que de 1%, les rongeurs sont régulés par de nombreux oiseaux présents sur l'exploitation dont les principaux sont le milan noir, la crécerelle, la chouette effraie et la chouette chevêche. De plus, des petits tas de bois ont été disposés sur les vergers afin d'attirer les fouines, prédateurs des campagnols. En cas d'attaque, Alex envisage de disquer le rang enherbé de trèfle tous les deux ans afin de casser les galeries.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
↗ Moindre coût d'achat	↗ Portance des sols ↗ Couverture des sols	↗ Favorise pollinisateurs et défavorise les ravageurs

ALLONGEMENT DE LA ROTATION ET DIVERSIFICATION DE L'ASSOLEMENT

LA DÉMARCHE

La rotation de 10 ans peut varier en fonction des débouchés. La luzerne fait office de tête de rotation pendant 5 ans puis un blé tendre est implanté suivi d'une céréale à paille. En année 8 et 9, du soja est semé avec un couvert intermédiaire entre les deux années. La rotation se termine par une céréale à paille.

Rotation type



LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

Aucun engrais n'est apporté sur les grandes cultures, la tête de rotation avec la luzerne permet un apport d'azote aux cultures suivantes.

Il insère un couvert intermédiaire composé de 20 kg de pois, de 10 kg d'avoine et de 3 kg de vesce sauvage ou associé avec de la féverole à ± 100 kg / ha. Le couvert est laissé au sol (broyé) ou exporté sous forme d'ensilage par et pour des voisins éleveurs.

Les cultures d'hiver mises en place varient en fonction des demandes des éleveurs.

En 2014, le blé tendre n'a pas pu être semé à l'automne, c'est pourquoi exceptionnellement du tournesol a été semé au printemps sur ces 8 ha.

Concernant le travail du sol :

- Deux passages de déchaumeuse
- Un passage de herse plate puis de herse rotative
- Semis

Ce travail superficiel permet d'éviter les labours profonds et réguliers.



Couvert avoine pois vesce semé fin octobre ,
photo du 5/12/14

ZOOM SUR LE SEMIS DE CÉRÉALES SOUS COUVERT

En 2014, un essai de semis de triticales dans du trèfle a été mis en place sur 1,5 ha avec cet itinéraire technique :

- trèfle semé dans du blé tendre en mars 2013,
- récolte du blé en juillet 2013,
- réalisation de 3 coupes de foin de trèfle en 2014,
- broyage du trèfle fin septembre 2014,
- passage de disques pour calmer le trèfle en octobre 2014,
- semis du triticales (plus haut que le blé) en novembre 2014 avec semoir à disques
- roulage

Premiers résultats concernant le semis direct sous couverture :

- concernant cet essai : le trèfle est peut être trop étouffant comparé à la luzerne car ses feuilles sont trop basses, le triticales a du mal à pousser.
- De façon générale : « il faut choisir une céréale à paille haute... si la luzerne se développe trop, en moissonnant, on récolte un mélange de céréale et luzerne. Il faut tout trier pour conserver la céréale ». Le trieur de la CUMA est trop petit pour pouvoir tout trier.

Depuis, les essais de couverts n'ont pas été renouvelés par manque de temps et de matériel. Pour l'instant Alex préfère se concentrer sur les vergers mais le sujet reste en projet.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
↗ Diversifier les cultures : sécurisation des revenus ↗ Valoriser soja et blé tendre en alimentation humaine ↘ Des coûts de production : pas d'intrants	↗ Taux de MO ↗ Apport d'azote par la luzerne ↗ Couverture du sol	■ Absence d'intrants

IMPLANTATION D'UNE PARCELLE EN AGROFORESTERIE

LA DÉMARCHÉ

En 2014, 400 arbres (0,5 ha) ont été plantés sur une parcelle de 8,5 ha. En 2016, la parcelle a été implantée avec de la luzerne. La prochaine culture se fera dans 4-5 ans. La parcelle n'est pas irriguée, la culture se fait donc en sec. Elle est composée à 50% de fruitiers (pommiers, poiriers et cognassiers) et à 50% de bois d'œuvre (chêne, cormier, merisier, noyer, frêne, érable)). Le sol présent sur l'exploitation est alluvionnaire, donc sensible aux inondations. L'implantation des arbres sur la parcelle permet de « casser les couches en profondeur » afin de permettre l'infiltration de l'eau dans le sol, ainsi que de limiter l'érosion éolienne.

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

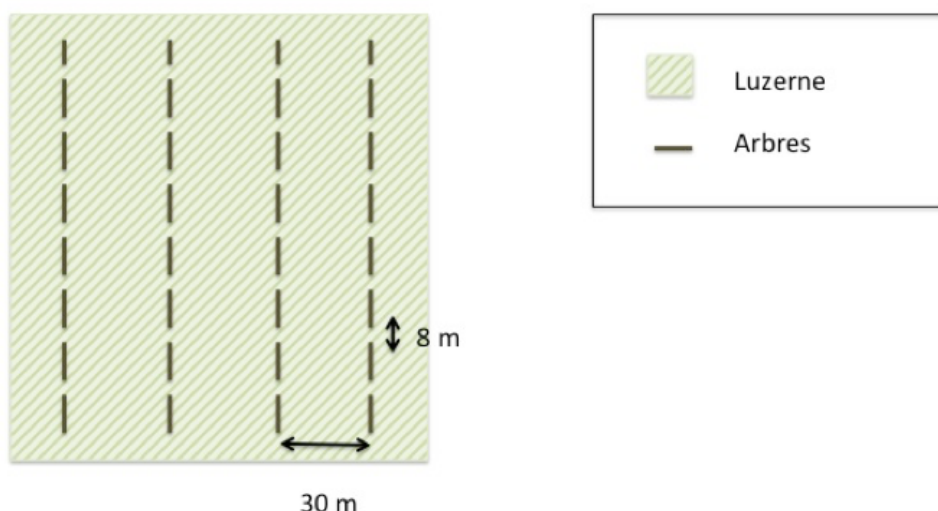


Schéma illustrant l'organisation spatiale de la parcelle agroforestière

- **L'espace** choisi, 30 m pour l'inter-rang et 8 m au sein du rang, permet le passage des différents outils de travail (travail du sol, récolte). De plus, cela évite toute potentielle concurrence à la lumière avec les cultures car à terme les arbres ne seront pas jointifs.
- **L'implantation** d'une parcelle en agroforesterie nécessite différentes étapes d'un travail du sol régulier. Le but est de « forcer les racines à descendre le plus loin possible ».
 - Un passage de sous-soleuse sur le rang sur un sillon de 60 cm
 - Un passage de disques autour des arbres pour détruire les racines superficielles et orienter les racines vers une croissance en profondeur et non en surface.

Ce travail se fait pendant environ 3 ans jusqu'à ce que les racines soient bien ancrées et orientées.

- Pendant les 5 premières années, il faut **cultiver en sec**. En effet, le manque d'eau va favoriser le développement des racines en profondeur et limiter la croissance des racines superficielles.
 - La culture en sec implique pour les fruitiers une production moindre. Alex Franc est conscient que la récolte des fruitiers agroforestiers sera irrégulière. L'estimation se fait à 300 t de fruits environ par an. Cependant, cela peut augmenter d'ici quelques années. Considérant qu'il y a des nappes phréatiques à 5-6 m de profondeur, les arbres peuvent les atteindre en 3 ans. Ainsi, ils disposeront d'un peu plus d'eau.
- Choisir des **portes-greffes puissants** pour pouvoir puiser profondément et être autonome en eau.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques	Environnementaux
 Production de bois et de fruits	 Complémentarité grandes cultures et arbres  Amélioration de la structure du sol  Favorise les auxilliaires	 IAE  Biodiversité

CULTURES ASSOCIÉES

LA DÉMARCHE

En 2017, le gel de printemps a entraîné une perte de 90% de la production. Pour palier ces pertes importantes, Alex Franc a imaginé implanter des poivrons et des tomates entre les pommiers. Des courges (potimarron et butternut) ont été planté en plein champ. Le palissage déjà présent et le goutte-à-goutte sur le verger ont été propices au développement des légumes. Alex Franc s'est rendu compte que les tomates avaient plus besoin de chaleur que de soleil. Les arbres environnants ne sont donc pas un problème.

Le gel de cette année a donc démontré que produire des légumes au sein du verger fonctionnait. Cette technique va donc être adoptée sur le verger de 2018.

LES SAVOIRS AGROÉCOLOGIQUES

Le nouveau verger de 1 ha sera composé de pruniers (20%), pommiers (50%), poiriers (20%), de pêches (15-20 arbres) avec des cassis et des vignes (raisins de table).

En 2016, deux haies ont été plantées au milieu de la parcelle et en bord de parcelle.

En septembre 2017, un couvert de minette, lotier, trèfle violet et luzerne a été semé en plein sur la parcelle. Les arbres seront plantés en début d'année 2018. Dans les allées, de la fétuque sera ressemée.

Une bande fleurie sera implantée au pied de la haie de bordure. Un faux-semis a été réalisé en automne avant de semer les fleurs mais il n'a pas été efficace. En avril 2018, deux ou trois faux-semis seront alors faits afin d'éviter au maximum la concurrence. En effet, les mélanges fleuris ont des petites graines qui craignent la concurrence.

Avantages	Inconvénients
- Irrigation et palissage déjà en place permettent la production des légumes d'été : poivrons, aubergines, courges, tomates et concombre. - La présence de BRF limite considérablement la compétition des adventices	- S'assurer d'un désherbage correct avant d'installer les plants 20 h pour palisser 400 pieds de tomates : compétition en temps de travail avec les pommiers - Utilisation de plants au lieu de semences afin de ne pas accentuer le caractère « tardif » de la récolte des légumes - Les traitements à l'argile des pommiers blanchissent les légumes ce qui peut être problématique lors de la commercialisation

La production de légumes entre les rangs de pommiers entraîne une récolte des légumes plus tardives. En effet, l'ombre des arbres ne permet pas aux plantes d'obtenir autant de lumière et donc de chaleur qu'en plein champ. Il y a donc un phénomène de retardement de la maturité des produits.

Alex Franc est encore en réflexion quant à la culture de bulbes : oignons, ail, échalotes.

ZOOM SUR LA CONDUITE DES VERGERS

Espacement

Actuellement, l'inter rang est espacé de 3-4 m et les arbres sur le rang sont distants de 2 m environ entre lesquels on retrouve un pied de cassis ou de framboisier.

Inter-rang	Rang	Commentaires
3m40	1m40	- Premiers vergers - Trop serrés
4m20	1m60	- Nouveau verger 2015 - Pas optimal
4m50	2m50	- Nouveau verger 2018 - Insertion de légumes entre les arbres - Taille longue

Pour le nouveau verger, Alex Franc souhaite augmenter la distance des arbres au sein du rang et de l'inter-rang pour....

Irrigation du verger

L'irrigation du verger se fait par un système de goutte-à-goutte. Seulement 1/5 du volume des racines est immergé. Ce n'est pas l'idéal pour la plante mais cela permet des économies d'eau. L'idée est donc désormais de doubler ou tripler le nombre de gouteurs (2 ou 3 par arbre) en diminuant leur débit (1,2 L/h au lieu de 4 L/h pour les précédents).

Il n'y a pas de travail du sol comme en agroforesterie pour casser les racines superficielles mais les portes-greffes poussant permettent des racines qui descendent. La descente se fait plus lentement sans travail du sol.

Alternance

En arboriculture bio, un des plus grands enjeux est de limiter l'alternance. L'alternance est un phénomène que l'arbre met en place en produisant des feuilles ou des fruits une année sur deux.

L'objectif (pour éviter ce phénomène): Limiter la charge en fruits. Pour cela, 2 mois après la floraison, on enlève les fleurs (« éclaircissage »). L'objectif est d'agir avant l'induction florale. C'est à dire avant le moment où l'arbre programme le nombre de bourgeons floraux pour l'année n+1 selon le nombre de fleurs présentes.

Cela permet une production plus ou moins homogène sur les années mais également une meilleure qualité des fruits car les réserves sont réparties uniquement sur les fruits restants.

L'éclaircissage représente donc un travail conséquent. Entre 50 et 250 h par ha. Ce qui explique le prix du bio, supérieur.

Cette année, « le gel a mis les compteurs à zéro et resynchronisé tous les arbres ». Alex attend donc une année 2018 laborieuse.

INTÉRÊTS DU POINT DE VUE DE L'AGRICULTEUR

Economiques	Agronomiques
➤ Plusieurs productions sur la même surface ➤ Économies d'eau	➤ Optimisation de la lumière

VULNÉRABILITÉ DES EXPLOITATIONS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

QUELS SONT LES ALÉAS CLIMATIQUES RENCONTRÉS ?

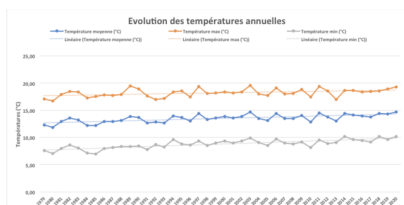


ALÉAS	PÉRIODE	OCCURENCE	INTENSITÉ
 Sècheresse	Juillet - août	Risque tous les ans	Moins de 10 qx/ha en sarrasin
 Fortes températures	Août - septembre	Risque tous les ans Canicule dès juin en 2019	Jours à plus de 35°C pendant 5/6 semaines, record à plus de 40°C 10% de pertes de rendement fruits
 Gel	Avril	1991, 2017	90% de pertes de rendement fruits

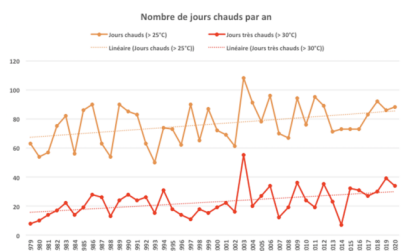
DESCRIPTION DU CLIMAT LOCAL

Les analyses climatiques portent sur la période 1979 - 2020 (Source : Agri4Cast, JRC)

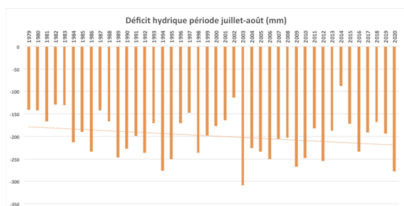
■ Les températures annuelles :



La hausse tendancielle des températures annuelles se confirme localement sur la période d'analyse, à l'image de la situation plus générale en France. Cette hausse concerne tous les paramètres (températures moyennes, minimales et maximales) et provoque ici une maturité des fruits plus précoce et des dégâts sur les fruitiers (voir plus bas). On observe également une hausse des jours chauds (> 25°C) et des jours très chauds (> 30°C).

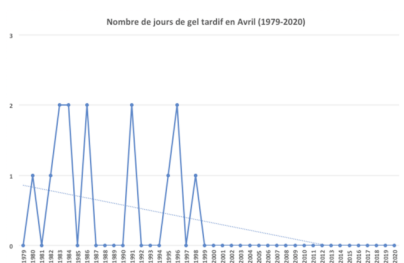


La sécheresse :

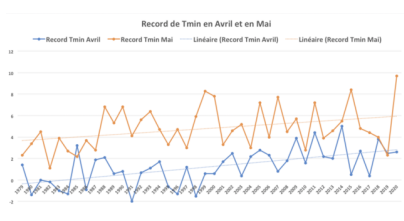


Le déficit hydrique est la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration des cultures, donc grossièrement la différence entre les entrées et sorties d'eau. C'est un bon indicateur pour caractériser la sécheresse. On remarque ici que ce déficit a augmenté sur les 40 dernières années. L'année 2020 notamment a été très sèche.

Le gel printanier :



Ce graphique présente le nombre de jours de gel tardif en avril, la période indiquée par Alex Franc. On remarque sur celui-ci que la tendance est à la baisse et que le dernier gel tardif était en 1998. Le gel de 1991 indiqué par Alex Franc est bien représenté, mais pas celui, plus récent, de 2017. On peut donc supposer des différences dues au territoire : le gel subi en 2017 par Alex Franc n'a pas dû avoir lieu à la station météo de la zone. Dans tous les cas, d'après les déclarations de l'agriculteur et le graphique, on ne peut pas conclure à une augmentation du gel tardif sur les 40 dernières années. Le graphique suivant, qui présente l'évolution des températures minimales d'avril et mai, va également dans ce sens.



QUELLES SONT LES RESSOURCES TOUCHÉES SUR LA FERME ?

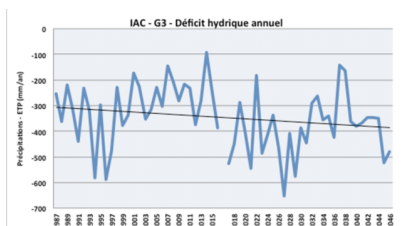
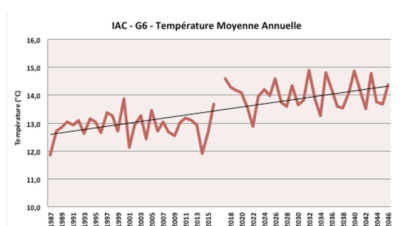
- Pour l'aléa de **sécheresse**, c'est la partie grandes cultures de l'exploitation qui est touchée. Surtout les cultures de printemps telles que le sarrasin. Il est arrivé que les rendements de sarrasin soient en dessous de 10 qx/ha.
- **Fortes températures** : Les fortes chaleurs causent beaucoup de dégâts sur les fruitiers. Des brûlures touchent les fleurs, les feuilles et les fruits. Des coups de soleil et des tâches noires apparaissent sur ces derniers. Cela équivaut à une perte de rendement d'environ 10%. De plus, la chaleur influe sur les cycles des ravageurs. Ainsi, le carpocapse fait maintenant 3 générations par an au lieu de 2. La dernière en fin d'été, quand la confusion sexuelle ne fonctionne plus. Cela peut donc poser problème également.
- **Gel** : La floraison des fruitiers est plus précoce car les hivers sont plus doux. Ainsi, les gels tardifs sont d'autant plus problématiques, car détruisent les fleurs déjà sorties. En 2017, il y a eu 90% de pertes de production à cause du gel d'avril.

QUELLES ÉVOLUTIONS CLIMATIQUES À VENIR LOCALEMENT ?

L'inertie climatique à l'échelle du globe implique une continuité des évolutions climatiques déjà observées localement dans les prochaines décennies. Les Indicateurs Agro-Climatiques suivant sont construits à partir des projections climatiques locales et illustrent les principaux enjeux climatiques pour un système arboriculture et grandes cultures.

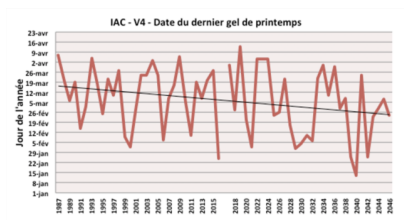
Trois indicateurs sont présentés en lien avec le système d'Alex Franc :

- **Les températures et déficit hydrique annuel :**



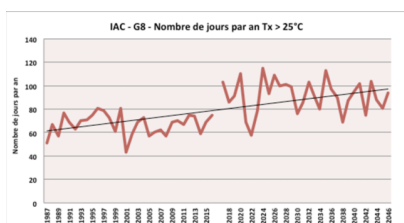
Voici les projections à l'horizon 2050 pour les températures moyennes et le déficit hydrique annuel. On remarque une franche augmentation des deux facteurs. Ainsi, l'aléa de chaleur et de sécheresse semble avancer dans les 30 années à venir.

■ La date du dernier gel de printemps :



Cet indicateur présente la date du dernier gel de printemps. Il est initialement utilisé pour la vigne, mais aussi intéressant pour l'arboriculture. En effet, c'est à cette période que les arbres sont en fleurs, et que le gel est le plus problématique car peut impacter très fortement le rendement. On remarque que cette date recule à l'horizon 2050, jusqu'à fin février environ si on suit la tendance. Cela peut paraître rassurant vis-à-vis de la floraison, mais celle-ci aura peut-être tendance à devenir plus précoce du fait des hivers plus doux. De plus, il y a aussi une forte variabilité interannuelle, qui pourra rendre la gestion du verger et de la production plus compliquée.

■ La chaleur de plus de 25°C :



Cet indicateur présente le nombre de jours par an où la température maximale journalière est supérieure ou égale à 25°C. C'est un indicateur général qui nous sert ici à englober tous les dommages causés par la chaleur aux vergers. On remarque donc que le nombre de jours de plus de 25°C a tendance à augmenter à l'horizon 2050, il y aura donc sûrement plus d'impacts sur les vergers. Il serait peut-être intéressant pour Alex Franc de replanter des nouveaux vergers aux variétés (porte greffe et greffon) plus tolérantes à la chaleur.

QUELLES SONT LES PISTES D'ADAPTATION AU SEIN DE LA FERME DU VERNOU ?

- **Contre la sécheresse**, Alex Franc irrigue ses vergers, donc ne ressent pas les impacts de la sécheresse sur l'arboriculture. De plus, sur les nouveaux vergers, du paillage BRF est utilisé aux pieds des arbres, ce qui permet de garder l'humidité dans le sol. L'agroforesterie, dans les parcelles de grandes cultures et dans les nouveaux vergers (verger permaculturel, voir section cultures associées), permet une meilleure accessibilité de l'eau en profondeur. Enfin, les couverts d'inter-rang dans les vergers et les couverts végétaux sur les grandes cultures permettent de limiter l'évaporation et de garder une bonne humidité dans le sol.
- **Contre les fortes températures**, l'agroforesterie est également un bon levier, car permet de faire de l'ombre aux grandes cultures. De plus, les nombreuses haies de l'exploitation font aussi bénéficier leur ombre aux grandes cultures et aux vergers.

Pour aller plus loin :

Cette approche climatique a été possible grâce aux résultats du projet LIFE+ AgriAdapt : <https://agriadapt.eu/objectives/?lang=fr>. Ce projet a pour objectif d'évaluer la vulnérabilité des principales productions agricoles face au dérèglement climatique et aussi de proposer des plans d'adaptation durables pour accroître la résilience des systèmes agricoles.

A l'issue de ce programme européen, une plateforme web (AWA) a été conçue pour valoriser les principaux résultats du suivi des 120 fermes pilotes. Cette plateforme permet donc d'accéder à de nombreux autres indicateurs (observations, projections, indicateurs agro-climatiques) par une entrée cartographique pour différentes localités géographiques en France comme en Europe. Et de proposer des mesures d'adaptation durables envisageables à l'échelle des exploitations agricoles et des systèmes de productions.

- Plateforme AWA :

<https://awa.agriadapt.eu/fr/>

MES PROJETS

- **Investir dans un trieur** afin de développer le semis de céréales sous couverture vivante de légumineuse.
- **Introduction de volailles sur le verger** pour 2020. L'idée est d'apporter de la matière organique sur le verger et de diversifier les productions par le biais d'un poulailler mobile.
- **Création atelier de transformation** en 2018-2019. Dans une partie du hangar, Alex Franc souhaiterait aménager un atelier de transformation afin de revaloriser les invendus en produits locaux faits maison : compote, confiture, quiches. Ce projet nécessite de la main d'œuvre supplémentaire ainsi que du temps.
- **Implantation de châtaigniers dans les haies.** En 2017, des châtaigniers ont été plantés dans les haies autour des parcelles. Suite au gel, ils seront replantés au cours de l'année 2017. La culture se fera en sec avec possibilité d'arroser si besoin. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'augmentation de la biodiversité ainsi que dans la diversification des productions. En effet, Alex Franc a remarqué qu'il y avait une demande importante en frais pour les châtaignes.

MES SOURCES

- **Herbea**, plateforme au service de la lutte biologique <http://www.herbea.org/>
- **Alain Canet**, Arbre et Paysage 32 www.arbre-et-paysage32.com
- **Jean-François Larrieu**, conseiller en arboriculture biologique de la Chambre d'Agriculture du Tarn et Garonne : Aide pour le choix des essences des haies <https://agri82.chambre-agriculture.fr/>
- Echanges et visites avec 5-6 arboriculteurs de Mirepoix et Pamiers
- **Arbo Bio Info** : Le chant des arbres : www.arbobio.com
- **Civam bio 09** sur les couverts végétaux : www.bioariege.fr
- **GIEE AGROBOIS** : Le bois composante des stratégies de développement des exploitations agricoles ariégeoises porté par BOIS PAYSAN
- **Chambre d'agriculture de l'ariège**



GALERIE PHOTO



Portrait d'Alex Franc



Poteaux mis en place dans le nouveau verger pour supporter les filets



Enherbement du verger



Vue sur le nouveau verger



Couvert avoine pois vesce après une culture de soja



Filets de protection contre la grêle et le carpocapse



BRF réalisé sur l'exploitation