



Le guide du Maraîchage Sol Vivant

— 6 ANS DE RETOURS D'EXPÉRIENCES —

→ Les bases du MSV

→ Les itinéraires techniques par légumes

→ 30 portraits complets de fermes normandes



Maraîchage Sol Vivant

RENCONTRER · EXPÉRIMENTER · FORMER

—
Normandie

Édition 2022
réalisée et éditée par l'association
Maraîchage Sol Vivant Normandie



Le guide du
Maraîchage
Sol Vivant



À PROPOS

Ce guide est le fruit d'un travail de longue haleine mené depuis la création de l'association Maraîchage sol Vivant Normandie en 2016. Environ 50 bénévoles y ont contribué, 5 salariés, 5 services civiques, 3 stagiaires ont apporté des pièces à cet ouvrage au long des 6 dernières années. Une première version a été éditée en 2017. Voici la nouvelle qui comporte 3 parties :

- Les bases du MSV
- Les fiches itinéraires techniques
- Les 30 portraits de fermes dont 10 sur plusieurs années et 20 sur une année.

L'ambition de cet ouvrage est de rassembler toutes les données récoltées, extraire la connaissance du terrain au fil des innombrables visites de fermes et relevés de terrain. En effet, il nous semble indispensable de pouvoir donner toutes les clés, tous les arguments, tous les moyens aux porteurs de projets afin qu'ils puissent s'installer ou modifier leurs pratiques dans de bonnes conditions.

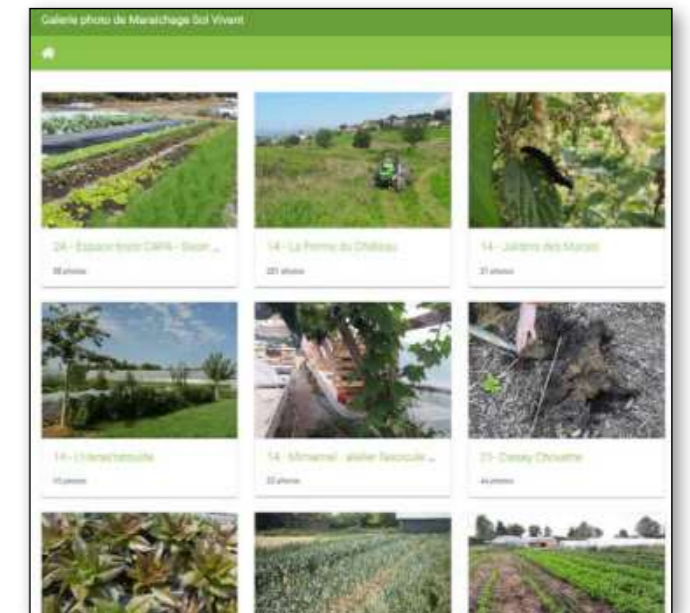
Ces dernières années, nous voyons exploser le nombre d'installations en Maraîchage Sol Vivant dans tous les territoires de France et des pays limitrophes (plus de 1000 maraîchers MSV en France en 2022). Espérons que ce guide puisse accélérer le déploiement de pratiques vertueuses dans les productions légumières mais aussi dans vos jardins !

Les outils à votre disposition en ligne
 La carte des sols vivants
normandie.maraichagesolvivant.fr/carte-sol-vivant/



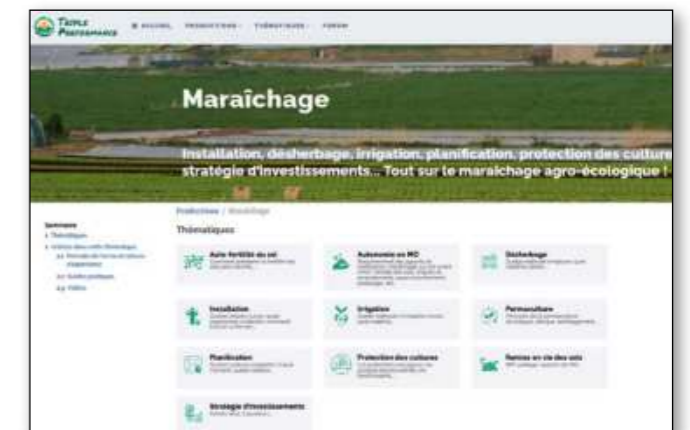
La galerie photo - visite de fermes virtuelles

photos.maraichagesolvivant.fr



Le wiki des sols vivants

tripleperformance.fr



Site web

normandie.maraichagesolvivant.fr
maraichagesolvivant.fr

Facebook

<https://www.facebook.com/maraichagesolvivant/>

N'hésitez pas à vous inscrire aux google groups MSV national ou en région sur le site de l'association

À L'ORIGINE DE CE GUIDE

Maraîchers, professeurs, chercheurs, techniciens et jardiniers se sont réunis en 2016 pour créer l'association Maraîchage Sol Vivant Normandie-Ile de France.

Nous nous sommes fixés plusieurs objectifs :

- Créer une dynamique de groupe
- Former et se former
- Échanger et Expérimenter

10 portraits de fermes ont été réalisés grâce au financement obtenu par le GIEE Socle Triple Performance (2016-2020) et le plan EcoPhyto, le groupe étant reconnu Dephy-Ferme. Ces financements ont apporté 75 % des coûts associés au suivi des fermes. Le reste est financé par nos fonds propres : formations, adhésions, vente de courges, vente de fascicules, ...

En 2020, nous lançons 2 GIEE Emergence, préalables à la mise en place de 2 nouveaux GIEE pour prendre la suite du programme Dephy-ferme. Le GIEE Socle est renouvelé pour 3 années avec un nouveau sujet d'étude.

Ces GIEE sont programmés sur les années 2021-2023 avec les thématiques suivantes :

- Autonomie en matières organiques
- Zéro désherbage
- Qualité nutritionnelle

Les 3 nouveaux GIEE aboutissent sur la réalisation d'une vingtaine de portraits de fermes complémentaires sur les années 2019-2020.

Ce guide est proposé comme un outil d'échange et de complément aux visites, rencontres de terrain et aux vidéos, permettant ainsi à chacun, peu importe ses disponibilités et sa mobilité, de se nourrir de l'expérience des autres.

Nous décidons en 2020, d'enrichir ce guide avec une description des bases du MSV ainsi que des itinéraires techniques MSV. Un travail collaboratif de 2 années a permis la réalisation de ces deux parties de l'ouvrage.



Visite de ferme avec dégustation à l'aveugle de tomates à la Ferme du Château



L'ÉQUIPE

Cet ouvrage ne peut exister sans l'implication de nombreuses personnes. Voici les principaux contributeurs :

Angélique Mulet

Première animatrice du réseau MSV, elle a contribué à la mise en place du premier GIEE (2016-2020) qui a permis la collecte des données sur les 10 portraits longs. Principale rédactrice du premier fascicule MSV Normandie, ses travaux sont aujourd'hui largement repris dans ce document. Elle continue à œuvrer aujourd'hui pour l'association en tant que trésorière.

Pauline Schinazi

Elle a repris le travail d'animation du GIEE Socle en Juin 2019. Elle a donc collecté un grand nombre de données servant aux portraits longs. Elle a accompagné le renouvellement du GIEE Socle sur la nouvelle thématique: l'autonomie en matières organiques. Elle produit aujourd'hui les supports e-learning à Ver de Terre Production.

Julie Letendre

Julie a animé le groupe Dephy Ferme porté par l'association MSV Normandie en 2019-2021, cette ancienne maraîchère a également collecté de nombreuses données sur les fermes des 10 portraits longs et contribué à leur rédaction.

Coline Guen

Animatrice depuis Janvier 2020, Coline a été chargée du lancement de 2 des actuels GIEE. Son travail de

collecte de données, d'animation et de synthèse permettent de proposer 20 portraits de fermes courts supplémentaires. Elle a su également accompagner les services civiques et coordonner le travail des bénévoles tout au long de la rédaction de cet ouvrage.

Maxime Lienard

Animateur depuis Décembre 2021, il a pris la suite des activités de Pauline. Il est le coordinateur des pages itinéraires techniques. Il a aussi contribué à la collecte, à la rédaction et à la coordination des bénévoles.

Sylvain Kaslin

Graphiste de formation, salarié maraîcher, il a réalisé toutes les maquettes de l'ouvrage et a été en charge de la mise en forme finale.

Jean-Baptiste Ouy

En espace-test à la ferme de l'Alliance puis récemment installé sur sa ferme, il a réalisé bénévolement toutes les macros sur LibreCalc qui permettent l'édition automatisée des nombreux graphiques utilisés dans cet ouvrage.

Jade Mauger

Service civique en 2019-2020, elle a été la première rédactrice des bases du MSV.

Vincent Levasseur

Maraîcher installé en 2015, il est membre fondateur et président de l'association MSV Normandie depuis 2016. Bénévole, il a accompagné les équipes tout au long de la vie de l'association et a largement contribué à la rédaction et relecture de la première partie de l'ouvrage.

Nous tenons également à remercier très chaleureusement Blandine Cadoux, Valentin Avenel, Matthias Emo, Julien Canivet, services civiques qui ont contribué à la collecte de données, au tri des photos, à la rédaction, à la relecture et à la mise en page.

Voici également une liste (malheureusement non exhaustive) des contributeurs relecteurs bénévoles : Morgane Fournier, Aurore Mary, Bernard Lorber, François Mulet, Thibault Dupont, Julien Chuine, Magali Baré, Marie-Pierre Canu, etc.

Correction orthographique et syntaxique réalisée bénévolement par Edith Levasseur et Anne Guen.

Merci infiniment pour ce travail collectif !





SOMMAIRE

LES BASES DU MSV	9	Laitue	130
Avertissement	10	Mâche	132
Le cycle de la fertilité et le bilan humique	15	Melon	134
Les vers de terre dans l'écosystème sol	21	Navet	136
Diagnostic de son sol	24	Oignon	138
Stratégie de gestion de la fertilité	33	Panais	140
Réaliser son bilan humique	42	Poireau	142
Vers le zéro désherbage ?	44	Pois	144
Gestion des maladies et des ravageurs	50	Poivron	146
Conditionnement et conservation des légumes	58	Pomme de terre	148
Commercialisation et transformation	62	Radis noir et rose	150
Produire ses propres semences	68	Tomates	152
L'installation en msv	72		
Conversion en msv	84	PORTRAITS DE FERME	155
Jardin amateur	85	Carte des fermes	156
Agroforesterie : l'arbre au cœur du système maraîcher	86	La ferme de l'alliance	158
Avoir un atelier poules pondeuses	92	La ferme du château	164
Introduction aux itinéraires techniques	97	La ferme des gobettes	170
Conseils " si c'était à refaire "	100	Le jardin des peltier	176
		Les jardins du cep	182
		L'oasis du désert	188
		Le pot'a'gegene	194
		La ferme de la mare des rufaux	200
		Les légumes sur l'aure	206
		Le jardin de deux'main	212
		La petite surface	218
		La ferme du bois rosé	220
		Le carabe	222
		La ferme d'alex	224
		Le jardin d'ardennes	226
		L'haras'tatouille	228
		Ferme du pont capitaine	230
		La bio loge'ik	232
		Le champ au loup	234
		L'alterrenative	236
		Les champeaux	238
		Gaec la closerie	240
ITINÉRAIRES TECHNIQUES EN MSV	103		
Ail	104		
Aubergine	106		
Betterave	108		
Blette	110		
Carotte	112		
Céleri rave	114		
Choux	116		
Concombre	118		
Courges	120		
Courgette	122		
Épinard	124		
Fève	126		
Haricot	128		



LES BASES DU MSV



AVERTISSEMENT

En tout début d'ouvrage, nous souhaitons revenir sur ce qui fait la réussite d'un système maraîcher, le danger du surmenage et les clichés à abattre que l'on voit trop fréquemment sur le terrain.

LES 7 CLÉS DE LA RÉUSSITE

Voici les 7 clés fondamentales nécessaires, à réunir dès le début d'un projet maraîcher et à entretenir tout au long de votre carrière. Nous verrons dans cette liste que les compétences techniques, dont il est beaucoup question dans cet ouvrage, sont peu présentes dans les clés de la réussite du MSV.

1 LA MOTIVATION

La motivation est fondamentale pour garder l'énergie nécessaire dans ce métier qui est difficile physiquement et facilement chronophage. Il faudra conserver sa motivation face aux pertes de cultures, aux aléas climatiques ou aux déboires commerciaux et rebondir. Ainsi réfléchir à ce qui nous motive le plus dans le métier, et déléguer/aménager les aspects moins palpitants (entretien mécanique, pépinière, lavage des légumes dans de mauvaises conditions, ergonomie mal pensée, etc.) permettra de garder la flamme.

2 L'ALIGNEMENT

Il est fondamental de prendre un moment pour aligner ses rêves, son projet personnel, son projet professionnel et

ses capacités physiques ! Beaucoup de porteurs de projets démarrent remplis d'idéaux sur l'agriculture et surestiment leurs capacités à tout abattre de front (retaper une maison, monter des serres, mettre en place les canaux de commercialisation, installer un verger et des poules, etc.). Et tout ça en même temps, dès la première année ! Évidemment, poursuivre ses envies d'autonomie et de production agricole est source de motivation. Mais nous vous invitons à prendre du temps pour suivre des projets d'installation autour de vous, afin de vous rendre compte de ce à quoi peut ressembler un calendrier type et du temps de réalisation des choses. Il ne s'agit non pas de mettre vos rêves en veilleuse mais d'adapter leur réalisation à vos capacités et au respect de votre temps personnel. Prenez du temps pour vous les week-end, même la première année, pour aller voir ce qui se fait ailleurs ou maintenir vos relations et vos autres passions !

L'autre dimension importante est l'alignement entre le projet personnel (avoir une vie de famille, avoir du temps pour soi, pour ses amis et pour ses hobbies) et le projet professionnel (tirer un juste salaire, produire une alimentation de qualité pour le territoire, se réaliser par le travail, etc.). Pour cela, il est judicieux de se contraindre à des plages horaires à ne pas dépasser chaque semaine, de planifier en avance les temps personnels afin que ceux-ci ne soient pas toujours reportés et donc inexistantes et de s'organiser en conséquence.

Culture de tomate sous serre au Jardin des Peltier



3 RÉAGIR AU BON MOMENT

Il est important de réagir correctement lorsqu'un événement inattendu pourrait avoir un impact important sur les cultures. Par exemple une invasion de limaces sur une série de plantation, l'annonce d'un gel exceptionnel, des récoltes trop abondantes, un chantier d'implantation plus long que prévu bousculent le planning. Dans ces différents cas, ne pas faire l'effort de réagir en conséquence face à l'imprévu peut avoir des répercussions sur la réussite de la culture concernée. L'idée n'est pas de surréagir à tout événement (attaque de pucerons, enherbement) mais de discerner les moments où cela vaut la peine de prolonger la journée de travail plus que prévu pour sécuriser les revenus des productions concernées.

4 MAÎTRISER LES ORDRES DE GRANDEUR

Savoir estimer les ordres de grandeur du maraîchage permet de mieux se projeter sur l'ampleur des tâches à venir, et donc de mieux s'organiser. Voici ci-contre une liste des principaux ordres de grandeur à retenir.

5 L'ENTOURAGE

Le maraîchage étant une activité extrêmement chronophage et à la fois attrayante pour de nombreux curieux, vous pouvez aisément vous entourer de personnes impliquées, et profiter de nombreux échanges de bons procédés : coup de mains familiaux ou amicaux contre légumes, wwoofing contre découverte de l'agriculture, stagiaire contre apprentissage, journée d'immersion avec groupe d'étudiants contre pédagogie, chantiers participatifs avec moments conviviaux, échange de coup de mains réciproques entre collègues, matériel coûteux de voisin contre légumes ou argent... Créer ces dynamiques renforcera aussi votre entreprise dans les temps difficiles (problèmes de santé, casse matérielle, surcharge temporaire d'activité). Un lien fort avec ses clients ou amapiens peut être un des piliers pour traverser les zones de turbulences. Enfin, bien s'entourer c'est aussi sortir de sa ferme pour tisser des liens avec des collègues, découvrir d'autres itinéraires techniques ou moyens de commercialisation, élargir le champ des possibles en s'inspirant de la réussite des autres.

6 LES BONS CHOIX AU DÉMARRAGE ET AU QUOTIDIEN

Ne prendre que les meilleurs choix n'est bien sûr pas possible mais acter les décisions en prenant à la fois le temps de bien s'informer auprès de connaisseurs et ne pas trop tarder à prendre la décision est une attitude indispensable à acquérir pour tout entrepreneur... même agricole !

DIFFÉRENTS ORDRES DE GRANDEUR

AGRONOMIE

- Ration annuelle du sol :
 - = 20 t MS/ha/an
 - = 40 t de broyat frais (1 cm)
 - = 60 t de paille (7 cm)
- Cette ration nourrira en particulier 2 à 5 t/ha de vers de terre ainsi que toutes les bactéries et champignons
- 6 t de vers de terre/ha = 600 UN relarguées
- Quantité de matière sèche produite par un couvert végétal très bien réussi des parties aériennes = 6 t MS/ha
- Temps pour tuer une vivace ou prairie = 6 mois de bâchage en période poussante

EAU

- Besoin en eau d'une parcelle = 1000 mm/an
- Quantité d'eau en irrigation utilisée par an pour 1 ha de maraîchage = environ 3 500 m³/ha en extérieur et 1300 m³ pour 1000 m² de serres
- Bassin de stockage pour l'autonomie en récupération d'eau de pluie = 2 à 3000 m³
- Arrosage d'un semis au démarrage = 15 mm = Avec 2 l/h par goutteur x 9 goutteurs /m² cela donne 50 min de goutte à goutte. = Avec des asperseurs 15 min.
- Arrosage hebdomadaire en plein été = 20 mm

PRODUCTIVITÉ

- Surface nécessaire à l'autonomie alimentaire pour une famille = 400 m²
- Surface pour se verser un SMIC : = 0.5 à 1 ha/personne dont 1000 m² de serres
- Estimation rentabilité ITK :
 - ex : 2 kg de haricots récoltés en 1 heure vendus 8€/kg = 16€/h. Or il faut viser 50€/h à la récolte pour payer le temps d'implantation, suivi, entretien, commercialisation, administratif, ...
 - Il est important d'estimer régulièrement la rentabilité de nos gestes.
- Les règles de 3 :
 - ex : 20 min pour planter/tailler/récolter 10 m² = 15h pour faire 500 m².
 - Un début de chantier laborieux doit amener à la réflexion dès les premiers mètres.

Un exemple typique de mauvaise décision est de choisir de remettre à plus tard le bâchage d'une parcelle, ce qui engendre une cascade d'opérations supplémentaires à réaliser. Autre choix malheureux : ne pas faire réparer un tracteur et faire toutes les récoltes et déplacement de matières organiques à la brouette pendant plusieurs mois. Finalement, le maraîcher peut se retrouver coincé du dos alors que le garage agricole aurait probablement pu éviter une telle déconvenue.

L'agronomie des sols vivants n'est pas celle de l'agriculture classique. Comprendre la distinction entre les recommandations des agriculteurs basées sur le travail du sol et le sol vivant permet de conduire son entreprise dans le temps au gré des commentaires des uns et des autres.

7 LA VENTE

La commercialisation peut devenir rapidement et surtout dans un premier temps extrêmement chronophage pour le maraîcher. Se retrouver à faire plusieurs marchés par semaine pour ne vendre que 100€ par marché est évidemment beaucoup moins efficace que de réussir à tout regrouper en une ou deux ventes. Pour rappel, un maraîcher peut viser 40 000€ de CA/an par exemple, ce qui, divisé par 50 semaines de ventes par an, donne un objectif moyen de 800€ de CA par semaine. Ainsi il faut dimensionner son AMAP, son marché ou son autre système de vente en fonction de cet objectif et se donner les moyens de l'atteindre. Les légumes doivent être bien présentés, les clients satisfaits pour que fonctionne le bouche à oreille et la pérennité de la clientèle.

LE SURMENAGE EN MARAÎCHAGE

On entend souvent parler du surmenage dans le milieu agricole. Il peut être lié à deux paramètres : la surcharge de travail et l'organisation de son temps face à cette charge. Par charge de travail, est ici entendu :

- Le nombre d'heures travaillées par semaine en haute et basse saisons
- La durée de la haute et basse saison
- Le nombre de semaines de vacances par an
- La régularité des coupures
- Le nombre de week-ends
- La capacité à être entouré et relayé.

Tout d'abord, pour gérer sa charge de travail, il faut vérifier la cohérence entre le chiffre d'affaires visé, le type de vente envisagée et la charge de travail réellement effectuée. Comment faire ? Comparez avec les modèles d'autres exploitations maraîchères. Créez des prévisionnels de culture, en variant les quantités et les prix de vente, pour répondre à votre chiffre d'affaires (quelques connaissances de bases



Magasin de la Ferme des Gobettes

en tableur Excel peuvent être utiles pour cette partie de prévisionnel et de planification). Gardez bien à l'esprit qu'il n'est jamais possible de tout faire comme on le voudrait : il est donc important de prioriser. Tout d'abord, pour gérer sa charge de travail, il faut vérifier la cohérence entre le chiffre d'affaires visé, le type de vente envisagée et la charge de travail réellement effectuée. Comment faire ? Comparez avec les modèles d'autres exploitations maraîchères. Créez des prévisionnels de culture, en variant les quantités et les prix de vente, pour répondre à votre chiffre d'affaires. Gardez bien à l'esprit qu'il n'est jamais possible de tout faire comme on le voudrait : il est donc important de prioriser.

Pour bien gérer son rythme, il est pertinent de se fixer une semaine type en haute et basse saisons, mais aussi de vérifier la compatibilité de ses vacances avec le planning du jardin et la commercialisation (Inutile d'espérer partir en vacances la dernière semaine de juillet si vous faites de la vente à la ferme en zone touristique estivale, par exemple)

Pour améliorer son organisation et la vision de son travail, la clef principale est l'anticipation : une bonne planification, des quantités pré calculées pour les commandes de plants, des dates de séries pré-établies, etc. Ensuite, il est intéressant de prendre en note ce qui est réalisé au long de l'année (rendement - décalage de séries - problèmes d'enherbement et/ou de ravageurs - restes ou manques en quantités lors des ventes etc.). Ces notes forment une base utile à la prise de décision et à l'amélioration de la planification de l'année suivante. Au niveau de la production, il s'agit de noter tout ce qui a été réalisé, dans quelles conditions et surtout quel a été son ressenti. Cela est également à réaliser au niveau comptable en prenant en compte toutes ses dépenses ainsi que toutes les entrées liées aux ventes.

LES 10 CLICHÉS À ABATTRE POUR BIEN DÉMARRER EN MSV

1 TRAVAILLER LE SOL, C'EST DOGMATIQUEMENT INTERDIT

Certains maraîchers vont jusqu'à ne pas retirer un rumex à la bêche car ça travaille le sol... Evidemment, le réseau préconise de ne pas travailler le sol (sauf pour une phase de remise en vie avec intrants massifs) mais si les semis sont trop souvent ratés à cause d'un mauvais contact sol graine, il faudra peut-être privilégier un itinéraire travail au rotavator sur quelques centimètres puis binage(s) de la culture. Si un marquage des planches permanentes ou un rebuttage est nécessaire, on travaillera évidemment le sol. Si une culture nécessite un sol réchauffé au printemps et que votre contexte ne favorise pas ce réchauffement, un choix stratégique pourra être de mettre le sol à nu pour qu'il se réchauffe. Dans des cas particuliers où le sol est extrêmement compact et sans porosité biologique, le travail du sol s'impose pour ne pas s'infliger la non-réussite de la culture. Quelle que soit la raison qui vous pousse à travailler votre sol occasionnellement, n'oubliez pas que ce faisant, vous créez une forte minéralisation qui va baisser votre stock de fertilité et qu'il vous faudra en conséquence nourrir le sol pour pallier cette perte de MO.

2 MON SOL A UN PH DÉSÉQUILIBRÉ

La mesure du pH en labo est une moyenne regroupant la nature de votre sol/la rhizosphère/l'humus de votre sol. Les mesures de pH au champ donnent une information sur le pH de l'eau libre de la parcelle. C'est ce qui explique que la mesure du pH soit extrêmement variable (dépendant de l'humidité, de la composition de l'échantillon etc). Information intéressante tout de même : les rhizo dépositions et la biologie du sol tendent vers un pH de 6,5/7, qui est précisément le pH de confort du végétal.

Buttage des planches permanente à la ferme du Château. La terre et la matière organique des passe-pieds sont ramenées sur les planches à l'aide d'une buteuse à asperge.



Les sols maraîchers sont souvent des "anthroposols", c'est-à-dire des sols construits par la main de l'homme, année par année. Le MSV peut facilement reconstruire biologiquement les sols grâce aux outils que sont les apports de matières organiques, les plantes (couverts végétaux, enherbement spontané et prairie) et l'irrigation. De nombreuses fois a été constaté des sols à 5 de pH lors de l'installation du maraîcher qui se retrouve après deux ans de MSV entre 6,5 et 7 de pH.

3 JE N'AI PAS LE BON SOL, PAS LA BONNE STRUCTURE

Même si les sols sableux ont moins de réserve utile que les sols argileux et si évidemment les cailloux déforment les carottes, c'est avant tout la nutrition du sol et l'activité biologique qui crée la fertilité des sols. Avec une bonne nutrition (et donc une bonne activité biologique) et une irrigation adaptée, la plupart des légumes poussent dans n'importe quels sols. Les sols très caillouteux, les sables ou argiles purs resteront des sols où il sera difficile de faire des miracles sans reconstruction biologique massive.

4 LE CHARDON, ORTIE, RUMEX OU AUTRE LISERON SONT DES ENNEMIS ABSOLUS : IL NE FAUT JAMAIS LES LAISSER GRAINER

Gérard Ducerf nous apprend en effet que certaines conditions sont propices à la germination des adventices. Seront-elles réunies sur votre terrain ? En MSV, les vivaces prolifèrent davantage par leur capacité à résister aux paillasses en établissant leurs rhizomes. Il n'est pas nécessaire d'être vigilant pour des cultures bâchées ou fortement paillassées. Par contre, les semis avec peu de compost (< 5 cm) nécessitent plus de vigilance : mieux vaut éviter la montaison des adventices les deux années précédentes le semis. Il faut aussi savoir qu'il n'y a aucune situation irrattrapable en cas de production de graines massives en utilisant des cultures bâchées, des grosses épaisseurs de paillages ou des couverts végétaux très puissants.

C'est probablement en développant des stratégies de cultures en couverts permanents que notre regard sur les adventices va évoluer. Pourrait-on aller jusqu'à travailler directement avec les couverts spontanés ? Certains le font déjà !

5 S'INSTALLER SUR PRAIRIE, C'EST S'ASSURER DES RAVAGES TAUPINS/TIPULES.

Les installations sur prairie ont été nombreuses ces dernières années et ont montré des problèmes de taupins ou de tipules dans des cas de nappes affleurantes. De nombreuses théories sont envisagées pour expliquer ce phénomène, mais la pratique montre qu'en MSV, il n'y a pas ou peu de proliférations de ces ravageurs qui sont classiquement rencontrés lors du retournement de la prairie.

6 APPORTER DE L'ENGRAIS BOUCHON EST RÉSERVÉ À L'AGRICULTURE CONVENTIONNELLE

C'est un parti pris souvent constaté dans le réseau MSV, en particulier au Nord de la France. Toutefois dans des systèmes en reconstruction biologique ou à des périodes de faible minéralisation biologique, l'apport d'engrais bouchon ne coûte pas grand-chose au maraîcher (environ 0,20 €/m²) et permet de sécuriser les rendements ou de mieux tolérer un enherbement régénérateur.

7 FAIRE DU MSV PERMET DE NE PLUS AVOIR BESOIN D'ARROSER : "LAISSONS FAIRE LA NATURE"

C'est un manque à gagner énorme que de se passer de système d'irrigation en MSV car la réussite des semis et plantations est conditionnée à une bonne hygrométrie du sol et de l'air. De plus, les périodes sèches seront mieux traversées grâce à l'irrigation. Enfin, l'irrigation permet de décupler les rendements et donc tout le travail déjà réalisé sur la culture. En bref, l'irrigation c'est ce qui vous permet de passer d'un revenu qui remboursera vos charges, à un revenu qui vous paiera un salaire.

Laissons faire la nature ... Avez-vous déjà vu un melon sauvage dans le parc d'à côté ? Le légume n'est pas, ou plus, une plante sauvage. Il nécessite des soins (gestion de la concurrence) et des attentions (gestions de la fertilité et de l'irrigation) pour qui souhaite en faire son métier et en vivre.

8 ON NE PEUT PAS DÉMARRER RAPIDEMENT EN MSV SI ON EST PRESSÉ

Quel désespoir de voir des porteurs de projets dire : "j'ai regardé toutes les vidéos youtube", mais là c'était le début de la saison, il fallait vite démarrer à partir de ma prairie donc je l'ai retournée pour pouvoir vite planter".

Comment démarrer rapidement dans le cas d'une prairie ou d'une parcelle très enherbée ?

- Nous avons vu qu'il suffit idéalement d'un mois entre la pose de la bâche et la plantation dans la bâche pour démarrer tout ce qui se plante avec espacement > 50 x 50 cm : pomme de terre, choux, courges, tomates, poivrons, aubergines, concombre.
- Si la bâche est posée depuis 3 mois poussants au moins (mais que vous n'avez pas pu avoir 6 mois poussants), vous pouvez planter et semer. Par exemple, poser la bâche fin mars et semer des carottes fin juin sur un lit de compost ou broyat. Toutefois vous devez vous attendre à une explosion des vivaces en fin de culture qui obligera à repasser par une culture sur bâche.

• Si vous n'avez pas 3 mois devant vous, vous pouvez alors au choix :

- Mettre une grosse couche de broyat (min 15 cm) puis semer ou planter
- Poser plusieurs couches de cartons puis déposer une couche de broyat de 5 cm et semer ou planter (voir Richard Perkins a ce sujet sur YT)
- Travailler le sol sur 5 à 10 cm pour défoncer la prairie puis semer et planter (dernier recours si vous avez mal anticipé) puis pailler pour limiter la reprise de l'herbe, et pallier la minéralisation.

Comment démarrer rapidement dans le cas d'un sol dégradé ?

- Un sol déjà travaillé ou peu poussant est un sol que l'on peut travailler une dernière fois pour faire un intrant massif carboné. La faim d'azote qui en résulte peut être palliée par un apport azoté calculé en conséquence de l'apport plus carbonné. On peut, ce faisant, planter ou semer rapidement dans une remise en vie par intrant massif.
- Idem pour une remise en vie douce (voir paragraphe dédiés)

9 IL FAUT FAIRE SOUFFRIR LES PLANTES POUR QU'ELLES POUSSENT BIEN

Il est aussi absurde de faire souffrir les plantes que de les gaver d'eau et d'engrais. Chaque plante à des conditions optimales de croissance. Limiter l'irrigation permet de monter le taux de sucre, faire baisser en température les serres pour ralentir la croissance des légumes. Radis salade qui poussent trop vite et se conservent mal. Mais de manière générale, les stress engendrent des baisses de rendements, des montaisons, des sensibilités accrues aux ravageurs. La clé est le respect des zones de confort pédo-climatiques spécifique à chaque plante.

10 SUIVRE AVEUGLÉMENT LES EXPRESSIONS POPULAIRES

"On a besoin d'un hiver froid pour tuer la vermine", "Un poireau a besoin d'être coupé pour bien pousser", "les champignons sont dangereux", "les taupins sont un fléaux sur prairie", ...
Toutes ces expressions ont toujours un fond de vérité. Globalement, l'agriculture a peur de la biologie et de la vie parce qu'elle ne la comprend pas.
Face à chaque problématique, il est nécessaire de replacer les bons ordres de grandeurs, définir sa place dans le cycle biologique et comprendre sa fonction. C'est le seul moyen de comprendre les problèmes et les résoudre. Voir plus de détails sur les ravageurs dans la partie dédiée.

La plante doit au sol son existence, de même qu'elle contribue à la formation des sols et à leur structuration. C'est un cycle vertueux : plus il y a de plantes, plus il y a de sols fertiles, plus il y a de plantes.... Sous l'action du climat, des microorganismes et des plantes, la roche-mère se dégrade et libère des argiles et des sels minéraux. Dans le même temps, la matière organique, qu'elle soit végétale ou animale, est restituée au sol sous forme d'humus et vient se combiner aux produits de la roche-mère pour former ce qu'on appelle le complexe argilo-humique, formant ainsi les couches fertiles du sol.

LE CYCLE DES MATIÈRES ORGANIQUES

Lorsque les matières organiques sont déposées au sol, elles forment une litière, qui est soumise à l'action des organismes vivants du sol. Ces derniers vont intervenir de deux façons :

- Une partie de la MO va être utilisée par la pédofaune pour se nourrir (principalement les vers de terre). Les microorganismes et les intempéries vont dégrader la matière pour en libérer des minéraux disponibles pour la plante : c'est la minéralisation primaire. Les déchets de cette digestion ainsi que les bactéries mortes constituent une source

→ La matière organique est la matière fabriquée par les êtres vivants. Elle compose la biomasse vivante et morte.

de nourriture directe et gratuite pour les plantes. En agriculture classique, on considère que cette nutrition est inexistante. En conséquence, elle est souvent remplacée par les engrais.

- L'autre partie des déchets va être digérée puis ajoutée au stock d'humus existant : C'est l'humification. Ce stock d'humus pourra ensuite être digéré par les microorganismes, ou altéré par oxydation (apport d'air dans le sol) ou par les intempéries, ce qui libère de nouveau des minéraux/nutriments accessibles pour la plantes (mais aussi moins stable dans le sol) : c'est la minéralisation secondaire.

Les plantes, se nourrissant de ces nutriments, vont alors grandir et produire à leur tour de la MO : on a donc un système qui s'entretient par lui-même, et qui est excédentaire grâce à la production de biomasse par la photosynthèse, qui est stockée dans le sol sous forme d'humus au fil des cycles. Le système est intéressant aussi pour la faune et la flore du sol : l'humus qui s'accumule dans la litière leur offre le gîte et le couvert. Le cycle des matières organiques est donc une véritable symbiose écologique aggradante.

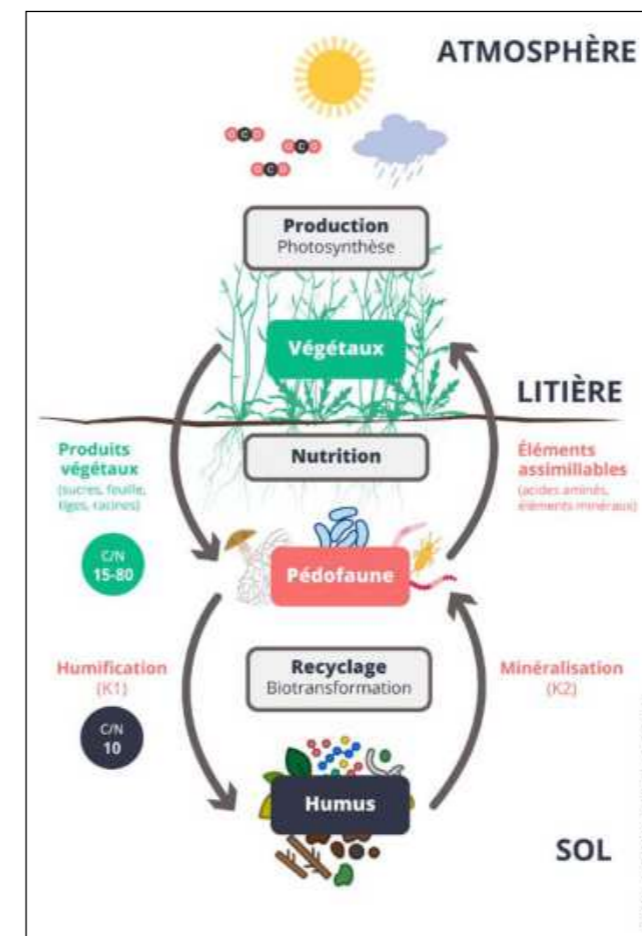
LE RÔLE PLURIEL DE LA VIE BIOLOGIQUE DU SOL

C'est donc la vie biologique du sol qui réalise le travail d'humification et de minéralisation. L'activité biologique d'un sol est proportionnelle à la vitesse de minéralisation de l'humus : plus la vie du sol est intense, plus la minéralisation est rapide. Mais si la vie du sol est intense c'est qu'elle a été fortement nourrie avec de la matière organique et qu'elle a donc pu produire beaucoup d'humus. La boucle est bouclée !

Dans une poignée de terre fertile, on trouve jusqu'à 5 à 6 milliards d'êtres vivants, constituant d'une flore et d'une faune riches, à toutes les échelles. La vie biologique du sol renforce la biodiversité globale de la ferme et rend de nombreux autres services agronomiques :

Alimentation :

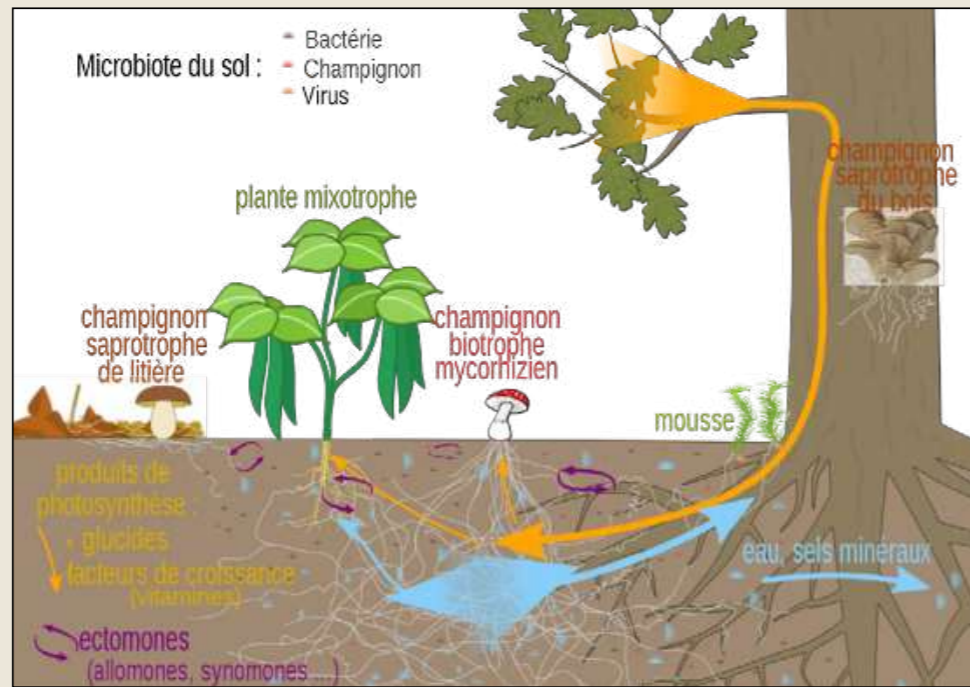
- La vie biologique du sol fait le lien entre le minéral et le végétal. Elle permet un recyclage de la matière organique et des minéraux à un rythme adapté pour les plantes.
- La fixation d'azote atmosphérique par les bactéries fixatrices d'azote ou légumineuses peut représenter jusqu'à 50 % de la nutrition azotée des plantes.



LES CHAMPIGNONS MYCORHIZIENS ?

Ce sont des champignons, qui vivent grâce au processus de la symbiose qu'ils effectuent avec une plante. L'association a lieu au niveau des racines. Les champignons bénéficient du gîte et du couvert que leur offre la plante, en échange de quoi celle-ci multiplie sa surface d'échange avec son environnement immédiat. Les champignons prospectent ainsi l'eau et les nutriments présents dans le sol. Ils protègent également les racines des pathogènes par leur manchon mycélien qui enveloppe les racines. Il existe deux groupes de champignons mycorhi-

ziens. Les ectomycorhizes qui se développent autour des racelles des végétaux herbacés et ligneux, et les endomycorhizes qui se développent en partie à l'extérieur des racines, mais aussi à l'intérieur des racelles sans attaquer les cellules.



- Les champignons mycorhiziens, grâce à leur réseau de fins filaments jouent le rôle d'extension des racines des plantes et facilitent de ce fait l'accès aux nutriments et minéraux essentiels tel que le phosphore.

Santé du sol :

- La vie biologique du sol améliore aussi la santé des cultures : Les champignons mycorhiziens stimulent les défenses naturelles de plantes tandis que les micro-organismes, qui consomment les aliments disponibles dans la rhizosphère, limitent le développement de pathogènes.
- Par sa respiration et son métabolisme, la faune du sol vient équilibrer le niveau d'oxydo-réduction (Eh) et l'acidité (le pH) dans le sol. Naturellement, elle tend à amener ces paramètres vers ceux qui sont le plus favorable aux plantes,

et moins favorable à leurs pathogènes (maladies, champignons, ...)

- Le ver de terre engendre un microbiote favorable à la bonne santé du végétal.

Structure du sol :

- L'activité biologique construit la structure du sol et aménage le sol, en participant à la formation des strates humifères, par le travail des vers de terre évidemment mais aussi par celui des bactéries, qui assemblent les particules du sol grâce à leur biofilm (sorte de colle protectrice).
- Certains champignons font la même chose avec la glomaline. Les racines des plantes peuvent alors se développer à leur aise, ce qui accélère le développement d'un couvert végétal protecteur, facilitant la circulation de l'air et le stockage du carbone.

Augmentation du stockage de l'eau :

- Le sol étant rendu meuble et riche en matières organiques, l'eau est correctement stockée et facilement accessible.

+ ALLER PLUS LOIN
 Voir la vidéo riche en références bibliographiques : Performances agro-écologiques, par Jean-Pierre Sarthou

LA MATIÈRE ORGANIQUE DANS SON SOL

Matières organiques fraîches ou matières sèches ?

Etant donné que les matières organiques fraîches ont une capacité à se gorger et à relâcher de l'eau en fonction des conditions climatiques, les agronomes ont pris l'habitude de mesurer la matière organique sans eau (sèche) afin de mieux pouvoir la quantifier.

Taux de MO et ration du sol

Le taux de matières organiques représente la part de MO dans le sol. On parle généralement du taux moyen sur un horizon 0-30 cm de sol (qui correspond à la surface d'exploration des racines annuelles, en moyenne).

Les études de la prairie ou de la forêt montrent que ces systèmes restituent au sol 20 t/ha de matières organiques sèches par an. Ce chiffre exclut les exportations de foin de la prairie et la production de bois stockée dans le tronc.



Apport de compost à des planches de cultures

TABLEAU COMPARATIF DES AMENDEMENTS POUR OBTENIR 20 T/HA DE MATIÈRES ORGANIQUES SÈCHES

Soit : **QMS** Quantité désirée de matières organiques sèches en t/ha
QMF Quantité de matières organiques fraîches à apporter en t/ha
%MS Pourcentage de matières organiques sèches

$$QMF = QMS \times \%MS$$

$$\text{Épaisseur} = \frac{QMF \times 100}{\text{Densité} \times 10000}$$

Amendements	QMS (t/ha)	%MS*	QMF (t/ha)	Densité (kg/m3)**	Épaisseur (cm/ha)
Branches de l'année (BRF)	20	60	33,33	300	1,11
Broyat de déchets verts	20	50	40,00	400	1,00
Compost de déchets verts	20	55	36,36	350	1,04
Compost de fumier de bovin	20	25	80,00	850	0,94
Feuilles mortes	20	75	26,67	300	0,89
Fiente de volailles	20	50	40,00	100	4,00
Fumier de bovin	20	25	80,00	650	1,23
Fumier de volaille	20	53	37,74	450	0,84
Paille de blé	20	60	33,33	50	6,67
Tonte de gazon	20	85	23,53	400	0,59

* Moyenne de sources diverses
 ** Moyenne de sources diverses © Simon May

CARBONE (C) ET TAUX DE MO DANS LES SOLS FRANÇAIS

	Quantité de carbone (t/ha)	Quantité de MO (t MS/ha) (MO = 1,72 x C)	Taux de MO (% MO = MO / 3500t de sol /ha)
Moyenne française	43	73	2,1%
Forêt et prairie	80 ± 35	137	3,9%
Vigne et vergers	35	60	1,5%
Grandes cultures	43	73	2,1%
Moyenne 10 fermes MSV Normandie	100	175	5,0%

L'activité biologique a donc besoin de manger cette quantité de biomasse : c'est la ration du sol. Les leviers pour atteindre cette ration dans un système maraîcher sont :

- Apporter des matières organiques de l'extérieur
- Les couverts végétaux nécessitent d'être très bien maîtrisés (mélanges d'espèces, arrosés, fertilisés, densifiés, atteignant les 1 à 1,5 m de hauteur au moment de la destruction) pour apporter les 20t MS/ha/an.

- Utiliser la rotation sur prairie (mais cela nécessite plus de surface)
- Produire du carbone via l'agroforesterie (voir les limites dans stratégie de gestion de la fertilité)
- Ne pas compter sur les résidus de légumes (fanés de carottes/pommes de terres, branches de tomates/courges) : Les résidus de cultures de légumes sont négligeables car ils représentent rarement plus de 2 t/ha.

Ainsi les matières organiques apportées de l'extérieur sont fréquemment utilisées sur petite surface pour apporter cette ration du sol. Précédemment le tableau présente l'épaisseur correspondant à 20 t MS/ha/an. A titre d'exemple, cela correspond à 1 cm de copeaux de bois.

En apportant des matières organiques comme le BRF ou la paille, on maintient ou on accélère le cycle de l'auto fertilité des sols. La mise en culture de prairies par travail du sol implique une forte minéralisation de la matière organique soit un déstockage de 1 t/ha/an de MO. Il faudra beaucoup plus de temps pour mettre en place le phénomène inverse : les techniques de non-labour génèrent un stockage de MO de 0,2 à 0,3 t/ha/an soit 3 à 5 ans pour récupérer 1t/ha.

→ Les résidus de cultures de légumes sont négligeables car ils représentent rarement plus de 2 t/ha.



CYCLE DU CARBONE

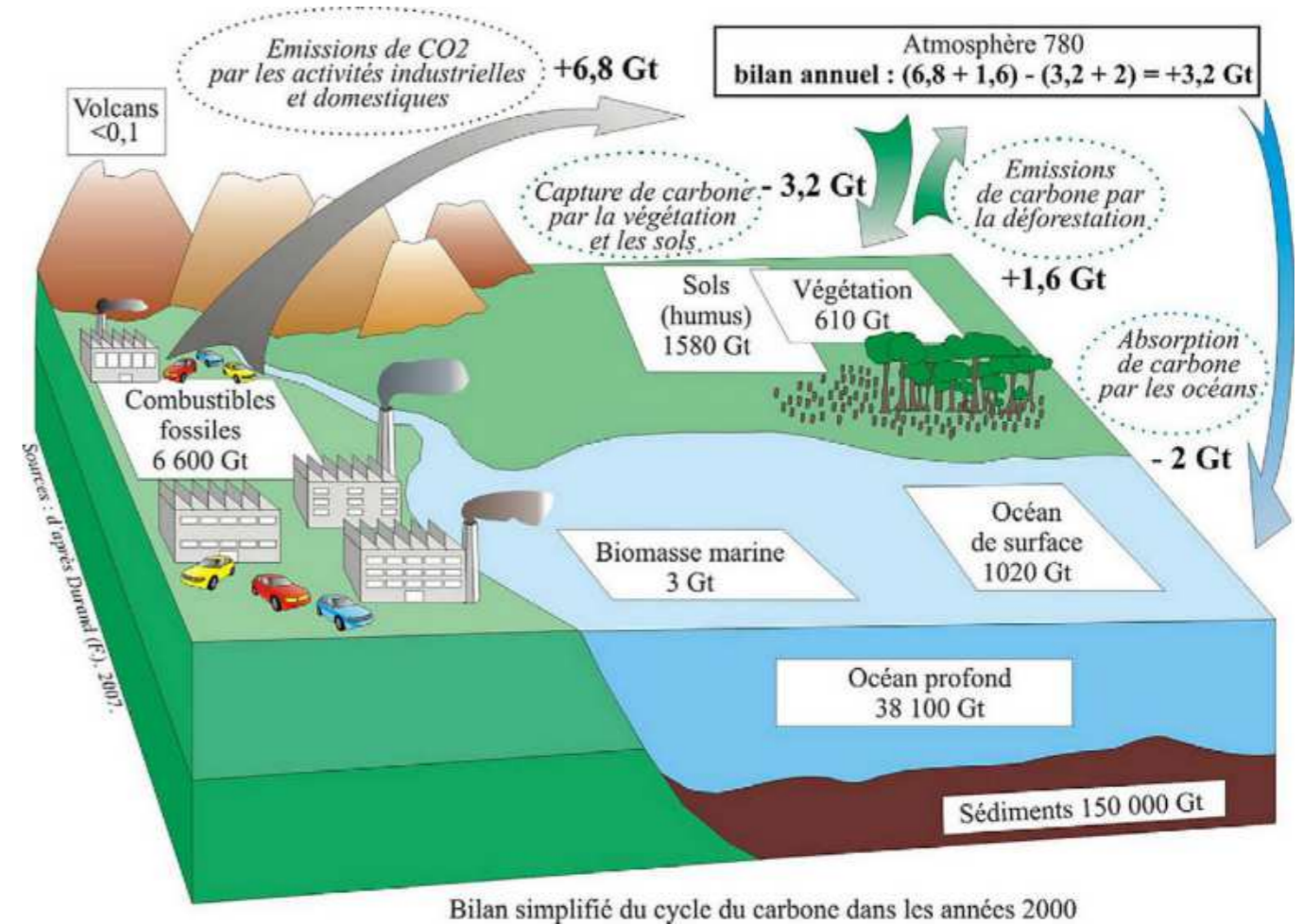
Le carbone est un atome. Il est un constituant de base des matières organiques. En agriculture, on considère d'ailleurs que matières organiques et carbone sont proportionnels : MO sèches = 1,72 x C

Les biomolécules (= sucres : cellulose, lipides, acides aminés et protéines, lignines, tanins, huiles essentielles, charbons...) sont des chaînes de carbone qui apportent à tout organisme vivant, l'énergie chimique dont il a besoin pour fonctionner: c'est le combustible de la vie.

Présent dans l'air sous forme de CO2 (carbone inorganique), le carbone atmosphérique est capté par les plantes pour constituer des chaînes de carbone sous forme de glucides : c'est la photosynthèse. Les végétaux sont les seuls organismes capables de convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique à travers la création de chaînes carbonées simples (sucres). C'est ce qu'on appelle l'autotrophie.

Cependant, la photosynthèse n'est pas le seul moyen pour la plante de se procurer du carbone. La plante est en effet capable d'absorber directement des sucres et des acides aminés issus de la décomposition de la litière. Les plantes sont aussi capables d'hétérotrophie, c'est-à-dire de se nourrir à partir de constituants organiques préexistants, à l'instar des animaux et de tous les organismes non photosynthétiques.

La faible teneur atmosphérique en carbone peut être, étonnamment, rapidement modifiée tant par l'activité humaine que par un renforcement de l'activité photosynthétique et du stockage de carbone dans les sols. L'histoire moderne a montré la capacité humaine à émettre beaucoup de CO2. Mais l'agriculture a également un énorme potentiel de séquestration du carbone dans les sols.



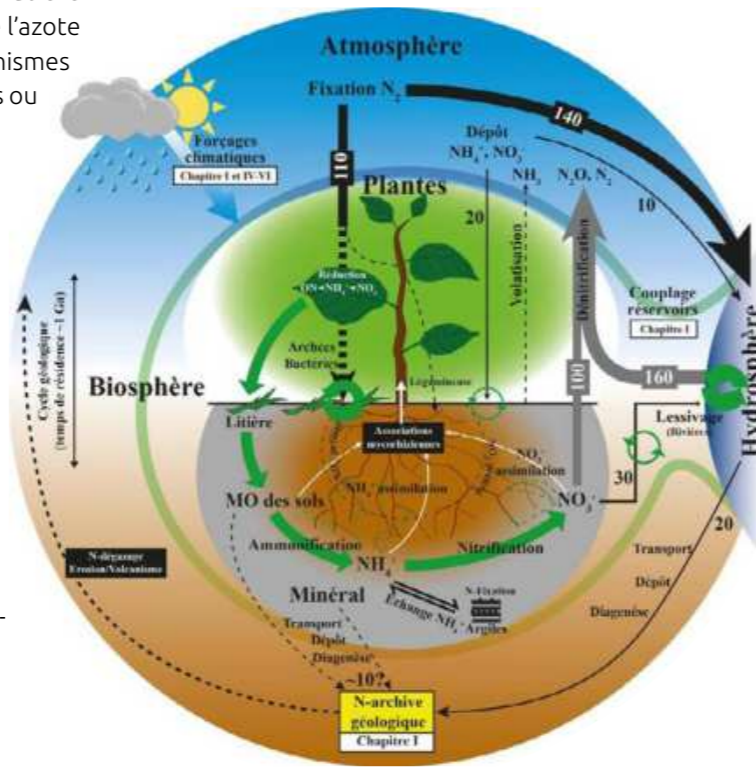
CYCLE DE L'AZOTE

L'azote est un atome et élément primordial des protéines et acides aminés qui font fonctionner les cellules. Il représente 78% de l'air mais la plante ne peut pas l'assimiler au niveau aérien. 90% de l'azote utilisé par les plantes provient de la matière organique du sol. Sur ces 90% :

- 1/3 provient de l'activité de recyclage de la matière organique par la pédofaune. Celle-ci se nourrit de l'azote récupéré dans les déchets organiques et les organismes morts, et le redistribue ensuite par ses excréments ou à sa mort. C'est la minéralisation.
- Les 2/3 restants entrent dans l'écosystème grâce au travail de certaines bactéries, celles-ci fonctionnent par symbiose, et sont capables d'utiliser l'azote de l'air pour lui donner une forme assimilable par les plantes : c'est la fixation biologique de l'azote.

Il est également possible de nourrir les plantes en azote en utilisant des nitrates de synthèse, mais ceux-ci ont souvent un impact négatif sur la vie du sol en le détruisant. De plus, le dopage en azote a de nombreux effets pervers tels que la perte des capacités immunitaires, l'augmentation des besoins en eau et la perte d'autonomie d'approvisionnement en azote,

En agriculture, les sources d'azote d'origine naturelle sont variées : fumier d'animaux, compost, urée, guano, engrais verts fixateurs d'azote, ... Dans ce cas, ce sont à nouveau les micro-organismes du sol qui transforment l'azote disponible en nitrate assimilable.



Dans un sol vivant, on trouve entre 100 et 1 000 vers de terre au m², ce qui représente entre 2 à 5 tonnes à l'hectare. Que font-ils dans le sol et pourquoi est-il si important de les conserver ?

DIFFÉRENTES ESPÈCES ET CATÉGORIES

Il existe plusieurs espèces de lombriciens (déjà 150 en France) ayant toutes un comportement différent. En fonction de ce comportement et de la place qu'ils occupent dans l'écosystème, il est possible de classer les lombriciens en trois catégories écologiques :

Les endogés

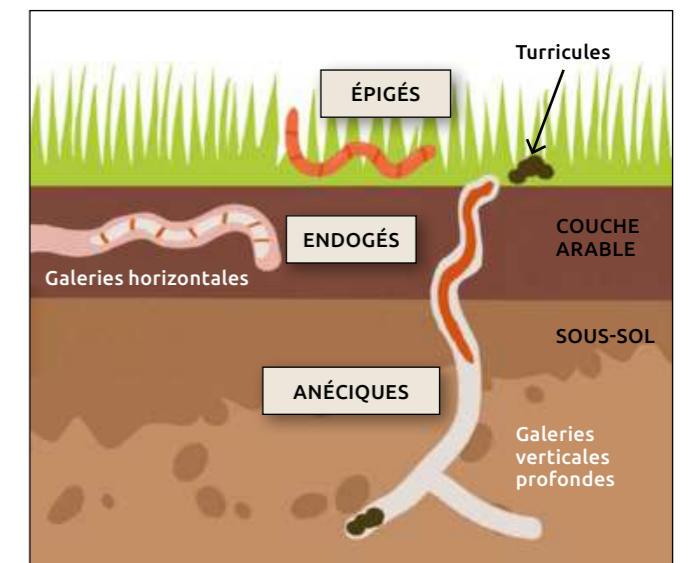
Vivant dans le sol minéral en profondeur, ils n'ont pas de pigments cutanés. Ils se nourrissent d'une terre plus pauvre en matière organique et ont ainsi développé un appareil digestif avec une très grande surface d'assimilation. Ils ne forment pas de galeries importantes puisqu'ils sont capables de se déplacer par ingestion de sol, de façon horizontale

Les épigés

Ils vivent majoritairement en surface, dans la partie la plus organique du sol où ils travaillent sur les brindilles, débris et feuilles mortes. Assez petits et très prolifiques, leur pigmentation sombre leur permet de se cacher des prédateurs auxquels ils sont très exposés.

Les anéciques

Ce sont les plus nombreux (80% des vers de terre) et les plus grands. Ayant perdu leur clitellium, ils travaillent davantage les sols et ce de manière verticale. Ils se nourrissent de débris présents en surface qu'ils tirent à l'intérieur du sol et qu'ils utilisent ensuite pour couvrir les parois de leurs tunnels avant de les consommer. Enfin, ils remontent à la surface pour déféquer, laissant de petits tas appelés turricules. Ce sont de véritables architectes, ou ingénieurs du sol.



→ APPORTS D'ENGRAIS AZOTÉ EN MSV
 En MSV, les apports d'engrais azoté sont souvent inexistant. En effet les maraîchers se basent sur les travaux de Marcel Bouché : Ceux-ci démontrent que les vers de terre fournissent jusqu'à 600 kg/ha/an d'azote (ou UN : unité d'azote) s'ils sont correctement nourris. (Marcel BOUCHE - 600 Unités d'Azote grâce aux Vers de Terre). En guise de comparaison, les besoins des légumes les plus gourmands sont de 250 kg/ha avec une particularité pour les légumes sous serres qui peuvent monter à 500 kg/ha.

Les estimations données par les bilans humiques (modèle Indiciades) arrivent au résultat suivant : un sol avec un taux de MO=5%, non travaillé, minéralise 120 à 220 kg d'azote par hectare (selon la température moyenne locale).

Les apports de MO d'environ 20 t MS/ha fournissent environ 30 à 70 kg N/ha. Il faut noter que le broyat de déchets compostés nécessite d'être régulièrement arrosé pour libérer de l'azote : en effet, dans cette matière, l'azote, pré-digéré par le processus de compostage, est particulièrement peu labile et donc peu disponible.

N.B. : bien que l'on constate sur le terrain de très belles cultures réussies sans apport d'engrais azoté, les rendements sont parfois médiocres. La réussite des cultures légumières pourrait alors être sécurisée par des engrais organiques ou autres matières fraîches dont la dose est de 50 à 150 kg d'azote / ha. Les coûts des bouchons organiques sont généralement marginaux (~0,2 €/m²) par rapport à la perte potentielle de rendement.

SCHÉMA DE PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'UN VER DE TERRE

Source : MSV Normandie

SEGMENTS (ANNEAUX)

Semblables, ils sont situés les uns derrière les autres pour former le corps allongé et mou du ver de terre. Ils contiennent tous les mêmes organes : un tube digestif et un système nerveux ventral.

SOIES (POILS)

Aident au déplacement.

CLITELLUM

Bourrelet où se trouvent les glandes à mucus.

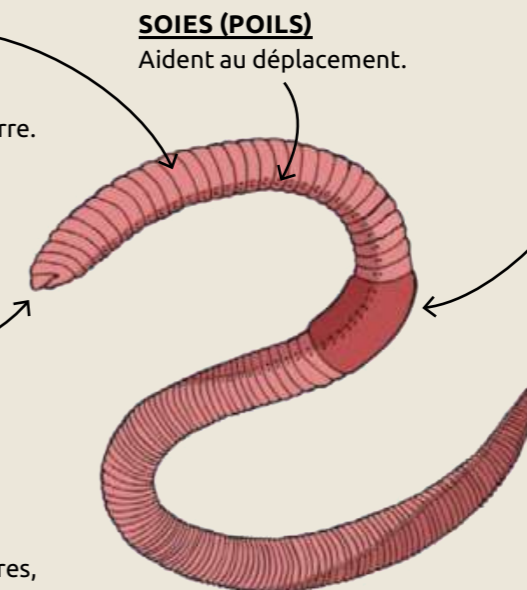
Sécrétion épaisse et visqueuse : mixture de glucides, protéines, acides aminés et autres composés solubles dans l'eau. Le mucus permet au ver de terre de :

- maintenir une humidité confortable donc de respirer par la peau
- glisser plus facilement le long du sol
- cimenter les parois des galeries

BOUCHE

Même si des variations existent selon les espèces, un ver de terre se nourrit :

- à 50% de matières organiques (feuilles, pétales, racines, cadavres, micro-organismes, ...)
- à 50% de ses propres excréments



RÔLE DES VERS DE TERRE

Travail naturel du sol

Dans une prairie fertile, les galeries d'anéciques, mises bout à bout, peuvent représenter 400 m de galeries par mètre carré. Elles aèrent le sol, facilitent l'infiltration et la bonne dispersion de l'eau ainsi que la pénétration et la répartition des racines. Là où il y a des galeries de vers de terre, les plantes exploitent mieux le milieu, s'y développent plus profondément. De plus, l'épaisseur de la terre végétale s'accroît tandis que sa teneur en humus augmente.

Dans les galeries verticales, les vers de terre mélangent la matière minérale avec la matière organique ce qui permet d'avoir des grumeaux stables et donc une bonne structure de sol.

Brassage du sol

Si les vers de terre sont bien actifs, ils peuvent déplacer une quantité impressionnante de terre : 270 kg de sol sec pour 1 kg d'anéciques frais chaque année selon Marcel Bouché. N'ayant pas de dents, les vers de terre ingèrent simultanément de la MO et un peu de terre pour broyer les végétaux. Ils digèrent cette terre puis la rejettent en surface, enrichie de matières organiques non digérées sous forme de turricules. Ceux-ci peuvent représenter 400 à 1200 kg de terre à l'hectare (Bertrand et Renaud). Ce brassage intime optimise la dégradation de la matière organique et permet l'enrichissement du sol en éléments assimilables par les plantes.

Enrichissement du sol

Les vers de terre ont un rôle biochimique puisque le mixage des matières organiques et minérales va permettre un enrichissement important des différentes couches du sol en éléments minéraux (azote, phosphore, potasse, magnésium, calcium,...) et en oligo-éléments minéraux qui contribuent à l'équilibre nutritionnel des plantes.

CIRCUIT DE L'AZOTE AVEC LE VER DE TERRE

- La plante, en restituant au sol sa MO, produit de l'azote et le rend disponible pour les vers de terre.
- Le ver de terre, se nourrit de cette MO (et de ses propres excréments), assimile l'azote et le fait transiter dans son métabolisme.
- Afin de se déplacer dans la galerie, il les tapisse de mucus, riche en azote qu'il vient assimiler
- Les micro-organismes se concentrent sur le mucus et le décomposent : l'azote devient assimilable par les plantes
- Les plantes envoient donc leurs racines dans les galeries de vers de terre, riches en azote assimilable.
- Elles remontent cet azote, de leur système racinaire à leur système aérien, et créent de la biomasse organique, qui tombera au sol, sera décomposée, assimilée etc. Le cycle est ainsi bouclé et on se retrouve face à une distribution d'azote aux plantes en flux tendu.

1 TONNE DE VERS DE TERRE, PAR HA ET PAR AN :

- Consomme 2,3 tonnes d'azote
- Défèque 1,7 tonne d'azote (en partie ré-ingérée par les vers de terre, en partie mis à disposition des plantes)
- Excrète 600 kg d'azote assimilable par les plantes. (sous forme de mucus (95 %) et d'urine (5%, sous forme d'ammoniac donc directement assimilable par les plantes)).

Il faut, à titre indicatif, 14 jours pour que l'azote du mucus viennent dans les plantes, c'est donc un modèle très efficace. En effet, un ver de terre renouvelle en 40 jours l'azote présent dans son organisme et celui-ci se retrouve à 100 % dans les plantes, il n'y a donc pas de perte, aucun lessivage d'azote.

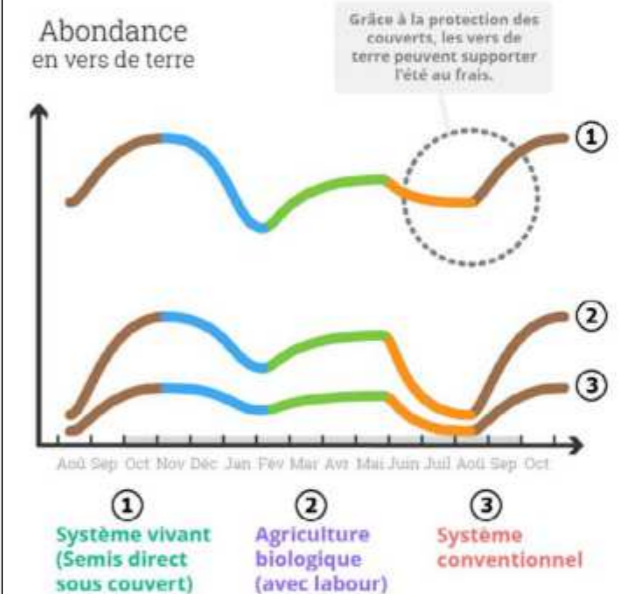
Le bilan des transits intestinaux et métaboliques lombriciens est donc plus qu'intéressant pour le sol et les plantes. En effet, un agriculteur apporte en moyenne 250 kg/ha/an d'azote.

COMMENT ATTIRER LES VERS DE TERRE

Quel agro-écosystème pour les satisfaire ?

Seules les techniques de non-labour et de travail du sol simplifiées, couplées à un apport régulier de MO fraîches, maintiennent un niveau de population de vers de terre élevé.

DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE VERS DE TERRE, COMPARAISON DES SYSTÈMES.

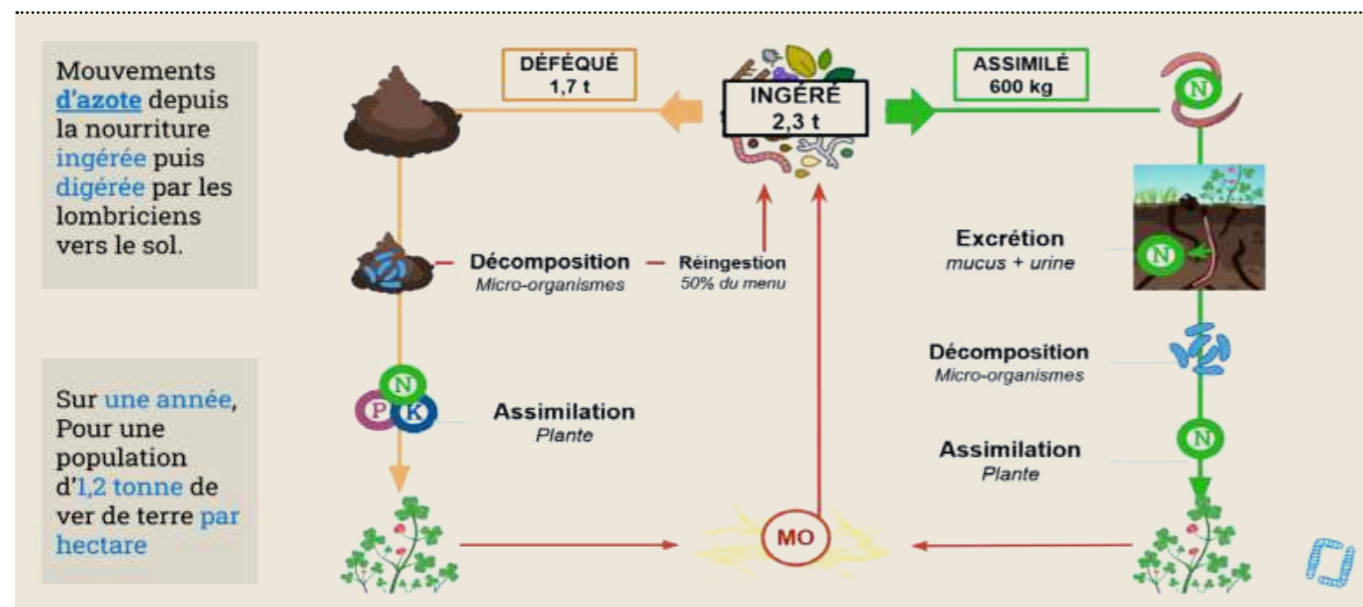


Graphique réalisé par Ver de Terre Production

En effet, un coup de charrue c'est 80 % de vers de terre en moins dans le sol, et le reste est indéniablement fragilisé. Dans un sol totalement nu, pauvre en matières organiques, qui va être travaillé, les pertes en vers de terre peuvent être proches de 100 %.

En agriculture de conservation bien menée, les niveaux sont plus élevés grâce à l'apport de plus de MO ainsi qu'à l'arrêt des insecticides et fongicides.

- La présence de couverts végétaux denses et quasi-permanent permet de protéger les vers de terre et de les nourrir efficacement
- La réduction, voire l'absence, du travail du sol assure la conservation de niveaux de populations plus élevés que dans les autres systèmes.
- C'est surtout l'été que l'agriculture de conservation est pertinente puisqu'elle est une garantie pour les vers de terre qui peuvent passer cette saison dans de bonnes conditions, donc survivre et ne pas cesser leur activité. Les techniques de conservation permettent en effet au sol de stocker plus d'eau et de mieux résister au manque de précipitations et aux températures élevées.



LES BESOINS DU VER DE TERRE

NOURRITURE

Certaines espèces sont coprophages ou se nourrissent d'une terre très pauvre en MO mais la majorité privilégie les débris végétaux frais.

GÎTE

Les vers de terre préfèrent les sols profonds, argileux et limoneux avec une forte capacité de rétention d'eau et pas les sols sableux.

HUMIDITÉ

Un taux supérieur à 20% mais pas trop élevé. En cas de période sèche, le ver de terre s'humecte, par un effort important, de mucus ou d'urine.

TEMPÉRATURE

Acceptable entre 10 et 20°C, idéale à 12°C. Pour la trouver, les vers de terre n'hésitent pas à se déplacer dans leurs galeries.

PH

Les vers de terre supportent mal les sols très acides ou alcalins. Leur optimum se situe autour de 5 à 7,5.

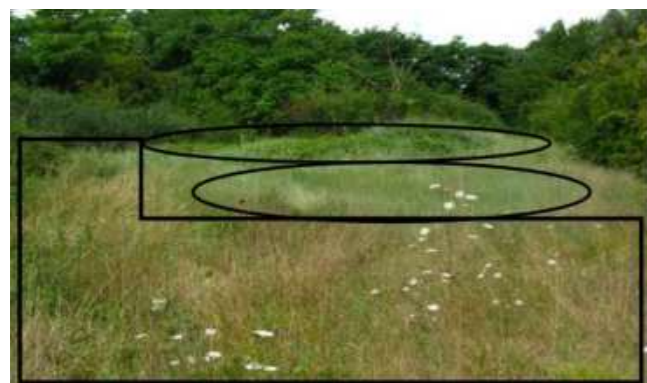
Les vers de terre sont composés à 80-90% d'eau. Ils sont donc très sensibles aux variations physico-chimiques du milieu.

DIAGNOSTIC DE SON SOL

Pour comprendre sa terre (et ses besoins), il est nécessaire de l'analyser avec précision. Pour cela il existe divers tests, à l'image du Soil Quality Test Kit, de la méthode Hérody ou encore de la méthode Bourguignon, à réaliser soi-même ou en faisant appel à des laboratoires. Il convient ici de souligner la relativité de notre connaissance du fonctionnement du sol. Prenons pour exemple une motte de terre prélevée à la bêche dans un jardin : peut-être héberge-t-elle un ou deux vers de terre, mais elle est également composée d'autres constituants biologiques (très petits animaux, filaments de champignons, multitudes de bactéries) et surtout de constituants physiques que l'on ne saurait pas forcément décrire ni même comprendre. " cela ne s'arrête pas là : le microscope s'impose. C'est le comble d'une diversité indescriptible. Pas un millième de millimètre ne diffère d'un autre. Nous passons des bactéries aux levures, des molécules organiques aux particules minérales..., des millions d'éléments disparates qui, pour la plupart, sont inconnus." (M. B. Bouché : Ecologie et Environnement.) Au sein de 'MSV, nous avons opté pour une méthode visuelle simple et rapide d'analyse de l'état du sol et des végétaux pour en indiquer la qualité. Voici une grille d'observation imprimable afin de la réaliser sur sa parcelle : maraichagesolvivant.fr/grille-observation/ disponible dans la partie ressource de notre site normandie.maraichagesolvivant.fr.

ÉVALUATION DE LA ZONE HOMOGÈNE D'ÉTUDE

Pour appréhender le diagnostic de son sol, il est important d'identifier sur son terrain les disparités du terrain (végétation présente, taux d'humidité, nivellement, etc.) pour segmenter ce dernier en plusieurs zones homogènes et rendre les analyses de sol pertinentes. Une zone d'étude homogène est caractérisée par une flore spontanée uniforme présente sur la parcelle, ainsi qu'une



Trois zones homogènes d'études différentes à confirmer avec une observation rapide à la bêche et les sensations d'enfoncement de la bêche.

apparence de sol comparable. Le simple enfoncement de la bêche permet de sentir des variations de sols dans l'espace.

Données générales du terrain

Une fois que votre terrain a été segmenté en zones homogènes, il convient de rassembler un ensemble de données pour étayer la compréhension/l'analyse de chacune de ces zones ainsi que leur adaptation agronomique :

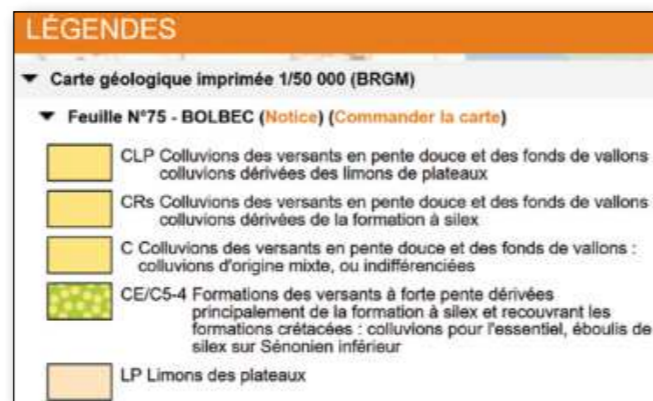
- Date d'observation
- Lieu
- Roche mère (si connue)

La roche-mère est la couche superficielle de la croûte terrestre dont l'altération contribue à la formation des sols. Elle détermine aussi la capacité d'infiltration en eau du sol (selon qu'elle soit perméable ou imperméable). Elle peut être de différentes natures : calcaire, craie, marne, silex, grès, argile, schiste, granite ou gypse. Le site du brgm <https://infoterre.brgm.fr/> permet d'obtenir des indications sur le sous-sol. Elles sont parfois explicites (argile), parfois difficiles à comprendre car usant d'un vocabulaire spécialisé.



Copie d'écran du site infoterre donnant la description du sous-sol "Limons des plateaux".

Pour accéder au service, cliquer à droite sur "ajouter une couche", puis sélectionner la "carte géologique imprimée 1/50 000 BRGM". Puis cliquer sur l'icône "i" en haut pour obtenir la description. En cliquant sur la légende, on accède aux différents types de sous-sols locaux.accessibles



De plus amples informations sont disponibles en téléchargeant la notice en version pdf.

GRILLE D'OBSERVATION PARCELLE

Identité

Nom	
Prénom	
Département	

Nom parcelle

Adresse parcelle	
------------------	--

Date observation

--

Historique de la parcelle

Années précédentes	Système cultural ou mode gestion prairie	De l'an	à l'an	Rendement moyen si connu
Période 1				
Période 2				
Période 3				

Evaluation du sol

Texture de sol (estimation)

Texture de sol (analyse de sol)	
Type de roche mère	

Note obtenu au test VESS

Épaisseur de sol simple à bêcher

Nombre d'horizon de sol	
Pente	
Exposition	
Vents	

Intensité du vert végétal

Taille des feuilles

Hauteur pousse spontanée en juin (si non travaillé depuis 6 mois)
Hauteur pousse spontanée témoin en juin (bord de champ)
Estimation biomasse aérienne (t MS / ha)

Taux de MO estimé (cf tableau)

Taux de MO (analyse de sol)	
Trace oxydation du fer	
Hydromorphie en cours	

Eau

Observation eau stagnante

Parcelle irriguable	
Drainage existant	

Plantes bio-indicatrices (viaSoildiag)

	Nom latin	Coefficient recouvrement
Plante 1		
Plante 2		
Plante 3		
Plante 4		
Plante 5		
Plante 6		
Plante 7		
Plante 8		
Plante 9		
Plante 10		
Plante 11		
Plante 12		
Plante 13		
Plante 14		

Roche mère

Roche mère	Gestion prairie
Calcaire	Surpâturée
Craie	Sous pâturée
Marne	Fauche uniquement
Silex	Bonne gestion
Grès	
Argile	
Schiste	
Granite	
Gypse	

Observations	Taux de MO estimé
Sol travaillé, mauvaise pousse de l'herbe spontanée, mauvaise structure	1 %
Sol travaillé, mauvaise pousse de l'herbe spontanée, bonne structure quelques mois après travail du sol	1,5 - 2,5%
Pousse moyenne de l'herbe, bonne structure, réduction travail du sol Prairie mal gérées	2,5 - 3,5%
Très bonne pousse de l'herbe, bonne structure, prairie bien gérée	4 - 6 %
Très bonne pousse de l'herbe, bonne structure, prairie bien gérée Abondance eau ou montagne	6 - 9 %

LP. LIMONS DES PLATEAUX Ce terme désigne de manière traditionnelle des limons, très homogènes, recouvrant les surfaces planes de Bassin parisien.

Ces limons sont meubles mais collants. Ils ne sont ni collants, ni plastiques à l'état humide et donnent de la consistance à l'état sec ; leur ossature, brun jaune, devient plus foncée quand ils sont imprégnés d'eau.

Ces limons forment une couverture continue et épaisse sur l'ensemble du plateau de Caen. En haut des versants, ils passent insensiblement aux collinaires de lit, ils sont un des constituants principaux. Les épaisseurs relevées sur le flanc varient de 3 à 30 mètres.

Des coupes fragmentaires sont encore visibles dans les anciennes carrières des briquettes de Saint-Romain-de-Colbosc, Goderville, Breuil-Basville, Nérot (sur la commune de Bolbec), Parville. Jusqu'à 4 mètres de profondeur, la succession suivante est généralement observée :

- Couche superficielle : Limon brun rouge argileux à siltite primaire Environ 3 mètres
- Limons caillouteux (jaune à beige verdâtre très limons & drustes) Environ 2 mètres 0,02 à 0,10 mètre
- Niveau de petits cailloux anguleux de siltex (1cm)

Exemple de notice décrivant les limons des Plateaux dans la région de Bolbec

Attention, cette mesure ne peut pas se faire si le sol a été récemment travaillé ou bien la prairie fauchée. On peut alors évaluer le potentiel du lieu en observant les bordures de champ ou en laissant l'herbe réinvestir la parcelle (ce qui demandera plus de temps ...).

Dans le cas d'une observation en dehors des périodes maximum de pousse, il faut ajuster son évaluation de l'état de la pousse en fonction de la période. Par exemple, une pousse de quelques centimètres fin avril indique un mauvais potentiel de fertilité. Une herbe d'un vert très vif, des feuilles larges et une hauteur d'une dizaine de centimètres au mois de mars est plutôt bon signe.

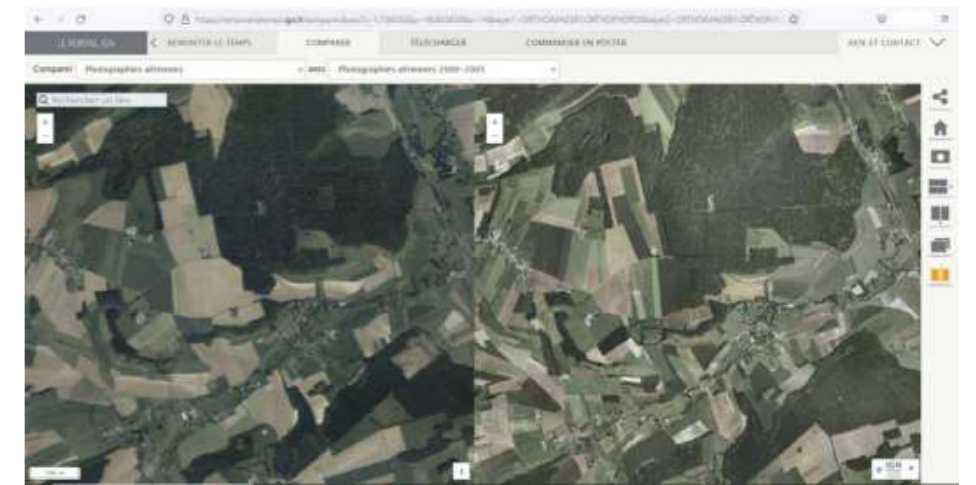
Historique du terrain

On entend par historique de parcelle, l'ensemble des pratiques agricoles antécédentes au diagnostic de sol. Chaque pratique agricole ou aménagement du territoire peut entraîner des conséquences positives comme négatives sur l'état du terrain. Les pratiques les plus récentes seront les plus impactantes sur l'état du sol à l'instant du diagnostic.

- **Sol travaillé** : On considère par exemple qu'un sol travaillé dans les trois dernières années aura un taux de MO d'environ 2%. Les antécédents de gestion de la prairie ont aussi leur importance. Seules des parcelles avec de très forts apports de matières organiques (fumier en quantité

importante) ou en semis direct sous couvert végétal depuis plusieurs années ont des taux de MO supérieurs à 3%.

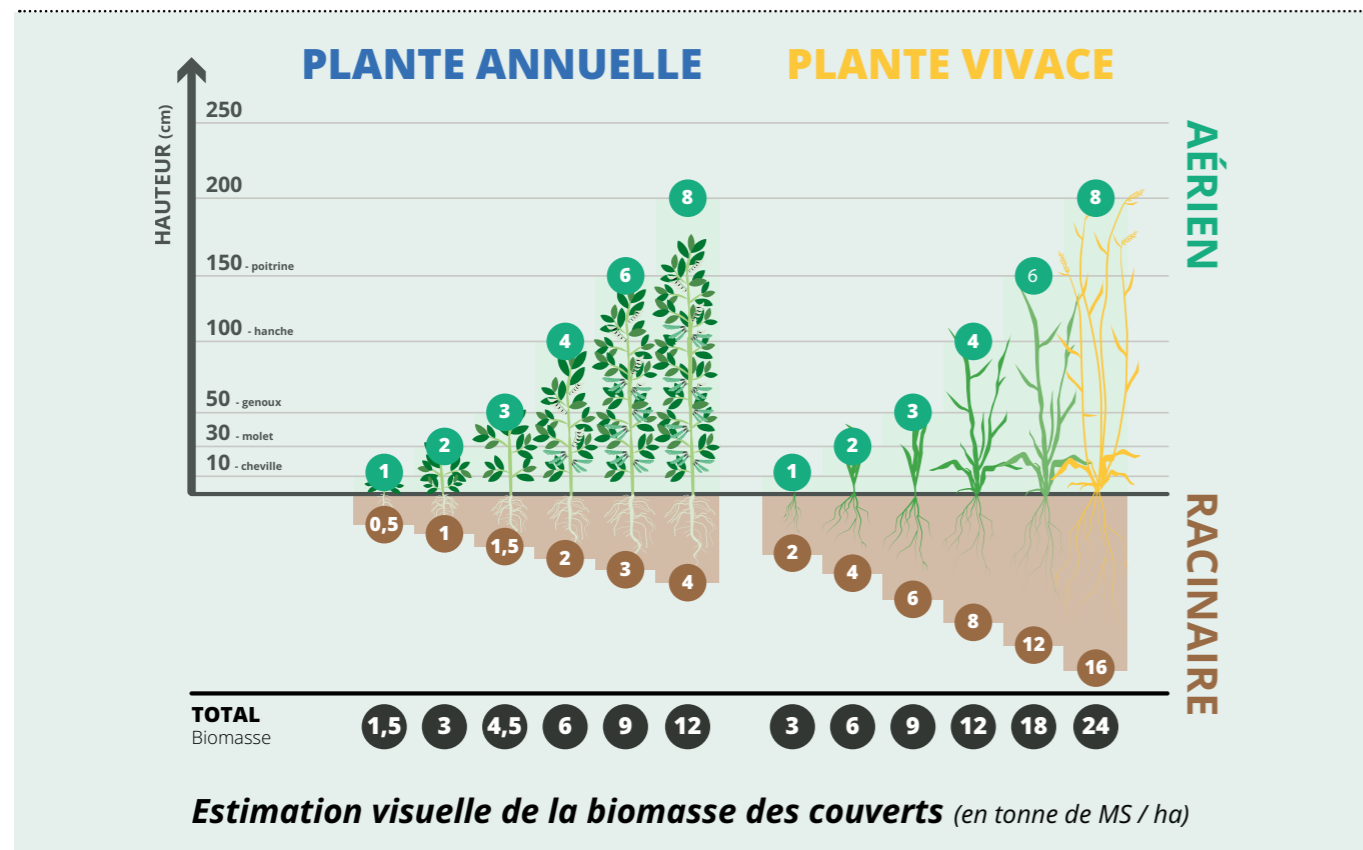
- **Prairie** : En France, une prairie possède un taux moyen en MO de 3%. Ce taux est très variable, selon l'ancienneté de la prairie ou son mode de pâturage. Ainsi une prairie sur-pâturée (présence quasi constante d'animaux) ou sous-pâturée (une fauche tous les 2 ans) aura un taux de MO plus faible : 2 à 3%. Les régions pluvieuses avec un bon mode de pâturage connaissent des taux de MO plus importants entre 4 et 8% de MO. En montagne les prairies peuvent avoir des taux de MO entre 10 et 15% du fait du froid engendrant un manque d'activité biologique donc une faible minéralisation de la matière organique. Le passage d'engins mécanisés, ou bien le pâturage fréquent sont des éléments déterminants dans le tassement de la couche superficielle de la parcelle comme dans les risques d'érosion.



Capture d'écran du site remonterletemps.ign.fr : Photo 1 : 2017. Photo 2 : 2000-2005

Hauteur de pousse biomasse spontanée

La hauteur de pousse de la biomasse présente sur la parcelle est un excellent indicateur de la quantité de MO présente dans le sol. Elle ne se traduit pas par la hauteur du brin le plus haut de la parcelle mais bien par la hauteur maximale où l'herbe est dense. En se référant au tableau suivant, on peut estimer cette quantité sans analyse laboratoire : si la biomasse totale présente dépasse les 10 tonnes de MS/ha au maximum de pousse (juin voire automne), le sol est clairement très fertile : ça pousse tout seul !



S'informer de l'historique de son terrain

Il existe différents moyens de rendre compte de l'historique de son terrain. Le premier consiste à s'entretenir avec l'ancien propriétaire si cela est possible, avec le voisinage également, pour qu'ils puissent vous témoigner des pratiques agricoles effectuées dernièrement. Le site remonterletemps.ign.fr permet d'observer l'évolution de votre parcelle par vue aérienne et satellitaire. En plus d'être simple d'utilisation, il est très instructif.

ÉPAISSEUR, STRUCTURE ET TEXTURE DU SOL

Test bêche

En plus de l'historique et de la première évaluation visuelle de la parcelle, il est nécessaire d'évaluer le profil de son sol afin de se l'approprier. Dans un profil, on cherche à connaître la profondeur de la couche de terre, la nature de la roche mère, la texture du sol (argile/limon/sable) et sa structure.

Épaisseur

Nous appelons épaisseur de sol la hauteur de sol où l'on peut sans trop de difficulté enfoncer une bêche. Il s'agit ici de vérifier la viabilité du sol dans l'implantation d'une culture légumière. Bien que les systèmes racinaires de

chaque variété de légumes aient des caractéristiques variées (architecture et profondeur racinaire : fasciculaire, à pivot, traçante,...) on considère que l'épaisseur minimale du sol propice pour la culture légumière est d'environ 15 cm. Il n'est donc pas nécessaire dans une première observation de creuser au-delà de 40 cm de profondeur (profondeur permettant de détecter les potentielles semelles de labour).

Texture

La texture d'un sol indique la répartition des particules minérales du sol classées selon leurs dimensions. La combinaison des trois coordonnées que sont les pourcentages de sable, de limons et d'argiles permet d'attribuer une texture à son sol replacée dans un triangle des textures en page suivante.

La texture d'un sol est relativement stable dans le temps. Elle est déterminante pour le fonctionnement global du sol puisqu'elle conditionne directement sa structure, sa porosité, son régime hydrique. Une bonne partie de sa fertilité au travers des argiles, lors de la formation du complexe argilo-humique en dépend également.

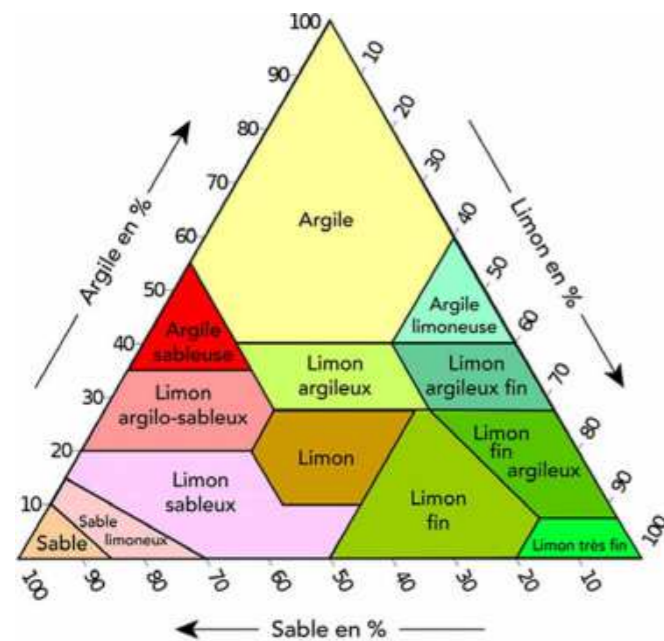


Analyser sa texture

Le test de décantation (ou du bocal) permet d'avoir une idée assez précise de la texture d'un sol. Prenez un bocal d'un litre et remplissez-le au 2/3 d'eau. Prenez un échantillon de terre et tamisez-le. Ajoutez la terre dans le bocal de façon à ce que l'eau atteigne le haut du bocal. Fermez, secouez bien et laissez reposer. Au bout d'une heure voire plusieurs jours vous verrez les différentes couches apparaître.

LES DIFFÉRENTES TEXTURES CARACTÉRISTIQUES

Les sols sableux : constitués principalement de quartz et de minéraux issus de l'altération des roches, ils sont



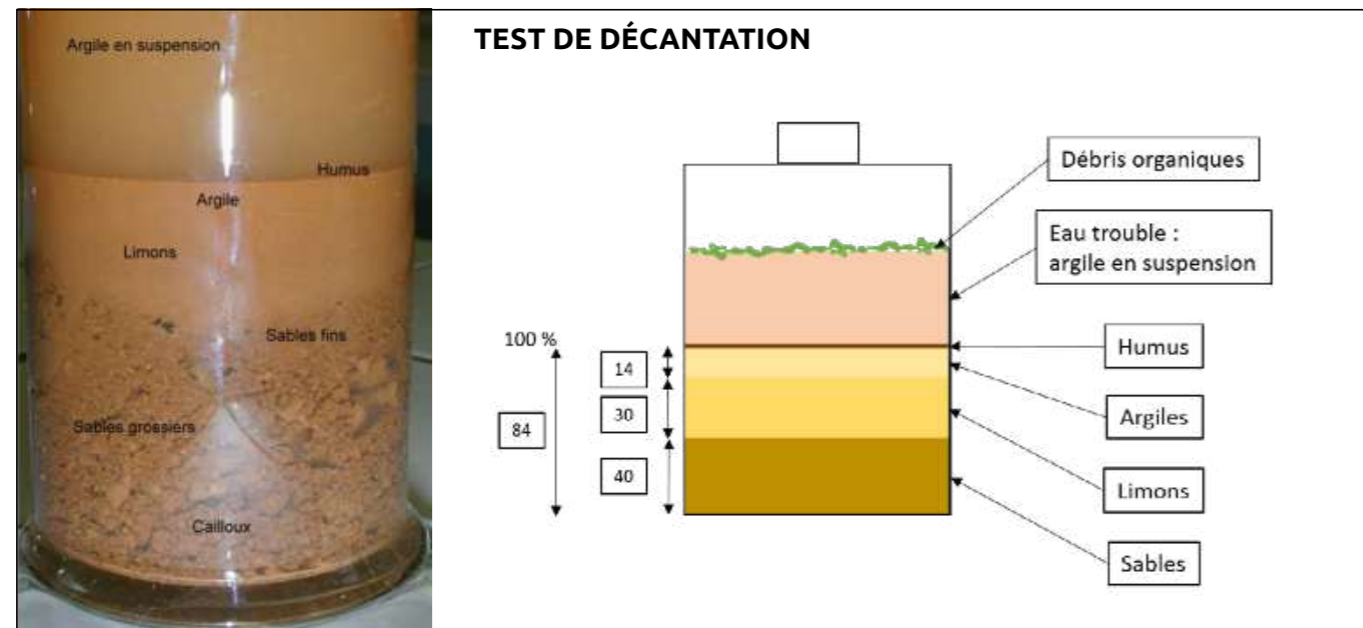
granuleux et abrasifs. Ces sols retiennent peu l'eau et les éléments nutritifs mais sont peu sensibles au tassement et permettent un bon enracinement des cultures.
 → Pour les détecter : ils ont tendance à crisser sous le doigt ou craquer sous la dent.

Les sols limoneux : constitués d'éléments issus de l'altération des roches, ils présentent des éléments riches mais particulièrement sensibles au tassement et susceptibles de former une croûte de battance.
 → Pour les détecter : le doigt y laisse une belle empreinte digitale.

Les sols argileux : constitués d'argiles granulométriques et minéralogiques, ceux-ci, en grande quantité, peuvent entraîner des difficultés telles que la formation d'un horizon de sol imperméable, lourd et collant.
 → Pour les détecter : le boudin se forme à plus de 25 % d'argile et ne casse pas au-delà de 40 % d'argile.

Structure

La structure du sol est l'agencement dans l'espace de ses constituants élémentaires, organisés ou non en agrégats. Pour identifier la structure de votre sol (indicateur crucial de l'état du sol) nous proposons un test fiable et facile à réaliser : le test VESS (évaluation visuelle de la structure du sol). Mis en place par Pascal Boivin, c'est un test-bêche qui consiste à extraire un bloc d'au moins 20 cm d'épaisseur dont on étudie les horizons. Le test permet de caractériser la structure du sol par une note de 1 à 5. Le protocole d'évaluation est détaillé dans la vidéo Évaluation visuelle de la



structure du sol – Méthode VESS, disponible sur la chaîne youtube agroscopevideo. L'évaluation peut se réaliser à l'œil nu en comparant aux photocopies témoins proposées avec la méthode, mais aussi grâce à l'application VESS disponible sur Google Play.

La structure d'un sol qui vient d'être travaillé est bonne, elle n'est donc pas parlante. Mais c'est une structure mécanique, qui aura tendance à ne pas durer dans le temps. Il est donc intéressant d'évaluer celle en dessous de l'horizon de travail du sol ainsi que l'évolution de la structure 6 à 9 mois après le dernier travail du sol. Un sol non travaillé noté 1 ou 2 indique une structure grumeleuse et fertile. Si la note est plus faible, il faudra être vigilant à ce que la structure ne se dégrade pas davantage. On améliorera la structure par des apports carbonés réguliers (20 T MS/ha/an) et mieux encore par les racines de plantes vigoureuses. S'il permet de comprendre la structure de son sol, le test VESS donne également une idée de sa porosité (point

→ On peut voir des sols riches en MO avec une mauvaise structure (4 ou 5) mais une excellente porosité biologique. Attention toutefois à l'engorgement en eau de ces sols qui peut être évité en retirant les paillages organiques (la bâche a plutôt un effet réchauffant positif) mais surtout en utilisant des couverts végétaux avec des systèmes racinaires puissants.

important qui traduit la bonne santé du sol, un sol sans agrégat étant en effet habité par un système racinaire plus important). Il permet aussi d'observer la couleur, l'odeur et le goût du sol ainsi que d'avoir un aperçu de la vie biologique, notamment de la présence de vers de terre (une pelletée de terre superficielle doit en contenir 2 à 4 mais plus il y a en a, mieux c'est).

CLASSIFICATION DE LA STRUCTURE SELON LA MÉTHODE VESS

VESS ₂₀₂₀ Version 10.06.2020	Couche entière: taille des agrégats/mottes	Agrégat/motte intact		Résistance (observable seulement en conditions d'humidité optimales, sinon se référer à "aspect après ouverture")	Ouvrir (briser) la motte	Taille et forme des agrégats/fragments ouverts	Aspect après "ouverture"		Racines et couleurs (racines observables uniquement quand les cultures sont bien établies)
		Taille	Forme				Forme	Porosité	
Sq1 Très bien (friable)		La plupart font moins de 6 mm [critère à exclure si travail du sol récent -- > se référer uniquement à la forme]	Grumeleux. Agrégats petits et arrondis	Agrégats se désagrègent très facilement avec les doigts	Motte poreuse (ouverte): motte colonisable par des racines. Lorsqu'on ouvre la motte, elle se brise de façon irrégulière, pas exactement où on veut. Pour Sq1-2 la motte semble être composée de plus petits agrégats. Motte poreuse (fermée): motte difficilement ou pas colonisable par les racines. Lorsqu'on ouvre la motte, elle se brise exactement où on veut ou bien le long de fissures et révèle des faces planes.		Les agrégats sont composés de plus petits agrégats, maintenus ensemble par des racines	Très poreux	Racines à l'intérieur des agrégats
Sq2 Bien (intact)		De 2 mm à 7 cm [critère à exclure si travail du sol récent -- > se référer uniquement à la forme]	Agrégats arrondis. Pas de mottes fermées	Agrégats se désagrègent facilement avec les doigts			L'ouverture des agrégats révèle quelques agrégats plus petits et des faces irrégulières	Porosité	Racines à l'intérieur des agrégats
Sq3 Moyen (ferme)		De 2 mm à 10 cm. 2/3 font plus de 2cm	Mélange d'agrégats arrondis de différentes tailles. Mottes anguleuses fermées aussi possible	La plupart des agrégats se désagrègent facilement entre les doigts			L'ouverture révèle des faces plus ou moins rugueuses. Possibilité de faces planes	Peu poreux. Présence possible de quelques macropores et fissures.	Racines en général dans les agrégats
Sq4 Mauvais (compact)		Environ 2/3 des mottes font plus de 10 cm. 1/3 des mottes peuvent faire moins de 7 cm	Motte fermée sub-angulaire. Possibilité de bords anguleux. Structure lamellaire ou fissurée	Assez difficile de briser les mottes avec une seule main			L'ouverture des mottes révèle des faces plutôt planes	Peu ou pas de porosité visible sauf macropores biologiques	Racines généralement regroupées dans les macropores et fissures ou autour des mottes fermées
Sq5 Très mauvais (très compact)		La plupart font plus de 10 cm	Motte fermée anguleuse	Très difficile de briser les mottes avec la main			Révèle des faces planes avec des bords anguleux. Possible de faire des cubes à bords nets	Non poreux. Porosité restreinte à quelques macropores et fissures	Zones anoxiques avec couleur gris-bleu possible. S'il y a des racines, elles sont uniquement dans les fissures ou autour des mottes

SYNTHÈSE ESTIMATION TAUX DE MO (ANALYSE DE SOL)

En compilant historique, structure et biomasse spontanée, on peut estimer avec approximation le taux de MO en suivant le tableau suivant.

Observations	Taux de MO estimé
Sol travaillé, mauvaise pousse de l'herbe spontanée, mauvaise structure	1 %
Sol travaillé, mauvaise pousse de l'herbe spontanée, bonne structure quelques mois après travail du sol	1,5 - 2,5 %
Pousse moyenne de l'herbe, bonne structure, réduction travail du sol, prairie mal gérées	2,5 - 3,5 %
Très bonne pousse de l'herbe, bonne structure, prairie bien gérée	4 - 6 %
Très bonne pousse de l'herbe, bonne structure, prairie bien gérée, abondance eau ou montagne	6 - 9 %

Un sol riche en matière organique est plus résilient.

Remarque : il est possible de cultiver avec un taux de MO inférieur à 1 sur des petites surfaces et avec beaucoup de MO disponible pour lancer le système : ce sont des déserts, des zones de remblais, des sols extrêmement caillouteux, une dalle de béton, etc. Ils nécessitent une réelle remise en vie, détaillée pages 35 et 36.

L'analyse labo

En addition à ces premières estimations et lorsque les indicateurs sont moyens, une analyse de sol en laboratoire vous permettra de trancher le diagnostic. Une analyse coûte en moyenne entre 40 et 80 euros, elle permet d'estimer le taux de MO, la texture du sol et le niveau de charge de différents éléments minéraux et oligo-éléments. Le rapport carbone / azote (C/N) du sol est normalement de 10. S'il est plus élevé, il indique une dégradation en cours de la matière organique. Dans ce cas, le taux de MO est systématiquement surestimé : il faudra attendre au moins 6 mois pour que les matières se dégradent et pour pouvoir

LE MODÈLE ÉLECTRIQUE DU SOL SELON OLIVIER HUSSON

Un champ peut être vu comme un système électrique où la taille de la batterie serait la quantité de matières organiques et son niveau de charge serait l'activité biologique du sol. Plus la batterie est grosse, plus l'activité biologique peut se développer et alimenter facilement les besoins de la plante. Au dessous de 3,5% de MO, votre batterie risque de ne pas démarrer tous les matins...

correctement lire le taux de MO. Concernant le pH, lorsque le sol a un taux de MO autour de 3,5-4 %, le pH est tamponné autour de 6-7,5.

Une analyse de sol ne permet de mesurer que les éléments disponibles lessivables, puisque le sol est "lavé" en laboratoire et qu'on mesure seulement les éléments dans la solution de "rinçage". Or les éléments lessivables ne correspondent pas à l'ensemble des éléments disponibles, par exemple l'activité biologique amène aussi des éléments (symbioses fixatrices, etc.). L'analyse de sol ne permet donc pas de connaître les quantités d'éléments disponibles (azote, phosphore, etc.). Il faut d'ailleurs prendre garde à bien mélanger les différents premiers horizons du sol pour faire un prélèvement de sol en vue d'une analyse en laboratoire. En sachant qu'un apport de matières organiques bien proportionné fournit l'ensemble des minéraux nécessaires aux besoins des plantes, on retient donc surtout le taux de MO sur son analyse de sol.

Test bêche lors d'une visite au Jardin des Peltier



CAPACITÉ D'ÉCHANGE CATIONIQUE (CEC) : Elle représente la taille de l'espace de stockage des éléments chimiques du sol. Elle dépend du taux d'argile mais surtout du taux de matière organique.

TAUX DE MATIÈRES ORGANIQUES & CARBONE : dosage du carbone présent dans le sol par oxydation. Puis calcul du taux ainsi : MO = 1.72 x C.

TEXTURE : le ratio argile/limon/sable donne le tempérament de votre sol. La vie du sol diffère suivant la texture, d'où la nécessité d'adapter la stratégie de fertilisation. Un sol sableux contient en moyenne moins de vers de terre qu'un sol limoneux et stocke moins la matière organique.

AZOTE KEJDHAL : azote organique contenu dans notre sol, bien différent de l'azote rapidement mobilisable. Néanmoins, ce chiffre donne une idée du stock.

C/N : un C/N trop élevé indique que la chaîne de décomposition ne va pas jusqu'au bout. Ce rapport se situe habituellement entre 8 et 15. Le compost déjà digéré est en moyenne à 10.

PH : mesuré après mise en solution du sol. Le pH évolue au fil des saisons, de l'humidité du sol... et de la distance à la racine. Les différentes espèces en présence déterminent le pH.

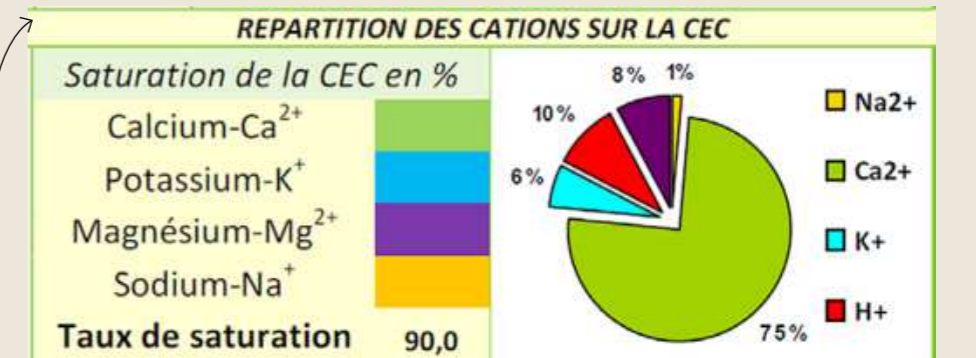
RÉPARTITION SUR LA CEC : l'important n'est pas tant la valeur absolue de concentration des nutriments mais bien la répartition sur la CEC. « Le frigo est rempli, mais de quoi ? » Un équilibre est recherché dans les répartitions K/Mg/Ca.

LIRE UNE ANALYSE LABO

Remarquons qu'en majorité dans le groupe les indicateurs sont tous dans le vert : des sols riches en matières organiques garantissent de bons résultats ! La vie rétablira les petits déséquilibres. L'important reste de vérifier que la vie du sol est active : température, air, eau et substances toxiques (métaux lourds - hydrocarbures - etc) sont les paramètres de l'équation fertilité. La variable est la quantité et la qualité des matières organiques apportées.

ANALYSES PHYSIQUES ET DE CONSTITUTION DU SOL			
Capacité d'échange cationique-CEC	NF X31-130	19,2	cmol+/kg
Matières organiques (C x 1.72)	Calcul	5,38	%
Argiles (0 à 2 µm)	NF X31-107	24,2	%
Limons fins (2 à 20 µm)		22,1	
Limons grossiers (20 à 50 µm)		40,0	
Sables fins (50 à 200 µm)		12,4	
Sables grossiers (200 à 2000 µm)		1,3	
Carbonates/calcaire total (CaCO ₃ total)	NF ISO 10693		%
Indice de battance (IB)	Calcul	0,8	-
Carbone organique (COT)	NF ISO 14235	3,13	%
Azote total Kjeldhal (NTK)	NF ISO 11261	0,28	%
Rapport C/N	Calcul	11,2	-

ANALYSES CHIMIQUES/FERTILITE CHIMIQUE DU SOL		
pH eau	NF ISO 10390	6,4
Taux de saturation total (somme cat. éch/CEC)	Calcul	90,0
Phosphore assimilable-P ₂ O ₅ Olsen	NF ISO 11263	0,088
Potasse échangeable-K ₂ O éch.	NF X31-108	0,547
Magnésie échangeable-MgO éch.		0,300
Chaux échangeable-CaO éch.		4,03
Oxyde de sodium échangeable-Na ₂ O éch.		0,086
Rapport MgO/K ₂ O	Calcul	0,55



ALLER PLUS LOIN AVEC LES PLANTES BIO INDICATRICES

Pour conclure ce chapitre, nous vous proposons une approche nouvelle basée sur la lecture de la flore habitant vos parcelles. Les plantes bio indicatrices, en plus de proposer une compréhension plus intégrative de l'écosystème dans lequel vous allez produire, offrent une clé de compréhension supplémentaire dans le diagnostic du sol de votre territoire.

Suivant le travail de Gérard Ducerf, les plantes présentes de manière spontanée sur une parcelle sont un indicateur clé de la qualité d'un sol. En effet, une plante entame sa pousse grâce à la levée de dormance, phénomène lors duquel la graine germe. Cependant chaque espèce de plante a ses propres conditions de levée de dormance.

Les plantes ne colonisent jamais un sol au hasard. Connaître les critères qui favorisent leur installation permet de comprendre sur quel type de sol elles poussent. Voici quelques exemples :

- La présence de certaines espèces peut indiquer des déséquilibres :
- La carence d'un sol en argile pour la petite oseille (Rumex acetosella),
- La pauvreté d'un sol en argile et en MO pour la spergule des champs (Spergulas arvensis),
- Le tassement des sols pour le grand plantain (Plantago major),...

D'autres espèces peuvent au contraire nous assurer de la bonne santé d'un sol :

- Un bon équilibre du complexe argilo-humique pour le mouron blanc (Stellaria media) ou encore le lotier corniculé (Lotus corniculatus).

ATTENTION
 En revanche, la lecture de son sol par le biais de plantes bio indicatrices nécessite une identification précise de celles-ci, en se référant aux ouvrages spécialisés. En effet, bien que sur les 60 espèces de rumex, 59 soient indicatrices de problématiques du sol, la grande oseille (Rumex Acetososa) témoignera à l'inverse d'une excellente qualité de prairie et peut être difficile à différencier de ses congénères.

Comment réaliser un diagnostic de sol par plantes bio indicatrices ?

Selon Gérard Ducerf, lors d'une évaluation de sol par les plantes bio indicatrices, on peut obtenir un diagnostic complet : estimation du pH, quantité de bases dans le sol, taux de MO, activité biologique...

Le diagnostic se réalise en trois étapes :

- 1) L'inventaire des espèces présentes sur un m² (zone relativement homogène et représentative de la parcelle à étudier)
- 2) L'association de chaque espèce à un coefficient de recouvrement pour déterminer la significativité de sa présence. Ce coefficient varie entre 1 et 5 selon le pourcentage de recouvrement de la surface du sol par la plante (100% pour un coefficient 5, 75 pour 4, 50 pour 3, 25 pour 2 et moins de 25 pour 1). Si la plante n'est présente que par quelques pieds épars on lui attribue seulement le signe +.
- 3) L'analyse des caractéristiques de la parcelle.

Points de vigilances :

Il faut avoir au minimum 6-8 espèces pour pouvoir réaliser un bon diagnostic. La meilleure période pour réaliser les diagnostics est lorsque le maximum de plantes sont aux stades fleurs, c'est-à-dire à la fin du printemps. Cette méthode donne un résultat uniquement qualitatif du sol.

Ici, une prairie avec renoncule, trèfle et paquerette en fleurs.



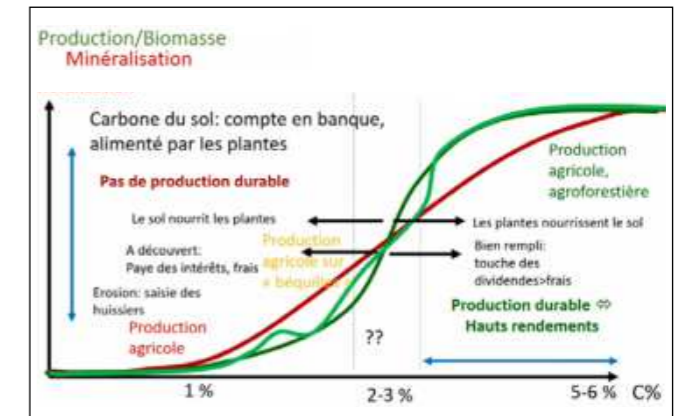
PILOTER LE TAUX DE MO POUR ATTEINDRE L'AUTO FERTILITÉ DES SOLS

En Maraîchage sur Sol Vivant la gestion de la fertilité se traduit principalement par la gestion du taux de MO du sol ainsi que par la stimulation de l'activité biologique du sol. L'objectif est de maintenir ou augmenter le taux de matière organique (MO), en réintroduisant du carbone dans les sols pour viser le taux de MO d'une prairie naturelle bien pâturée : 4 et 5 %. Ainsi plusieurs cas de figures se présentent :

taux de MO	stratégie
< 3 %	prévoir des apports de MO
> 3 % et < 4 %	maintenir le taux de MO
> 4 %	bonus

Olivier Husson présente la capacité de production du sol en fonction du taux de MO ou du rapport carbone/argile. Il situe à 3,5% de MO un seuil à partir duquel le sol fonctionne en auto-fertilité.

Pascal Boivin, chercheur suisse, met en relation la structure des sols, en fonction de leur teneur en argiles et de leur part de MO. Apparaît ainsi un seuil à partir duquel le rapport entre la MO et la teneur en argiles n'est plus suffisant pour assurer une bonne porosité du sol. Celle-ci ne résistera pas aux intempéries. Les 3 paliers qui résultent de ses recherches sont les suivants pour un ratio % Argiles/MO :



- < 12 % - Mauvaise structure du sol
- = 17 % - Structure du sol limite
- > 24 % - Bonne structure du sol

Ainsi, avec 2% de MO sur un sol sableux, la structure d'un sol peut être bonne, alors qu'un sol à 20% d'argiles, (2/20 = 10%) aura plus de difficultés à maintenir une porosité et une structure satisfaisant, par manque de MO.

Le légume n'est pas auto-fertile car il est généralement récolté avant le stade floraison et n'a pas été sélectionné pour produire de grandes biomasses. Un légume restitué au sol (résidu du système aérien et racinaire) environ 1 t de MS/ha/an, ce qui est très éloigné des 20 t MS/ha nécessaire pour entretenir l'auto fertilité. Il est donc souvent

TABLEAU DE CARACTÉRISATION DE DIFFÉRENTES MATIÈRES ORGANIQUES

Matière	Densité	Taux matières sèches (%)	C/N	Coût (sans transport) en €/T	Effet auto fertilité	Pas de faim d'azote	Semis	Mécanisation
BRF	0,3	60	50-80	20-40	+++			Epandeur / Désileuse
Paille	0,1 (vrac)	60	50-70	80	++			Epandeur / Pailleuse
Foin	0,1 (vrac)	55	40-60	80	++			Epandeur / Pailleuse
Paillette (lin, miscanthus, chanvre, menue paille)	0,1 (vrac)	60	30-60	20-80	++ (attention, forte épaisseur)			Epandeur / Sableuse / désileuse
Feuilles	0,1	75	20-70	0	++			Epandeur / Pailleuse / Désileuse
Fumier de cheval	0,2	40	20-50	-10 - 0	++			Epandeur / Pailleuse
Fumier de bovin	0,65	25	12-18	0 - 20				Epandeur / Désileuse
Broyat déchet vert	0,4	50	15-30	0-20	++	++	+	Epandeur / Désileuse
Enrubannage luzerne	0,2	60	15-30	80	+	++		Epandeur / Désileuse
Compost déchets verts	0,35	55	10	10 - 20		++	++	Epandeur / Sableuse / désileuse
Compost fumier bovin	0,85	25	10	10 - 20		++		Epandeur / Désileuse
Tonte gazon	0,4	85	10-15	0		++		Epandeur / Désileuse
Fumier de volaille	0,45	50	7-10	0 - 20		++		Epandeur / Désileuse
Lisier	0,7	40	4-9	0 - 4		++		Tonne à lisier
Bouchon organique	0,75	90	4	< 0,2 €/m ²		++		A la main / Epandeur à engrais
Urine	1	5	0,8	0		++		

→ MAIS QU'EST-CE QUE LE C/N ?

Le rapport C/N est un indicateur qui caractérise une MO. Il représente le ratio entre la quantité de carbone et la quantité d'azote contenues dans la MO étudiée. Ce sont les deux éléments clés dans la dynamique des matières organiques.

Plus le C/N est élevé, plus la biodégradation de la MO est lente. Le C/N nous informe sur la vitesse de minéralisation d'une MO mais ne nous apprend pas tout sur la dégradation de cette dernière : d'autres indicateurs (qualité chimique ou indice de stabilité) jouent également un rôle. Le C/N d'un sol et de la biologie des sols avoisine 10. Tout le travail de la dégradation des MO sera donc de digérer les MO, détruire les liaisons chimiques qui organisent les atomes d'azote et de carbone, pour descendre le C/N des MO à 10 : on obtient alors de l'humus et des minéraux disponibles pour les plantes.

Pour un C/N < 25 : la dégradation de la MO est rapide. Les éléments minéraux sont rapidement disponibles pour la plante : le bilan est alors positif pour la culture.

Pour un C/N > 25 : la MO nécessite beaucoup d'énergie de la faune du sol pour être dégradée. L'énergie de cette faune, c'est l'azote. La dégradation de la MO va donc provoquer une immobilisation temporaire de l'azote : la faim d'azote.

QU'EST CE QUE LA FAIM D'AZOTE ?

Bien que la vie du sol soit favorisée par l'apport de MO, les bactéries et champignons responsables de sa décomposition s'accaparent, dans un premier temps, l'azote présent dans le sol (élément nutritif nécessaire à leur fonctionnement et développement). Ils mobilisent donc le stock d'azote disponible, aux dépens des plantes en place qui n'en bénéficient plus : les cultures subissent alors une carence provisoire. La carence se manifeste par un arrêt de la croissance des plantes accompagné parfois d'un jaunissement du feuillage. La durée de la faim d'azote est très variable car elle dépend de nombreux facteurs : nature de l'apport, type de sol, intensité de la vie biologique du sol, conditions météorologiques... Cependant, cette durée excède rarement les 6 mois (sauf en cas de plus de 10 cm de BRF non intégré au sol).



Copeaux (appelés BRF dans ce document)
(C/N 60)



Broyat déchets verts sec
(C/N 50)



Broyats déchets verts
(C/N 30-40)



Broyats déchets verts mûr
(C/N 20)



Compost de déchets verts
(C/N 10)

nécessaire d'apporter des MO en fonction des sources d'approvisionnement exogènes disponibles. Dans un enjeu d'autonomie en MO, ce fascicule traite également des systèmes sans apport de MO exogènes (voir chapitre couvert végétaux).

Type de MO carbonée : BRF / broyat de déchet vert / compost de déchet verts

Il y a souvent une confusion de définitions entre BRF, broyats de déchets verts et compost de déchets verts. Pour notre part, nous considérons le BRF tel que des copeaux de bois (en faisant fi de l'âge du bois coupé, des essences), le broyat comme un mélange de copeaux, de feuilles et de tontes de gazon, et le compost comme le résultat 6 mois après du broyage et de l'arrosage des tas de déchets verts. Voici ci-dessous une série de photos de MO carbonée et leur C/N.

DÉMARRER EN SOL VIVANT

Installation sur prairie bien structurée

Une prairie ayant une bonne pousse spontanée (Chap "Diagnostiquer son sol") possède un sol bien vivant avec un taux de MO compris entre 4 et 6%. Dans ce cas, pas besoin d'apporter de matières organiques au sol, qui en est déjà bien pourvu. De plus, la prairie, au moment de sa destruction, relargue encore de la MO par la décomposition du système racinaire et aérien de ses plantes. Dans cette situation, on peut alors commencer directement à cultiver certains légumes.

Pour cela, il est d'abord nécessaire de détruire l'enherbement en place par occultation. Un mois après on peut immédiatement planter dans la bâche afin de produire des légumes tout en désherbant. En effet, il faut compter 6 mois de bâchage poussant pour détruire les vivaces d'une prairie ou d'une planche enherbée mais on peut commen-



Le démarrage sur prairie s'avère être la solution la plus simple et efficace puisqu'il permet de ne pas avoir à investir au démarrage dans la matière organique.

CAS PARTICULIER CULTIVER DANS UN DÉSERT BIOLOGIQUE

Si vous partez d'une dalle de béton, d'un terrain très tassé par un chantier de construction, un lieu de passage, une ancienne friche industrielle etc, il faudra recréer un sol de toute pièce en réduisant potentiellement en poussière les cailloux ou le béton grâce à un broyeur à cailloux. Puis on apportera de grandes quantités de MO (plusieurs dizaines de cm) incorporées dans les premières dizaines de centimètres de sol.



broyeur à cailloux

Ces méthodes sont possibles mais nécessitent une grande quantité d'énergie. La bonne question préalable à ce genre de projet est : est-ce réellement nécessaire ou est-il possible de produire sur un autre terrain ? Pour des raisons d'autonomie alimentaire, de proximité de la production, de pédagogie, de contexte particulier, il peut être cohérent d'utiliser cette énergie afin de remettre en vie un "désert".

Projet le Talus à Marseille : passer d'une zone de gravas à un jardin fertile

Si vous n'avez pas de moyens de réduire en poussière le sol existant ou que vous n'avez tout simplement pas de sol (béton, goudron de rue, balcon, jardinière), vous pouvez cultiver directement dans minimum 30 cm broyat de bois déposé sur le sol. Attention toutefois à ce que le sol pré-existant soit drainant (béton avec un peu de pente). Si ce n'est pas le cas (remblai argileux), prévoir de former des buttes dans le sens de la pente pour drainer.



Jardin hors sol respectant les principes du vivant : à reproduire sur nos balcons, parking ou dans nos rues.



COMMENT REMONTER LE SOL D'1 % DE MATIÈRE ORGANIQUE ?

1% MO de 4000t de terre
(30 cm de terre /Ha)
= 40T DE MO

BRF

80 t/MS/ha (K1=50%)

130 t/MF/ha

(MS=60%)

433 m³/ha de BRF

(Densité = 0,3 t/m³)

4,3 cm

8 660 € (20 €/m³)

PAILLE

260 t/MS/ha

(K1=15%)

305 t/MF/ha

(MS=85%)

3050 m³/ha de paille

(Densité = 0,1 t/m³)

30,5 cm

24 400 € (80 €/t)

cer à cultiver en plantant dans la bêche un mois après sa pose.

Le démarrage sur prairie s'avère être la solution la plus simple et efficace pour démarrer en MSV : en effet, cette méthode permet de ne pas avoir à investir au démarrage dans la matière organique.

Intrant massif

Si le sol est dégradé, il est nécessaire de le remettre en vie avant de commencer les itinéraires techniques. Un sol travaillé implique un faible taux de MO, souvent inférieur à 2%. Le principe de l'intrant massif est d'incorporer au sol une grosse quantité de MO carbonée afin de remonter son taux de MO et d'éviter la compaction liée à une perte de porosité mécanique lors de la transition au non-travail du sol. L'objectif est d'apporter en une fois le carbone qui manque pour passer à un taux de MO de 5%. Il s'agit d'intégrer une matière à fort rapport carbone sur azote (C/N), comme le broyat de bois, avec des quantités pouvant aller entre 50 t/ha à 400 t MS/ha en fonction du taux de MO de départ et de la matière utilisée.

Cette intervention génère inmanquablement une faim d'azote. Dans le cas où vous avez du temps devant vous, vous pouvez laisser passer cette faim d'azote sans rien faire : les micro-organismes, en manque d'azote, le fixeront dans l'atmosphère et vous gagnerez une grande quantité de cet engrais, gratuitement ! Un couvert végétal peut permettre de stabiliser votre apport en attendant le passage de la faim d'azote. Dans le cas où vous souhaitez démarrer directement après l'intrant massif, vous pouvez pallier la faim d'azote en mélangeant votre apport carboné à de la matière azotée : gazon/fumiers/lisiers/compost. Dans la

même idée, plus votre MO carbonée aura un C/N élevé, plus il faudra la compenser avec une MO azotée pour démarrer rapidement. Et souvent, la MO azotée n'est pas gratuite : tout n'est qu'histoire de compromis !

Comment remonter le sol de 1 % de MO ?

- Sur 1 hectare, 30 cm de profondeur = 4 000 t de terre
- 1 % de 4 000 t = 40 t d'humus en plus pour remonter de 1 % son taux de MO
- 40t d'humus (de MO dans le sol) x K1 (part de la MO minéralisée) / %MS (car le K1 est calculé sur MS(matière sèche) et que nous cherchons une quantité de MO en MF(matière fraîche) = Quantité en t/MF/ha de MO à ajouter pour + 1 % de MO dans le sol

Le tableau ci-dessus montre qu'il faut donc environ 5 cm de BRF pour gagner 1 % de MO, et 30 cm de paille pour le même résultat. Cette différence s'explique par la meilleure efficacité de minéralisation du brf (K1 de 50 VS K1 de 15 pour la paille) et par la densité bien moindre de la paille (0,1 t/m³ VS 0,3 t/m³ pour le BRF) qui lui donne cette aptitude à foisonner (prendre plus de place).

ATTENTION

Sur les sols fragiles, il faut être vigilant face à l'engorgement en eau des matières organiques dans le sol. Cet engorgement peut créer des asphyxies, hydromorphie, compaction, fossilisation... Par exemple, un gros apport de MO sur un sol argileux à l'automne (en conditions humides) peut être dangereux : le sol risque de ne pas repartir ou de mal repartir au printemps.

Remise en vie douce

Il existe aussi une voie plus douce pour ramener de la fertilité dans nos sols : apporter des MO ou des associations de MO au rapport C/N = à 20 ou 30, sur un sol qui était travaillé, afin de nourrir la plante et l'activité biologique. Exemple : Broyat de déchets verts frais, du fumier de cheval, association paille-gazon, foin vert ou luzerne. Des petits apports de 20 à 50t de MS/ha permettent d'éviter la faim d'azote, d'apporter la ration du sol, et plus encore pour stocker de la MO dans le sol et remonter progressivement les taux de MO de vos sols.

En fonction de ses objectifs et de ses moyens, des stratégies d'apports en plusieurs fois, sur plusieurs années peuvent aussi être envisagées. La rapidité de décomposition et d'assimilation dépend de la taille des éléments et du ratio C/N de la matière (cf tableau "les matières organiques" : C/N)

ENTREtenir LA FERTILITÉ

Réussir un couvert végétal

La couverture du sol est un élément clé en maraîchage sol vivant. Il est pertinent d'utiliser des couverts végétaux notamment entre les cultures. L'objectif principal de ces couverts est de créer de la biomasse, notamment racinaire, pour apporter de la matière organique au sol. Un couvert végétal bien mené augmente les taux de matières organiques et de carbone dans le sol, mobilise et limite le lessivage des éléments minéraux, limite l'érosion des sols, concurrence le développement des adventices et enfin, offre une bonne structuration du sol.

Réussir l'implantation de son couvert

Pour planter un couvert, il faut garantir un bon contact sol/graine. Semées à la volée (manuellement ou avec un épandeur à graines de gazon), les graines doivent être recouvertes, par exemple de compost, de broyat de verdure, de déchets de culture ou encore de paille. On peut encore utiliser un broyeur à axe horizontal après le semis à la volée pour assurer un bon contact sol/graine en touchant légèrement le sol. Si le sol est nu avec peu de matières, on peut prévoir un gratouillage de sol sur les tous premiers centimètres pour assurer la levée du couvert. Un passage de rouleau lisse après semis du couvert permet de rappuyer les graines au sol et de favoriser la germination de celles-ci.

Réussir la destruction de son couvert

Une fois que le couvert est arrivé à floraison, il s'agit de le coucher. Pour ce faire, on utilise un rouleau Faca, qui a l'avantage d'assurer l'absence de repousses, ou un rouleau Cambridge, rouleau plat, qui fonctionne dans certaines conditions (couvert à floraison ou en période de gel sur couvert gélif). Il semble également possible d'utiliser un

Ferme du Petit Chesnay (72) - Mars 2021.
Destruction d'un couvert de seigle par occultation.



Engrais vert de sorgho sous serre

Roll'n'Sem, en effet, encore en phase de test, cet outil fonctionnant en rippage a montré pouvoir détruire une luzerne en deux passages. On peut aussi coucher le couvert à la main. Pour réussir une destruction uniquement par couchage sans risque de repousse, il faudra choisir une ou deux espèces maximum qui atteignent ensemble le stade de floraison. En règle générale, il est préférable de sécuriser le roulage du couvert par un bâchage de quelques semaines, afin d'éviter les repousses. A grande échelle, ce bâchage peut être remplacé par un désherbage thermique : certes à prix élevé (90 euros à l'hectare), cette technique, qui consiste à faire éclater les cellules par un passage de flamme, garantit la non-reprise du couvert. Ensuite on peut planter directement ou semer en ligne dans le couvert avec un semoir de précision si le semoir arrive à bien atteindre la terre.

Le choix du couvert : espèces et densité

Il est important de garantir la propreté du couvert. Pour cela on privilégie de hautes densités de semis et une multitude d'espèces et de variétés.

+ ALLER PLUS LOIN

Pour la destruction des couverts, voir page 48

Plus d'infos en consultant les documents suivants :

- Couverts végétaux d'interculture par Frédéric Thomas et Mathieu Archambeaud, 2018
- Fiche couverts végétaux, Arvalis
- Guide Magellan semis direct.pdf

EXEMPLES DE COUVERTS INTÉRESSANTS

Mélange biomax	Dose semis par espèces (t/ha)	Commentaires
Moutarde phacélie pois vesce	2 2 20 12	Mélange équilibré avec une base de couverts classiques en association avec un binôme de légumineuses performantes. Convient bien pour les implantations de mi à fin août pour une interculture d'automne et d'hiver. Pour des semis plus précoces le risque de montée à graine de la moutarde est toujours à craindre,
Tournesol radis phacélie pois vesce	6 2 2 15 10	Mélange plus charpenté et gros producteur de biomasse et d'azote. Il est possible de le semer plus tôt, voire sitôt la récolte d'une paille. Il convient parfaitement entre deux pailles mais peut aussi servir de couvert pour une interculture plus longue. Généralement il sera assez facilement détruit par le gel durant
Radis lin phacélie pois vesce	3 7 2 15 10	Si le tournesol est présent dans la rotation il est possible de renforcer le radis et d'intégrer du lin. Ce couvert sera peut-être légèrement moins productif en biomasse mais l'effet structurant de la combinaison du radis et du lin en fait aussi un couvert intéressant.
Radis chinois phacélie féverole trèfle d'Alexandrie ou incarnat vesce ou pois	2 2 30 3 10	Couvert avec 5 étages dont le radis chinois qui occupe la strate « dans le sol ». Ce biomax sera moins haut avec une biomasse légèrement plus faible que les précédents mais il sera très dense, structurant avec une très bonne fixation d'azote et un retour de fertilité assez rapide. Il s'agit ici d'un couvert idéal entre deux
Avoine féverole pois vesce phacélie	25 50 20 15 2	Mélange légèrement surdosé et destiné à une interculture d'hiver-printemps. Implanté en octobre ou novembre, la majorité des plantes vont passer l'hiver et redémarrer au printemps. Cependant, comme la plupart sont des légumineuses, sa croissance consommera bien entendu de la réserve hydrique pour la culture suivante mais produira du carbone et augmentera la quantité d'azote fixée. Dans ce type d'association l'avoine classique peut être facilement remplacée par de l'avoine strigosa, du seigle ou toute autre céréale en adaptant les doses de semis.
Sorgho radis Moha Avoine.strigosa pois vesce trèfle d'Alexandrie	3 2 5 10 10 5 3	Biomax fourrager d'été à planter assez tôt après une orge ou un colza. Le potentiel de production est très élevé et la diversité de la végétation assurera une production quelles que soient les conditions climatiques.
Féverole vesce pois trèfle d'Alexandrie lentille	30 10 15 3 5	Biomax de légumineuses pour une fixation maximum d'azote. Sur 3 à 4 mois d'interculture d'été et d'automne il est possible de produire 4 à 5 t de MS avec 100 à 180 kg de N (dans la biomasse totale : aérienne et racinaire) dont une bonne partie (40 à 50%) sera restituée à la culture suivante.
Tournesol phacélie radis fourrager colza avoine strigosa lin nyger pois vesce trèfle incarnat féverole	3 2 1 3 4 3 1 6 5 2 15	Biomax très charpenté avec 10 espèces. Avec ce type d'association et si les conditions climatiques sont favorables, la production de biomasse aérienne peut, après une paille, atteindre voire dépasser les 10t de MS/ha avec 150 à 250 kg de N recyclée et fixée dans cette biomasse. Ces types d'associations sont vraiment des boosters de la fertilité des sols
Votre propre Biomax. Laissez libre cours à votre créativité...		N'hésitez pas à nous faire parvenir les photos de vos couverts avec éventuellement des mesures et des analyses. Votre réussite, vos observations et vos remarques nous intéressent.

Couverts biomax selon Frédéric Thomas et Mathieu Archambeaud, 2018

Couverture spontanée

Il est plus facile, pour quelqu'un qui s'installe ou quelqu'un qui débute avec les couverts végétaux de réussir un couvert végétal spontané, c'est-à-dire un enherbement spontané de mauvaises herbes. Ce couvert peut être réalisé à l'échelle du jardin ou d'une planche. Il suffit ensuite de bâcher la zone pour se débarrasser des adventices. Ces dernières ont l'intérêt, une fois bâchés, de constituer un apport de matière organique au sol, prêt à accueillir une nouvelle culture. De plus, le système racinaire des adventices étant plus intéressant que celui des légumes, le sol en bénéficie largement.

L'enherbement est donc un allié mais seulement s'il est bien géré : il faut veiller à ce qu'il n'apparaisse que lorsque la culture est bien implantée afin de ne pas lui faire trop de concurrence. Certains légumes ont une tolérance moindre à l'enherbement, à l'image du poireau ou de céleri, tandis que d'autres s'y plaisent totalement, comme le chou. et pousser. De plus, certains légumes ont une tolérance moindre à l'enherbement, à l'image du poireau ou de céleri, tandis que d'autres s'y plaisent totalement, comme le chou.

A la ferme du Château (14), Didier travaille avec l'enherbement spontané. Sa logique est d'intervenir avec précision et au bon moment sur la flore spontanée, afin de gérer la concurrence qu'elle crée aux légumes cultivés. Cette stratégie de fertilité des sols suit la logique selon laquelle la biomasse spontanée est la plus à même de répondre aux besoins de fertilité du sol qui tend toujours à se rééquilibrer. Pour canaliser les plantes spontanées, Didier dispose d'une bineuse/buteuse tractée qui fauche et incorpore les adventices au sol. Les passe-pieds sont très larges pour permettre une biomasse conséquente ainsi que le passage de l'outil tracté. Pour les planches cultivées, une débroussaillante, ainsi que différents outils manuels comme un taille-bordure sont utilisés pour passer entre et autour des plants avec différents niveaux de précision. Grâce à cette technique de gestion des adventices, la ferme du château est sans apport en extérieur depuis 1999.



Les deux problématiques majeures induites par la présence encouragée des adventices sont la compétition pour la lumière et la compétition pour l'eau : le terrain de la ferme du Château étant humide (zone pluvieuse), cette dernière compétition est moins problématique. Pour ce qui est de la lumière, il est important de connaître les besoins en lumière des différentes plantes et donc de gérer les espacements nécessaires au bon développement des cultures implantées.

Passe-pieds enherbés

En poussant l'idée de la couverture spontanée, on peut concevoir des systèmes de passe-pieds enherbés générateur de fertilité. L'idée est d'enterrer au moins sur 10 cm des planches de bois le long des planches des cultures pour éviter l'invasion des vivaces (type chiendent, liseron ou ortie) dans les planches mais aussi une concurrence trop forte entre passapied et culture. Sans l'usage de ces barrières physiques, il suffit d'arroser et fertiliser davantage en azote, surtout au lancement du système.

L'entretien d'un passapied enherbé peut se faire à la tondeuse ou à la débroussaillante. Dans ces cas, il faut prévoir une largeur de bande plus grande que celle de l'outil, qui projettera éventuellement la coupe directement sur la planche de culture. Dans ce système, on compte aussi sur les vers de terre pour déplacer la matière organique créée par les passe-pieds dans les planches de culture.

A la ferme de Buis (Drôme) ou ferme des Champeaux (Seine-Maritime), la majorité des cultures sont en planches permanentes coffrées en bois.



Rotation sur prairie

En agriculture conventionnelle, la rotation des cultures est nécessaire pour garantir le peu de fertilité du sol, minimiser les risques d'infection des plantes sur un système qui est déjà déséquilibré, minimiser les risques d'enherbement des cultures, etc. En sol vivant, équilibré, en bonne santé, les rotations ne sont pas toujours nécessaires, voire judicieuses. Aussi, la rotation sur prairie en MSV est envisagée dans une stratégie globale pour répondre aux principaux défis rencontrés : la présence des ravageurs et de l'enherbement ainsi que la bonne répartition des apports carbonés. Ce qui est intéressant avec la stratégie de rotation c'est qu'elle peut permettre de s'approcher de l'autonomie en apport de MO. Quelles que soient les pratiques utilisées, une culture sans bêche est difficile à tenir plus de 2-3 ans à cause de l'enherbement. La bêche revient donc régulièrement dans les systèmes MSV : quitte à s'en servir pour détruire quelques mauvaises herbes, autant l'utiliser pour détruire une couverture du sol bien fournie : une prairie.

EXEMPLE DE ROTATION SUR PRAIRIE

Année 0 :

- **bâcher 1/4** de la surface pour préparer les semis et plantation sur paillage
- **3/4** de la prairie continue de pousser.

Année 1 :

- **Sur le 1/4 de prairie bâché en N-1 :** légumes dans paillage + semis direct/ compost
- **Sur 1/4 de la prairie en poussée en N-1 :** Pose de la bêche et culture de plants sur bêche 1 mois plus tard.
- **1/2** reste en prairie.

Année 2 :

- **Sur 1/4 de culture paillée en N-1 :** laisser l'enherbement : retour à la prairie
- **Sur 1/4 en culture sur bêche en N-1 :** légumes dans paillage + semis direct/ compost
- **Sur 1/4 de la prairie en poussée en N-1 :** Pose de la bêche et culture de plants sur bêche 1 mois plus tard.
- **Dernier 1/4** en prairie

A ce moment, on atteint un système en régime de croisière. Pour résumer, la rotation sur prairie est une alternance de 2 ans de prairie, suivie d'un an de culture sur bêche et d'un an de culture sous paillage ou semis direct. Cette dernière culture tolère un enherbement en fin de cycle qui resème naturellement la prairie pour 2 ans.



Agroforesterie génératrice de carbone

Pour répondre à l'objectif autonomie en MO, l'option agroforesterie peut sembler pertinente. En taillant les haies, on pourrait apporter une partie de la MO nécessaire aux légumes sous forme de feuilles et branchages. Toutefois, créer son propre broyat est chronophage et bien souvent, en comptant le temps de travail, il est plus économique d'acheter son broyat que de le produire soi-même.

Ici, une taille mécanisée de noisetier à courte rotation



EXEMPLES DE CHANTIERS D'AGROFORESTERIE

Broyage de haies au broyeur attelé, chargé manuellement

- Débit de chantier (2 personnes pour charger) = 15 m³ matières fraîches / jour
- Ration du sol = 1 cm de broyat de haie
- Coût de production : 8h de travail (15 €/h) + 300€ location matériel + 60€ de fioul = 32 €/m³

L'apport de la ration du sol en broyat nécessite peu d'épaisseur (1 cm). Cette épaisseur étant souvent insuffisante pour recouvrir le sol et limiter l'enherbement, il est fréquent de pailler avec 5 cm de broyat, quitte à dépasser la ration du sol et à l'apporter pour plusieurs années.

Parcelle de miscanthus récolté à l'ensileuse

- Débit de chantier = 15 t/MF/ha = 100 m³ matières fraîches / jour
- Ration du sol = 3 cm de miscanthus (=300 m³/ha) Coût d'implantation : 2000 à 3500 €/ha (production à partir de la 3ème année)
- Coût de la récolte : 300 à 600 €/ha = 10 à 40 €/t fraîche = 2 à 8 €/m³
- Surface nécessaire : 4 ha (1ha = 60 m³)

Attention à ne pas mettre plus de 5 cm de miscanthus en couverture du sol : risque de croûte (comme le gazon) et d'anaérobiose : apport de miscanthus en mélange

Broyage de haie mécanisé (pelle d'abattage, broyeur, bras articulé)

- Débit de chantier = 30 m³/heures (1 km de haie = 100 m³ matières fraîches)
- Ration du sol = 1 cm (100 m³)
- Il coûtera environ 15 à 25 €/m³.
- Surface nécessaire : 7 km de haies (taillés/ broyée tous les 7 ans en têtards) = 17 ha agroforestiers avec une haie tous les 25 m pour 1 ha de maraîchage !

Attention aux conditions de réalisation du chantier : les engins peuvent facilement tasser les sols, créer des ornières. De plus, si vos haies sont en bordure de parcelle maraîchère, il faut prévoir des tournières assez larges pour le passage des engins.



Broyage avec bras articulé.

En conclusion, l'agroforesterie peut permettre de tendre vers une forme d'autonomie en MO, à condition d'être bien conscient du temps et du coût qui y est lié, et à condition de coupler les apports de broyat à l'utilisation des couverts végétaux, la densification des cultures, etc.

→ L'autonomie en MO en agroforesterie est coûteuse en temps ou en argent mais aussi en surface disponible.
Rappel : coût de la MO en plateforme de déchets verts = 0 à 20 €/m³

→ ATTENTION AUX ORDRES DE GRANDEUR (MS PRODUITE VS NÉCESSAIRE À LA RATION DU SOL)
Rappel : Besoin en ration du sol = 20 t MS/ha = 100 m³ matières fraîches (variable selon taux d'humidité et densité de la matière)

+ ALLER PLUS LOIN
Les tailles à courte rotation pour se chauffer ou vendre du bois. Les carnets de Valbiom n°4, 2007
afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/02/Guide-bois-format-réduit.pdf

RÉALISER SON BILAN HUMIQUE

Le bilan humique a pour but de comparer les gains et les pertes d'humus à l'échelle de la parcelle, associé à un itinéraire technique. Les gains d'humus proviennent de l'apport ou de la restitution de matières organiques au sol alors que les pertes résultent de la minéralisation de l'humus. Le bilan humique permet de modéliser les effets des différentes techniques culturales sur l'évolution à long terme du stock d'humus.

Un tableur excel disponible sur maraichagesolvivant.fr/bilan-humique permet de faciliter la réalisation du bilan humique.

ÉTABLIR SON BILAN HUMIQUE

Calculer les pertes d'humus

Les pertes d'humus ont lieu lors de la minéralisation secondaire caractérisée par le coefficient de minéralisation K2. Exprimé en %, il traduit la part d'humus dégradée par la pédofaune. Il varie en fonction de la texture du sol et des pratiques agricoles choisies. En MSV on choisira donc SCV (semis direct sous couvert végétal) s'il n'y a aucun travail du sol ou TCS (technique culturale simplifiées) si un travail superficiel est réalisé.

Calculer les gains d'humus

Les gains d'humus sont associés aux MO ou résidus de cultures apportées à la parcelle. Le gain d'humus est calculé en multipliant la biomasse restituée par le coefficient K1 (coefficient d'humification) des résidus : exprimé en %. Il correspond au rendement de la transformation des MO en humus stable. Il varie en fonction de la nature et de la composition de la plante.

Motte de sol avec couche de matière organique superficielle



INTERPRÉTER SON BILAN HUMIQUE

Le bilan humique est le solde entre les gains et les pertes d'humus. Dans notre exemple, il est égal à 6,45t/ha soit un ajout de 0,19 point de MO.

SOLDE POSITIF	SOLDE NÉGATIF
Humification > minéralisation Taux de MO augmente	Humification < minéralisation Taux de MO diminue
Résultat obtenu grâce à l'apport de matières organiques et à l'arrêt du travail du sol qui permet l'arrivée de la pédofaune Sol ayant une bonne résilience structurale.	Résultat causé par la restitution trop faible de matières organiques et l'intensité du travail du sol. À long terme on risque une perte de stabilité structurale du sol donc une menace pour la fertilité

Le bilan humique doit avant tout être utilisé pour comprendre l'impact de nos pratiques. Ainsi n'hésitez pas à "jouer" avec le tableur pour voir dans quels cas les pratiques ont un bilan humique positif ou négatif.

Le bilan humique doit avant tout être utilisé pour comprendre l'impact de nos pratiques sur nos sols. Ainsi n'hésitez pas à "jouer" avec le tableur pour voir dans quels cas les pratiques ont un bilan humique positif ou négatif.

ATTENTION

Le bilan humique n'est qu'une modélisation des pratiques agricoles. Ce n'est pas la réalité. Un important travail de mesure de l'évolution du taux de MO sur plusieurs années par analyses laboratoires doit consolider ces bilans humiques. On notera également que le calcul du bilan humique se base sur des critères dont les valeurs théoriques peuvent être remises en question (la profondeur du sol retenue, les valeurs des coefficients K1 et K2 variables selon les propriétés du sol et les conditions climatiques, les restitutions dues aux racines et aux produits extra-racinaires); autant de variations capables d'influer sur le résultat final du bilan. Malgré tout, il reste un bon outil d'évaluation du stock de carbone organique du sol, pratique pour la gestion de la restitution et de l'apport de MO dans la parcelle.

SORTIES EN HUMUS (POUR UNE ANNÉE, PAR HECTARE)

Contexte Parcelle	
Surface concernée (m2)	10000
Profondeur de sol concernée (cm)	30
Texture	Limoneux argileux
Cailloux (%)	20
Taux d'argile (g/kg)	220
Taux de calcaire (g/kg)	2
pH	7,5
Département	5
Taux de M.O. (%)	5,0
Pratique culturale	SD

Part minéralisée	
Humus initial (t/ha)	162
Coefficient K2	0,008
Part Humus minéralisée (t/ha)	1,3
Azote disponible dans l'année (kg/ha)	78

Une fois les paramètres renseignés on voit apparaître la part d'humus qui a été perdue par minéralisation. Dans notre exemple 1,3t/ha.

ENTRÉES EN HUMUS (POUR UNE ANNÉE, PAR HECTARE)

Amendements							
Type	Quantité matière fraîche (t/ha)	Part de la parcelle concernée (%)	Densité (kg/m3)	Épaisseur (cm/ha)	%MS	K1	Humus produit (t)
Branches de l'année (BRF)	30	100	300	1,0	60	0,3	5,40
							0,00
							0,00
							0,00

Si on apporte 1 cm de BRF, on gagne dans notre sol 5,4t/ha d'humus.

Part minéralisée	
Azote total apporté (kg)	120
Azote total disponible (kg)	50
Part humifiée	
Part M.O. humifiée (t)	5,40

Couverts Végétaux							
Type	Maturité du couvert	Densité	Hauteur du couvert	Part de la parcelle concernée (%)	Biomasse aérienne (t/MS)	Biomasse racinaire (t/MS)	Humus produit (t)
Mélange légumineuses dominantes	Plantes ligneuses et rigides ou graminées à floraison	Très dense	1 m (hanche)	100	6,0	2,4	2,39

Si on ajoute un couvert végétal de légumineuses à la fin de la culture, on crée 2,4t/ha d'humus.

Part humifiée	
Part M.O. humifiée (t)	2,39

BILAN (POUR UNE ANNÉE, PAR HECTARE)

Part humifiée	
Part Humus produite (t/ha)	7,79
Dont Carbone humifié (t/ha)	4,53
Dont Azote humifié (t/ha)	0,45
Part minéralisée	
Part Humus minéralisée (t/ha)	1,3
Part Azote disponible (t/ha)	198

Solde		
Humus Initial (t/ha ou %)	162,00	4,82 %
Humus Final (t/ha ou %)	168,45	5,01 %
Solde (t/ha ou %)	6,45	0,19 %

Le désherbage, grâce à l'arrêt du travail du sol et à la couverture du sol, devient très rare dans un système MSV. Chaque maraîcher à sa tolérance de l'enherbement, mais on peut statuer qu'au-dessus d'une adventice au m², le travail de désherbage n'est plus envisageable, étant trop chronophage. Si l'enherbement est lancé mais que la culture est déjà bien partie avec plus d'un mois d'avance, la majorité des cultures pourront tolérer la cohabitation. Vous pouvez donc laisser pousser les adventices, et bâcher la parcelle à la fin de la culture afin de la "nettoyer" pour la prochaine culture.

Les trois types d'adventices

- **Annuelles** : "Plante dont le cycle végétatif est toujours inférieur à un an et ne fleurissant qu'une fois"
- **Pluriannuelles** : "Plante vivant plusieurs années mais qui dépérit in fine après plusieurs floraisons"
- **Vivaces** : "Espèce qui se perpétue à l'infini par des organes végétatifs, tels que bulbes, drageons, rhizomes, stolons, tubercules, racines tubérisées [...]. La reproduction sexuée joue un rôle mineur dans le maintien et l'extension de l'espèce"

Les conditions de levée de dormance d'une graine

Elles sont liées à trois variables principales : la température, l'hygrométrie et la luminosité. Une forte variation de ces



1. Brochure ITAB et GRAB "Connaître des adventices pour les maîtriser en grandes cultures sans herbicides". Edition Août 2012. Au sein du Projet CASDAR (2009/2011) "Optimiser et promouvoir le désherbage mécanique".

variables entraîne la germination d'une graine. Il faut donc chercher à limiter ces variations brutales. Pour cela, par exemple, sur un sol déjà paillé ou bâché, on fera un semis direct ou une plantation suivi d'un paillage, afin d'éviter le choc lumineux des graines en surface du sol. Le non-travail du sol permet d'éviter le choc lumineux des graines situées sur les premiers cm du sol.

Une puissante capacité de germination

Si une culture paillée s'est enherbée et que de nombreuses graines ont germé, la mise en place de la culture suivante risque d'être compliquée s'il s'agit d'un semis sans aucun paillage. Pour se prémunir d'une levée de dormance, il faut envisager de faire une culture avec un fort paillage, comme les oignons, en année 1, avant de faire un semis l'année suivante.

Différentes tolérances à l'enherbement des légumes

Pour certaines cultures, comme le chou ou le brocoli, l'enherbement en fin de culture ne pose pas de problème puisque les vivaces, qui reviennent nécessairement, ont un retard sur les légumes qui ont eu le temps de se développer et d'être en bonne santé. Il faut compter au minimum 2 mois de décalage entre le début de la culture et le démarrage des adventices pour ne pas faire souffrir la culture. Toutefois, certaines cultures (type poireau, épinard, mâche, céleri) craignent beaucoup plus la concurrence. Pour celles-ci, il faudra donc envisager un itinéraire garantissant très peu d'enherbement.

Outils de gestion

Que peut-on faire pour éviter l'enherbement ? Occuper l'espace lumineux : l'accaparer avec les plantes que nous souhaitons cultiver pour ne pas laisser de place aux adventices. On peut pour cela jouer sur les densité de culture, les associations etc. Le deuxième levier essentiel est la couverture du sol, qu'elle soit organique vivante, morte ou inorganique.

LE PAILLAGE ORGANIQUE

Cette méthode est très efficace pour maîtriser les annuelles, jusqu'au stade plantule mais ne va pas permettre de gérer les vivaces (liseron, chiendent,...) qui ont des réserves et des racines courantes leur permettant de traverser des épaisseurs de paille très importantes. Pour réussir à maîtriser l'enherbement d'une culture en ITK plantation dans la paille, il faut une épaisseur de paillage de 20 à 30 cm au démarrage (il en restera ainsi environ 15 cm après tassement). Ce paillage sera digéré en une année par la vie biologique du sol. C'est encore plus rapide dans le sud de la France, ce qui limite l'utilisation du paillage.



Jardin des Peltier (27) - Décembre 2020.

Broyage d'engrais vert sous serre donnant un paillage organique sur place



➔ Attention aux tendances à diminuer les paillages pour en réduire les coûts économiques car c'est courir le risque d'être rattrapé par le désherbage. Il s'agit de faire le bon compromis entre le coût de la matière organique et le coût du désherbage.

Une astuce de désherbage de parcelle paillée consiste à venir remuer la paille en place (au moyen d'un broyeur à axe horizontal, en régime moteur faible et avance rapide), afin de la ré-étaler de façon homogène, et de bousculer les adventices qui auraient commencé à germer dedans. Attention à ne pas broyer trop finement, cela pourrait entraîner une perte de l'efficacité du paillage : plus les fibres sont longues, plus le matelas est épais et plus l'occultation est bonne.

En plus de ce relevage de paillage, vous pouvez donc pailler à nouveau si nécessaire.

LE BÂCHAGE

Outil de base du maraîcher et source de nombreuses polémiques, le bâchage plastique à plusieurs avantages :

- Il détruit tout type d'enherbement sans détruire la vie du sol, à pénibilité réduite
- Il conserve une humidité et une chaleur propice au développement du sol
- Il peut être récupéré gratuitement chez les éleveurs : recyclage de bâches d'ensilage (Possibilité de déposer les bâches trop abimées aux filières de collecte des plastiques agricoles Adivalor)
- Il peut être mécanisé, même dans une prairie, sans bousculer le sol. (grâce à la plastifieuse à incorporation directe Regero)

Utilisation des bâches en occultations

Plantation sur bâche

Pour une plantation de culture sur bâche, planter directement après la pose d'une bâche sur une prairie peut être très fastidieux. Au contraire, laisser un sol bâché plusieurs mois avant de planter dans la bâche limite la production d'herbe (spontanée ou vivace) à un moment où cette production aurait pu maximiser la fertilité du sol. Idéalement, il vaut donc mieux prévoir 1 mois entre la pose de la bâche (sur prairie ou planche enherbée) et la plantation dans les trous pour :

- Ralentir la vigueur des vivaces et éviter une reprise par les trous de plantations
- Simplifier les opérations de plantations (tissu racinaire plus souple / moins dense)

Destruction de vivaces par bâchage

Le bâchage assure une destruction totale de toutes vivaces (rumex, ortie, liseron, chiendent, ronces, ...) en 6 mois poussants (=autour de l'été). Il faut être extrêmement vigilant à ce que les vivaces telles que l'ortie et surtout le liseron ne passent pas par les trous, sinon le bâchage n'atteindra pas l'objectif de désherbage. En méditerranée, où les plantes ont l'habitude de souffrir du sec (et sont donc plus résistantes), on remarque qu'il faut plutôt viser un bâchage d'un an pour détruire les vivaces.



Plastifieuse Regero au Jardin du CEP

Destruction de couvert végétal par bâchage

La destruction d'un couvert végétal sans vivace dure généralement un mois.

Maintien des bâche en période creuses

Les bâches peuvent être laissées sur place plusieurs mois après la culture sur bâche. On les retire ensuite juste avant l'implantation de la culture suivante (semi sur sol propre, plantation alliacés avec gros paillages etc ...). Cette pra-

→ *Dans des sols sensibles à l'hydromorphie, il est préférable d'insérer un maximum de couverts végétaux au lieu des bâches (ou paillage) pendant l'hiver pour drainer le sol par les plantes.*

Type	Bâche tissée	Bâche d'ensilage	Film plastique
Caractéristiques habituelles	130g/m ²	130 microns	20 microns
Coût HT	0,60 € / m ²	0 - 0,25 € / m ²	0,10 € / m ²
Durée de vie	10 - 30 ans	5 - 15 ans	1 an
Remarques	Mauvais pour désherbage sur 1 mois Laisse bien passer l'eau	Retient l'humidité (évapotranspiration pendant 2 ans)	Sec après Mécanisable



Bâchage d'occultation au jardin d'Ardennes ; différents lestages

tique facilite la gestion de l'enherbement. Cependant, dans des sols sensibles à l'hydromorphie, il est préférable d'insérer un maximum de couverts végétaux au lieu des bâches (ou paillage) pendant l'hiver pour drainer le sol par les plantes.

Stratégie globale de bâchage

Tout l'enjeu du bâchage réside dans la question suivante : comment mes pratiques de l'année N me permettent d'avoir un sol propre en année N+1 voire N+2 ? Si vous ne souhaitez jamais désherber, les adventices vont prendre possession de vos planches en fin de culture, et vos bâches reviendront plus souvent sur vos parcelles. Certaines fermes choisissent de simplifier le désherbage en utilisant les bâches 1 an sur 2. D'autres privilégient le faible déplacement des bâches, et enchaînent plusieurs cultures sur bâches sur plus d'une année. Dans ces cas, la ration du sol est apportée pour plusieurs années, avant la pose de la bâche. Sur un sol vivant et peu sensible (absence d'hydromorphie, pas trop argileux), les cultures peuvent tenir jusqu'à 3 ans sans apport de MO.

Comment lester les bâches ?

Il est relativement difficile de maintenir les bâches durant des coups de vents violents. Diverses techniques de lestages sont utilisées selon les matériaux de récupération disponibles :

- Agrafes tous les 3 à 6 m sur les bords reliées par des ficelles tendues
- Agrafes tous les 1 à 3 m sur les bords de bâches + lestage au centre (rondins, sacs de sables, briques, tuiles, ardoises, plots bétons, parpaings, ...)
- Lestage uniquement (généralement sur bâche d'ensilage) (pneu, sac de cailloux, briques, bois ... soyez inventifs mais surtout généreux !)

QUOI DU PLASTIQUE ?

Les alternatives à la bâche pour désherber sont peu nombreuses et peu satisfaisantes :

- Le travail mécanique est à éviter.
- Le désherbage chimique est bien sûr impossible en agriculture biologique.
- Le désherbage thermique ne vient pas à bout des vivaces et est énergivore
- Le désherbage à la main est souvent très difficile.
- Les nouveaux matériaux, comme le chanvre, ne sont pas forcément assez puissants pour détruire les vivaces, et coûtent très cher.
- Les films plastiques dits 100% biodégradables fonctionnent bien mais utilisent quand même du pétrole et laissent de nombreux résidus dans le sol.

Les conséquences environnementales du bâchage plastique ne sont évidemment pas négligeables mais de façon pragmatique il reste à l'heure actuelle le meilleur compromis. N'oublions pas qu'une bâche peut être de seconde main et utilisée plusieurs années (jusqu'à 30 ans selon les bâches). De plus, la bâche permet de passer à un système en sol vivant ce qui réduit l'utilisation d'énergie fossile auparavant nécessaire à d'autres postes (faire fonctionner le motoculteur, apporter plus de matière organique pour couvrir). Les bâches sont donc à ce jour un très bon compromis, qui sera amené à être remplacé par les couverts végétaux, lorsque nous aurons relevé le défi technique de leur maîtrise : mélange assez agressif en concurrence, destruction entière par roulage.

LES COUVERTS VÉGÉTAUX

Un paragraphe explique plus haut (page 37) comment réussir un couvert végétal. Ici nous nous concentrons sur le pouvoir désherbant des couverts végétaux.

Un couvert végétal est un outil très intéressant pour la gestion de l'enherbement car il occupe un espace et empêche donc l'arrivée des adventices pendant l'interculture (le couvert étant plus simple à détruire que l'enherbement spontané).

Le pouvoir désherbant des couverts

Diverses études¹ se sont intéressées aux relations entre couverture du sol et présence d'adventices. Elles ont montré que plus un couvert végétal est dense et couvrant, plus la densité et la biomasse d'adventices sont réduites (en comparaison à des parcelles témoins). Ces résultats s'expliquent surtout par l'effet d'ombrage et la compétition racinaire. L'efficacité du couvert sur les adventices dépend de :

- La rapidité de son implantation.
- Sa durée de végétation.
- La persistance de sa biomasse sous forme vivante ou morte après destruction.
- Sa capacité à assainir le sol par les composés allélopathiques de ses racines.

Cependant, comme nous l'avons précisé dans le paragraphe dédié aux couverts végétaux (page...), ces derniers doivent être détruits pour ne pas gêner à leur tour la culture suivante. Coucher un engrais vert ne garantit pas sa destruction : dotez vous d'outils secondaires pour sécuriser, comme le bâchage, le brûlage thermique ou encore la chimie pour ceux qui ne sont pas en agriculture biologique.

Un engrais vert sous abri



Destruction des couverts végétaux

K. Schreiber Conférences techniques - 7èmes Rencontres Nationales MSV (1:14:25) propose un itinéraire permettant de détruire une prairie (et donc probablement aussi un tapis de vivaces) de la manière suivante :

- 1) Destruction de la prairie à l'automne (meilleure gestion de l'azote) par un travail superficiel de 5 cm au rotovator (vitesse lente).
- 2) Implantation à l'automne d'un couvert végétal facile à détruire. Exemple :
 - 50kg seigle hiver ou printemps + 5kg trèfle Micheli + 5kg radis fourrager + 50kg féveroles
 - 60 kg féveroles + 10kg radis fourrager + 30kg vesce velue massa
 - 80kg féveroles + 30kg pois fourrager + 30kg vesce commune + 4kg trèfle squarrossum
- 3) Roulage du couvert végétal et plantation ou semis direct des légumes (voir p37)

Attention cet itinéraire nécessite une validation sur le terrain. A essayer sur petites surfaces.

Destruction d'un engrais vert au broyeur



1. Charles R., Wirth J., Büchi L., Sarthou J.P., Justes E., 2013. "Couverts végétaux et allélopathie : où en est la recherche ?" Techniques culturales simplifiées, 71, 24-25

AUTRES TECHNIQUES DE MAÎTRISE DE L'ENHERBEMENT

Le faux-semis

Un bâchage simple se passe en deux temps : bâchage / débâchage pour semer. La technique du faux-semis requiert d'ajouter une étape supplémentaire : avant le débâchage final prévu, vous débâchez, arrosez abondamment et bâchez à nouveau. Ce débâchage éphémère supplémentaire est caractéristique du faux-semis : toutes les bonnes conditions (sol nu et bien propre, lumière, variation forte d'hygrométrie) sont mises en place pour faire lever le stock de graines. Il a lieu 10 à 15 jours avant le semis. Le faux-semis n'implique pas de travailler son sol, bien au contraire : même un petit grattage après débâchage viendrait annuler les effets de celui-ci.

La pré-germination

Pourquoi pré-germer ses graines ?

R. Maiti et K. Pramanik², après avoir étudié différents types de pré-germination sur légumes, ont recensé les nombreux avantages liés à la pré-germination :

- Réduire la dormance
- Réduire le temps de germination
- Augmenter le taux de germination quelque soit la température
- Accélérer la levée avant que la formation de croûtes du sol devienne problématique
- Améliorer l'uniformité de la levée
- Limiter le besoin de semer à nouveau
- Avoir des plantes plus vigoureuses (notamment plus tolérantes à la sécheresse et résistantes au stress climatique)
- Atteindre de manière plus précoce le stade de floraison
- Avoir de meilleurs rendements.

De manière indirecte, ils notent aussi que :

- Les semis sont réalisés plus tôt
- La récolte est plus précoce
- Les cultures concurrencent plus efficacement les mauvaises herbes
- Les semences attaquées par des bactéries et des champignons sont considérablement moins nombreuses
- Le risque d'échec de culture est réduit (ce qui limite l'utilisation d'engrais)
- Les semences se conservent plus longtemps.

2. Ratikanta Maiti et Kalipada Pramanik (2013). "Vegetable Seed Priming : a Low Cost, Simple and Powerful Techniques for Farmers' Livelihood". International Journal of Bio-resource and Stress Management, N°413, pages 475-481.

COMMENT PRÉ-GERMER SES GRAINES ?

Il existe plusieurs techniques de pré-germination. En voici une que vous pouvez réaliser facilement : faites tremper les graines dans l'eau tous les jours et laissez les ressuyer en les égouttant. Cette technique de pré-germination est à réaliser dans un endroit protégé, notamment du soleil, avec une température idéale de 20°C.

- Mettre les graines dans une chaussette
- Faire tremper chaque jour la chaussette pendant 12 heures
- Laisser la chaussette hors de l'eau pendant 12 nouvelles heures pour qu'elle s'égoutte. Répétez ce programme pendant plusieurs jours. (Les graines de carottes mettent à peu près trois jours pour germer dans ces conditions)

→ ASTUCE

Pour anticiper le moment de germination, faites un petit lot témoin, qui commence à tremper avec un décalage dans le temps, par exemple 2-3 jours. Lorsque ce lot germera, vous saurez alors qu'il reste le temps de décalage pour que le lot principal germe à son tour. Dès la germination, semez rapidement vos graines.

Levée de graines de carotte dans du compost de déchets verts





UNE AUTRE APPROCHE DES RAVAGEURS

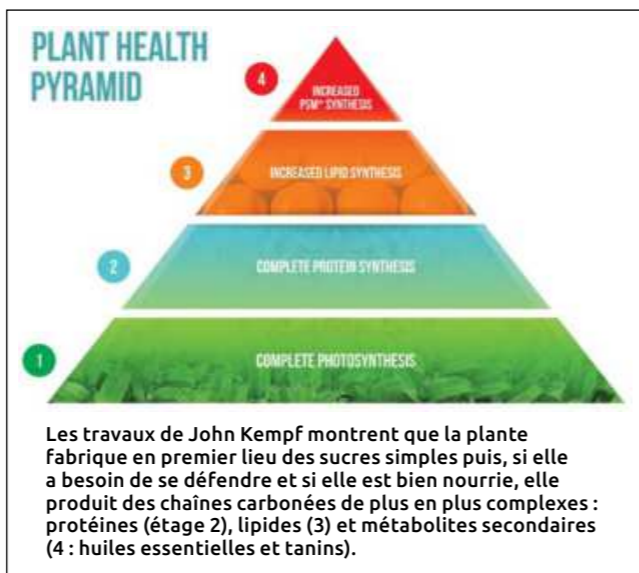
Approche physiologique

De nombreuses questions se posent concernant la problématique des maladies et des ravageurs :

- Doit-on lutter ou faire avec ?
- Quel est leur rôle écologique ?
- Sont-ils le signe d'un déséquilibre ?
- Pourquoi cet équilibre est-il rompu ?
- Comment se développent les prédateurs du ravageur ?

Étant démontré que l'utilisation d'insecticides et/ou de fongicides puissants est néfaste pour la biodiversité des sols¹ et donc contradictoire avec le développement d'une bonne auto-fertilité, il est nécessaire d'aborder autrement la question.

Pour nous aiguiller, les travaux de Olivier Husson montrent l'importance de l'état de santé de la plante, mesurable par le pH et le potentiel d'oxydo-réduction, sur le développement des ravageurs². La figure ci-dessous montre la zone de pH-Eh du développement des pathogènes et de l'équilibre de la plante. John Kempf³ montre que la plante fabrique d'abord des sucres simples puis, si elle a besoin de se défendre et si elle est bien nourrie, des chaînes carbonées de plus en plus complexes : protéines (étage 2), lipides (3) et métabolites secondaires (4 : huiles essentielles et tanins).



bonées de plus en plus complexes : protéines (étage 2), lipides (3) et métabolites secondaires (4 : huiles essentielles et tanins). Or, les protéines sont difficilement digests par les larves et insectes suceur. Les lipides protègent des bactéries et oomycètes (tel le mildiou). Et les huiles essentielles et tanins offrent une résistance contre les nématodes, virus, coléoptères et champignons. Kempf décrit donc avec une autre approche les mécanismes de défenses naturels des végétaux.

Ainsi Olivier Husson et John Kempf nous expliquent qu'il est possible via une bonne nutrition de la plante d'empêcher le développement des ravageurs. La mauvaise santé d'une plante peut se mesurer par : son pH, son potentiel redox Eh, et ses carences en minéraux (mesures foliaires de Novacrop - 20€).

Un travail conséquent reste à faire pour établir les références de bonne santé (pH, Eh, minéraux) de chaque légume. La méthodologie et le pilotage de la santé de la plante sont aujourd'hui validés pour d'autres cultures comme le riz, le blé ou le colza.

Stratégie de gestion

Afin de prioriser l'action du maraîcher, nous proposons une approche de gestion dans l'ordre suivant :

- 1) Avoir un sol bien nourri pour des plantes bien nourries donc résistantes (cf Husson et Kempf)
- 2) Créer un écosystème équilibré (bandes enherbées, haies, mares)
- 3) Comprendre les besoins (nourriture et habitat) des ravageurs et y répondre
- 4) Se fixer un seuil raisonnable de perte (environ 15 %) et accepter des dégâts en dessous de ce seuil
- 5) Réagir en cas d'urgence

Le maraîcher peut perdre beaucoup de temps s'il ne réagit pas : replanter plusieurs fois une série de salades ou choux mangés par les limaces, laisser le mildiou se développer sur la tomate sans prendre les mesures préventives (cf ci-dessous), ou encore voir les doryphores détruire complètement le feuillage des pommes de terres.

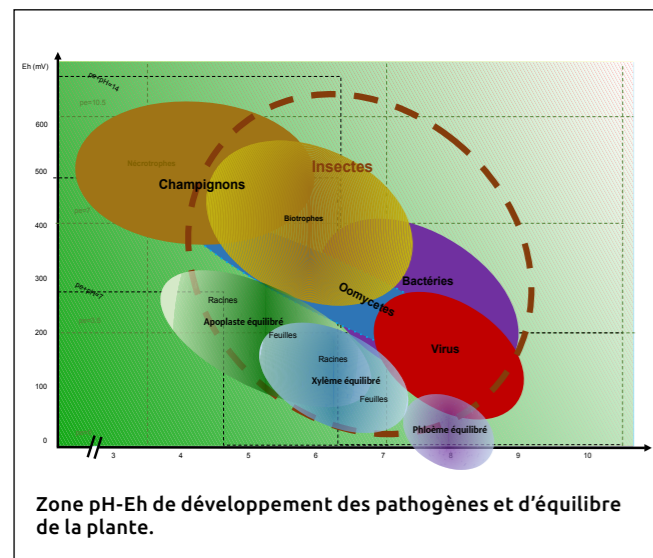
La difficulté de la gestion du ravageur est donc de réagir proportionnellement aux dommages qu'il peut causer : accepter sa présence s'il est peu offensif mais réagir acti-

vement si les risques sont trop élevés ; l'expérience jouera grandement ici.

En préventif, l'usage de produit naturel a un impact non négligeable sur la gestion des ravageurs, cependant, si une culture importante économiquement est fortement attaquée, l'utilisation opportune de produit plus puissant peut endiguer une prolifération et sauver la culture malgré les effets secondaires engendrés.

Tableau récapitulatif des ravageurs problématiques en maraîchage sol vivant par ordre décroissant :

Types	Ravageurs	Conditions propice de développement	Moyen de gestion le plus simple
Maladies fongiques	Mildiou tomate	Plante en déséquilibre. Excès d'humidité ET fraîcheur	Bonne aération, réduction arrosage, taille en conditions séchantes. Pulvérisation petit lait
	Mildiou sur cucurbitacées	Plantes fragiles. Humidité sur les feuilles.	Aspersions uniquement si temps séchant. En curatif, il n'y a malheureusement que le cuivre qui fonctionne.
	Botrytis et sclérotinia	Conditions trop humides, plantes fragiles	Aération des abris, réduction des densités de plantation
	Oïdium	Sur cucurbitacées, chaleur et forte humidité relative, sans eau libre	Bassinages, soufre, huile essentielle d'orange amère
Ravageurs aériens	Verticilliose	Plantes déséquilibrées Maintien humide et pas trop aéré pour réduire la demande climatique.	Préventif : greffage sur certaines espèces.
	Pieride du chou, ou chenille en générale	Mauvaise nutrition du chou	Filet si possible, Bacillus thuringiensis (BT) en curatif sur jeunes individus
	Tuta Absoluta sur tomate	Plantes déséquilibrées ?	Combinaison de méthodes : pièges, phéromones et auxiliaires
	Mouche de la carotte	Pression importante sauf sur variété Rouge sang	Filet dès le semis jusqu'à la fin des vols (septembre), Sélection variétale
	Mouche du poireau	Mouche présente mais dégâts mineurs si poireaux en bonne santé	Filet en période de vol (de août à novembre)
	Doryphores	Se développe si pas de rotation	Ramassage à la pelle et balayette, géré par les rotations ou pulvérisation de Bacillus thuringiensis (BT)
	Altises	Temps sec et plantules fragiles aux premiers stades	Filet dès le semis, Décoction d'ail
Ravageurs terrioles	Pucerons	Plante en déséquilibre	Les coccinelles interviennent rapidement dans un écosystème riche. Pulvérisation de savon noir, d'ail ou d'huile essentielle d'orange amère
	Acariens	Sec et chaud	Maintien de l'hygrométrie, lâchers d'auxiliaires, traitements en curatif, huile essentielle d'orange amère
	Thrips	Chaud et sec	Bassinages
	Punaise verte sur tomate	Sous serre	Filet à l'entrée des serres, Pas de traitement chimique efficace autorisé en AB
	Taupins & tipules	Excès d'eau et/ou de matières organiques mal aérées	Aérer par couverture végétale vive Poules à court terme
	Nématodes	Sol pauvre en MO, faible AB	Apports de matière organiques énergétiques



1. Geiger, F., et al (2009). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. Basic and Applied Ecology
 2. Husson, O., et al. (2021). Soil and plant health in relation to dynamic sustainment of Eh and pH homeostasis: A review. Plant Soil 466, 391–447
 3. Plant Health Pyramid, John Kempf 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=D1wJefaFrVI>
 Voir également la retranscription / traduction de Gässler https://agriculture-de-conservation.com/sites/agriculture-de-conservation.com/IMG/pdf/pyramide_de_sante_des_plantes-j.kempf-traduction-mt_gaessler.pdf

Autres	Limaces	Temps humide et absence de nourriture	Utiliser de l'anti-limace (Ferramol ou Sluxx surtout en condition humide), apporter de la nourriture fraîche aux limaces, présence d'animaux d'élevage.
	Campagnols	Peu de prédateurs car écosystème faible	Chats à court terme, destruction galerie à l'outils, Poulailler
	Cloportes	Beaucoup de bois ou de compost non humidifié et manque d'eau	Nourriture fraîche, humidifier le sol

FICHES RAVAGEURS

CAMPAGNOL

Présentation : Le campagnol terrestre (ou rat taupier) est un rongeur trapu, à queue courte et velue, à très petites oreilles. Il est fouisseur (creuse des trous ou des galeries).

Habitat : Il vit dans des galeries souterraines (parfois empruntées aux taupes) et est attiré par les herbages permanents sur les surfaces agricoles.

Alimentation : Il est végétarien et mange tous les jours son équivalent en poids de racines de légumes ou d'arbres fruitiers. Il est responsable de destructions importantes au sein de la ferme, notamment vis-à-vis des pommes de terre.

Prédateurs : Belette, hermine, couleuvre, vipère, aigle, buse, faucon, renard, poule, chat domestique, chouette, putois, sanglier, héron.

Caractéristiques et chiffres-clés : Il vit environ 2 ans et présente un potentiel de reproduction impressionnant, jusqu'à 100 petits par couple et par an.

Moyen de gestion : On vise la régulation par les prédateurs, belettes, rapaces, reptiles, renards et chats.

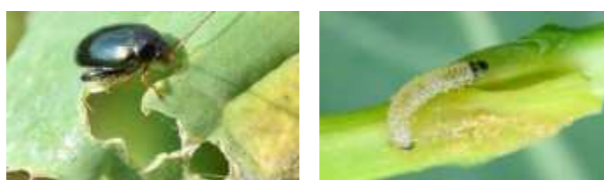
→ **À la mare des Rufaux :** on utilise un canadien pour casser les galeries

→ **Au légume légendaire :** on utilise les poules qui écrasent les galeries (deux semaines sur une zone, une poule par m²).

Sources : Fiche dédiée au campagnol terrestre réalisée par le canton de Neuchâtel sur le site ne.ch ; Article "Le campagnol ou rat taupier : le connaître, ses dégâts, s'en débarrasser" sur Jardinage Le Monde ; Définition du Larousse



ALTISE



Présentation : Petit coléoptère sauteur d'environ 2 à 5 mm, de couleur sombre.

Habitat : Surnommées les "puces de terre", elles prolifèrent dans les sols labourés et croûtés, où elles adorent pondre.

Alimentation : Les larves consomment de manière négligeable les racines puis les adultes les feuilles. L'altise s'attaque à de nombreuses cultures, surtout des brassicacées comme les navets ou les choux, certaines altises attaquent les pommes de terre. Leurs attaques sont surtout problématiques pour les jeunes plants.

Prédateurs : Oiseaux (mésange, rouge-gorge), crapaud, carabe, chrysope, coccinelle.

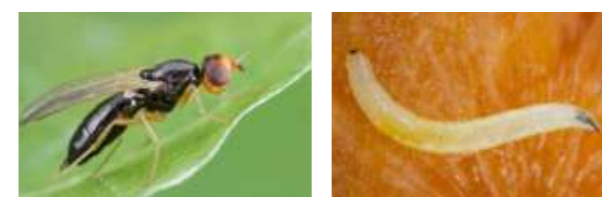
Caractéristiques et chiffres-clés : Les altises sont surtout actives en mai et juin.

Moyen de gestion : La pose d'un filet dès le semis est judicieux.

→ **Au jardin des Peltier :** les filets s'étant révélés inefficaces, on envisage les décoctions d'ail (leur forte odeur aurait un effet répulsif).

Sources : Article "Lutter contre les altises" sur Ooreka

MOUCHE DE LA CAROTTE



Présentation : Diptère dont l'adulte mesure 4,5 à 6 mm avec la tête principalement jaunâtre et le corps noir. La larve mature mesure 7,0 mm et le corps est fuselé et de couleur blanc crème.

Habitat : Culture d'Apiacées.

Alimentation : Les femelles, orientées par les odeurs, viennent pondre dans le sol à proximité puis, après éclosion, les larves parasitent les racines qui deviennent plus sensibles à la pourriture.

Prédateurs : Peu documentés, carabes et staphylins.

Moyen de gestion : Les filets spécifiques pour la mouche de la carotte sont la meilleure protection. Posés dès le semis et jusqu'à la fin des vols vers septembre-octobre. On peut aussi privilégier les variétés résistantes (Rouge sang).

MOUCHE DU POIREAU



Présentation : L'adulte est une petite mouche grisâtre d'environ 3 mm, avec un front et un dessous de l'abdomen jaunes. La larve est d'un jaune pâle et d'environ 6 mm.

Habitat : Culture d'Alliacées.

Alimentation : La femelle se nourrit en pompant la sève, occasionnant des piqûres blanches sur le feuillage. Elle pond dans les tissus des feuilles externes et ses larves creusent des mines dans la partie verte et dans le fût.

Prédateurs : Peu documentés, syrphes et micro-guêpes parasitoïdes.

Caractéristiques : Pour le poireau, le premier vol a lieu entre avril et juin. Le second entre août et novembre.

Moyen de gestion : Placer des filets, en évitant le contact avec le feuillage en période de vol, c'est-à-dire

en fin d'hiver et à l'automne. Il n'est pas nécessaire de laisser les filets durant la période de récolte hivernale. De nombreux maraîchers n'utilisent pas de filets car la mouche ne fait que des dégâts superficiels ne nécessitant le retrait que de 3 feuilles maximum.

LIMACE

Présentation : Gastéropode pulmoné terrestre sans coquille externe. Les espèces les plus communes sont la loche, la limace horticole, la grosse limace rouge. Active dans les premiers centimètres du sol, la limace se révèle souvent être très vorace donc gênante pour les cultures.



Habitat : Active dans les premiers centimètres du sol, elle sort principalement la nuit aux alentours de 18°C et a besoin d'humidité pour produire son mucus et ainsi se déplacer.

Alimentation : Très variée, principalement des tissus végétaux (surtout ceux des plantes endommagées) mais aussi champignons ou déchets animaux. Elle ingurgite 30 à 40 fois son propre poids en 24 heures. Elles apprécient surtout les salades et les jeunes plants.

Prédateurs : Crapaud, orvet, staphylin odorant, grive musicienne, canard, poule, oie, ver luisant, hérisson, carabe.

Caractéristiques et chiffres-clés : Dans des conditions idéales, une limace peut vivre jusqu'à 18 mois. Sa période de reproduction est l'automne et le printemps.

Moyen de gestion : Usage de molluscicides autorisés en AB est un bon compromis entre efficacité et temps de travail : Slux et Ferramol dont le composé actif est le phosphate ferrique. La présence de certains animaux d'élevage peut être une piste (coq, canard).

→ **À la ferme de l'Alliance :** on conseille de bien tondre les allées et d'apporter les tontes près des plants, de privilégier le compost ou le broyat, voire la bâche, en période sensible.

Sources : Article dédié aux prédateurs de la limace sur autopotager-bio.com ; Article "Mode de vie, biologie, reproduction" sur le site limaces.com ; Définition du Larousse.

DORYPHORE

Présentation : Coléoptère d'1 cm de long, reconnaissable par ses élytres jaunes rayés de noir.



Habitat : Pouvant voler sur des centaines de kilomètres, il couvre des espaces importants. Les adultes hibernent dans le sol (25-40 cm de profondeur) et sortent au printemps, après les premières pluies, quand les températures approchent 14°C.

Alimentation : Il est phytophage et consomme surtout des solanacées. Aussi nommé chrysomèle de la pomme de terre, il s'attaque en effet de préférence à cette culture, dévorant feuilles, tiges et tubercules. Les adultes peuvent dévorer 10 cm² de feuilles par jour.

Prédateurs : Carabe et staphylin pour les larves. Oiseaux, musaraigne, hérisson, couleuvre.

Caractéristiques et chiffres-clés : Le doryphore se reproduit très vite, une femelle peut pondre jusqu'à 2500 œufs qui donnent naissance au bout de 10 jours à des larves très voraces. Il vit entre un et deux ans.

Moyen de gestion : Respecter les rotations qui les gênent et surtout les ramasser avec une pelle et une balayette

→ **À la ferme de l'Alliance :** on pulvérise du bacillus thuringiensis les années de fortes pressions (BT).

Sources : Fiche dédiée au doryphore réalisée par Auximore ; Fiche "Le coin du jardinier" dédiée au doryphore dans le Bulletin de santé du végétal du 02 juin 2016 ; Article "Le doryphore : lutte, traitement et remède 100% biologique" sur jardinage.lemonde.fr

PUCERON

Présentation : Petit insecte ailé ou non, de 1 à 3 mm. Il vit en colonies denses et est actif dès que la température atteint 5°C.

Habitat : Il vit sur les plantes. Certaines espèces de pucerons évoluent sur une seule plante-hôte, d'autres sont migratrices. Les pucerons ailés, attirés par la couleur



des végétaux, permettent la colonisation d'une nouvelle plante pour s'y sédentariser.

Alimentation : Il suce la sève des plantes pour en extraire les éléments nutritifs dont il a besoin. Il apprécie particulièrement la sève riche en substances solubles présente dans les jeunes plants ainsi que les légumes ayant une nutrition déséquilibrée. Les pucerons s'attaquent à un grand nombre de cultures, tel que les tomates, courgettes, concombres, aubergines, melons ou encore haricots.

Prédateurs : Coccinelle, syrphes, punaise, guêpe, araignée, carabes, chrysopes et divers oiseaux (mésanges bleues et charbonnières).

Caractéristiques et chiffres-clés : Un puceron vit un ou deux mois. Il se multiplie rapidement en alternant reproduction sexuée et parthénogenèse : un an, un seul individu pourrait en donner 600 milliards.

Moyen de gestion : Une biodiversité bien installée à proximité est un bon moyen de gestion. En complément, on peut opter pour la pulvérisation de savon noir et d'ail.

Sources : Article dédié au puceron sur le site de la société d'horticulture de l'Yonne ; Article "Biologie, cycle de vie et reproduction" sur le site pucerons.fr ; Article "Mieux comprendre les pucerons pour s'en prémunir", "Perspectives agricoles n°382 d'octobre 2011

MILDIOU

Présentation : Il s'agit de maladies cryptogamiques causées par différentes espèces d'oomycètes pathogènes selon les espèces hôtes. Ces maladies se manifestent par des tâches brunes ou une apparence de moisissures blanches et cotonneuses.



Habitat : La maladie se développe surtout dans des conditions humides et à une température de plus de 17°C : les cultures sous serre notamment la tomate et autres solanacées sont donc sa cible privilégiée.

Alimentation : Parasite de la plante hôte.

Caractéristiques : Le risque est surtout pour les solanacées et les cucurbitacées.

Moyen de gestion : L'année 2021 a été particulièrement difficile pour de nombreux maraîchers face au mildiou sur la tomate, toutefois certains, grâce à des mesures adaptées ont pu assurer une récolte suffisante : respecter des rotations pour les cultures sensibles,

sélectionner des variétés résistantes, favoriser une bonne aération des cultures (abris, arrosage au sol, circulation de l'air entre les plantes), réduire les arrosages en période pluvieuse, faire l'entretien des plants (taille, récolte, effeuillage) en bonnes conditions météo avec destruction des débris de culture et des plants atteints. Surtout en préventif, l'utilisation de purin, de décoction et d'huiles essentielles peut donner des résultats (petit lait chèvre dilué, purin de prêle, huiles essentielles de romarin à cinéole). Si la maladie se développe de manière inquiétante, l'utilisation de fongicide comme la bouillie bordelaise peut endiguer la maladie (attention, effets secondaires non négligeables). De bons retours sont donnés par du petit lait de chèvre coupé de moitié à l'eau pulvérisé sur les feuilles pour renforcer l'immunité de la tomate.

TAUPIN

Présentation : Coléoptère dont il existe plus de 8000 espèces. Celles à cycle long vivent 5 ans dont 4 à l'état de larve jaune, celles à cycle court, 2 à 4 ans.



Habitat : Les adultes sont attirés par les légumineuses et les graminées. Les prairies constituent ainsi un site de ponte idéal. Les œufs sont déposés dans le sol, surtout s'il est riche en matière organique, où les futures larves vivent et se déplacent verticalement.



Elles peuvent aller jusqu'à 60 cm de profondeur.

Alimentation : C'est sous la forme de larves que le taupin cause le plus de dégâts. Il est polyphage et s'attaque à de nombreux végétaux notamment les tubercules et les légumes racines mais aussi les salades qu'il attaque par la racine.

Prédateurs : Taupe, musaraigne, carabe, oiseaux, poule.

Caractéristiques et chiffres-clés : Le taupin se développe surtout en été. L'humidité et la matière organique mal aérée favorise l'apparition des larves.

Moyen de gestion : La présence de poules peut résoudre le problème à court terme. Une couverture végétale dense aérant le sol peut être conseillée.

Sources : Article dédié au taupin sur rustica.fr ; article dédié au taupin et écrit par Clémentine Desfemmes sur Gerbeaud ; fiche "Le taupin en cultures légumières" réalisée par la chambre d'agriculture du Lot-et-Garonne.

TIPULE

Présentation : Connue sous le nom de "cousin", c'est un diptère ressemblant à un énorme moustique.



Habitat : Sa larve, un "vers gris", se développe sous terre, plutôt dans les terres fraîches, et remonte à la surface après l'hiver.

Alimentation : La larve consomme des racines fines des plantes, particulièrement les jeunes plants, le gazon, les prairies fleuries mais peut aussi attaquer des rhizomes et autres tubercules, diminuant l'efficacité du système racinaire.



Prédateurs : Poules, hérissons, grenouilles, taupes, oiseaux, ...

Caractéristiques et chiffres-clés : Le tipule se développe surtout en été. De l'humidité et de la matière organique mal aérée favorise l'apparition des larves. Une femelle pond 300 œufs à chaque fois qu'elle se pose sur le sol.

Moyen de gestion : Une couverture végétale dense aérant le sol peut être conseillée et limiter l'arrosage qui favorise leur mue.

→ **Aux légumes du désert :** Pour lutter contre les tipules de mi-mars et mi-mai, a été installé un poulailler. 20 poules sont lâchées sur trois planches, soit 200 m² en comptant les passes-pieds, pendant 7-10 jours et ce une semaine avant l'implantation. La technique se révèle efficace pour 2021.

PIERIDE

Présentation : Papillon à robe blanche ou jaunâtre, variée de noir tel que la brassicaria, dont la chenille est nuisible aux différents types de choux.

Habitat : Présente partout, même en ville, la piéride apprécie surtout les crucifères pour en faire ses plantes-hôtes, mais aussi les capucines. Ses œufs sont déposés au revers des feuilles nourricières, par lots de 20 à 50 unités. Les chenilles restent ensuite sur les feuilles puis les quittent pour se chrysalider.



Alimentation : La chenille se contente des feuilles périphériques. Elle est surtout dérangeante parce qu'elle entraîne une accumulation des excréments dans les plis et replis de la plante.

Prédateurs : Syrphes, chrysopes, guêpe, gastéropodes, oiseaux (mésange), parasites (*apanteles glomeratus*, *pteronomalus*, ichneumon, mouche tachinaire).

Caractéristiques et chiffres-clés : Jusqu'à 3 générations par an.

Moyen de gestion : On privilégie les filets et en cas de pullulation, on les écrase à la main. Quand le système est équilibré, la pose de filet n'est pas nécessaire.

Sources : Définition du Larousse ; Page entomologiques d' André Lequet dédié à la piéride sur insectes-net.fr ; Article dédié à la piéride du chou sur lamaisondupapillon.org

NOCTUELLE

Présentation : Papillon nocturne. Les 750 espèces en France sont réparties en deux principales familles : les terricoles et les défoliatrices. Les chenilles, grises, mesurent 5 cm de long.



Habitat : Pour les terricoles, les larves vivent sur et dans le sol, les papillons sont sédentaires. Pour les défoliatrices, les larves se

développent sur le feuillage des cultures légumières et les papillons sont migratoires.

Alimentation : Les noctuelles sont en majorité polyphages. Très voraces au stade chenille, les défoliatrices s'attaquent au feuillage ou aux fruits, les terricoles aux collets des cultures.

Prédateurs : Merle, corneille, mésange, taupe, carabe, chauve-souris, poule, nématodes parasites.

Caractéristiques et chiffres-clés : Les chenilles hivernent en hiver et se développent en mars-avril. Les larves apparaissent de juin à juillet. Une femelle pond entre 800 et 1200 œufs et il peut y avoir deux générations, notamment lors des étés secs et chauds.

Moyen de gestion : Dès que vous observez les premiers dégâts, recherchez les larves dans la terre dans un périmètre de 20 cm autour de la plante à l'aide d'un couteau et détruisez-les. Attaques rares avec des sols en bonnes santé.

Sources : Fiche Auximore dédiée à la noctuelle défoliatrice gamma ; Article dédié aux vers gris sur terre vivante.org ; Chapitre dédié aux ravageurs aériens dans le Guide de l'ITAB tome 2.

ACARIEN

Présentation : Plus précisément *Tetranychus urticae* pour les acariens ravageurs, il s'agit d'araignées de taille minuscule.



Habitat : Particulièrement présent dans les environnements secs et chauds, comme pour les cultures sous abri de solanacées et de cucurbitacées.

Alimentation : Les acariens piquent les feuilles à la face inférieure provoquant des dessèchements du feuillage et de la plante entière. Dans les cas graves, la plante est recouverte de toile et les fruits dépréciés.

Prédateurs : Certains acariens et coléoptères

Moyen de gestion : La lutte biologique est complexe car le développement des auxiliaires en milieu sec et chaud est ardu. Cependant, le maintien de l'hygrométrie, les lâchers d'auxiliaires et l'usage de traitements curatifs peuvent résoudre le problème.

FAVORISER L'ÉMERGENCE D'UN AGROÉCOSYSTÈME POUR UNE GESTION HOLISTIQUE DES RAVAGEURS

Comme on peut le voir avec les différentes techniques mises en œuvre au sein du réseau, beaucoup de maraîchers comptent sur l'action d'autres espèces, à l'image des coccinelles, des chats ou encore des rapaces, pour contrer les attaques de ravageurs. Les principaux ennemis des cultures sont en effet des insectes et des rongeurs. Or, ceux-ci ont de nombreux ennemis parmi les microorganismes, les mammifères, les oiseaux dont notamment les rapaces, les amphibiens et même les insectes.

Ainsi, afin d'autoréguler ravageurs et prédateurs, il semble souhaitable de faire vivre la biodiversité sur la ferme. Il faut pour cela que les prédateurs s'installent de manière pérenne sur la ferme, ce qui demande un travail de longue haleine, certaines populations pouvant mettre plusieurs années à s'installer. Le maraîchage sur petite surface, caractérisé par la polyculture (diversité de ressources et d'abris), et sur sol vivant (riche en ressources alimentaires et stimulant l'activité biologique) avec une utilisation limitée de pesticides (notamment de ceux qui ont une action non ciblée), favorise déjà la biodiversité dans son système. Cependant, les cultures ne favorisent pas un établissement durable de population, car elles ont une durée de végétation définie dans le temps. Il est donc nécessaire de garder des milieux naturels autour des cultures, pour que les prédateurs y trouvent les ressources nécessaires à leur survie. Cela leur permettra notamment d'être présents et actifs dès le commencement du printemps, à l'apparition des premiers nuisibles.

A la ferme Alterrenative, on mise sur une biodiversité riche pour un écosystème équilibré.



Quelques aménagements pouvant améliorer la présence de la biodiversité sur la ferme :

- **Des bandes fleuries :** Elles sont composées de fleurs vivaces ou annuelles. Il faut de préférence proposer une diversité de structures et de feuillages mais surtout garantir une disponibilité constante de nectar et de pollen, en choisissant les fleurs en fonction de leur période de floraison afin de créer une succession. Les espaces ne doivent pas être isolés, le mieux est de prévoir des bandes assez larges (2-6 m) et reliées entre elles.

- **Des haies :** Pour qu'elles soient encore plus attractives, sélectionnez des espèces d'arbres et d'arbustes florifères, ainsi que quelques fruitiers pour les oiseaux. Il est important de présenter une diversité d'espèces, environ 10-15, aux ports et feuillages différents. De plus, il est pertinent d'assurer le recouvrement du sol par une herbacée.

- **Des abris :** Il est possible de construire assez facilement, ou de se procurer, des nichoirs à oiseaux ou encore des dortoirs à chauve-souris. De la même façon, des amoncellements de feuilles mortes, branches ou roches feront d'excellents hôtels pour la biodiversité. Le but est de proposer à la faune de nouveaux sites de refuge. Des perchoirs peuvent aussi être installés pour attirer les rapaces, qui réguleront ainsi les rongeurs.

- **Des mares :** Rien de tel pour proposer de l'eau à la faune locale et accueillir les amphibiens. Les mares peuvent être temporaires ou pérennes, selon la volonté du maraîcher. Mares, fossés temporairement remplis d'eau sont clés pour hydrater l'écosystème tout au long de l'année.

CONDITIONNEMENT ET CONSERVATION DES LÉGUMES

On a tendance à trop se concentrer, que ce soit physiquement ou économiquement, sur la seule activité de production, or elle n'est pas seule à demander beaucoup de temps et d'implication. Faute de prise en compte, les postes de récolte, de logistique et de vente peuvent devenir de véritables gouffres, notamment en temps de travail, c'est pourquoi ils doivent s'intégrer à la stratégie globale de la ferme.

→ **Conditionnement et conservation : un point logistique clé pour la réussite de l'exploitation maraîchère**

LAVAGE

Le lavage est la tâche désagréable et chronophage par excellence. Elle est pourtant indispensable à la présentation des légumes, il est donc important de l'optimiser pour gagner du temps tout en limitant ses dépenses en eau. Pour ce faire, la répartition des tâches entre différents postes est de mise :

- Lavage/brossage des légumes racine
- Lavage des bottes
- Conditionnement des racines d'endives et cassage des chicons,
- Parage
- ...

Chacun doit avoir son propre espace dans un lieu dédié au lavage. Pour que celui-ci soit optimal, il ne faut pas oublier de prendre en compte la présence d'une arrivée et une évacuation d'eau, l'accès à des prises de 380V, la bonne dimension des postes, la gestion des déchets, l'approvisionnement des chaînes et la mise en caisse après nettoyage.

Vers le produit fini

La préparation du légume suit en effet une longue suite d'étapes depuis la récolte jusqu'à la vente : les légumes sortent du champ, sont stockés ou conditionnés, quittent le stockage, passent par la chaîne de préparation, sont conditionnés, sont propres et à nouveau stockés avant d'être expédiés.



Station de lavage chez Swann Franceschi à Ajaccio

La logistique sur l'exploitation est donc très importante, pour que tout se passe bien, il est nécessaire de mettre en place : une unité centrale de prise de commande, des outils de transport et de stockage-conditionnement, une chaîne de pesage, conditionnement et étiquetage, des stocks de colis, une gestion des déchets ainsi qu'un quai ou une rampe de chargement.

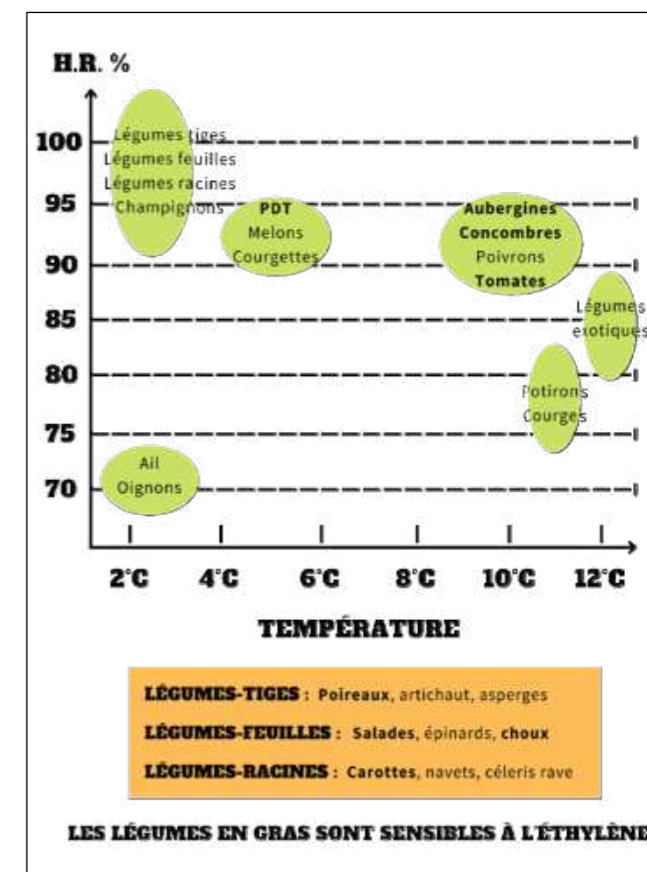
LES CONDITIONS DE CONSERVATION DES LÉGUMES

Bien stocker ses légumes présente de multiples avantages tels qu'une amélioration de la qualité de la production, un gain de temps et de main d'œuvre ainsi que la possibilité d'étaler sa commercialisation notamment en vue de conserver une diversité dans l'offre de légumes.

→ **ASTUCE**
Stocker les espèces qui ont une faible durée de conservation dans un lieu facilement accessible afin de les commercialiser en priorité.

Chaque légume évolue différemment après la récolte. Son potentiel de conservation est déterminé par les caractéristiques propres à son espèce et à sa variété, notamment son niveau de respiration, ainsi que par les conditions de culture et de récolte.

Réciproquement, chaque légume requiert un mode de conservation différent et il est important de chercher à lui proposer des conditions optimale qui ne varient pas, c'est-à-dire la meilleure combinaison entre température (T°C) et humidité (H%), dans l'espace de stockage qui lui est destiné.



→ **ASTUCE**
Pour éviter la condensation, limiter la différence entre la température de stockage et la température à la sortie à 7-8°C.

MESURES DE PRÉCAUTION AVANT STOCKAGE

En cours de culture :

- éviter les excès de fumures azotées
- éviter les excès d'irrigation
- réduire au maximum les attaques de maladies, de ravageurs (notamment les rongeurs)

Lors de la récolte :

- éviter de récolter en période trop humide (légumes racines) ou trop chaudes (légumes feuilles) ou en période de gelée

éviter les chocs

- choisir les légumes qui sont tout juste mûrs et écarter ceux qui sont abîmés
- séparer les légumes issus des plants malades des plants sains et les vendre rapidement
- ne pas entreposer au soleil

Pré-conditionner les légumes :

- placer les légumes qui évoluent vite (feuilles) au froid rapidement

- mouiller les feuilles peut permettre de les garder plus longtemps au froid

- prévoir un temps de séchage des alliacés et des courges

- prévoir une période de cicatrisation (courges, oignons et pommes de terre à 15-20°C pendant 10 jours) afin de limiter les risques de pourriture

- enlever le gros de terre et les fanes des légumes-racines

QUEL TYPE DE STOCKAGE ?

Au champ

Sur des parcelles non hydromorphes : Poireaux, choux, carottes, radis, navet, rutabaga, panais (à privilégier pour ce dernier). Ramasser en fonction des besoins, en veillant à protéger la culture par voiles thermiques selon les conditions climatiques.

- + Pratique et sans investissement.
- Difficile gestion du gel et des ravageurs.
- Occupation d'espace.
- Les légumes continuent de grossir (radis, navets) et éventuellement de creuser

En silo creusé ou hors sol

Carotte, radis noir, navet, rutabaga, céleri-rave, betterave, Filets ou sacs de terreau microperforés dans des fosses creusées : sol drainé et recouvert de sable. Prévoir une évacuation d'eau dans la partie basse. Recouvrir le fond de fougères sèches pour dissuader les rongeurs. Recouvrir les légumes de terre.

- + Economique

La récolte est souvent réalisée le jour ou la veille de la vente, dans ce cas un local frais ou tempéré et une protection de l'humidité suffisent, même si ce n'est pas toujours optimal en été. Mais de nombreux légumes ne peuvent rester éternellement dehors, sous la menace des intempéries, pour cela il est nécessaire de leur proposer des conditions de conservation plus idéales.

→ STOCKAGE EN CHAMBRE

Attention à la cohabitation car certains légumes produisent de l'éthylène (oignons, ...), hormone naturelle accélérant le mûrissement et le vieillissement des fruits et légumes à laquelle d'autres sont sensibles (carotte, chou, légumes feuilles, pommes, etc.).

En chambre froide

Réglée en fonction des besoins de chaque espèce, elle est humide et ventilée.

Idéalement : légumes-feuille, fraise et petits fruits, fenouil, endive, courgette et chou.

Possible : céleri-rave, radis et navet, carotte,

- + Permet de garder les légumes de conservation plus longtemps.
- Peu adaptée aux petites surfaces diversifiées car constitue un investissement important.
- Le groupe froid a tendance à dessécher les légumes

En chambre tempérée

Permet de garantir une aération pour des légumes n'ayant pas nécessairement besoin de températures très basses.

Local isolé ventilé humide (HR 90%) : aubergine, tomate, poivron, carotte, betterave, navet, pomme de terre, céleri-rave, haricot, melon, concombre, poireau, rutabaga. A gérer autour de 5-10°C l'hiver, 15°C l'été.

- + A installer nécessairement : la pièce maîtresse du stockage.

MESURES PRÉVENTIVES PENDANT LE STOCKAGE

Séparer les légumes par groupe :

- selon les conditions de température et d'hydrométrie
- selon le dégagement d'odeurs et d'éthylène

Trier et contrôler l'état sanitaire du stock

- ne pas hésiter à jeter les légumes abîmés

- prévoir un accès facile à toutes les caisses et palox

Prévenir la germination

- mettre au noir les oignons, les pommes de terre, carottes...
- possibilité d'utiliser de l'huile essentielle de menthe anti-germinative pour les pommes de terre

Local isolé ventilé sec (HR 70%, 5-8°C) : oignon, ail, échalote.

- Difficile de mener les légumes au-delà de février.
- Peut avoir besoin d'un déshumidificateur.

Une pièce bien aérée ventilée tel qu'un auvent ou un grenier très aéré peut suffire.

Local isolé ventilé sec et chauffé (HR 75%, 12°C) :

courges, légumes exotiques. Il est possible de mettre les courges en caisses ou palox, mais aussi sur des étagères mises en place dans le local, pour éviter l'accumulation du poids des courges empilées.

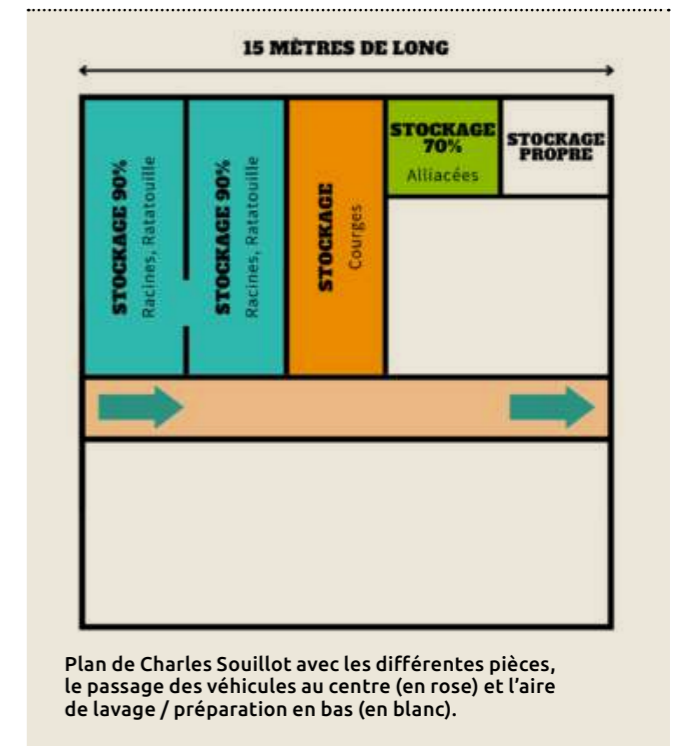
- Un chauffage est souvent nécessaire.

COMMENT BIEN ORGANISER SON STOCKAGE ?

L'importance du bâtiment maraîcher

Le bâtiment maraîcher est une construction ou un ensemble de constructions qui regroupe les postes de stockage, lavage, tri et conditionnement en suivant la logistique des flux. Penser son bâtiment et l'aménager en conséquence permet de garantir une meilleure gestion des récoltes et des commandes, un gain de temps et d'énergie qui a aussi des répercussions économiques. Il est difficile d'investir beaucoup dès le départ, il est donc possible d'utiliser le bâti existant et de l'aménager petit à petit, en gardant toujours en tête ces questions d'ergonomie. Chaque poste doit être pris en compte : estimation des besoins et agencement de l'espace. Mais il s'agit aussi de penser un système où tout fait flux : la "marche en avant" (le légume entre par un côté

Bâtiment de stockage. ceintureverte.fr



et ressort de l'autre) doit primer pour éviter aller-retours fatigants et perte de temps.

Il est nécessaire de prévoir :

- Une aire bétonnée : facilite le transport par transpalette. Un quai de chargement à hauteur de camion peut également être envisagé. Attention, son installation nécessite un investissement financier important.
- Des palettes et/ou des palox (de petite taille) homogènes. Il faut bien penser à la ventilation et éviter les tas de plus d'un mètre.

→ CHAMBRE FROIDE AUTO-CONSTRUITE

Pour réduire les coûts, il est possible de construire une pièce isolée et ventilée simple avant de lui ajouter un groupe froid :

- Panneaux sandwichs d'occasion (10-15 €/m²)
- Porte (récupération possible des portes de chambres froides dans les supermarchés qui remplacent leur matériel ou ferment)
- Groupe froid (à partir de 3 000 € neuf + coût d'installation)

→ Un légume se conserve toujours mieux non lavé.
Un légume-racine se conserve mieux dans l'obscurité.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA COMMERCIALISATION

La vente est une facette intrinsèque du métier de maraîcher. Bien différente de l'activité de production, elle est pourtant essentielle pour la réussite de la ferme. Elle s'envisage en amont du projet et se réactualise tout au long de votre carrière.

Installés sur de petites surfaces, les maraîchers du réseau MSV privilégient généralement les circuits courts qui leur donnent l'avantage de maîtriser le prix de vente et de ren-

forcer leur inscription dans le territoire. Cependant, les canaux de commercialisation, au sein même de la catégorie des circuits courts, sont multiples et le choix dépend avant tout de considérations personnelles, en fonction de la demande sur son territoire, de l'envie d'y passer plus ou moins de temps, et de sa personnalité (fibre commerciale ou non).

Étudiez toutes les possibilités et les éléments qui assurent la réussite de chaque canal de vente. Nous vous renvoyons ici vers le tableau comparatif des différents modes de vente, réalisé par la chambre d'agriculture :

LA VENTE DIRECTE

VENTE	ATOUTS	CONTRAINTES	CONDITIONS DE RÉUSSITE
Vente à la ferme	Définition de son prix Contact avec les consommateurs Vitrine pour l'exploitation Pas de déplacement Retour direct des clients sur la production	Aménagement d'un lieu de vente adapté aux consommateurs Temps de présence important	Produits de qualité ramassés à maturité Gamme très large Créneaux horaires précis et adaptés Localisation et accessibilité de la ferme Sens commercial Communication
Marché de plein vent	Définition de son prix Se faire connaître sur un territoire Retour direct des clients sur la production	Saisonnalité Chronophage Manutention Soumis aux conditions climatiques et à la volonté du placier (du moins au début) Concurrence avec autres producteurs et revendeurs	Produits de qualité ramassés à maturité Gamme très large Fidélisation de la clientèle Aimer la vente Bien étudier ses prix Avoir un stand attractif Bien choisir son marché et être bien placé Dynamisme du marché (jour de la semaine, nombre et nature des autres vendeurs)
Bord de route	Exploiter un flux routier local en période de vacances Faire face à un surplus momentané de production	Prévision des ventes difficile Dépendance aux aléas climatiques Autorisation à demander pour le domaine public	Implantation sur route à flux important avec accès facile Installation sur un parking en respectant la réglementation routière
AMAP	Avance de trésorerie Contact avec les consommateurs Optimisation des frais logistiques Retour direct des clients sur la production	Temps de préparation (quand les paniers sont réalisés sur l'exploitation) Diversité des légumes nécessitant une gamme élargie toute l'année	Planification rigoureuse Satisfaire et fidéliser les consommateurs
Magasin collectif de producteurs	Diversité de la gamme de produits Partage du temps à la vente avec les autres membres Contact avec les consommateurs	Le montant de la marge prise par le magasin (entre 15 et 30 %) Investissement initial Vie et gestion d'un collectif Montant des investissements	Très bonne organisation de groupe et mêmes objectifs partagés Planification et répartition de la gamme Local bien situé géographiquement Approvisionnement régulier
Libre cueillette	Contact avec les consommateurs Pas de temps de récolte et de préparation	Temps de présence important Saisonnalité Inter-rang plus large que ceux pratiqués normalement	Accessibilité de la ferme Respect des normes d'accueil du public

Source : S'installer en maraîchage bio : les clés de la réussite, Chambre d'agriculture, 2019

LA VENTE AVEC INTERMÉDIAIRE

VENTE	ATOUTS	CONTRAINTES	CONDITIONS DE RÉUSSITE	POINTS DE VIGILANCE
Magasins spécialisés	Volumes importants	Horaires de livraison Calibrage	Approvisionnement régulier en quantité et qualité Parfois une négociation des prix	Bonnes relations avec le responsable du rayon et du magasin
GMS	Valoriser ses produits auprès d'une clientèle moins sensibilisée Gamme restreinte	Horaires de livraison Concurrence extrarégionale Conditionnement Calibrage	Approvisionnement régulier en quantité et qualité	Prix de vente lié au cours des légumes
Restaurants	Bonne valorisation économique	Petits volumes Irrégularité Fréquence de livraison élevée	Réactivité	Risques d'impayés
Restauration Hors Domicile	Complémentarité avec d'autres systèmes de vente Volumes souvent planifiés Gamme restreinte	Horaires de livraison Potentiel restreint pendant les périodes de vacances (pour les cantines scolaires)	Facilité par la présence d'une organisation de producteurs pouvant servir d'interface (appels d'offre, logistique...)	Organisation logistique
Grossistes / coopératives / industrie	Peu de temps de commercialisation	Prix de vente liés au cours des légumes Conditionnement Pas de valorisation du hors calibre Livraison	Pouvoir approvisionner des volumes importants	Démarchage et relation commerciale suivie
MIN (carreau des producteurs)	Limite les livraisons en concentrant les ventes en un même lieu	Pas forcément de carreau spécifiquement bio	Horaires très matinaux	Être présent régulièrement



Magasin du jardin de deux main

Se poser les bonnes questions

Afin de mieux cerner et optimiser la stratégie commerciale, voici quelques questions à se poser. Concernant d'abord la partie économique de votre projet, étudiez précisément le rapport offre/demande en cherchant à recueillir un maximum d'informations :

- À propos des consommateurs cibles : le nombre de personnes par foyer, les critères d'achats primordiaux, les moments et lieux d'achats privilégiés, la fréquence moyenne d'achat de légumes par foyer, le prix moyen dépensé par semaine,...
- Les effets de l'offre sur ces consommateurs : les produits d'appel, les meilleures ventes, le nombre de personnes présentes, la quantité de légumes vendus par canal de vente,...

En fonction de ses objectifs de chiffre d'affaires, on peut déjà avoir une vision d'où il va être nécessaire d'agir et comment.

Le deuxième facteur clé concerne la gestion de votre temps, à étudier avec attention pour que la vente ne devienne pas un poids : il s'agit d'étudier la répartition du temps au sein même de ce poste et de ne négliger aucun moment. Ainsi seront comptés le temps de mise en place au marché ou sur la ferme, le temps passé sur les routes, le temps passé à la préparation des commandes (hors-récolte) et le temps de vente pure.

La diversité des canaux de commercialisation est privilégiée par certains maraîchers qui acceptent son caractère chronophage pour la sécurité qu'elle garantit.

En lien avec le facteur temps mais également parce qu'il est nécessaire de se rendre compte de ses forces et de son champ des possibles, il est nécessaire d'avoir en tête la main-d'œuvre nécessaire et la main-d'œuvre disponible pour mener à bien sa vente. De même sa capacité de production est déterminante : il ne faut pas ouvrir un nouveau canal si on ne peut pourvoir à la demande correspondante.

Fixer et afficher son prix

Le prix de vente dépend à la fois du prix de revient du produit et des prix du marché. Les GRAB locaux peuvent fournir des mercuriales afin de donner une idée des prix pratiqués. Une observation de terrain peut également s'avérer très efficace afin de connaître les prix du marché très localisés. Cependant restez flexible : les prix peuvent être un peu au-dessus de la moyenne pour justifier le non-travail du sol, le recours à des variétés anciennes, ... mais peuvent aussi redescendre pour des prix de gros ou des légumes endommagés. Il est difficile d'augmenter un prix, ne démarrez donc pas trop bas. Le prix psychologique, c'est-à-dire ce que les consommateurs sont prêts à dépenser pour un produit donné, joue également beaucoup.

Pour chaque produit vendu, la réglementation oblige à afficher le prix de vente TTC (à l'unité de poids ou de mesure, sur écriteau, étiquette ou affiche), le nom de l'espèce, la provenance, la catégorie ou le calibre, le nom de la variété.

LA COMMUNICATION

Partie intégrante de toute stratégie de vente, la communication est très importante pour la réussite de son activité. Elle permet à la fois de recruter et de fidéliser sa clientèle. En vue de l'avènement du consomm'acteur et de ses exigences toujours plus importantes en termes de transparence et de retour à la naturalité, la ferme, porteuse de valeurs écoresponsables et sociales, a tout intérêt à jouer sur cet avantage pour se faire connaître. Expliquez votre démarche et vos pratiques spécifiques (agroécologie, maraîchage sol vivant, permaculture,...).

Un client satisfait lors de son premier achat est susceptible de devenir un habitué tout en participant à la bonne réputation de la ferme. Aussi, observez la qualité de l'offre et de l'expérience-client en vous mettant à la place du client potentiel :

- Comment connaître, trouver et stationner à la ferme ? Y a-t-il un parcours fléché ? où trouver les horaires et les lieux de ventes, le stand est-il visible et accessible ? Si la vente se déroule à la ferme, y a-t-il un parking ?
- Le stand donne-t-il envie d'acheter ? Est-il lumineux ? Spacieux ? Dans quel contenant sont présentés les légumes du stand et sur quel mobilier ? Les légumes présentés sont-ils lavés ? Triés ? Comment sont-ils agencés ? Les légumes courants sont-ils facilement accessibles ? Les prix sont-ils bien tous indiqués ?
- Le nom et le logo de la ferme apparaissent-ils sur le stand ? Y a-t-il des posters de présentation de la ferme ?

La communication peut prendre d'autres formes, notamment lorsqu'elle s'inscrit dans une volonté de fidélisation

des clients et d'un véritable échange avec la communauté locale, avec des animations à la ferme (visites, ateliers, pédagogie...) ou en extérieur.

LA TRANSFORMATION

Pourquoi ?

Transformer ses produits peut reposer sur une envie personnelle, sur une demande de la part de la clientèle ou encore sur une stratégie économique, puisque la transformation présente de nombreux avantages :

- Limiter les pertes (légumes invendables : calibre, trop mûrs, défauts, restes). Transformer un produit lui redonne de la valeur et lutte contre son gaspillage.
- Élargir sa gamme
- Offrir un produit d'appel qui peut générer un engouement pour d'autres légumes.
- Palier au manque d'offre en hiver, apporter de l'originalité sur l'étal ou dans le panier.

Cependant, intéressez-vous au coût de revient de cette nouvelle activité qui, en plus d'être chronophage et de demander de la main-d'œuvre nécessite un investissement matériel conséquent.

Comment ?

Plusieurs solutions s'offrent aux fermes qui souhaitent transformer leurs produits. Au regard des investissements importants, il est possible de s'organiser en groupe pour investir dans des ateliers collectifs, ou encore de sous-traiter. Plusieurs solutions s'offrent aux fermes qui souhaitent transformer leurs produits. Au regard des investissements importants, il est possible de s'organiser en groupe pour investir dans des ateliers collectifs, ou encore de sous-traiter l'activité en la déléguant à une autre ferme, à une entreprise spécialisée ou encore à une structure comme un ESAT (Etablissement et Service d'Aide par le Travail). Cependant, si vous souhaitez réellement vous engager seul dans ce projet, étudiez les détails spécifiques à l'aménagement d'un laboratoire de transformation. Des subventions existent parfois au niveau des régions, il est conseillé d'entrer en contact avec votre chambre d'agriculture pour obtenir de l'aide autour de ce projet.

Durant la construction de votre projet, n'oubliez pas non plus les types de transformation sans stérilisation en bocal, qui nécessitent des investissements moindres et peuvent se mettre en place progressivement afin de tester avant de vous lancer. Exemple : séchage, lacto-fermentation, pickles, confits, sirops ...

Présentation soignée des légumes au jardin de Deux'mains



TÉMOIGNAGE DE MEMBRES DU RÉSEAU MSV NORMANDIE**ÉDOUARD STALIN ET LOUISE DEFFONTAINES, FERME DE LA MARE DES RUFAUX (27)**

Le laboratoire de transformation a été terminé fin août 2020, pour un investissement de 12 000€ d'aménagements dans un bâtiment déjà existant. Voici une liste quasi-exhaustive des travaux pour rendre le lieu opérationnel :

- Revêtement mural, électricité, luminaires, carrelage sol et mur.
- Achat de mobilier : piano 5 feux avec 2 fours, table inox, 2 armoires inox, double plonge inox, lave main.

Une grosse partie des travaux ont été réalisés par leurs soins dans l'optique de réduire les coûts et une partie du mobilier a été acheté d'occasion. Le laboratoire est utilisé principalement pour la confection de confitures et gelées et sirops, qui ne demandent pas de stérilisation. Les maraîchers constatent toutefois la difficulté de se dégager du temps pour utiliser pleinement cet investissement.

**Quelle législation ?**

La transformation concerne "toute action entraînant une modification importante du produit initial, y compris par chauffage, fumaison, salaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction, extrusion, ou une combinaison de ces procédés" (Règlements (CE) n°178/2002 chapitre 1, 852/2004 article 2, et 853/2004 Annexe I).

La réglementation sanitaire qui l'encadre pour les petites entreprises est importante. Voici la façon dont elle apparaît sur le site internet du ministère de l'agriculture et de l'alimentation :

- La réglementation sanitaire qui encadre la transformation pour les petites entreprises est importante. Voici la façon dont elle apparaît sur le site internet du ministère de l'agriculture et de l'alimentation :
- Les textes de base du "paquet hygiène" sont applicables dans tous les cas : - Règlement (CE) n°178/2002, qui définit en particulier les obligations en matière de responsabilité, traçabilité et procédures de retrait-rappel des produits en cas de non-conformité; - Règlement (CE) n°852/2004, qui fixe les règles générales en matière d'hygiène des denrées alimentaires pour toutes denrées, y compris végétales.

Le règlement (CE) n°852/2004 impose en premier lieu aux opérateurs d'être enregistrés auprès des autorités compétentes. Toute activité doit être déclarée par son responsable auprès de la Direction Départementale de la (Cohésion Sociales et de la) Protection des Populations (DDPP ou DDCSPP) du département d'implantation, ou, dans les départements d'outre-mer, auprès de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF). La déclaration peut être effectuée directement en ligne sur le site MesDémarches.

Les locaux, équipements et matériels doivent être conçus de manière à éviter tout risque de contamination des denrées. Des moyens, en particulier frigorifiques, doivent permettre une parfaite conservation des produits péris-

sables. L'opérateur doit mettre en oeuvre les "bonnes pratiques d'hygiène" (nettoyage-désinfection, lutte contre les nuisibles, formation, auto-contrôles, santé du personnel, autocontrôles, chaîne du froid...), et doit établir et appliquer des procédures lui permettant de garantir la qualité hygiénique des produits (analyse des dangers, analyse des risques et maîtrise des points critiques fondées sur des procédures reposant sur les principes de l'HACCP). Pour cela, il peut être aidé par les guides de bonnes pratiques d'hygiène du secteur concerné, lorsqu'ils existent.

Un agrément n'est pas nécessaire si le producteur procède à la remise directe au consommateur final mais indispensable s'il y a intervention d'un intermédiaire (restaurant collectif ou collectif, artisan de métiers de bouche, détaillant). Cependant, dans ce cas, l'agrément est seulement exigé pour la transformation de produits d'origine animale. Le règlement n°853/2004 et l'obligation d'agrément ne s'appliquent ainsi pas aux produits d'origine végétale ni aux denrées alimentaires contenant à la fois des produits d'origine végétale et des produits d'origine animale transformés (à condition que ces produits animaux aient été obtenus et manipulés conformément aux exigences du règlement (CE) n°853/2004).

Ainsi, dans un système maraîcher où l'agrément n'est pas nécessaire, il est surtout important de se concentrer sur l'hygiène de ses locaux et de ses produits transformés (stérilisation,...) ainsi que sur l'étiquetage : il est nécessaire de mentionner la DLUO (date limite d'utilisation optimale), le poids net, le numéro de lot et le titre, ainsi que le taux de sucre pour certains produits comme les confitures.

La DLUO figure sur tous les produits d'épicerie, les conserves, les boissons et les produits surgelés. Lorsque l'emballage d'un produit comporte une date de fabrication (jour, mois, année), la mention « À consommer de préférence dans un délai de... après la date figurant... » peut remplacer la DLUO.



Séchoir à plantes aromatiques



PRODUIRE SES PROPRES SEMENCES

POURQUOI FAIRE SES SEMENCES ?

L'auto-production de semences demeure assez rare en maraîchage mais de nombreuses raisons peuvent vous pousser à vous engager dans cette voie : L'envie peut être celle de vous diversifier, de relever le défi technique de conduire une parcelle de porte-graines, de viser l'autonomie de son système, d'adapter les graines à votre terroir ou encore de posséder des semences introuvables dans le commerce et ainsi de les préserver.

→ Commencer par les semences les plus faciles : tomate, poivron, aubergine, melon, blette, persil, épinard

+ RESSOURCES EN LIGNE

Nous recommandons le site internet **Diyseeds**, un projet associatif international qui diffuse librement 40 vidéos pour apprendre à faire soi-même ses semences paysannes.

Le temps et la charge mentale supplémentaire pour faire ses graines n'est pas si importante sur certains légumes (tomate, poivron, aubergine, melon, blette, persil, épinard, ...) mais d'autres légumes sont beaucoup plus contraignants (courges, carottes, brassicacées, ...) en premier lieu car ce sont des variétés qui se croisent très facilement. Il est donc conseillé de commencer par ce qui est le plus facile.

Oignons et salades en graines



PRODUIRE SES PROPRES SEMENCES : UN MODÈLE PERTINENT ?

AVANTAGES

- + Gain économique (semences coûteuses)
- + Travail stimulant et valorisant
- + Graines adaptées au contexte pédoclimatique et à votre façon de jardiner : les graines deviennent de plus en plus performantes au fil des générations (climat, maladies, nuisibles quantités d'eau) et développent leur plein potentiel
- + Sélection de plantes capables de s'adapter aux changements climatiques
- + Réduction de l'utilisation d'engrais, pesticides et fongicides
- + Gain en autonomie et indépendance vis à vis des compagnies semencières
- + Utilisation des semences non hybrides
- + Survivance de la diversité génétique de notre alimentation
- + Conservation d'un savoir-faire

INCONVÉNIENTS

- Temps important de travail supplémentaire
- Nécessité d'une organisation rigoureuse
- Compétences importantes requises
- Grande technicité en maraîchage diversifié
- Difficile gestion des plans de culture



Graines des petits pois

LE MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Vous aurez idéalement besoin d'une batteuse et d'une colonne à air pour trier toutes les graines mais à défaut, travaillez avec un tamis. Le principal est d'avoir des grilles et un ventilateur ainsi que des sacs bien étiquetés et de stocker vos graines dans un local à température constante et à l'hygrométrie peu élevée, avec une légère aération dans l'obscurité.

Une ferme semencière inventive pour faciliter le travail de conditionnement des graines : Rencontre avec Grégory Milan, producteur de semences de Kokopelli

LES ÉTAPES DE LA REPRODUCTION DES GRAINES

Se procurer les graines

Au début, il est nécessaire de posséder des graines. Celles-ci doivent être de qualité, non hybrides, reproductibles et déjà le plus possible adaptées au terroir. Pour cela, adressez vous à des voisins, à des grainothèques ou simplement à des semenciers locaux.

Sélectionner les individus

Une fois que la première génération de culture a poussé, envisagez de sélectionner les individus afin de ramasser les graines puis les conditionner et les conserver. L'idéal est de récolter le plus tard possible.

Récolter les graines

Pour le ramassage, chaque plante a sa spécificité : certaines graines se récupèrent dans les fruits tandis que d'autres se trouvent directement sur la plante. Pour ces dernières il suffit d'attendre qu'elles soient sèches pour les ramasser, bien veiller à retirer tous les insectes puis les conserver. Dans le cas des légumes, c'est assez simple de les récupérer. Il y a néanmoins une spécificité pour les graines des fruits aqueux comme la tomate ou certains concombres qui sont entourées d'une partie de gélatine. Récupérez alors les graines dans le jus du fruit, laissez le mélange fermenter pendant quelques jours afin que la gélatine se sépare et quitte les graines, qui, elles, ne pourrissent pas. Rincez et retenez ensuite les graines à l'aide d'une passoire.

Conserver les graines

Une fois récupérées, les graines sont séchées sur un papier asséchant type papier absorbant avant d'être conservées, en notant toujours les indications nécessaires (espèce, variété, date, lieu).

Les graines de faible durée (anis, cerfeuil, oignon, panais, poireau, ...) sont à multiplier tous les ans tandis que les graines de bonne conservation (artichaut, blette, betterave, aubergine, chicorée, concombre, courge,...) peuvent être utilisées ce qui permet alors de multiplier un maximum de variétés pendant ce temps. Cf nombre année de germination selon Goust.

SÉLECTIONNER LES INDIVIDUS, UNE ÉTAPE SOUS HAUTE VIGILANCE

Tout processus de reproduction implique nécessairement une étape de sélection des individus à faire reproduire. Les plantes ont différents rythmes biologiques de reproduction. Elles sont alors caractérisées plantes annuelles, bisannuelles et vivaces. Pour les premières, la formation de graines intervient juste après le développement végétatif. Pour les secondes, la sélection des graines peut s'effectuer en fin d'hiver sur des critères de résistance au froid et de conservation. Enfin pour les vivaces, un même sujet peut servir de porte-graines plusieurs années de suite.

L'étape de sélection permet de préserver les caractères types d'une variété (taille, couleur, forme, goût) mais aussi de sélectionner des caractères qui amélioreront la prochaine génération (résistance, précocité, conservation...). Les porte-graines ne sont alors pas les plantes les plus grosses ou les plus grandes mais les pieds moyens, équilibrés et harmonieux qui réunissent les caractéristiques désirées. Le mieux est d'effectuer un choix progressif des porte-graines : en sélectionner davantage que prévu et éliminer ceux qui ne conviennent pas au fur et à mesure. Pendant tout le processus de sélection, il est nécessaire d'être très vigilant, au risque de perdre la « pureté » de la variété, voire la faire évoluer vers un état dégénératif. Veillez donc à :

- **Éviter les mélanges accidentels** qui peuvent arriver à chaque étape de la culture. Pour cela il est nécessaire de bien annoter les sachets et de nettoyer son matériel (tamis, semoirs,...).
- **Limiter les croisements indésirables** en isolant les plantes par la distanciation des cultures, de quelques mètres à des kilomètres selon les variétés, ou l'installation de filets de protection. Il est important de noter que le risque est beaucoup plus grand pour les plantes allogames.
- **Préserver la diversité génétique et prévenir la dégénérescence** générée par la conservation d'un nombre trop faible d'individus destinés à être des porte-grains. Les exi-

gences sont déterminées par la variété, selon son degré d'homogénéité : pour des variétés allogames, prévoir au minimum 50 plantes, voire une centaine si la variété est peu homogène tandis que pour les plantes autogames, il faut prévoir au moins 20 individus, même si 5 peuvent suffire à certaines variétés très homogènes.

PRODUIRE SES SEMENCES LÉGALEMENT

La production de semences même à usage non commercial est réglementée. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation précise que la production des semences dépend du caractère protégé ou non de la variété :

- Si elle n'est pas ou plus protégée alors il n'y a aucune restriction à l'utilisation de ses propres semences, cependant celles-ci ne pourront pas être vendues (ce qui n'est bien sûr pas le cas pour les fruits et légumes obtenus).
- En revanche, si la variété est protégée par un COV (Certificat d'obtention végétale, détenu au maximum pour 25-30 ans selon les espèces), il n'est pas possible de la reproduire. Cependant, depuis le règlement européen 2100/94, certaines conditions permettent de déroger à l'obligation d'obtenir l'autorisation de la personne détenant le COV : pour une majorité d'espèces agricoles (blé, orge, pommes de terre, lentilles, haricots...), un dispositif est prévu pour que les agriculteurs puissent utiliser leur propre production de semences tout en rémunérant l'obteneur de manière simplifiée : montant moindre uniquement si les semences avaient été directement achetées, en sachant que ceux qui produisent plus de 92 tonnes de céréales sont exonérés.

Pour échanger ou commercialiser des semences et plants, les variétés doivent être inscrites au catalogue officiel des espèces et variétés, donc passer par un nombre important de tests. Si cela ne pose pas problème pour les hybrides, caractérisées par leur homogénéité, la tâche est plus complexe pour les variétés paysannes et locales qui sont beaucoup moins stables, ce qui rend leur inscription impossible, comme leur commercialisation de fait.

GARANTIR UNE BONNE GERMINATION FUTURE DES GRAINES

Les conditions de stockage sont importantes : le local, les emballages, la température et l'humidité influent de manière directe sur les facultés germinatives des graines. Ces dernières ne doivent être ni trop sèches ni trop humides. Le séchage s'effectue à l'abri de la lumière directe, dans un local aéré, ventilé et sec. Pour éviter la dissémination, il

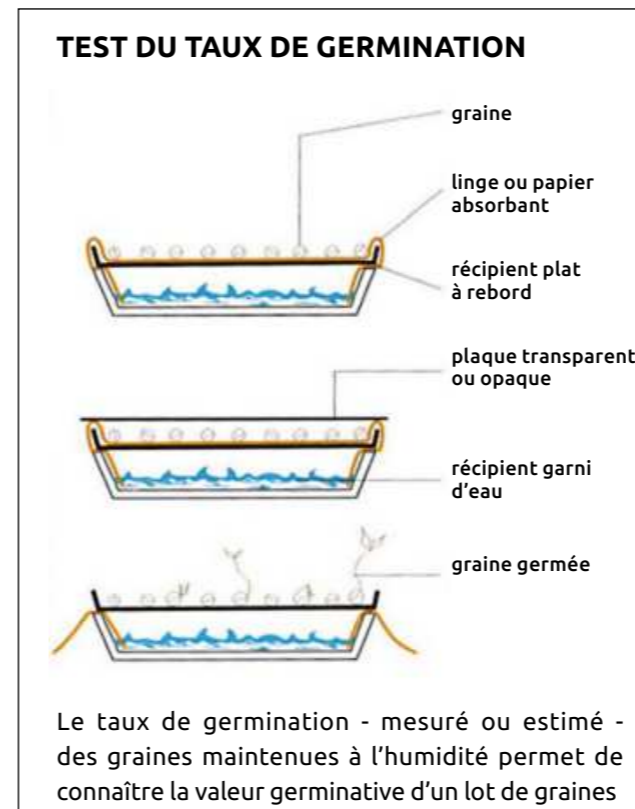
est préférable d'étaler les récoltes sur un support laissant passer l'air (papier, toiles, carton).

Le moment du semis est l'épreuve de vérité : les conditions externes et l'état de la graine doivent être optimales. Il arrive parfois que même dans ces conditions cela ne fonctionne pas : la graine est entrée en dormance. Pour éviter de la semer en vain, des tests de germination peuvent être réalisés (Illustration de gauche).

De même, la germination peut être facilitée avec des techniques de stratification (séjour dans des conditions thermiques spéciales), de trempage, de prégermination ou encore de scarification et d'épluchage.

PRODUIRE SES SEMENCES COLLECTIVEMENT

En maraîchage diversifié, il peut être difficile et surtout très chronophage de se lancer dans la production de ses propres graines mais cela ne doit pas annihiler le désir de protéger les variétés anciennes et locales. C'est pourquoi se forment de nombreux collectifs entre maraîchers, jardiniers et consommateurs pour conserver et multiplier les graines.



→ COLLECTIFS EXISTANTS

- Réseau semences paysannes : www.semencespaysannes.org
- Semaille (Belgique) : www.semaille.com
- Triticum (Normandie) : www.triticum.fr
- Groupes actifs animés par les GAB en Bourgogne et Franche Comté

AUTRES RESSOURCES

Il existe également différents ouvrages traitant de la production de ses propres semences. Nous vous recommandons le très pédagogique "Le plaisir de faire ses graines" de Jérôme Goust qui dispose de tableaux réca-

pitulatifs des modalités germinatives des graines des principaux légumes et fruits. Ici : un exemple de certaines lignes des tables de germination de Jérôme Goust numérisées dans leur globalité dans nos ressources en ligne :

Espèce	Nom latin	Famille	Nombre de graines au gramme	durée germinative maximale (en années)	Température de germination (tests officiels)			Délai maximal de germination (en jours)
					Min	Max	Moy. optimale	
Melon	Cucumis melo	Cucurbitacees	35	5	16	38	20 à 35	10
Moutarde	Brassica juncea	Brassicacees	650	4	-	-	15	10
Navet	Brassica rape	Brassicacees	450 à 700	5	-	-	10 à 20	10
Oignon	Allium cepa	Liliacees	250	2	1	35	10 à 30	26

→ EN BREF

Ne pas cultiver deux variétés interfécondes fleurissant en même temps

Faire la chasse aux repousses sauvages et aux résidus des cultures précédentes

Pour les plantes bisannuelles : supprimer tous les plants qui fleuriraient la première année

Les raisons qui poussent à une installation en maraîchage sont multiples et il est important de définir ses objectifs, tant personnels que professionnels. Rappelons en effet que le métier de maraîcher est exigeant et qu'il implique pour l'agriculteur de s'investir sur tous les fronts, donc d'être porteur de nombreuses casquettes (agronome, vendeur, technicien, marketing, plombier, électricien, comptable, mécanicien, etc.). Il est également possible que vous décidiez d'avoir plusieurs ateliers au sein de votre ferme, en plus du maraîchage : élevage, apiculture, transformation... Une bonne organisation du travail et une gestion rigoureuse de l'entreprise sont donc indispensables pour réussir, dès le départ.

SE FORMER

Le désir de s'installer en maraîchage s'accompagne d'un cheminement concret vers cet objectif. Il est en effet difficile de se lancer à l'improviste dans ce domaine qui se révèle parfois bien éloigné des représentations idéalisées. Il est nécessaire de consacrer plusieurs années à la préparation de son projet.

La formation se fait par de multiples biais, d'abord théorique grâce aux contenus disponibles dans les livres, revues et sur Internet mais surtout pratique avec des expériences sur le terrain (emplois, stages, woofing et visites de ferme), voire académique si le choix est fait de suivre une formation longue (CAPA et BPA, bac professionnel, BPREA ou BTA). Les objectifs d'une formation de niveau bac professionnel (BPREA et BTA) sont à la fois d'étudier tous les aspects du

métier de maraîcher mais aussi d'obtenir la capacité agricole qui permet notamment de demander les aides jeunes agriculteurs (15 à 30 000 €).

Il est vrai qu'encore peu de structures d'enseignement agricole donnent accès à des cursus spécialisés sur le MSV : c'est le cas de la nouvelle formation TA (Technicien Agricole) proposée par la MFR de Coqueréaumont (76) en partenariat avec le réseau Maraîchage Sol Vivant. Cette formation porte la mention agroécologie et permet de se préparer aux métiers de l'exploitation agricole de manière durable. Gardez cependant bien en tête que l'installation n'est qu'un début et que tout au long de votre carrière il sera nécessaire de continuer à vous renseigner et à vous former car il reste toujours beaucoup à apprendre dans ce métier aux multiples facettes : vouloir tout faire (large gamme de légumes et autonomie dans tous les domaines du métier) exige un gros investissement dans la formation continue et l'auto-apprentissage.

Une fois que vous vous sentez prêt, à la fois dans vos envies et dans vos compétences, il ne reste plus qu'à vous lancer.

CHOISIR SON TERRAIN

Trouver son terrain

Il est important de prendre en compte tout ce qui détermine le terrain : la localisation, la surface disponible, le diagnostic du sol (cf méthodologie décrite plus haut), l'altitude, la pente, le climat et l'ensoleillement, l'accès à l'eau, la présence ou non de bâti, l'intégration au territoire local, les débouchés commerciaux potentiels, les synergies possibles avec le voisinage, etc. Tous ces éléments peuvent jouer sur la fertilité mais aussi sur la mécanisation à choisir, les risques d'érosion ou même le moment de fin de culture. Il peut ainsi être nécessaire de passer jusqu'à une année à observer son terrain pour le voir évoluer au fil des saisons : en connaître les zones d'ensoleillement et d'ombre, la direc-

Ici, préparation d'une parcelle exploitable butée bâchée et travaillée à la ferme des Gobettes.



tion des vents, les zones de stagnation d'eaux en cas de forte pluie, les voies d'écoulement naturelles des grosses pluies, la flore et la faune spontanées.

La recherche du foncier est une étape primordiale dans le processus de l'installation.

Afin de la mener à bien, il est pertinent d'entrer en contact avec un maximum d'interlocuteurs possibles sur le territoire choisi. Vous pouvez vous renseigner auprès du Répertoire Département Installation, de la SAFER mais aussi auprès des associations comme Terre de Liens et des acteurs du marché immobilier type notaires, agences, marchands de biens et même auteurs de petites annonces. Visez également les structures agricoles (agriculteurs, chambre, groupement AB, groupement de producteurs, CUMA, GIEE, GDA, GVA, etc.).

Les collectivités locales (mairies et communauté de communes) ont généralement des terrains à disposition, non utilisés où l'installation d'un maraîcher peut les intéresser. Enfin stimuler le réseau de consommateurs potentiels peut permettre d'accéder à une terre : on contacte les associations de parents d'élèves mais aussi les groupements de consommateurs (type AMAP) ainsi que les comités d'entreprise. Le mieux est sans doute d'écrire une lettre présentant votre recherche et de l'adresser à ces derniers. Cette lettre doit contenir un maximum de mots clés pertinents tant pour les collectivités que pour le réseau local et doit mettre en avant l'influence positive du projet sur le système alimentaire global. Insérez un cahier des charges technique mentionnant ce que l'on envisage de construire.

Gérer votre stratégie de fertilité

Après avoir trouvé votre terrain et en avoir évalué le potentiel de fertilité, il s'agit désormais de définir la stratégie à



Chemin d'accès, allée centrale empierrée, parcellaire regroupé, serres centralisées : aménagement terrain à la ferme des B.A BA

suivre quant au rythme et à la densité d'alimentation du sol en matière organique. Cette logique s'inscrit dans une stratégie globale de gestion de fertilité selon le potentiel de fertilité (prairie ou sol travaillé) Pour bien aborder sa première année et gérer la fertilité du sol au quotidien, référez vous à la page 33.

LES INVESTISSEMENTS

Voici ci-dessous les investissements types d'une installation maraîchère sur 1 ha (en comptant les chemins, haies, bosquets, etc.) ainsi que les revenus types que l'on peut escompter au bout d'une deuxième année de production.

L'aménagement de la parcelle

Un terrain pensé pour l'exploitation. La parcelle doit nécessairement être préparée à l'accueil d'une production maraîchère : il s'agit de mettre en place un chemin d'accès

→ DÉMARRER SEREINEMENT

Avant de démarrer, il est conseillé de bien réfléchir au type de maraîchage dans lequel on souhaite s'investir. L'idéal pour s'inspirer et se rendre compte de ses envies, et d'assister à de nombreuses visites de fermes et d'y piocher les éléments qui nous intéressent le plus

Pour compléter, ne pas hésiter à regarder des vidéos portraits de fermes récemment installés

- Maraîchage sol vivant, La Ferme des Gobettes
- Entreprendre en maraîchage, avec Guillaume Haelewyn
- De la permaculture au maraîchage sol vivant, par André Trives

Voir également les 6 clés de la réussite en début d'ouvrage.

INVESTISSEMENTS TYPES D'UNE INSTALLATION MARAÎCHÈRE SUR 1HA

Charges	
Semences et plants	4 000 €
Compost	800 €
Paillage	1200 €
Carburant	1000 €
Electricité, assurance	2200 €
Certification	500 €
MSA	3000 €
Fermage	4000 €
Divers	3500 €
Achat pour revente	3000 €
Total	23200 €

Produits	
Ventes	35000 €
Revente	4000 €
Aides	2000 €
Total	41000 €
EBE	
	17 800 €
Annuités	5458 €
Prélèvements	12342 €

Investissements	
Serres 1000 m ²	20 000 €
Camionnette	4 000 €
Tracteur	6 000 €
Irrigation	9 000 €
Bâche ensilage 4000 m ²	1 500 €
Filets 5000 m ²	2 000 €
Benette	500 €
Pic balle	300 €
Broyeur	780 €
Tracteur tondeuse	500 €
Divers	10 000 €
Total	54 580 €

(40 €/m²), voire d'un parking si l'on envisage de vendre à la ferme, de débroussailler le terrain, d'acheminer l'eau et l'électricité, de drainer la parcelle, de creuser des fossés, d'implanter des haies (voir partie Agroforesterie), ...

Des bâtiments agricoles en lien avec ses objectifs. Il est difficile d'investir dans la construction complète de locaux, c'est pourquoi il peut être plus pertinent d'utiliser le bâti existant et de l'aménager petit à petit en gardant toujours en tête les questions d'ergonomie. Idéalement, une exploitation maraîchère possède des locaux d'entreposage voire, de réparation du matériel, de conservation et de lavage des légumes, de conditionnement des légumes pour la distribution et éventuellement d'un espace dédié à la vente, à la transformation ou encore à l'administration, selon les désirs de chacun (voir partie stockage pour savoir par où commencer). Il est primordial de toujours garder à l'esprit

que tout le système doit suivre une certaine logique, aussi est-il important de prendre en compte les temps de déplacements entre les espaces et les possibles évolutions. Cela économisera de l'énergie et du temps et permettra un meilleur développement par la suite.

Les abris

En maraîchage, il y a la règle des 80/20 : 80 % du CA est réalisé sur 20 % de la surface, principalement celle sous abri. En effet, les cultures y sont protégées, que ce soit des intempéries climatiques ou bien des nuisibles et sont donc plus sécurisées.

Il existe deux types d'abris : ceux considérés comme bas, en plein champ (voiles et tunnels nantais) et ceux considérés comme hauts, les serres et tunnels. Ces derniers constituent un investissement initial important mais sont

	Type d'abris	Coût à l'achat neuf/m ²	Avantages	Inconvénients	Conseil/remarque
ABRIS BAS	Films de forçage ou voiles thermique	0,3 à 1 €	<ul style="list-style-type: none"> Peuvent bien fonctionner en culture basses Gain de température de 1 à 4°C 	<ul style="list-style-type: none"> Durent environ 2 saisons 	Indispensable à la production en plein champ
	Chenilles/tunnels nantais		<ul style="list-style-type: none"> Bonne protection des cultures printanières Double protection en hiver 	<ul style="list-style-type: none"> Lourd travail de manutention Faible masse thermique Peu d'intérêt pour le légume hors protection pluie 	
ABRIS HAUTS	Petits tunnels (de 4 à 5 m de large)	5 €	<ul style="list-style-type: none"> Rapide à monter, démonter et déplacer Peu coûteux Structure légère 	<ul style="list-style-type: none"> Vulnérable au vent Trop bas pour un travail au motoculteur 	Bien veiller à l'installation de la structure pour éviter les problèmes futurs
	Grands tunnels (de 7 à 9 m de large)	10 €	<ul style="list-style-type: none"> Classique Possible d'en trouver à 3 €/m² d'occasion Structure solide Résistance au vent 		<p>Pour faciliter le travail avec un tracteur et l'entretien : choix de tunnels à pieds droits</p> <p>Bien veiller à l'installation de la structure pour éviter des problèmes futurs</p> <p>Bien gérer les tunnels : en été blanchiment des parois et en hiver protection des cultures par voiles thermiques</p>
	Multi-chapelles plastique	35 €	<ul style="list-style-type: none"> Très confortable Meilleure maîtrise du climat, gain thermique important avec double paroi Espace plus important qui facilite les déplacements et l'installation de cultures hautes palissées 		
	Serre en verre		<ul style="list-style-type: none"> Très lumineuse Pas de plastique à changer 	<ul style="list-style-type: none"> Prix élevé Gestion du climat difficile 	



Ici, préparation du sol dans une nouvelle serre "bi-chapelle" aux jardins du CEP

indispensables pour une production en continu sur l'année. On préconise souvent d'avoir au moins 10 à 20 % de sa surface sous abri, le reste étant en plein champ. Il est recommandé de leur dédier la meilleure partie du terrain. Pour les serres de production, il faut privilégier une orientation nord-sud tandis que pour les serres à plants préférez une implantation est-ouest. En cas de proximité avec des haies, on cherchera en général à favoriser le soleil le matin, qui permet de faire sécher l'humidité de la nuit, et d'éviter au maximum les problèmes sanitaires. En serres, le travail de gestion est important : ouverture/fermeture des serres, arrosage et intensification des cultures (2 cultures par an minimum).

Les serres sont les plus faciles à passer en non travail du sol : il n'y a aucune bonne raison de travailler un sol sous serre puisque la maîtrise de la pluviométrie permet de ne pas avoir d'accumulation d'eau engendrant un gros stress pour l'activité biologique et malmenant la structure.

En terme de critères de choix des serres, nous vous invitons à avoir de grands tunnels (meilleure masse d'air et gestion des variations de température), avec une bonne aération (si possible, ouverture entières + demi lunes) et sur bords droits (ergonomie sur les bordures, voir pour pouvoir mécaniser).



Ouverture automatique de serre chapelle

Le matériel

Les résultats de l'exploitation sont directement liés au dimensionnement du parc matériel. Aussi, l'investissement destiné à ce poste est à bien penser en amont : prenez en compte la surface, la fréquence d'utilisation et la rentabilité potentielle. De nombreux matériels sont disponibles sur des sites d'annonces tels LeBonCoin ou Agriaaffaires.

LE MATÉRIEL INCONTOURNABLE

**Tracteur**

Généralement un 40CV suffit aux travaux du quotidien.

Astuce : penser à la mutualisation avec vos voisins car l'investissement est lourd pour une utilisation souvent limitée en maraîchage.

Prix d'entrée neuf : 10 000 €

Prix d'occasion : 6 000 €

**Triangle d'attelage**

Possible de l'auto-construire avec l'Atelier paysan1

Prix d'entrée neuf : 4 x 60 €

**Semoir**

Type Terradonis JP1

Prix d'entrée neuf : 400 €

**Bâches**

Et possible dérouleuse à injection mais surtout besoin de sacs de sable, agrafes, bois ou briques

Prix d'entrée neuf : Entre 0,10€ et 0,60€ le m²

Prix d'occasion : Gratuit avec la filière Adivalor. Regarder les dates de collectes sur le site

**Filets anti-insectes**

Prévoir au moins carottes et poireaux/choux

Prix d'entrée neuf : 0,3€ du m²

**Outils divers**

Coupe, désherbage, récolte, transport,...

Prix d'entrée neuf : Prévoir 10 000€ pour l'ensemble

Prix d'occasion : Prévoir 6 000€ pour l'ensemble

**Planteuse**

Prix d'entrée neuf : 12 000 €

Prix d'occasion : 4 000 €

**Pailleuse**

Nécessite un tracteur de plus de 50 cv

Prix d'entrée neuf :

5 000 - 15 000 €

Prix d'occasion : 1 000 - 2 000 €

**Épandeur**

Sans essieu directionnel, nécessite beaucoup de place pour manoeuvrer

Prix d'entrée neuf : > 10 000 €

Prix d'occasion : 500 - 2 000 €

**Sableuse**

Difficile à trouver d'occasion

Prix d'entrée neuf : 5 000 €

Prix d'occasion : 500 - 2 000 €

**Fourche + Godet**

Très pratique pour charger, déplacer de la matière organique, déplacer des ballots, ...

Prix d'entrée neuf : > 5 000 €

Prix d'occasion : 1 000 - 4 000 €

**Motteuse**

Si on veut produire ses plants

Prix d'entrée neuf : > 5 000 €

Prix d'occasion : > 2 000 €

ZOOM FONCTIONNEMENT D'UNE PLANTEUSE À GODETS

Les godets tournent avec l'avancement du tracteur. Ils s'écartent en arrivant au sol pour laisser passer la motte, posée au préalable par l'opérateur assis sur le siège du tracteur. Deux roues arrière obliques appuient la motte de part et d'autre pour garantir un bon contact motte-sol. (indispensable pour que la motte accède à l'humidité, et que le plant démarre bien). Si vous plantez sur de la paille, pensez à bien la découper pour que la motte puisse la traverser avec la planteuse.

Une planteuse à godets fonctionne très bien pour planter dans de la paille, du BRF, du compost, du broyat de déchets verts mais aussi dans des films plastiques. Concernant la bâche tissée ou la bâche d'ensilage, ce sera difficile de se placer en face des trous, il faudra donc une bâche de 20 microns ou de 30 microns qui pourrait être percée.

Il existe deux fournisseurs principaux de planteuses à godets : Checchi Magli et Sameco-Courtois, avec des prix oscillant autour de 12 000 euros pour une machine neuve.

Planteuse à godets photographiée à la Ferme des Peltier (27)



L'irrigation

L'irrigation est un point clé de l'exploitation car elle s'avère souvent nécessaire à la minéralisation du sol ainsi qu'à la croissance des légumes, voire à leur survie lors des années sèches. Cependant, elle doit faire l'objet d'un contrôle important en étant régie par un plan d'irrigation qui associe des cultures ayant les mêmes besoins. De plus, il est primordial de connaître la quantité d'eau nécessaire (en fonction de la culture mais aussi du sol et de ses capacités de rétention) et le moment dédié à l'arrosage afin d'arriver à une notion de mm/heure. L'arrosage peut rester manuel mais cela demande beaucoup d'énergie, de temps et surtout de rigueur : l'installation d'un programmateur permet de faciliter la gestion de l'arrosage.

→ *Privilégier les arrosages réguliers plutôt que l'apport de quantités importantes en une fois qui accentuent le lessivage, le tassement du sol et le risque d'éclatement des fruits. Les systèmes racinaires des légumes supportent en effet mieux le sec ou l'alternance sec/humide que l'humidité stagnante entraînant une asphyxie.*

Quelle installation d'irrigation ?

Il est nécessaire de posséder :

- Une ressource en eau : source, réserve, forage ou accès au réseau public
- Une pompe et un ballon ou ballon à vessie pour éviter la sur-sollicitation de la pompe ainsi qu'un coffret électrique de protection de la pompe
- Un filtre à eau
- Un compteur volumétrique
- Un réseau de distribution enterré amenant l'eau sur la parcelle
- Un système d'aspersion et goutte-à-goutte sous serre
- Un système de micro aspersion dehors

Sous serre : il est important d'avoir les deux modes : aspersion (pour les cultures d'hiver, pour gérer certains ravageurs sur légumes d'été) et goutte à goutte (pour les légumes d'été).

En extérieur : arroser les jeunes plants, surtout en cas de fortes chaleurs. Seules les cultures ayant de gros besoins en eau (céleri, poireau) nécessitent un arrosage après le stade plan.

ZOOM ESTIMER SES BESOINS EN EAU

• Une culture a besoin d'environ 1000 mm par an, soit 20 mm par semaine (= 2 x 10 mm d'arrosage / semaine). La pluie peut répondre à ces besoins, sauf en période de sécheresse. Sous serre, pas de pluie donc il faut prévoir un arrosage.

• **RAPPEL** : 1 mm = 1 l/m² = 10 m³/ha

• Pour une ferme possédant 1000 m² de serres, il faudra donc arroser 10 m³ par arrosage uniquement pour les serres.

→ Le débit du goutte à goutte est généralement de 2 l/h par trou. Avec un trou tous les 33 cm et une ligne tous les 33 cm, le débit est de 2x3x3 = 18 l/h/m² = 18 mm/h. Donc en moins de 30 minutes d'arrosage, auront été apportés les 10 mm bihebdomadaires

→ Avec un micro asperseur qui fait du 100 l/h et arrose une surface de 10 m², apportant donc 10 l/h/m² = 10 mm/h. En une heure d'arrosage, auront été apportés les 10 mm bihebdomadaires.

• Au cœur de l'été, il faut arroser 1000 m² + 2000 m² de plein champ en même temps. En souhaitant tout arroser en une heure, il faudra un débit total de 3000 m² x 10 mm = 30 m³/h. Un tuyau de 50 mm permet de passer jusqu'à 10 m³/h. Un tuyau de 63 mm jusqu'à 20 m³/h. Il faudra donc fractionner l'arrosage car on ne pourra pas tout arroser d'un coup !

• Si une autonomie de 2 mois est souhaitée pour passer une sécheresse et que 30 % de la surface doit être arrosée, il faudra avoir une réserve de 3000 m² x 20 mm/semaine x 8 semaines = 480 m³

• Pour remplir cette réserve avec 600 mm de pluviométrie locale, il faudra une surface de toiture de 480 / 0,6 = 800 m². En ajoutant 20 % de pertes par évaporation, il faut compter sur 1000 m² de toitures.

→ **RAPPEL**
En MSV, nous arrosons le sol plutôt que la culture. Retenez bien qu'un sol sec est un sol à l'arrêt, dans lequel la vie biologique ne croît pas, voire se meurt si le sec dure trop longtemps

Type matériel	Coût à l'achat neuf/ha	Temps d'installation	Avantages	Inconvénients
Arrosage gravitaire	Parfois gratuit si bonne pente	Très rapide	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Parties aériennes des plantes non mouillées ⊕ Pousse des adventices limitée ⊕ Pas d'apports en eau précis et besoin d'un débit important ⊕ Temps d'arrosage long ⊕ Exigence en main+d'œuvre 	
Goutte à goutte	5 000 – 10 000 €	Très long	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Système économe en eau ⊕ Répartition uniforme ⊕ Particulièrement adapté aux légumes fruits ⊕ Pas d'augmentation de l'hygrométrie sous serre ⊕ Feuillage non mouillé ⊕ Évaporation et refroidissement du sol limités 	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Nécessite un bon système de filtration pour éviter le bouchage ⊖ Débit irrégulier sur les terrain en pente ⊖ Présente un risque de rupture de capillarité dans le sol
Enrouleur + asperseur	10 000 – 20 000 €	Très rapide	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Installation légère 	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ risque d'écrasement ⊖ Perte en eau par évaporation ⊖ Développement d'adventices favorisé
Asperseur en ligne (aluminium ou polyéthylène)	7 000 – 15 000 €	Relativement coûteux	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Installation souple ⊕ Facilité d'utilisation ⊕ Aspersion à intensité ménageant le sol ⊕ Adaptation aux parcelles de forme irrégulière 	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Installation plus lourde, plus chère ⊖ Contraintes au niveau des déplacements ⊖ Pas possible d'arroser par-dessus un filet ⊖ Perte en eau par évaporation ⊖ Développement d'adventices favorisé
Asperseur oscillant amateur	2 000 – 4 000 €	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ L'installation nécessite moins de matériel et de manipulation 	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Nécessaire gestion de l'assolement : tous les légumes sous arrosage doivent avoir les mêmes besoins en eau ⊖ Perte en eau par évaporation ⊖ Développement d'adventices favorisé
Micro asperseur	2 000 – 4 000 €	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ L'installation nécessite moins de matériel et de manipulation ⊕ Assez économe en eau 	<ul style="list-style-type: none"> ⊖ Nécessaire gestion de l'assolement : tous les légumes sous arrosage doivent avoir les mêmes besoins en eau ⊖ ????

Micro asperseur



Asperseur



CRÉER SON MODÈLE

Une bonne organisation du travail et une gestion rigoureuse de son entreprise sont deux éléments clés de réussite en maraîchage.

Choisir ses débouchés

Il est nécessaire de saisir en amont les grandes tendances locales. Renseignez-vous auprès des producteurs locaux et étudiez le marché par vous-mêmes : connaître l'offre déjà présente et la demande potentielle vous permettra de mettre en place votre propre stratégie commerciale. Une fois encore, n'hésitez pas à aller à la rencontre des acteurs locaux : les consommateurs potentiels sont nombreux ! Distribuez des questionnaires dans les boîtes aux lettres et en main propre le jour du marché, contactez les restaurants, les cantines,... afin de vous faire une vision plus précise du champ des possibles. (voir partie commercialisation)
Si chaque territoire a ses caractéristiques, il est possible de retrouver certaines tendances puisque le marché accessible est souvent très dépendant de la situation géographique.

→ A RETENIR

Les consommateurs sont toujours intéressés par les pommes de terres, carottes, poireaux, salades et tomates, qui sont les cultures-clés du marché.

Aussi en zone périurbaine est-il pertinent de privilégier la vente à la ferme, les AMAP et les marchés tandis que loin des centres urbains et où la densité de population est plus faible, il vaut mieux se diriger vers les AMAP et les paniers en villes, les marchés ainsi que la vente aux magasins spécialisés.

Planifier ses cultures

La planification est la courroie de distribution entre les différents grands pôles de l'activité maraîchère.

Elle permet notamment de :

- Faire un bilan de l'année
- Reposer ses objectifs de production
- Organiser son année dans le temps et l'espace
- Optimiser les surfaces sous serres
- Se projeter
- Gagner du temps
- Optimiser sa commande de graines et anticiper les commandes de plants
- Avoir une gamme en rapport avec les besoins
- Faciliter les légumes multi-séries : salades, radis, mesclun, épinard
- Gérer environ 200 séries par an

Elle dépend :

- Du mode de commercialisation
- Du contexte pédoclimatique
- Du matériel disponible
- Des affinités personnelles

Les stratégies sont multiples, aucune méthode n'est meilleure que les autres et chaque maraîcher trouve son rythme : certains préfèrent tout planifier tandis que d'autres se réfèrent à leur connaissance des ordres de grandeur et adoptent une souplesse au quotidien. A nouveau le partage d'informations et les échanges sont de mise : les connaissances se forment sans cesse grâce à l'expérience des maraîchers déjà établis depuis plusieurs années. Néanmoins, si vous ressentez le besoin de lire quelques conseils, vous pouvez vous référer au focus dédié à l'organisation du jardin maraîcher proposé par Jean-Martin Fortier dans son livre "le jardinier maraîcher".

Voici un déroulement recommandé de la première année, après mise au propre de la prairie

OUI : La première année, on fait des cultures sur bâche, sur la moitié du jardin : des courges, choux et salades et des solanacées sous serre. Après une occultation de janvier à mai, on plante début juillet du poireau, du céleri et du chou sur mulch.

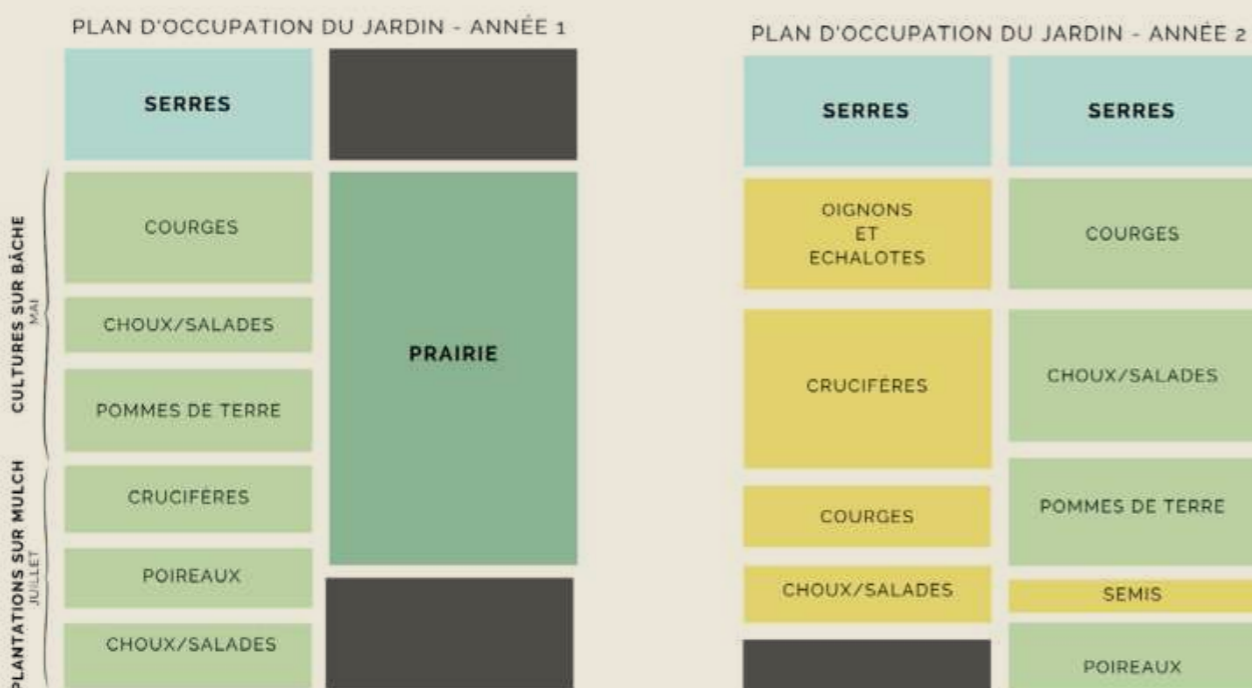
NON : Il n'est pas encore possible de faire du semis précoce (janvier-début mai), ni de plantation précoce (oignons, échalotes), ni de semis de petites graines (carottes, ...).

Mois	Travaux
Septembre à janvier	Bâchage
Mai	Plantations choux, salades, courges, solanacées, pommes de terre sur bâche Bâchage pour l'année suivante
Juin	Plantations choux, salades sur bâches
Juillet	Plantation poireaux, céleri, choux, salades sur mulch Semis brassicacées
Octobre à décembre	Semis et plantations primeurs sous serre
Novembre	Plantation ail dans mulch

La deuxième année, on se déplace sur la deuxième partie de la prairie. La première partie, bâchée pendant un an, donne une parcelle propre sur laquelle on peut venir planter des oignons et échalotes, des crucifères, des carottes et des semis.

Voici ci-contre une possible planification.

PLANIFICATION POSSIBLE



CHOIX JURIDIQUE ET FISCAUX¹

Plusieurs choix administratifs, juridiques et fiscaux doivent être réalisés à l'installation. Étant donné les faibles niveaux d'investissements, les chiffres d'affaires modestes (en comparaison à des fermes céréalières ou laitières), l'impact de ces choix reste modéré sur votre activité. Il s'agit donc de faire des choix cohérents mais de ne pas perdre du temps avec les comparaisons minutieuses entre les différentes alternatives. Il est possible de prendre des décisions, de rédiger si nécessaire des statuts puis de trancher sans juriste ni comptable. Il est déconseillé de le faire seul si le projet implique des capitaux importants et/ou plusieurs personnes. Si vous choisissez le statut d'exploitant, vous acterez ces choix lors du remplissage du Cerfa "M0 agricole" pour les sociétés ou le "P0 agricole" pour l'entreprise individuelle.

Choix du régime social agricole

LE RÉGIME DES NON-SALARIÉS AGRICOLES (MSA)

En fonction de l'activité (temps de travail et surtout surface exploitée ou SMA : surface minimale d'assujettissement), la MSA attribue un statut social à l'agriculteur :

Agriculteur « amateur » (« suivi parcellaire ») :

Ce régime extrêmement léger n'offre aucune protection et s'applique pour les exploitations en-dessous de 1/4 SMA ou moins de 150 heures/an :

- Pas d'existence juridique
- Pas de cotisations sociales
- Pas de couverture sociale ni de retraite

L'agriculteur amateur doit exercer une autre activité en parallèle pour bénéficier d'une protection sociale. Déclaration des éventuels revenus dans la catégorie des bénéficiaires non commerciaux de la feuille d'impôt.

Cotisant solidaire :

Ce régime social est payant mais n'offre pas de protection, il s'applique pour les exploitations à partir de 1/4 SMA ou 150 heures/an :

- Valable pour les entrepreneurs individuels uniquement
- Cotisations sociales réduites (24 % du bénéfice estimé ou réel)
- Mais pas de couverture sociale ni de retraite
- Maintien des droits sociaux antérieurs
- Assurance accident du travail à partir de 2/5ème SMA

Chef d'exploitation :

1. D'après le site www.creerentreprise.fr

Ce régime social offre une protection sociale et certains avantages ; il s'applique pour les exploitations à partir de l'AMA (activité minimum d'assujettissement) :

- Cotisations calculées sur revenus professionnels (45 % du bénéfice estimé ou réel)
- Couverture sociale et retraite
- Accès avant 40 ans aux aides de l'Etat à l'installation
- Possibilité de déposer un permis de construire (bâtiment technique) selon le protocole de construction en zone agricole.

LE RÉGIME DES SALARIÉS AGRICOLES (MSA).

- Les agriculteurs qui exercent en coopérative ou en association sont salariés. Le régime des salariés agricoles s'applique pour les associés des sociétés agricoles qui sont minoritaires. Enfin les autres statuts sociaux agricoles sont :
- Collaborateur d'exploitation (conjoint, pacsé ou concubin du chef d'exploitation)
- Aide familial (ascendants ou descendants du chef d'exploitation).

L'ESPACE TEST

De plus en plus d'installations commencent avec un contrat CAPE, accompagné par une couveuse du réseau RENETA.

Statut de l'entreprise

Les principaux statuts juridiques possibles en agriculture sont les suivants. Cliquez sur les liens pour accéder au détail de chaque statut.

- **L'entreprise individuelle, ou EIRL (entreprise individuelle à responsabilité limitée)**, pour les agriculteurs qui s'installent seuls,
- Les sociétés agricoles classiques :
 - **EARL (exploitation agricole à responsabilité limitée)** : type d'entreprise très fréquent, sous forme unipersonnelle ou non,
 - **GAEC (Groupement agricole d'exploitation en commun)** : type d'entreprise dans lequel les associés se rassemblent pour travailler et vendre la production commune, de manière exclusive ou non.
 - **SCEA (société civile d'exploitation agricole)** : société civile à vocation agricole, c'est un type de société agricole beaucoup plus rare. La SCEA se compose d'au moins deux associés, sans capital minimal ou maximal.
- **La société coopérative agricole (SCA)**, type d'entreprise fonctionnant selon le principe 1 homme = 1 voix,
- **L'association loi 1901**. Voir notre article : Peut-on exercer une activité agricole sous statut associatif ?
- **La SAS ou SASU**. Ce statut peut être intéressant si l'on souhaite par exemple mélanger activité agricole et acti-

tivité commerciale. Le capital social minimum est d'1 € seulement. Le Président de la SAS agricole, s'il est rémunéré, est affilié au régime social des salariés agricoles. En l'absence de rémunération, il est affilié au régime social des non-salariés agricoles.

A noter : Il n'est pas possible de s'installer auto-entrepreneur ou micro-entrepreneur en agriculture

L'avantage de l'EIRL et l'EARL est la notion de responsabilité limitée : les associés ne peuvent pas être poursuivis personnellement pour les dettes de l'entreprise.

L'avantage de la SCEA est qu'il est possible de diversifier les activités de l'entreprise (plus de 30 % d'achat-revente et/ou activité de conseil, et autres activités non agricoles).

Choix du régime fiscal

Il faut distinguer les régimes fiscaux suivants :

- **Le micro-BA (ex-régime du « forfait agricole »)** : ce régime peut être choisi par les entreprises individuelles agricoles dont la moyenne des recettes (y compris subventions et primes) sur 3 années civiles ne dépasse pas 82 800 €. C'est un régime simplifié dans lequel la rémunération de l'exploitant est estimée sur la base d'un pourcentage de son chiffre d'affaires. Les GAEC aussi peuvent bénéficier de ce régime (sous conditions spécifiques).
- **Le BA (Bénéfice agricole)** : Contrairement au micro-BA, il s'agit d'un régime réel. Ici l'agriculteur déclare son bénéfice réel de l'année à l'impôt sur les revenus. Un bilan et un compte de résultats doivent être produits.
- **L'impôt sur les sociétés** : il s'agit là aussi d'un régime réel. Ici le bénéfice de l'entreprise est soumis à l'impôt sur les sociétés ; d'autre part la rémunération du chef d'entreprise est soumise à l'impôt sur le revenu.

Choix de la TVA

Plusieurs régimes de TVA existent :

- **Le remboursement forfaitaire agricole**. S'applique pour les entreprises non assujetties à la TVA. Il n'y a alors pas de déclaration de TVA à réaliser
- **Le régime simplifié agricole** nécessitant une déclaration annuelle, trimestrielle ou mensuelle à choisir et permettant la récupération de la TVA sur les achats. Ce régime est obligatoire si les recettes annuelles calculées sur deux années civiles consécutives dépassent 46 000 €.

D'après la France Agricole

Simulation

Réalisée en collaboration avec Francis Varennes, juriste et fiscaliste.

Choisir un statut adapté à sa situation

1 La situation

- Fils d'éleveurs laitiers, Cyril vient de finir sa formation agricole en maraîchage.
- Il souhaite tester la culture de légumes de plein champ avant de lancer cette diversification dans le Gaec familial.



2 Cyril compare les cinq statuts à sa disposition

	Aide familial	Associé d'exploitation	Associé exploitant	Salarié	Titulaire d'un contrat CAPE
Prérequis	À partir de 16 ans : - ascendants, descendants, frères et sœurs ou alliés du même degré du chef d'exploitation.	Entre 18 et 35 ans (ou jusqu'à deux ans après le mariage dès 23 ans) : - ascendants, descendants, frères et sœurs ou alliés du même degré du chef d'exploitation.	Pas de prérequis.	Pas de prérequis.	Pas de prérequis.
Durée maximale	Cinq ans.	À partir de 23 ans, perte du statut sous deux ans si la personne est mariée.	Pas de durée maximale.	Pas de durée maximale.	Durée maximale de 12 mois renouvelable deux fois.
Type d'entreprise	Exclu en société, sauf dans les Gaec.	Exclu en société, sauf dans les Gaec.	Gaec, EARL ou SCEA.	Entreprise individuelle, Gaec, EARL ou SCEA.	Couveuse (association, Scop, SCIC).
Droits sociaux	Protection sociale personnelle en maladie, invalidité, accident du travail et maladie professionnelle, retraite complémentaire.	Mêmes droits sociaux que l'aide familial.	Mêmes droits que le chef d'exploitation mais proportionnels aux revenus.	Protection sociale personnelle (maladie, maternité, invalidité, décès, accident du travail et maladie professionnelle, retraite, indemnités chômage).	Mêmes droits sociaux qu'un salarié.
Rémunération	Pas de rémunération mais possibilité de salaire différé à la succession.	Intéressement au résultat de l'exploitation.	En fonction du résultat de l'exploitation (1).	Salaire fixé dans le contrat de travail.	Rétribution possible de l'entreprise accompagnatrice.
Type de contrat	Aucun.	Convention d'intéressement.	Aucun.	Contrat de travail.	Contrat d'appui au projet d'entreprise.

(1) Attention ! Pour bénéficier par la suite des aides à l'installation, Cyril doit détenir moins de 10 % du capital de l'entreprise et une quote-part du résultat inférieure à 1 Smic.

3 CONCLUSION Cyril choisit de signer un contrat d'appui au projet d'entreprise (CAPE) avec une couveuse de sa région. Elle mettra à sa disposition du foncier et l'accompagnera dans le développement de son projet. Ce type de contrat est renouvelable deux fois et lui permet de bénéficier des mêmes droits sociaux qu'un salarié.

CONVERSION EN MSV

Reconcevoir son système maraîcher est un défi plus important que de démarrer directement en MSV à l'installation car il faut déconstruire une partie de ce qui était jusque-là réalisé, pour passer à des nouvelles pratiques.

POUR UN MARAÎCHER INSTALLÉ

Les premières surfaces facilement convertibles en sol vivant sont les serres. En effet, vouloir gérer l'enherbement et créer de la porosité en sol mort peuvent légitimer un travail du sol en plein champ. Mais en tunnel, la gestion de l'enherbement est facilitée par l'arrosage en gouttes à gouttes qui limite la pousse des adventices. De même, la porosité ne se dégrade pas sous l'effet des à-coups d'eau dus à la météo extérieure. Ce sont bien ces à coups d'eau qui tassent en premier lieu le sol "naturellement".

Une pluviométrie lissée engendre donc un enherbement limité et conserve la porosité des sols.

Démarrer sous serre en MSV consiste donc à arrêter ou limiter les opérations de travail du sol. Un intrant massif ou une remise en vie douce doivent être envisagés pour correctement nourrir le sol et donc nourrir les plantes. En cas d'enherbement, on privilégiera la mise en place de culture sur bâche.

Dehors, il est recommandé de faire la transition en commençant par de petites surfaces. Commencez par ce qui est simple : cultures sur prairie ou sur sol enherbé avec apport de MO. Il est possible de réfléchir sa transition et ses apports massifs de MO (si nécessaire) en divisant son terrain en zones distinctes.

POUR LES LÉGUMIERS (PLUSIEURS HECTARES DE QUELQUES LÉGUMES)

Les légumiers cultivent par définition plusieurs hectares de quelques légumes (ce qui les distinguent des maraîchers qui ont une gamme incluant notamment des primeurs). Il y a des légumes plus simples à cultiver que d'autres à grande échelle sans travail du sol. Commencer par oignons, courges, choux, salades ou melon est plus facile que carotte ou poireau ! Un légumier aura tout intérêt à allonger ses rotations avec quelques légumes au sein d'une rotation céréalière. Une rotation basée sur des céréales et oléagineux menées en agriculture de conservation des sols (incluant donc de nombreuses intercultures de couverts végétaux) pourra accueillir une ou plusieurs cultures maraîchères. Des légumes nécessitant un travail du sol peuvent même être envisagés (tous les 3 à 7 ans) où la perte d'activité biologique et de matières organiques est compensée par les bonnes pratiques du reste de la rotation.

Comme vu précédemment, il est important de raisonner avec le bilan humique tout en prenant soin de sortir de la zone de sol très dégradé au démarrage par des bilans humiques fortement positifs pour ensuite peut-être atteindre un régime avec des bilans équilibrés. Les couverts végétaux très bien réussis et éventuellement des apports de bois/plaquettes/déchets verts sont les clés pour le démarrage de ses systèmes.

Une culture de l'expérimentation doit impérativement être mise en place par les légumiers qui souhaitent être les pionniers dans le déploiement de ces nouvelles pratiques. La méthodologie de recherche-action pour les systèmes Semis sous Couvert Végétal (SCV) définie par Lucien Ségué et publiée par Olivier Husson et al. pourra être une sérieuse base pour débiter : Co-designing innovative cropping systems that match biophysical and socio-economic diversity: The DATE approach to Conservation Agriculture in Madagascar, Lao PDR and Cambodia, O. Husson et al., Cambridge University Press, 2015.

POUR LES SERRISTES

Les serristes qui sont souvent équipés de systèmes de production hors sols peuvent envisager la mise en culture de leur production dans des bacs de cultures où le substrat inerte est remplacé par un mélange de compost / broyat de déchets verts / matières azotées qui assurera une grande part de la nutrition des plants de légumes. Une multiplication de vers épigées (*Eisenia Fetida*) est à envisager pour accélérer la bonne activité biologique des bacs de cultures. Des déploiements sur plusieurs hectares de serres high-tech de production de tomates sont en cours sur divers sites de production en France. Ces pratiques engendreront de grands changements pour les circuits longs des légumes cultivés sous serres. Des études détaillées sont à prévoir pour documenter les résultats techniques, économiques, environnementaux et nutritionnels de ces nouveaux systèmes de production.

+ A VOIR SUR YOUTUBE

- Pommes de terres et couverts permanents - Nicolas Hallegouet
- Adaptation semoir ribouleau NG+3 au Semis Direct - Jacky Berland
- 600 tonnes de tomates hectare en sol vivant - François Mulet

JARDIN AMATEUR

Il est important pour nous que chacun se réapproprie le vivant en cultivant de petites surfaces, et réalise tous les gestes simples du Jardin en Sol Vivant. C'est pourquoi nous proposons ici un rapide rappel des techniques de jardinage pour particuliers. Ce paragraphe est aussi à destination des lecteurs qui souhaitent aménager des parterres fleuris ou installer un jardin chez leurs connaissances.

PRAIRIE POUSSANTE

Pour un particulier, le plus simple est de commencer avec une prairie. Si elle pousse à plus de 1 m de haut au mois de juin, vous pouvez démarrer directement en installant une bâche ou des cartons. Vous plantez alors tous les légumes-plants (tomates, aubergines, courges, choux, pomme de terre, etc.) un mois après la pose de la couverture plastique ou carton.

L'année suivante, on pourra retirer la bâche ou laisser le carton sur place afin de réaliser tous les semis (carottes, betteraves, mâche, épinard, ...) et légumes à faible espace-ment (oignons, échalotes, poireau, salade, céleri, ...).

SOLS PEU FERTILES

Si au mois de juin la pousse est faible (moins de 50 cm de haut) et que vous êtes pressés de cultiver, il faut remettre en vie les sols par un apport carboné. Attention aux pelouses qui ont été trop régulièrement tondues ou aux sols proches d'habitations qui ont été mélangés à des gravats lors de la construction. Ces sols sont très peu fertiles. Pour remettre en vie un sol en un temps court et cultiver rapidement, vous avez deux options :

- Faire un gros apport de carbone (5 à 10 cm de copeaux de bois mélangé avec 5 cm d'une matière azotée type tonte de gazon ou fiente de volailles. Ou broyat de déchets verts avec C/N de 20-30 sur 15 cm. Mélanger cette matière au sol

Potager de particulier



au moyen d'un motoculteur. Vous pouvez cultiver quelques semaines après l'apport.

- Faire une remise en vie douce en apportant des amendements carbonés réguliers (15 cm de paille ou foin, 5 cm de broyat de déchets verts) pour nourrir la biologie du sol ET de l'azote pour nourrir la plante (5 cm de tonte de gazon, 2 cm de fumier bien frais, 200 kg/ha d'engrais bouchon, etc.). En effet, sans azote en complément des apports carbonés, la plante ne trouve pas suffisamment de nutriments pour s'alimenter les 3 à 5 premières années. Une fois l'amendement réalisé, vous pouvez cultiver dès que le sol est bien désherbé. Une bâche ou carton peut largement aider dans cette tâche.

GESTION DANS LE TEMPS

Il ne faudra pas oublier de bien arroser les jeunes semis ou plantations par temps sec. Il ne reste plus qu'à récolter. N'hésitez pas à utiliser la culture sur bâche ou carton pour gérer sans perdre de temps l'enherbement chaque fois qu'il revient (tous les 2 à 4 ans). Une culture sur bâche ou carton désherbe et produit !

+ POUR ALLER PLUS LOIN

LES LIVRES

De nombreux ouvrages sont sortis récemment pour les jardiniers amateurs. Nous recommandons les suivants :

- Mon fabuleux jardin en permaculture - Marie Chioca - Terre Vivante
- Réussir son potager du paresseux - Un anti-guide pour jardiniers libres - Didier Helmstetter - Tana Editions
- Un potager (super) productif - Antoine le potagiste - Albin Michel

LES VIDÉOS :

- Mon potager en sol vivant ! - Vincent Levavasseur
- Un fabuleux jardin en permaculture - Marie Chioca

LES CHAÎNES YOUTUBE :

- Maraîchage Sol Vivant
- Permaculture agroécologie etc...
- Antoine le Potagiste
- Le Potager d'Olivier

AGROFORESTERIE : L'ARBRE AU CŒUR DU SYSTÈME MARAÎCHER

LES INTÉRÊTS "ENVIRONNEMENTAUX"

- Élément qui symbolise la bonne santé d'un environnement par excellence, l'arbre joue un rôle d'amortisseur climatique par ses nombreux avantages :
- Enracinement en profondeur, qui réduit considérablement les risques d'érosion, notamment lors des périodes de précipitations abondantes.
- Augmentation de la stabilité des agrégats, qui permet une meilleure circulation de l'eau et de l'air dans le sol, donc plus d'activité microbienne.
- Création d'argile et libération d'éléments minéraux du sol, lorsque les acides et bases secrétées par les racines attaquent les minéraux des roches.
- Stockage additionnel de carbone dans les parties aériennes de l'arbre et dans la matière organique incorporée au sol par les racines.

- Meilleure recharge automnale en eau des sols. Mais pendant la saison active de production agricole, il est possible que les arbres réduisent le taux d'humidité dans la couche arable du sol, en raison de leur prélèvement racinaire en eau.
- Baisse de la pollution des eaux par les nitrates, par prélèvement de l'azote du sol par l'arbre non capté par les cultures
- Accueil de la biodiversité. Les espèces mobiles peuvent y trouver refuge et nourriture
- Protection des aléas climatiques. Les haies diminuent la vitesse du vent, protégeant ainsi cultures et sol. Elles réduisent aussi les fluctuations de la température de l'air et du sol, augmentent l'humidité de l'air et limitent l'évaporation de l'eau du sol.
- Gain esthétique des paysages.

LES INTÉRÊTS "AGRONOMIQUES"

Dès lors que l'arbre permet une amélioration de l'environnement global comme immédiat, la ferme en profite également.

Augmentation et diversification des auxiliaires. La faune habitant l'arbre offre une meilleure régulation naturelle des parasites et permet une meilleure pollinisation, donc un gain en quantité et qualité des fruits.

Amélioration de la fertilité du sol, l'arbre apportant structuration du sol et matières organiques, la vie du sol, notamment microbienne, est améliorée, ainsi que la nutrition des plantes, qui acquièrent donc vigueur et résilience phytosanitaire. (Voir les limites de l'agroforesterie pour atteindre l'auto-fertilité p40)

Formation d'un micro-climat adouci et réduction du stress qu'il soit hydrique ou lié aux turbulences

Restitution d'éléments minéraux inatteignables par les cultures : les racines profondes des arbres y accèdent et les distribuent à la couche arable du sol sous forme de matières organiques.

LES INTÉRÊTS "COMMERCIAUX"

Diversification de la production, l'agroforesterie ce sont les fruits du verger, les petites baies présentes dans les haies qui peuvent venir agrémenter les préparations transformées (jus, compotes, ...), mais aussi toute une myriade de produits comestibles, des racines aux fleurs en passant par l'écorce, la sève, les feuilles et bourgeons, ainsi que du bois, qu'ils soit d'oeuvre, d'énergie ou encore déchiqueté.

CONCURRENCE OU SYNERGIE : QUELLE RELATION ARBRE-CULTURE ?

Les interactions entre arbres et cultures sont aériennes, lorsqu'elles sont liées à la modification du microclimat, et souterraines, lorsqu'elles se rapportent à la modification des ressources du sol. A tout moment et de manière continue, se jouent des processus de compétition et de facilitation pour l'utilisation des ressources du milieu (lumière, eau, éléments minéraux).

Lumière : L'ombre des arbres protège les légumes des grandes chaleurs mais peut aussi limiter leur croissance. Le risque est plus important au nord de Loire où l'ensoleillement est limité. Il faut alors privilégier des arbres isolés ou des arbres sur des porte-greffe très peu vigoureux (max 4 m de haut) afin de limiter la croissance des arbres et donc leur concurrence avec les légumes. On placera les haut sujets du côté Nord de la parcelle. Les effets positifs, ou négatifs, sont souvent plus importants dans la zone d'influence immédiate des arbres et s'accroissent avec

leur taille, ainsi toute la parcelle n'est pas impactée de la même façon.

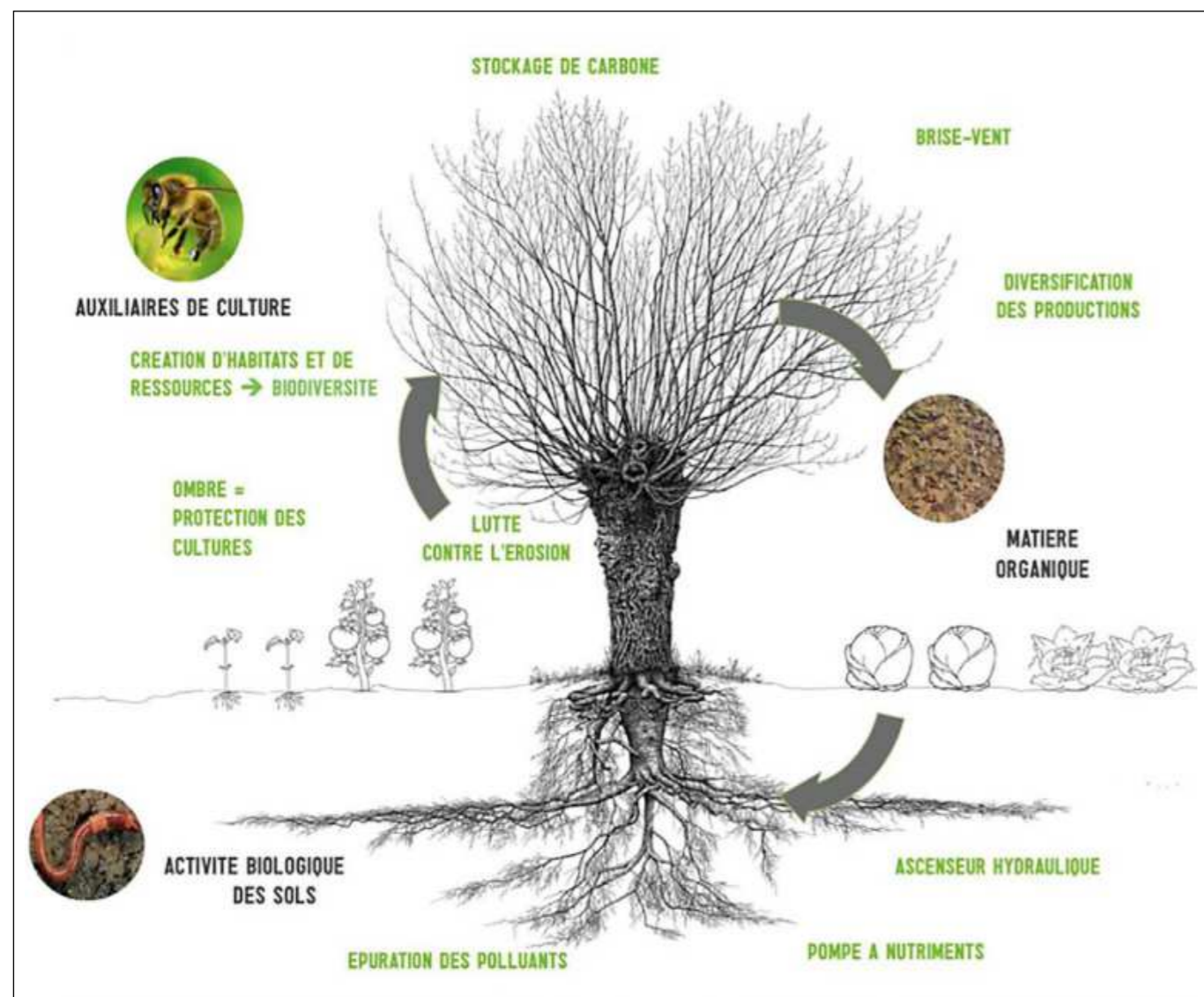
Eau : La concurrence en eau n'est généralement pas à craindre mais il faut rester vigilant. Le système racinaire de l'arbre est un avantage puisqu'il permet de structurer le sol et d'avoir une meilleure infiltration de l'eau, qui sera ensuite disponible pour les cultures. Mais surtout, l'arbre pompe les eaux profondes et n'entre pas en concurrence avec les légumes de surface. On remarque en effet que l'eau près de l'arbre est surtout issue de la nappe phréatique tandis que si l'on s'en éloigne, après 2,5 m, elle est majoritairement issue des précipitations. Il est même possible qu'autour de l'arbre se mette en place un phénomène d'ascenseur hydraulique : l'arbre va faire remonter l'eau des couches profondes par ses racines et les rendre disponibles pour les cultures.

Cependant, l'irrigation en maraîchage est plus soutenue qu'en grande culture ce qui stimule la croissance racinaires des arbres dans l'horizon des légumes, accentuant ainsi fortement les phénomènes de compétition. La compétition peut être limitée par un sous-solage à 1,5 m des arbres et 30 cm des légumes.

Sol : En termes d'espace disponible, les cultures annuelles ne sont pas souvent menacées par l'arbre dont les racines sont plus profondes. Pour ce qui concerne les propriétés chimiques du sol, les effets sont majoritairement positifs mais ils sont cependant limités. On observe une augmentation significative du carbone organique et de la concentration de certains éléments nutritifs du sol (N, P, K, Mg et Na) autour des haies âgées et hautes. Certains effets négatifs peuvent aussi apparaître, tels que la minéralisation de l'azote et le prélèvement supplémentaire de cations échangeables par les arbres qui peuvent entraîner une augmentation de l'acidité des sols.

Un sous-solage à 1 m50 de distance de la rangée des arbres réalisé au minimum tous les 3 ans à une profondeur d'une trentaine de centimètres peut obliger l'arbre à faire descendre ces racines et limiter une concurrence directe avec les légumes.

Et l'herbe ? La bande non cultivée sous les arbres peut agir comme réservoir de mauvaises herbes qui atteignent ensuite les parcelles cultivées. Il est donc nécessaire de tondre régulièrement le rang : minimum 2 fois par an voir plus si des vivaces se développent (liseron, ortie, chardon, etc.).





Une haie biodiversité - Jardin des quatre-temps

DESIGN DES HAIES BRISE VENT & BIODIVERSITÉ

L'arbre s'insère différemment au cœur de la ferme, soit sous la forme de haies agroforestières, soit dans un système agroforestier intraparcélaire prenant la forme du verger maraîcher. Bien conçue, l'intégration de l'arbre permet des gains de productivité et de rentabilité. Pensez d'abord à valoriser la ressource disponible en gérant l'existant et en protégeant ce qui pousse naturellement avant de planter. Dans un second temps, envisagez de planter de nouveaux arbres.

- La densité est un point important car elle va directement influencer sur le rendement des cultures. Autour du projet SMART, la chambre d'agriculture conseille un espacement de 10 mètres entre les rangs. Pour des arbres fruitiers de 3 m de hauteur, privilégiez des espaces de 11 m de largeur minimum pour vos planches maraîchères et de 16 m pour des arbres de 6 m. Le conseil étant de prévoir plus large car le retour d'expérience traduit un manque de place fréquent.
- Opter pour une disposition en ligne ou en quinconce
- Penser à la répartition variétale de vos arbres.
- Il est pertinent de regrouper les variétés et si possible en prenant en compte leur précocité. Dans un système de verger maraîcher où règne la diversité variétale, il n'y a pas besoin de s'inquiéter de la pollinisation.

Design d'un verger dans vos pratiques

- Entretenir le pied des arbres et des légumes pour éviter l'enherbement : Bâchage, paillage
 - Prévoir votre mode de récolte
 - Penser en amont à la gestion de la taille des arbres. Vous pouvez faire le choix d'externaliser cette tâche en la confiant à un professionnel ou bien de la faire vous-même, moyennant un temps de formation. En effet, la taille demande une bonne maîtrise car ses effets peuvent être impactants.
- En règle générale, nous vous invitons à éviter les arbres sous forme de boule (dont la tige principale a été coupée) car cette forme ne favorise pas le développement des

arbres. Une fois l'arbre planté, il faut encadrer la pousse par une taille de formation : le principal travail est d'accompagner l'arbre dans la formation de sa structure et de l'adapter à son milieu et à ce qu'on attend de lui (passage du tracteur, fruits sur les hauteurs ou non,...). Enfin, c'est une taille d'entretien que vous mettrez en place à terme, pour veiller à ce que l'arbre garde la forme désirée (couper des branches secondaires,...) et pour pallier les différents accidents (cassage,...).

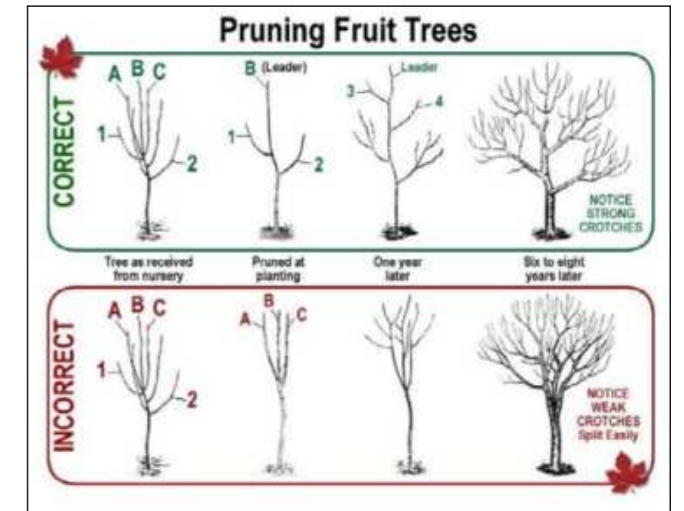
→ **POUR EN SAVOIR PLUS SUR LA TAILLE DOUCE DES ARBRES**

- Vidéo 1/27 - M.BOURDARIAS - Taille Naturelle des Arbres Fruitiers - Introduction

OUVRAGES

- LESPINASSE Jean-Marie, LETERME Evelyne, De la taille à la conduite des arbres fruitiers. Rouergue. 3eme édition 2011.
- PONTOPPIDAN Alain, Manuel de taille douce, arbres fruitiers et d'ornement. Terre vivante. 2001.
- PRIEUR Pascal, La taille raisonnée des arbustes d'ornement. Ulmer. 2006.
- DRENOU Christophe, La taille des arbres d'ornement. CNPF-IDF. 2eme édito 2021.

Bibliographie conseillée par Marceau Bourdarias, arboriste et formateur en connaissance du vivant.



Design d'un verger dans votre emploi du temps
Avoir conscience des contraintes organisationnelles induites par le verger maraîcher
Analyser les périodes de pics de travail pour éviter que les arbres deviennent une charge supplémentaire ou que les légumes en dessous gênent la récolte.

Choisir ses variétés
Le choix des variétés se fait en fonction de la qualité gustative, de la fertilité et de la rusticité des variétés. Ces dernières ne doivent pas être alternantes et sans chute de prématurité. Peuvent-aussi être pris en compte d'autres critères, comme la tenue en conservation, l'aptitude à la transformation, etc. Voici les variétés conseillées par les membres du projet SMART, pour la région Nord-Nord Ouest de la France :

→ **A VOIR**
Planter des haies par Dominique Soltner

DESIGN D'UN VERGER MARAÎCHER

Design d'un verger dans l'espace
Voici les critères à prendre en compte afin de designer son verger maraîcher :

- Garantir un accès permanent aux arbres avec une prise en compte du type de mécanisation et de la largeur nécessaire au passage des outils
- Penser à l'écartement inter-rang et sur le rang, en fonction du type d'arbres de son futur gabarit. L'organisation en double rang permet de regrouper les fruitiers et d'améliorer leur facilité de gestion.

Nord - Nord ouest	
Pomme	• Boskoop • Reinette grise du Canada • Melrose • Reinette Clochard • Reinette d'Armorique • Suntan type • Cox's (Normandie) • Bénédicte (Normandie) • Patte de Loup • Variétés à pommes cidre
Poire	• Conférence • Président Héron • Général Leclerc • Variétés de poires à poiré • ...
Prune	• Reine Claude vraie • Reine Claude d'Oullins • Quetsches • Mirabelle • Victoria
Cerise	• Van • Stark Hardy • Giant • Hedelfingen • Belge • Regina
Abricot	/!\ risqué en région Nord... • Polonais • Pêche de Nancy
Pêche	• Bénédicte® • Mireille • Reine des Vergers • Charles Roux • Pêche de vigne

Tableau provenant du guide SMART "Associer légumes et arbres fruitiers en agroforesterie".

Choisir son porte-greffe

Cette étape est très importante car le porte-greffe va demeurer de manière pérenne dans le verger. Le choix du porte-greffe se fait en fonction de sa vigueur. On peut en effet considérer qu'il existe différents types de porte-greffes en fonction de leur hauteur, qui traduit leur vigueur. **Les porte-greffes "basse-tige"** (appelés M9 et M26) sont peu vigoureux. Ils demandent une surveillance importante, notamment au niveau de l'enherbement et ont une durée de vie limitée. Le souci principal pour les arbres "basse-tige" demeure le tuteurage permanent : chaque arbre doit être soutenu par un poteau individuel ou par un système de palissage. Ce système a l'avantage de rester à une hauteur limitée, ce qui facilite la cueillette. **Les porte-greffes "haute-tige"** sont moyennement vigoureux. Ils sont sensibles à la concurrence de l'herbe et aux pathogènes et nécessitent parfois un tuteurage pendant une longue période initiale. Ils restent cependant intéressants car ils donnent des fruits au bout de 2-3 ans et ne dépassent pas 2-3 m, ce qui offre une cueillette à portée de main et une ombre limitée sur les légumes. Ces arbres vivent en moyenne 25 ans mais il n'est pas rare de voir des fermes où ils atteignent 40 ans.

Les porte-greffes fort en vigueur "haute-tige", ou certains arbres "demi-tige", sont plus résistants et autonomes et acceptent l'enherbement. Néanmoins, ils ne produisent qu'au bout de 7-8 ans et impliquent des conditions de cueillette difficiles, voire impossibles en hauteur.

Ainsi au sein du verger maraîcher, privilégiez les porte-greffes moyennement vigoureux qui ont l'avantage de prendre moins de place et de permettre une production plus précoce dans la vie de l'arbre. Remarque : Le MM 106 se révèle aujourd'hui très sensible, notamment au phytophthora, et peut mourir au bout de 5-6 ans, tandis que le MM 111 est plus résistant.

PRINCIPALES RÈGLES DE PLANTATION DES ARBRES

Périodes de plantation

Les arbres achetés en pot (ou en conteneurs) peuvent être plantés toute l'année mais la période s'étalant de début septembre à fin avril est plus propice à une bonne reprise. Les arbres achetés en racines nues doivent être plantés pendant la période de repos végétatif, c'est-à-dire entre novembre et mars, en évitant les périodes de fortes gelées : "A la sainte Catherine (25 novembre), tout bois prend racine". Les conifères quant à eux gagneront à être plantés tôt en automne ou bien au printemps, lorsque le sol commencera à bien se réchauffer.

→ *L'été est une période défavorable à la plantation des arbres car la chaleur et la sécheresse représentent un risque très important pour les plantes qui n'ont pas encore installé leur système racinaire.*

FORMES LIBRES, PORTE-GREFFES COURANTS ET DISTANCES DE PLANTATION DES POMMIERS

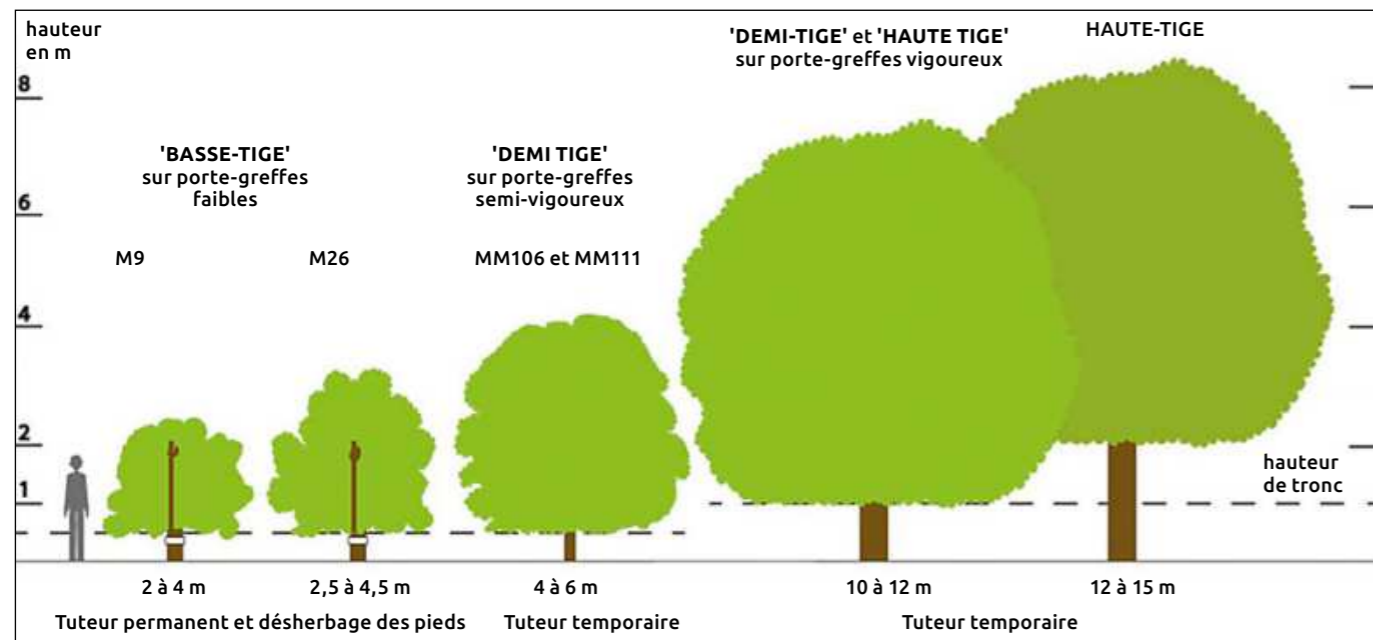


Schéma provenant du site internet Biodimestica

Préparation du sol et plantation de l'arbre

L'idéal est de préparer le sol (sans le travailler !) 6 mois avant la plantation en paillant l'emplacement avec du foin, de la paille, des feuilles, du carton ou des copeaux. Une bâche peut aussi être envisagée sur prairie. Le paillage doit faire au moins 1 m de large afin d'éviter la concurrence racinaire pendant les 2 à 3 premières années de l'arbre. **Si cette préparation n'a pas été faite en amont** et si la structure du sol est mauvaise (note de 3 ou plus), un travail du sol est nécessaire. Préparer le sol permet une mise en œuvre rapide du paillage et facilite la plantation.

TRAVAIL DU SOL NÉCESSAIRE SI PAS DE MULCHAGE 6 MOIS AVANT

POUR LES HAIES, LE SOL DOIT ÊTRE PRÉPARÉ SUR 2 MÈTRES DE LARGE :

- 1 Travaillé en profondeur : de 50 cm à 80 cm avec une sous-soleuse, un décompacteur ou un chisel
- 2 Affiné pour obtenir l'équivalent d'un lit de semence avec une herse rotative (ou un rotavator)

POUR LES ARBRES ISOLÉS, ON RÉALISE DES "POTETS"

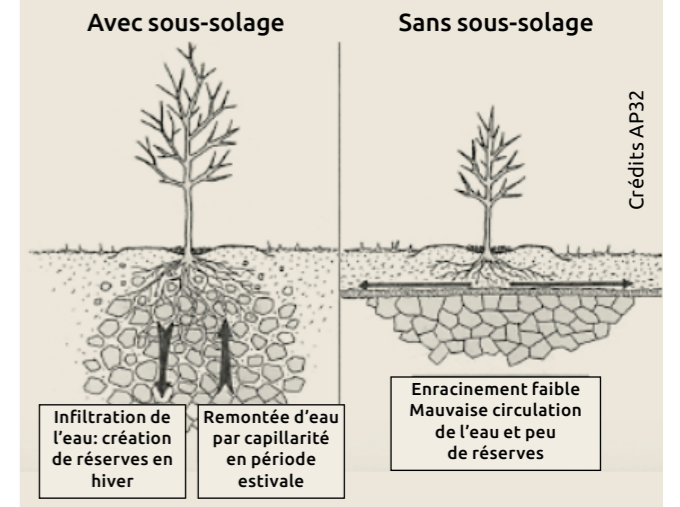
- 1 Ameublir sur 1 m³ à la pelle-mécanique ou au tractopelle
- 2 Affiner la surface : motoculteur

Cette technique est aussi utilisable pour les haies

Trou de plantation

- Creuser un trou large et profond, dont le volume fait au moins 2 x celui de la motte.
- Ameublissez bien le fond à l'aide d'une bêche. Si le sol de votre jardin est très lourd et argileux, prévoyez une couche de drainage (cailloux, graviers, ...) vraiment conséquente car le trou de plantation risque de se remplir d'eau (autre solution : plantez légèrement en butte).

IMPACT DU SOUS-SOLAGE SUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ARBRE DANS LE CAS OÙ LE SOL N'A PAS ÉTÉ "PRÉPARÉ" 6 MOIS AVANT



Choix du plant et taille

Privilégiez toujours de jeunes plants (moins de 2 ans) que des plants plus âgés qui reprendront plus lentement.

Arbre à racines nues :

- Tailler si besoin le houppier de formation
- Tailler l'extrémité des racines les plus grosses.
- Praliner les racines en les trempant dans un mélange boueux. Installer un tuteur si besoin.

Arbre en mottes ou containers :

- De préférence décompacteur la motte et dégager les racines avant la plantations de façon à éviter le chignonage.

Plantation

- Installer l'arbre dans le trou (attention de ne pas enterrer le point de greffe) en étalant les racines et reboucher le trou avec la terre excavée de surface mélangée à du terreau, du compost, et/ou engrais organique si besoin, tout en maintenant l'arbre bien droit. Finir de reboucher avec la terre excavée inférieure moins riche et tasser légèrement en créant une cuvette d'arrosage.
- Fixer le tuteur au tronc à l'aide d'un lien ne blessant pas l'écorce.

Arrosage

Arroser abondamment même s'il pleut, environ 20 litres par arbre, au moment de la plantation.

Gestion de l'enherbement

Pailler si besoin avec du BRF de préférence ou tout autre paillage disponible sur toute la surface du trou de plantation.

LES INTÉRÊTS À AVOIR DES POULES PONDEUSES

L'atelier poules pondeuses permet de diversifier l'offre des produits vendus par la ferme, notamment pour les consommateurs qui apprécient d'acheter différents types de produits au même endroit. Les œufs sont des produits qui peuvent être très bien valorisés, notamment parce que les consommateurs recherchent la qualité et le gage du bien-être animal : n'hésitez donc pas à insister sur les conditions de production de vos œufs !

L'atelier poule pondeuses est notamment intéressant car il nécessite peu de temps de votre part au quotidien : il faut compter une heure par jour. En revanche, il impose une astreinte permanente.

Les poules présentent aussi d'autres fonctions : elles contrôlent les nuisibles, désherbent, fertilisent les parcelles, et réduisent la quantité de déchets organiques.

Dans le réseau MSV Normandie, plusieurs fermes ont décidé d'avoir un atelier poules pondeuses. La plupart sont

Parcours mobile arboré aux Jardins de Deux'mains



→ OBLIGATIONS LÉGALES

Selon le ministère de l'Agriculture, tout élevage de plus de 250 volailles doit faire l'objet d'une déclaration à la DDPP du département de la localisation du site d'élevage.

Pour vendre vos œufs par un intermédiaire (restaurant, boulangerie, magasin, ...), l'élevage doit aussi être déclaré à l'établissement départemental d'Élevage qui vous donnera les numéros d'identifications nécessaires.

Pour la revente à des intermédiaires, les œufs doivent passer par un centre de conditionnement d'œufs (celui d'un voisin ou un centre à construire). Les œufs doivent peser plus de 53 g, le producteur doit détenir un CEO et procéder aux opérations de mirage (détection des œufs morts) et de calibrage. Pour rappel, les œufs doivent être stockés dans un lieu sec et frais, sans variations fortes de température. Les œufs sont dits "extra-frais" entre 1 et 8 jours et "frais" entre 9 et 21 jours.

composés de petits lots de poules, souvent inférieurs à 100, avec peu d'investissements dans les bâtiments et les parcours, destinés à n'être qu'un complément de revenu. Économiquement, l'alimentation constitue la charge la plus importante.

INSTALLATION D'UN PARCOURS

Pourquoi faire un parcours

Au regard de l'évolution des valeurs et des préoccupations éthiques, envisager d'avoir un élevage de poules pondeuses en plein air se révèle très intéressant. De plus, la mise en place d'un parcours rend de nombreux services éco-systémiques.

DES POULES EN BONNE SANTÉ

Les poules qui ont accès à un parcours arboré peuvent y exprimer librement leurs comportements naturels. Elles sont moins stressées, ce qui limite grandement le picage (comportement d'oiseaux qui consiste à se donner ou à donner des coups de bec à ses congénères), et sont globalement en meilleure santé. En sortant, les poules ont une meilleure constitution, elles ont moins de gras abdominal et leur appareil musculo-squelettique est stimulé. L'utilisation de produits vétérinaires est ainsi réduite.

La difficulté majeure liée à l'élevage de poule est sanitaire : veillez à limiter les salissures, à restreindre les risques de contamination, à réaliser un vide sanitaire entre deux lots,...

AUTRES AVANTAGES

Faire des économies

→ En alimentation :

Ce ne sera pas forcément le cas au début mais il est envisageable qu'à terme le parcours fournisse 5% de l'alimentation ingérée par jour. Le biotope primaire de la poule est la forêt tropicale asiatique. Dans ce milieu, les sources de nourriture sont diverses et la poule est autonome. Il s'agit de viser cette autonomie dans votre parcours, en sachant que vous l'atteindrez difficilement totalement : il faudrait pour cela un hectare pour une quinzaine de poules, ce qui n'est pas envisageable. Continuez de nourrir vos poules : la ration journalière équilibrée est de 135g de grains par poule, accompagnée d'une eau fraîche, propre et à volonté. Complétez ensuite leur alimentation via une diversité d'arbres qui produisent une diversité de production, idéalement se succédant dans le temps (baies, feuilles, herbe,...).

→ En énergie : Selon Philippe Guillet (2014), une haie brise-vente permet une réduction des frais de chauffage de l'ordre de 250 à 400 euros par an pour 400 m² en volailles de chair.

Dégager des revenus annexes

Avec un parcours arboré, vous pourrez produire du bois d'œuvre, du bois de chauffage, du BRF, des piquets mais aussi des fruits. Attention cependant, il n'est pas possible de ramasser les fruits à terre qui sont en contact avec les fientes et difficiles à laver. Pour éviter les risques sanitaires, il peut être pertinent d'isoler les arbres au moment des récoltes. Restez néanmoins vigilants face à l'envie de multiplier les activités sur la ferme, en plus du maraîchage, au risque de ne plus savoir où donner de la tête.

Agir pour l'environnement

La plantation d'arbres participe au stockage du carbone, tout comme la mise en place d'une prairie (stockage de 0,3 à 1t/ha/an de carbone). Le parcours permet également la régulation hydraulique, le maintien des paysages agricoles et de la biodiversité.

Aménager le parcours

Une poule dans un parcours arboré a besoin :

→ D'espace : La densité maximale autorisée en bâtiment est de 9 poules par m² pour l'élevage au sol ou en plein air, et 6 poules par m² pour avoir le label AB. En parcours en extérieur, elle est de 4 m² par poule. Cependant, il ne faut pas hésiter à dépasser ces indicateurs et ne pas sous-dimensionner son projet. Proposer plus d'espace aux poules sera un pari gagnant en termes d'alimentation, de santé, ... Veillez surtout à ce que l'espace puisse être occupé par les poules de la façon la plus homogène possible.

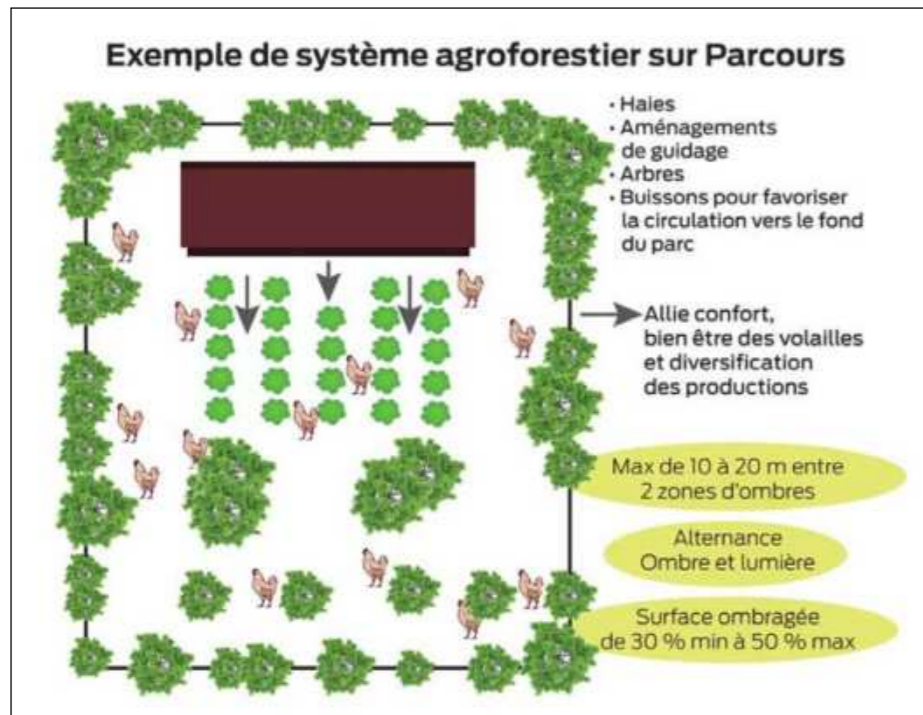
→ D'une ambiance stable : Le parcours doit être fonctionnel été comme hiver, quelle que soit la météo. Veillez aussi à limiter le bruit, qui constitue le premier facteur de stress pour les poules.

→ D'ombre : Les poules sont très sensibles à la chaleur, celle-ci pouvant notamment entraîner une baisse de la ponte. Soyez vigilants les après-midis, quand le sol, chauffé par le soleil de midi, est monté en température et offrez à vos poules une protection adéquate : prévoyez au maximum 30 à 50% d'ombrage sur le parcours.

→ D'une protection contre le vent : Le parcours arboré permet de créer un microclimat pendant l'hiver. Les haies ralentissent le vent jusqu'à 20 fois leur hauteur, ce qui protège les poules des aléas climatiques et leur permet de sortir du bâtiment.

→ De sécurité : Les poules sont menacées directement par de nombreux prédateurs comme les renards, les rapaces et l'homme mais aussi sanitaire par les oiseaux et rongeurs des abords de l'exploitation qui peuvent être porteurs de maladies. Il est donc important d'avoir de bonnes clôtures pour sécuriser le parcours.

La poule est très peureuse, notamment envers les rapaces. Elle a besoin de l'arbre pour se sentir rassurée, comme elle l'était originellement dans la jungle. Ainsi, développer des



Recommandations de design de parcours par Philippe Guillet (chambre agriculture 72)

haies basses qui partent du poulailler et vont jusqu'au bout du parcours, est une bonne idée pour que les poules s'y réfugient à tout moment.

En s'intéressant au comportement des poules en parcours arboré, Philippe Guillet synthétise les résultats de nombreuses études pour en venir aux conclusions suivantes : en parcours classique, sans aménagement, les poules ne quittent pas vraiment le poulailler, c'est en moyenne seulement 12 % d'entre elles qui sortent (Chielo et al. 2016) alors que des aménagements peuvent permettre de faire sortir jusqu'à 70-80 % des poules. Surtout, en système classique, il est rare que les poules s'éloignent à plus de 2,5 m de leur bâtiment.

Le parcours arboré et rassurant permet de contrer cette réalité. Ces chiffres sont indicatifs, des variations sont fréquentes, tant à l'intérieur des lots qu'entre eux. Il a cependant été observé que plus la taille du lot est importante, plus la proportion de poules sortant sera faible.

➔ **De repères :** Le parcours arboré doit permettre à la poule de se repérer. Ses déplacements doivent être guidés, en d'autres mots constituez son GPS. La poule a besoin de se sentir rassurée, de ce fait n'éloignez pas trop les zones arborées, au maximum de 15-20 m, pour qu'elle puisse s'y réfugier à tout moment.

Les différents parties du parcours

➔ **Zone de sortie des trappes :** C'est la plus exploitée par les poules. Veillez à ce qu'elle soit un espace de transition

et non de stagnation, en rendant le reste du parcours attractif. Un fonctionnement en couloirs partant du bâtiment permet, en clôtures mobiles, de ne pas avoir de zone boueuse à proximité du poulailler.

➔ **Zone intermédiaire :** Zone centrale, environ à 15 - 30 m des trappes. C'est ici que le parcours prend véritablement forme, selon vos envies : alternez zones ombragées par des bosquets, couverts végétaux, petits abris, plantes herbacées et zones de prairie.

➔ **Zones périphériques :** Sur les côtés du bâtiment, laissez au minimum 15-20 m et placez vos haies qui entourent le parcours. En face du bâtiment, se trouve la zone de fond de parcours, allez jusqu'à 30 m puis cessez les lourds aménagements, les poules ne s'éloigneront pas aussi loin.

Choisir ses arbres

Il y a un travail de design à réaliser au préalable. Vous pouvez choisir les espèces selon les besoins des poules et leur capacité à les valoriser, selon le contexte pédo-climatique ou encore selon votre budget. Le choix des arbres permet d'optimiser l'alimentation autonome de la poule.

Oubliez toutes les haies persistantes, type thuyas, cyprès, lauriers,... qui sont trop denses et vont avoir tendance à limiter la ventilation. Ces haies détournent le vent plus qu'elles ne le freinent. Une bonne haie doit laisser passer 50 % du vent pour être efficace.

Occupez-vous bien de vos arbres et arbustes afin qu'ils proposent une biomasse qui soit accessible à hauteur de poule, donc maximum 50 cm.

Évitez les plantations trop denses à pénétrer qui se révéleront répulsives pour les poules, ainsi que les plantes toxiques (petites baies,...). Il existe une multitude de parcours possibles, veillez seulement à soigner sa mise en œuvre : essence locale, paillages adaptés, choix de plants de qualité, plantations réalisées au bon moment,..

Financer l'implantation d'arbres

Les investissements initiaux sont assez importants, notamment si vous ne possédez pas de bâtiments. Comptez en moyenne 8 euros HT par mètre linéaire de haie (Philippe Guillet) et ajoutez 5 euros pour la protection (grillage, camp retranché). N'hésitez pas à sollicitez des financeurs extérieurs, publics ou privés, en insistant sur les services

économiques, sociaux et environnementaux rendus par votre projet. Enfin, gardez bien en tête que le retour sur investissement ne sera pas immédiat et que l'aménagement du parcours impose une charge de travail initiale importante.

LE BÂTIMENT D'ÉLEVAGE

Envisager le poulailler mobile

Le concept du poulailler mobile est assez simple : il s'agit de déplacer fréquemment l'habitat de vos poules, caractérisé par sa légèreté. Il existe différents types de poulaillers mobiles (possibilité de les auto-construire à partir de bêtails notamment ou de mobil-homes, sur châssis ou non). Le but du poulailler mobile est de permettre une régénération de l'espace. La rotation du parc des volailles maximise la pousse de l'herbe, sa repousse et sa consommation. C'est aussi une manière de limiter le parasitisme et d'adapter le modèle du parcours arboré à une ferme sur petite surface. La logistique de la rotation est importante : 10 à 20 parcs à l'année. Cela suppose de déplacer fréquemment les parcs, donc de disposer de bâtiments mobiles, si possible

avec des roues pour faciliter la manutention, puisqu'une poule sort majoritairement à proximité immédiate de son bâtiment. Si vous déplacez vos poules dans votre espace dédié au maraîchage, veillez à bien délimiter les espaces pour qu'elles ne menacent pas vos récoltes.

Gestion du bâtiment

➔ **Positionner le bâtiment :** Placez votre bâtiment de façon efficace et fonctionnelle, pas au milieu du parcours mais sur un des côtés pour des raisons de biosécurité. Veillez à l'adapter à l'environnement déjà présent (eau, paysage, géologie,...).



Aménagement intérieur du poulailler à la ferme des gobettes
Visite d'un poulailler mobile à la ferme des Gobettes



→ **Envisager une bonne isolation** : L'isolation constitue un point primordial pour les poules, très sensibles aux variations de température. Protégez les du froid de l'hiver et de la chaleur de l'été.

→ **Penser au confort des poules** : Constituez leur une bonne litière avec de la paille, de la sciure ou des copeaux. La litière doit recouvrir au moins un tiers de la surface du bâtiment.

→ **Gérer l'éclairage** : La législation autorise au maximum 16 heures de lumière par jour. Augmentez progressivement l'éclairage lorsque les jours raccourcissent à partir de la fin de l'été et préférez le matin pour conserver la diminution naturelle de la lumière le soir.

→ **Gérer ses abords** : Veillez à conserver le bâtiment et ses abords propres, notamment en surveillant les ruissellements d'eau.

Matériel nécessaire à l'atelier poules pondeuses

Pour l'élevage, vous aurez besoin de pondoirs, d'abreuvoirs, de mangeoires, de perchoirs, de grillages et de piquets pour les parcours. Pour la commercialisation de vos œufs, pensez au tampon encreur.

CHIFFRES ÉCONOMIQUES

Voici un rapide comparatif des différents systèmes de production d'œufs. Vous pouvez adapter ces chiffres au contexte actuel et vérifier la rentabilité de votre projet. On remarque que le taux de ponte a un impact énorme sur le revenu.

Soyez également vigilant sur le prix et la qualité de l'aliment qui peut complètement modifier la rentabilité de l'atelier. Le maraîcher doit commencer par réussir un petit atelier complémentaire en ayant maximum une centaine de poules.

Les itinéraires techniques (ITK) sont la recette de cuisine à suivre décrivant toutes les étapes de la réussite d'une culture. Pour simplifier, il existe 6 grands types d'itinéraires techniques :

- Petites graines
- Grosses graines
- Bulbilles
- Tubercules
- Plants
- Poireaux

Dans la suite de ce document, nous avons recensé plusieurs retours d'expériences de fermes faisant partie du réseau. Nous essayons de donner une vision synthétique de ce qui se fait sur le terrain, mais n'oubliez pas que les variations sont nombreuses ! Faites des essais pour trouver l'itinéraire technique qui vous convient le mieux : testez différents matériaux, différentes épaisseurs,.... Ces essais peuvent prendre place sur la même planche de légumes, en laissant quelques mètres entre les modalités. Jouer sur les paramètres permet de savoir lesquels ont réellement un rôle pour atteindre vos objectifs de réduction de l'enherbement, de l'irrigation, de travail... tout en augmentant les rendements.

En sol vivant, il n'est pas rare que des légumes au calibre important poussent sur vos planches. Or ces derniers sont invendables. Pour éviter ce souci, misez sur la densité qui permet de réguler la taille des légumes : une planche plus dense ne permettra pas aux légumes de prendre des proportions importantes, et inversement.

CONCEPTION ET COÛT DE L'ITINÉRAIRE TECHNIQUE

Lever les facteurs limitant

Pour bien concevoir un ITK, les facteurs limitants doivent être identifiés : est-ce un manque de lumière, d'eau ou de nourriture qui affectent la plante chétive ? De quoi manquera le légume dans la configuration présente ? En MSV, on observe que c'est souvent l'eau qui peut manquer lors des premiers stades de la culture ou pour activer la minéralisation.

Apporter suffisamment de lumière, d'eau et de nourriture, c'est aussi être vigilant à limiter la concurrence entre enherbement et légumes puisque ces derniers sont moins puissants que les adventices pour chercher l'eau et les nutriments. Ainsi il faut viser un minimum de 6 semaines de décalage entre la pousse du légumes et celles des éventuelles adventices. Clairement, à partir de la moitié de la vie du légume, la parcelle peut commencer à s'enherber



AVERTISSEMENT

Les itinéraires techniques décrits dans cet ouvrage utilisent très souvent des matières organiques apportées de l'extérieur. Nous recommandons ces pratiques car ce sont les plus simples à mettre en œuvre pour démarrer. Toutefois il est clair que pour la vie du sol, l'idéal est de pratiquer la rotation sur prairie (autonome en matières organiques) ou l'utilisation systématique de couverts végétaux. La rotation sur prairie ne peut s'envisager que si vous avez accès au double de surface cultivée en légume. De l'autre côté, les couverts végétaux nécessitent une maîtrise technique pour l'implantation assurée et la destruction. Nous déployons actuellement des essais systématiques de couverts végétaux et nous espérons pouvoir vous rendre compte d'ici quelques années des itinéraires techniques validés par l'expérience incluant toujours plus de végétal et de vie !

COMPARATIF DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE PRODUCTION D'ŒUFS

	Vente directe				Vente coopérative	Modèle industriel
Effectifs (nb poules)	100	500	1000	2500	3000	30000
Taux d'œufs réellement vendu	70	70	70	72	72	75
Prix aliment (€/T HT)	700	700	700	650	600	570
Prix vente (€/œufs HT)	0,45	0,35	0,3	0,25	0,2	0,16
Prix de vente réforme (ou transfo)	3	3	3	3	1	1
CA œufs annuel (HT)	9 450 €	36 750 €	63 000 €	135 000 €	129 600 €	1 080 000 €
CA Valorisation volailles (HT)	0,00 €	2 879 €	9 993 €	24 992 €	873,00 €	8 730 €
Aliment (HT)	3 833 €	19 163 €	38 325 €	88 969 €	88 695 €	842 603 €
Renouvellement (coût lissé à l'année)	1 000 €	5 000 €	8 000 €	17 500 €	21 000 €	180 000 €
Frais divers (eau, assurance, certification, analyses, emballages ...)	1 000 €	5 000 €	7 000 €	15 000 €	10 000 €	30 000 €
Remboursement bâtiment sur 15 ans	67,00 €	667,00 €	1 333 €	2 000 €	2 000 €	13 333 €
Marge nette annuelle	3 751 €	9 800 €	18 335 €	36 523 €	8 778 €	22 794 €
Temps de travail (h/semaine)	2,7	20	39	80	28	45
Marge brute / œufs	0,169	0,093	0,087	0,068	0,014	0,003
Marge nette / heure travaillée	25	9	9	9	6	10

sans dommage pour la culture. Avant, l'enherbement impacte énormément le rendement. Une manière élégante de contrer cette concurrence en cas d'enherbement est de surnourrir la planche afin d'alimenter à la fois le légume et l'herbe génératrice de porosité et de nourriture pour les prochains légumes. Des engrais bouchons, de la fiente de volailles seront alors apportés ainsi qu'un bon suivi de l'hygrométrie de la parcelle.

Attention toutefois à bien anticiper la destruction de l'enherbement spontané pour la culture suivante (bâchage un mois avant plantation puis plantation dans la bâche si vivaces ou plantation directe si pas de vivaces).



Le choix des cultures

Une bonne manière de trancher entre deux variantes possibles de légumes est de déterminer le coût de production de ces deux itinéraires. Pour cela, vous est proposé un tableur donnant des coûts moyens pour chaque légume. Vous pouvez le télécharger sur le site internet normandie.maraichagesolvivant.fr dans la partie ressources.

Si les données de références ne vous conviennent pas vous pouvez les modifier à souhait dans les cases oranges. Dans la feuille de calcul "comparaison itinéraires", vous pouvez sélectionner un légume pour lequel vous souhaitez faire une comparaison entre l'itinéraire précédemment modifié et une variante.

En utilisant ce fichier, il peut apparaître flagrant que les charges opérationnelles sont généralement très faibles sur petites surfaces, par légumes. Le coût des apports de matières organiques modifie, à la marge, la rentabilité des ITK. De même travailler beaucoup plus sur un légume n'impacte que peu la rentabilité. Toutefois travailler plus sur un légume, c'est rajouter du temps sur une semaine déjà généralement trop chargée.

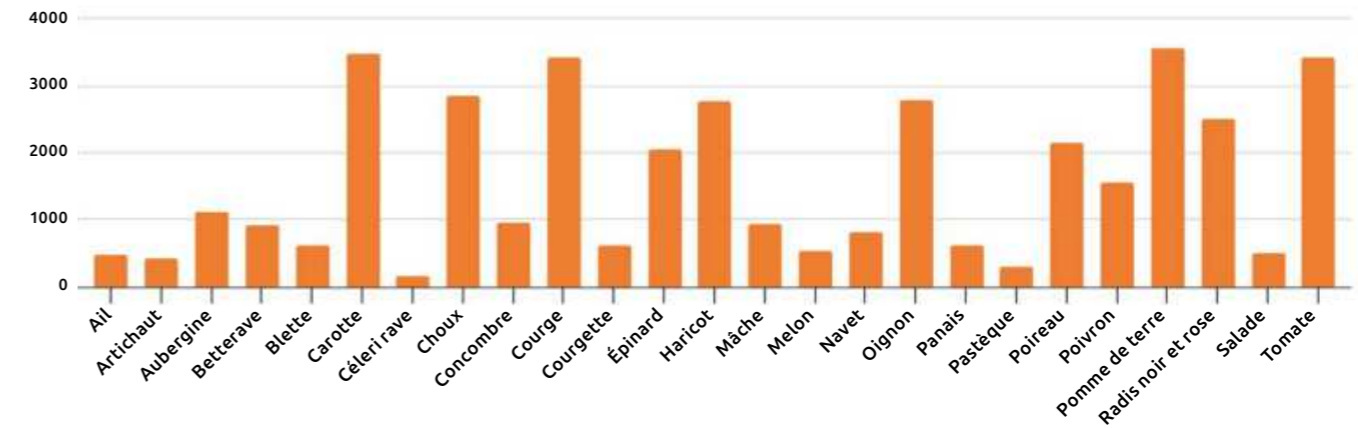
Ci-contre un exemple de modélisation comparant un itinéraire plantation de courges sur bache avec semis direct. La modélisation permet de bien mettre en avant ce qui constitue le chiffre d'affaires d'un maraîcher. Les différents graphiques ci-contre permettent de visualiser les cultures les plus rentables, les marges possibles sur chacun des légumes ainsi que le revenu horaire d'un légumes, c'est-à-dire, la marge brute réalisée en 1 heure.

Évidemment, ce sont des modélisations et doivent être pris avec toutes les précautions nécessaires. Il est très important dans les itinéraires techniques de ne pas perdre trop de légumes au champ, de réussir à bien vendre toute la production pour que ces données se traduisent en véritable revenu.

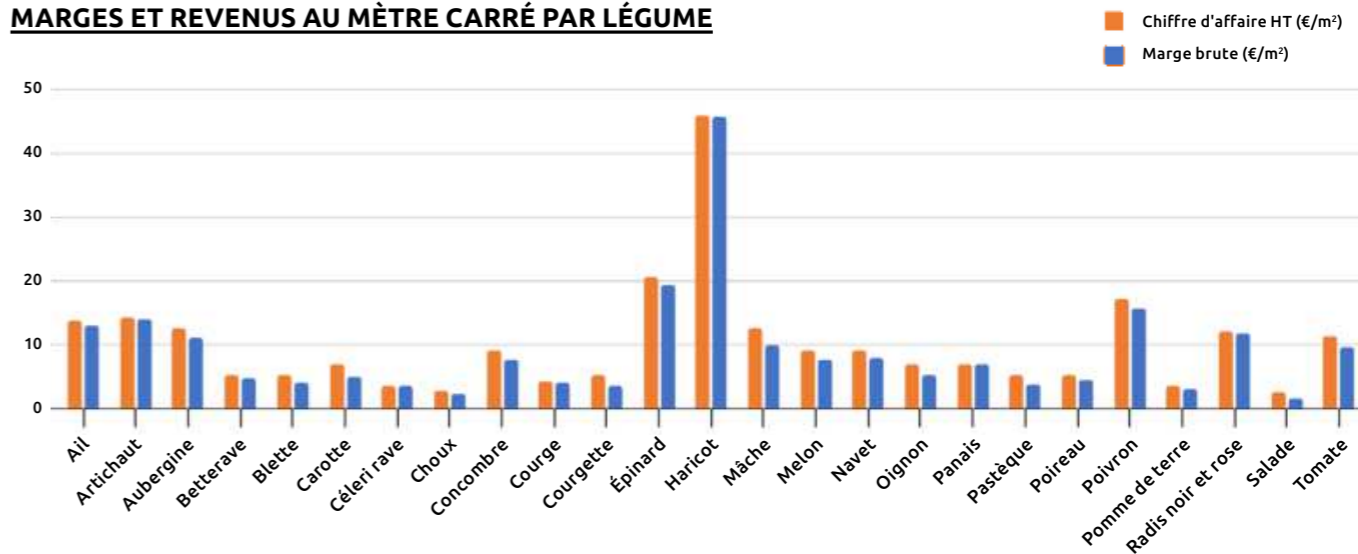
COMPARATIF D'ITINÉRAIRE PAR LÉGUME

Légumes	Courge	Itinéraire alternatif
Description itinéraire technique	Courge MSV sur bache tissée	Courge semis direct
Implantation	Bâche tissée 1 plant/m ²	Semis direct
Surface (m ²)		
Quantité produite indicative		
Rendement (kg ou unités/m ²)		
Perte au champs,stockage et à la vente	40,00 %	50,00 %
Prix vente directe indicatif (€ TTC/kg)	2,5	2,5
CA HT total (€)	3 412	2 844
CA HT (€/m ²)	4,3	3,6
Travail du sol / bache occultation (h)		
Préparation / paillage (h)		
Implantation (h)		
Suivi / Irrigation (h)		
Récolte (h)		
Temps de travail total (h)		
Temps de travail (h/m ²)	0,15	0,13
Coût temps de travail (€/m ²)	2,90 €	2,55 €
Coût temps de travail (€)	2 320 €	2 040 €
Matières organiques (€)	80,00 €	
Charges opérationnelles (€)	200 €	160 €
Charges opérationnelles (€/m ²)	0,25 €	0,20 €
Chiffre d'affaires	3 412 €	2 844 €
Marge brute (€)	3 212 €	2 684 €
Marge brute (€/m ²)		
Charges totales	2 520 €	2 200 €
Marge totale avec temps de travail (€)		
Marge avec temps de travail (€/m ²)	1,1 €	0,8 €
Revenu horaire (sans commercialisation !)	27,7 €	26,3 €

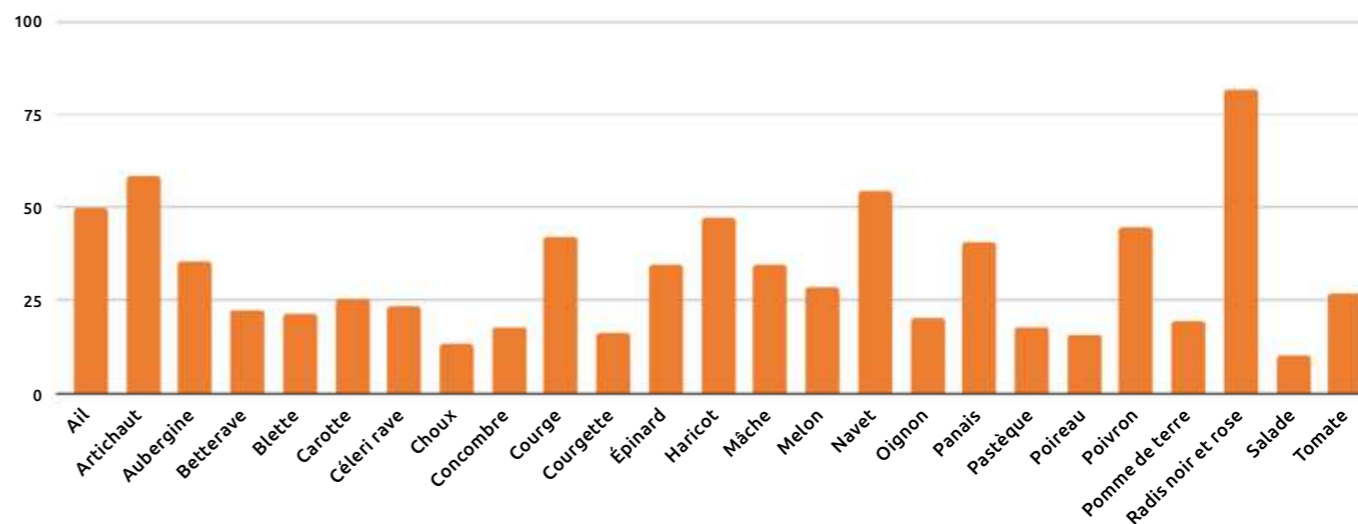
CHIFFRES D'AFFAIRES PAR LÉGUME



MARGES ET REVENUS AU MÈTRE CARRÉ PAR LÉGUME



REVENU HORAIRE DÉGAGÉ PAR LÉGUMES (SANS COMMERCIALISATION)





CONSEILS " SI C'ÉTAIT À REFAIRE "

Témoignages récoltés en 2017 :

FERME DE LA MARE DES RUFAX

“ J’organiserais différemment la plantation des fruitiers, de manière à ce que les variétés qui arrivent à maturité en même temps soient dans le même secteur. Cela faciliterait, entre autres, la gestion de la récolte. J’homogénéiserais tout de suite les tailles de planches, passe-pieds, afin de simplifier l’organisation des bâches, filets...”

Se mettre en réseau, ne pas s’isoler, se documenter et se former sur le terrain. ”

FERME DU BOIS DE L'ERMITAGE

“ On démarrerait moins rapidement, pour éviter le labour en urgence et les engagements contraignants. Le reste, on le garde. (...) Anticiper les charges même pour un petit projet, se former, se mettre en réseau. ”

LES LÉGUMES SUR L'AURE

“ On passerait directement en MSV, sans acheter le roto, on économiserait grâce à une gestion du temps plus facile, sans préparation du sol. La manutention des bâches reste un peu difficile, on choisit ses contraintes...”

Qu’ils prennent le temps de réfléchir, ne pas s’installer tout seul, cela aide moralement et physiquement d’être associé. ”

LE POTAGER DES SAVEURS

“ J’aurais mis directement plus de surface en MSV et les longueurs des planches seraient aussi tout de suite pensées de manière homogène. Je n’aurais pas enterré les bâches de mes serres. ”

FERME DE L'ALLIANCE

“ Je dessinerais mes planches avec des allées plus petites, car n’utilisant pas l’épandeur, je n’ai pas besoin de place pour faire demi-tour. Cela réduirait l’entretien à la tondeuse des allées et donc l’enherbement des vivaces en bord de planches. ”

FERME DU CHÂTEAU

“ Être le plus possible à l’écoute de tout ce que la vie et la nature nous montrent constamment et tenter d’en tenir compte dans nos pratiques. ”

LE JARDIN DES PELTIER

Daniel :

“ Moins de diversification en légumes au démarrage. Je garderais le côté d’une installation progressive pour l’augmentation des surfaces, de la clientèle, des investissements.

Ne pas hésiter à amender en MO, s’installer progressivement pour éviter des emprunts trop lourds et avoir le temps de connaître son sol, d’apprendre la culture des légumes, d’adapter son matériel pour gagner en sérénité. ”

François :

“ Je serais plus efficace sur la reconstruction des sols, pour avoir une production sécurisée dès le départ et pouvoir investir au démarrage plus sereinement.

Se former, avoir une bonne expérience en maraîchage avant, si on souhaite investir; s’installer sur des sols vivants (prairie) et tout mettre en œuvre pour réduire les charges d’enherbement. ”

FERME DE LA SAUVAGÈRE

“ On refait la même chose, on a eu la possibilité de prendre notre temps pour penser le projet et observer le terrain, peu de choses sont pour le moment à remettre en question. On doit tout de même s’améliorer sur la planification des salades.

Attention aux conseils qui sont donnés trop vite par les personnes, sans que cela soit remis dans son contexte. Quelque chose qui fonctionne quelque part ne fonctionnera pas forcément ailleurs, il n’y a que des cas particuliers. Toujours réfléchir en fonction de sa situation personnelle tant au niveau de son sol que de ses objectifs. ”





ITINÉRAIRES TECHNIQUES EN MSV



AIL



Nom latin : Allium sativum
Zone géo origine : Asie Centrale
T° germination : De 10 à 30° C, optimale à 17°C
Nb jour germination : 26 jours
Conservation graines : 2 ans pour les caïeux
Densité : 15 x 15 cm
Rendement : 2 kg/m²

L'ail est l'une des cultures les plus longues en maraîchage : semis du bulbille en novembre et récolte en juillet (en plein champ ou sous abri), mais c'est une culture qui reste rentable et demande peu de suivi.

Préparation du sol

L'ail n'a pas de besoin particulier en nutriments, les amendements des cultures précédentes suffisent. Un lit de compost préalable facilite la plantation. Un bâchage avant la culture est éventuellement possible pour l'ail de printemps, la planche sera débâchée à la plantation.

Implantation

L'ail ne se sème pas, ce sont les caïeux qui sont plantés entre novembre et décembre pour l'ail d'automne et entre janvier et mars pour l'ail de printemps. L'égoissage manuel de la semence se réalise juste avant la plantation. Une grosse gousse donnera une grosse tête d'ail. Gardez donc les caïeux périphériques de l'ail en vue de l'ail de conservation, et les caïeux centraux, plus petits, pour en faire de l'ailette au printemps. Ces derniers peuvent être plantés plus denses (45 à 50 au m²), sur un lit de compost, à la main. Ils se plantent à la main, à 2-5 cm de profondeur, pointe vers le haut selon un espacement de 15 x 15 cm. Enfin, étalez environ 10-15 cm d'épaisseur de paille sur l'ensemble des planches.

→ **Si l'ail est installé sous serre, une plantation de tomates ou aubergines peut y être associée (récolter éventuellement un peu d'ailette aux endroits des repiquages)**

Suivi de culture

Un ou plusieurs désherbages manuels sont possibles si les vivaces traversent la paille et gênent la culture. Sinon, aucune autre action n'est à envisager.

Irrigation

Les besoins en eau ne sont pas importants, généralement, vous pouvez laisser la culture sans l'arroser sauf si la terre est trop sèche en juin. Les aulx n'apprécient pas l'excès d'humidité. C'est au moment de la levée et de la bulbification que les besoins en eau sont les plus importants.

Récolte

Pour l'ail de conservation, la récolte se fait à la main lorsque les conditions sont sèches pour éviter que les tiges ne pourrissent et qu'il devienne impossible de tirer dessus sans les casser. L'ail récolté est laissé sur terre et mis en paquets pour le sécher pendant environ cinq à six jours. L'ail étant sensible aux coups de soleil, en cas de très beau temps, évitez de les sécher dehors ou sous tunnel. Les placer à plat dans un local sec et bien ventilé ou en caisse devant un ventilateur une dizaine de jours en moyenne.

→ **Pour le séchage en serre sans craindre les coups de soleil : disposer l'ail de sorte que les tiges des uns couvrent les caïeux des autres !**

Stockage

Pour l'ail de conservation, préférez des cageots aérés et un endroit sec, frais et ventilé. Un épluchage et un défanage restent possibles.

VARIÉTÉS

Ail d'automne : L'ail blanc et l'ail violet sont idéaux pour une récolte en vert. L'ail violet est plus précoce, mais les deux ont une conservation plus difficile.

Ail de printemps : L'ail rose, aux gousses plus petites mais à la bonne conservation

Bioagresseurs

- La rouille du feuillage due à un printemps humide est très fréquente sur l'ail. Il n'y a pas de méthode de lutte autorisée en bio.
- Des maladies virales et des nématodes peuvent se transmettre par la semence et dégénérer progressivement la production. Utiliser sa semence est possible mais il faut veiller à la renouveler périodiquement avec de la semence certifiée indemne de maladie.

Adaptation au pédoclimat

L'ail, de par son système racinaire fragile, se développe mieux sur des sols qui retiennent l'eau (avec un pourcentage conséquent d'argile), mais qui sont toutefois drainants pour éviter l'excès d'eau.

Variantes possibles de l'ITK

Comme l'oignon, le semis à la volée est possible, les rendements sont 30 % moins bons.



Plantation de caïeux



Caïeux sortis



Plantation sur paille



Ail sur bâche tissée et passe-pieds paillés



Ail sous abris



Récolte et séchage sur bâche tissée

AUBERGINE



Nom latin : Solanum melongena
Zone géo origine : Asie du sud
T° germination : 15 à 35°C, Optimale 17 à 20°C
T° du sol à la plantation : 15°C
Nb jour germination : 8 à 16 j
Conservation graines : 6 ans
Densité : non greffé 50 x 70 cm et 75 x 100 cm greffé
Rendement : Abris froid de 8 à 10 kg/m greffé et 4 à 5 kg non greffé. Plein champs de 2,5 à 4 kg/m²

La culture de l'aubergine se fait de préférence sous abri, sur bâche ou sur paillage. Elle nécessite un entretien modéré et se récolte rapidement.

Préparation du sol

L'aubergine est une culture exigeante (notamment en soufre) donc un apport de compost végétal, de fumier animal, etc. est préconisé. En complément, des apports en cours de saison avec de la fertirrigation peuvent être réalisées.

L'aubergine est cultivée sur bâche ou sur paillage. La paille s'apporte manuellement dans les serres sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Soyez vigilants pour les plantations du début de saison, car en cas de gel, la paille empêche la chaleur du sol de protéger les plants. Afin d'éviter ce phénomène, la paille est apportée manuellement plus tard dans la saison. De même, un sol réchauffé est indispensable pour une bonne reprise des plants. Pour cela la plantation sous bâche (ensilage ou tissée) est recommandée, surtout dans les régions moins généreuses en soleil ou pour les premières séries. Avant d'installer la bâche il est recommandé de bien arroser par aspersion la surface d'implantation. Enfin, l'aubergine n'apprécie guère les sols trop humides et qui ressuient mal, pour les sols lourds et argileux une culture sur buttes est envisageable.

Implantation

Les semis sont réalisés en pépinière 7 à 10 semaines avant la plantation puis repotés. Aussi pour obtenir des plants vigoureux et trapus, il est indiqué de maximiser la photosynthèse en distanciant les plants. Les plants d'aubergine sont exigeants, la température de germination est assez élevée et des écarts de températures importants entre le jour et la nuit ne sont pas appréciés. Les plants ont aussi besoin d'une grande quantité de lumière, si la température est chaude mais que la lumière manque, les plants vont filer. Ils nécessitent donc une protection jusqu'à leur plantation. La plantation est manuelle et se fait idéalement au stade 5/6 vraies feuilles, sans enterrer le collet. Pour une produc-

tion plus précoce, l'aubergine peut être implantée plus tôt en utilisant des voiles de forçage la nuit pour la protéger du froid. Planter précocement est un risque qui peut-être pris pour une part de la production.

Suivi de culture

Pour le tuteurage des plants d'aubergine vigoureux, plusieurs systèmes existent :

- Accrochage d'une ficelle au support de culture ou d'un fil en coton monté sur bobine. La ou les tiges sont soit enroulées (risque de casse), soit clipsées pour accrocher facilement la culture au fil.
- Montage d'un palissage horizontal : cages à plusieurs étages en treillis à béton ou en grillage à mouton, à placer autour du plant dès les premières semaines. Le tuteurage se fait alors 2 à 4 fois au long de la culture (tous les 30 à 40 cm) pour empêcher la casse des tiges lors de la formation des fruits.

→ **Attention à bien gérer le tuteurage des aubergines greffées, qui peuvent monter très haut, afin d'éviter les pertes.**

- La taille consiste à conserver 3 à 5 tiges principales et à supprimer certaines fleurs lorsque plusieurs se forment au même endroit afin de ne garder que quelques fruits de bon calibre. Pour plus de précocité, une seule ramification peut être conservée.

Irrigation

L'irrigation se fait par goutte-à-goutte ou aspersion en évitant un arrosage à l'eau froide. Une irrigation généreuse est requise à la plantation pour permettre une bonne reprise des plants. L'irrigation doit être régulière mais non abondante, adaptée à la météo et matinale. C'est au moment du développement des fruits que les besoins sont les plus importants.

VARIÉTÉS

Non hybride : **Rouge Longue violette, Ronde de Valence.**

Hybride et porte-greffe : meilleure précocité et productivité pour les aubergines.

Récolte

La récolte se fait une à deux fois par semaine manuellement au sécateur. Les fruits sont récoltés à un volume convenable, colorés et encore fermes. Laver les outils de coupe régulièrement prévient des maladies.

Stockage

L'aubergine se conserve deux semaines en chambre fraîche ou en cave. Température de stockage : Idéalement 12 °C

Bioagresseurs

- Doryphores sont les ravageurs principaux : récolte manuelle (balayer les plants).
- Pucerons, surtout sur les jeunes plants : les larves de coccinelles sont des régulateurs spontanés. En cas d'invasion, la pulvérisation de savon noir est une solution.
- Punaises, peuvent faire avorter les fleurs : récolte manuelle.
- Mildiou : prévention et contrôle du taux d'humidité en aérant les abris et en arrosant le matin.
- Botrytis ou encore à la Verticilliose : choix des variétés et plants greffés.

Adaptation au pédoclimat

La culture est plus précoce et plus longue dans les régions chaudes et avec peu de gelées. Les voiles d'hivernage et les tunnels nantais permettent de gagner un peu en précocité.

Variantes possibles de l'ITK

L'aubergine peut se cultiver en extérieur, surtout dans les régions du sud, les rendements seront moins bons.



Semis en pépinière



Irrigation en goutte à goutte



Palissage horizontal



Tuteurage avec une ficelle



Culture en extérieur



Récolte



BETTERAVE



Les graines de betteraves se sèment en direct au champ ou en serre avec un semoir monorang, généralement dans le compost (environ 5 cm) pour réaliser le paillage et limiter le remuement du sol et donc la levée de graines d'adventices.

Préparation du sol

En début de saison, un bâchage précédant la culture peut permettre de limiter la pousse d'adventice. Le feuillage mobilise beaucoup des éléments nutritifs dont la plante a besoin (50 % pour l'azote et 40% pour le phosphore). Ainsi la production de bottes de betterave exportent plus. Un apport de compost avant la plantation peut être intéressant pour la culture, surtout dans le cas d'un semis direct donnant un lit de semence propre et limitant la pousse d'adventice. Dans l'itinéraire plantation, une bâche trouée peut être posée pour venir y repiquer les mottes.

Implantation

En semis direct, il sera plus favorable d'avoir un lit de semences assez fin, mis en place avec :

- Un épandage de compost (5 cm minimum). Ici, le compost sert à la fois à occulter le sol pour empêcher les adventices de lever et à la fois de lit de semences. Le lit de semence doit être fin et régulier. Si un semoir est utilisé, les morceaux de bois du compost doivent être retirés pour que le semoir ne "bourre" pas.
- Un passage de rouleau pour appuyer la graine sur le sol peut favoriser la germination.

Semis au semoir conseillé, tous les 5 cm sur le rang et 20 cm entre rangs. Le taux de germination des glomérules étant irrégulier, préférez semer plus dru.

Suivi de culture

Un semis à la bonne densité permet d'éviter l'éclaircissage. Si toutefois le semis est trop dru et que l'on souhaite obtenir rapidement de gros calibres, il est nécessaire d'éclaircir à un plant tous les 5 cm. Dans le même temps, un désherbage pourra être fait au stade deux-trois feuilles. Ensuite

on viendra pailler entre les rangs pour limiter la pousse d'adventices. La betterave peut tolérer un enherbement en fin de culture. Une autre solution pour éviter l'éclaircissage est de vendre des betteraves bottes avec les premières petites betteraves, cela fait office d'éclaircissage et les plants restés en place feront de plus gros calibres.

Irrigation

La betterave est résistante à la sécheresse grâce à son système racinaire profond. L'irrigation est nécessaire uniquement en période sèche et si le sol est sec pour éviter une détérioration de la qualité gustative et du rendement de la récolte.

Récolte

La récolte manuelle des bottes se pratique dès que le calibre est satisfaisant en arrachant le pied et en bottelant. Les bottes pourront être baignées dans l'eau froide pour améliorer la conservation du feuillage. Concernant la betterave de conservation il faut : récolter avant les premières gelées qui occasionnent des marques sur les racines et effeuiller les betteraves. Un tri en fonction des calibres et de l'état assure une meilleure conservation.

→ **La taille de la betterave est un bon indicateur de la capacité du sol à transférer sa fertilité aux légumes.**

Stockage

Comme les autres légumes racines, la betterave de conservation se stocke au frais de différentes façons :

- Au champ (attention aux risques de gelées, aux mulots et autres qui induisent des pertes importantes)
- Dans des bacs de sable
- En cave dans des paloxs/caisses
- En silos creusés ou hors sol (dans des filets ou sacs de terreau micro-perforés)
- En chambre froide

VARIÉTÉS

Ronde : **Globe Robuschka**

Cylindrique : **Longue Cylindra**, facile à arracher

Tardive : **Crapaudine rouge**, sucrée, ferme. Très bonne cuite, moins bonne crue

Attention aux rongeurs et aux nuisibles qui trouvent ces légumes appétents en plein hiver.

Température de stockage : Idéalement 2 à 4°C sinon 10 à 15°C. Dans des bonnes conditions, la betterave peut être stockée jusqu'à 6 mois.

Bioagresseurs

- Les principaux problèmes sont les rongeurs, les pucerons, les nématodes et les noctuelles n'engageant que rarement les rendements.
- Les betteraves sont aussi sensibles à différentes maladies fongiques comme le mildiou ou l'oïdium. Veillez à ne pas excéder dans les arrosages et favoriser une bonne aération de la culture.

Variantes possibles de l'ITK

Pour intensifier la densité des planches de culture ou pour les productions précoces, des semis en pépinière sur plaques alvéolées sont possibles. Les plants sont repiqués manuellement 1 mois après semis avec un espacement de 20 x 20 à 30 x 20 cm sous bâche/paillage (limite la pousse d'adventice). La bâche favorise le réchauffement du sol et le démarrage de la culture, surtout au printemps.

Attention lors du semis des glomérules dans les plaques alvéolées, veillez à ne mettre qu'un glomérule. En effet ceux-ci sont un amas de plusieurs graines, ainsi, un glomérule donnera souvent déjà plusieurs plants. L'idéal est de séparer les plants ou supprimer les plants en trop pour n'en laisser qu'un seul par alvéole. Attention certaines variétés peuvent être monogérme et non en glomérule.



Betterave sur compost



Association betterave



Betterave sur paille



Betterave sur paille



Betterave sur bâche



Calibre betterave



BLETTE



Rustique et facile d'entretien, la blette est un légume simple à mettre en place. Cependant, il n'est pas forcément apprécié de tous les consommateurs. Jouer sur les formes et les couleurs permet de le rendre plus attractif.

Préparation du sol

En début de saison, un bâchage précédant la culture peut permettre de limiter la pousse d'adventice. Les besoins de la culture sont à évaluer au regard de la production escomptée, ainsi une production de blettes sous abri pour plusieurs coupes est plus exigeante qu'une en extérieur avec une seule coupe. Une couche de compost mûr de 10-15 cm donne un lit de semence propre, surtout dans le cas d'un semis direct. Dans l'itinéraire plantation, une bâche trouée peut être posée pour venir y repiquer les mottes.

Implantation

Dans l'itinéraire plantation, on aura au préalable semé un glomérule par motte pour ne garder, après la levée, qu'une ou deux plantules (une si l'on cherche à faire de la grosse côte). On repiquera ensuite dans une bâche trouée les mottes ; cela a l'avantage d'améliorer le démarrage de la culture, surtout au printemps et de contenir les adventices. Plantation manuelle conseillée, de façon à avoir un espacement de 3 à 5 plants/m² pour la récolte de cardes et de 14 plants/m² pour la récolte de mini-poirée.

→ **La semence de blette est un glomérule, c'est un amas de plusieurs graines. Ainsi, lors de la réalisation de plants, ne mettre qu'un glomérule par plant.**

VARIÉTÉS
A cardes blanches : produit standard facilement identifiable
A cardes de couleurs : produits d'appel, attractif à l'oeil

Suivi de culture

Dans le cas de l'itinéraire sur bâche, le désherbage est plus limité et est cantonné aux trous de plantation. Dans le cas de l'itinéraire en semis direct, il pourrait être nécessaire de venir éclaircir le semis si celui était trop dru. Au début, on pourra venir désherber ou repailler pour limiter la concurrence des adventices puis laisser s'enherber si ça arrive. Pour obtenir une récolte l'hiver il est nécessaire de pailler la culture pour la protéger du froid.

Irrigation

Les besoins en eau sont importants et seront assurés en plein champ par la pluie et un arrosage fréquent en goutte à goutte ou en aspersion. Sous abri, les arrosages seront plus soutenus.

Récolte

La blette a un cycle plutôt rapide, les premières récoltes arrivent 75 jours après le semis puis pendant plusieurs mois. La récolte est manuelle et se fait de 2 manières différentes :
• Récolte en une coupe pour 500 g à 1 kg par pied, c'est une récolte de mini-poirée ; elle se fera en coupant sous le collet au couteau. Il n'y aura pas de repousse.
• Récolte en plusieurs coupes espacées d'environ 15 jours, c'est une récolte de cardes; elle se fera en effeuillant les côtes les plus externes en les brisant au pied d'un coup sec.

Stockage

Les blettes ne se conservent pas longtemps, la récolte doit avoir lieu peu de temps avant la commercialisation. Dans ce laps de temps, un stockage au frais et à l'humidité est privilégié. Conservation entre 0 et 1°C pendant 8 à 10 jours.

Bioagresseurs

- Les blettes sont sensibles à différentes maladies fongiques comme le mildiou ou l'oïdium. Évitez les arrosages excessifs et favorisez une bonne aération de la culture.
- L'usage de filets anti-insecte peut être intéressant en cas de ravageurs aériens comme la noctuelle, les altises ou le puceron.

Adaptation au pédoclimat

La culture de la blette est réalisable quasiment toute l'année. Les récoltes l'été sont plus sensibles à la sécheresse tandis que l'hiver les gels trop importants peuvent détruire la culture. Cependant, la blette peut tout à fait se cultiver sous abris (tunnel nantais, chenille,...) ou en plein champ afin de s'adapter à la saison.

Variantes possibles de l'ITK

- En semis direct, il sera plus favorable d'avoir un lit de semences assez fin, mis en place avec :
- Un épandage de compost (5 cm minimum), qui sert à occulter le sol pour empêcher les adventices de lever et à créer un lit de semences aéré. En cas d'utilisation de semoir, retirez les morceaux de bois du compost pour que le semoir ne "bourre" pas.
 - Un passage de rouleau pour appuyer la graine sur le sol peut favoriser la germination

Nom latin : Beta vulgaris var. cicla
Zone géo origine : Bassin Mésopotamien / Asie
T° germination : 10 à 12°C
Nb jour germination : 7 à 12 jours
Conservation graines : 5 ans
Densité : 3 à 5 plants/m² pour de la cote et 14 plants/m² pour des mini-poirée
Rendement : 3 à 8 kg/m²



Plantation sur paille



Plantation sur bâche



Blettes sous abri



Blettes sur paille



Blettes sur paille



Blettes à cardes jaunes et rouges

CAROTTE



La culture de la carotte est difficile car nécessitant 15 jours voire 3 semaines pour la germination. Cette longue période de germination rend la carotte très sensible à l'enherbement.

Préparation du sol

Une culture sur bâche est un précédent favorable à la carotte car elle permet de nettoyer les sols des adventices. Le lit de semence est préparé en épandant 3 à 10 cm de compost ou de broyat fin pour éviter l'enherbement et favoriser le contact sol graine. La paillette peut remplacer le compost ou le broyat, dans ce cas là il faut semer puis recouvrir de paillette. La paillette a un pouvoir de rétention de l'humidité qui permet de réduire les arrosages, en particulier si il y a du compost en dessous.

Pour réduire l'enherbement, un bâchage suivant le semis se retire au maximum 10 jours après. Il constitue un faux-semis et favorise la levée de la carotte s'il est réussi. Une variante est la destruction des adventices au désherbeur thermique 8 à 10 jours après le semis. Pour savoir quand enlever la bâche ou effectuer le désherbage thermique, il est possible de semer du radis en même temps que la carotte. Celui-ci germant plus rapidement que la carotte et il annonce la germination des carottes.

Attention aux excès d'azote avec la carotte (risque d'éclatement).

Implantation

Pour les carottes, il est important d'avoir un sol très propre et assez fin pour favoriser un bon contact graine/sol. Le semis se fait au semoir en adaptant les réglages en fonction de la densité attendue afin de ne pas avoir à éclaircir le semis. Un passage de rouleau pour appuyer la graine sur le sol peut favoriser la germination.

Suivi de culture

La levée pouvant être capricieuse et longue, un désherbage au démarrage de la culture peut être nécessaire en cas d'enherbement excessif (sarcluse dans l'inter-rang et

manuel sur le rang). Quand la culture fait 5 à 10 cm de haut, on peut pailler à la main sur l'inter-rang pour étouffer et empêcher la germination de nouvelles adventices. Pour la carotte de conservation, tant que les fanes de carottes gardent le dessus sur l'enherbement, celui-ci peut être toléré en fin de culture.

Irrigation

Il est important d'être très vigilant sur l'irrigation en début de culture : le sol doit être humide en permanence jusqu'à la levée de la carotte, soit pendant environ 15 jours (irriguer jusqu'à plusieurs fois par jours s'il le faut, être vigilant sur la météo pour choisir sa fenêtre de semis avant la pluie).

Après la levée, possibilité de réduire l'arrosage à 1 ou 2 fois par semaine, en variant selon les observations et le type de sol. La fréquence de l'arrosage déterminera le calibre à la récolte. Pour le système d'irrigation, le goutte à goutte ou l'aspersion conviennent.

Récolte

La récolte est principalement manuelle, une irrigation préalable et une fourche bêche permettent de décompacter le sol pour sortir plus facilement les carottes.

Stockage

Comme les autres légumes racines, la carotte de conservation se stocke au frais de différentes façons :

- Au champ (attention aux risques de gelées, aux mulots et autres qui induisent des pertes importantes)
- Dans des bacs de sable
- En cave dans des palox/caisses
- En silos creusés ou hors sol (dans des filets ou sacs de terreau micro-perforés)
- En chambre froide

→ **La récolte des petites carottes en bottes ou en mini-légumes peut faire office d'éclaircissage**



VARIÉTÉS

Rouge sang, Jaune du Doubs

La variété **Napoli F1** est adaptée à la culture en botte toute la saison. Pour des bottes colorées **Blanche des Vosges, Rodelica et Rouge sang.**

Température de stockage : Idéalement 2 °C , sinon 10 à 15°C, Humidité relative : 90-95%.

Dans des bonnes conditions, la carotte peut être stockée jusqu'à 6 mois. "

Bioagresseurs

• Le plus gros problème est la mouche de la carotte qui sévit entre mai et novembre. Les filets de protection adaptés permettent une bonne protection. Après novembre les filets ne sont plus utiles. L'huile d'oignon diffusée est également efficace (Produit : Psylla protect vendu en Belgique) et permet de se dispenser des filets anti-insectes. La rotation des cultures ainsi que le choix de variétés plus résistantes est pertinent.

• Enfin, attention aux limaces au stade plantule qui peuvent anéantir un semis complet. Pour la gestion, voir fiche Limace.

Adaptation au pédoclimat

Attention aux sols lourds, superficiels, peu structurés et/ou caillouteux pour garantir une belle forme allongée.



Variants possibles de l'ITK

Les carottes peuvent aussi être semées sur sols nus avec un travail très superficiel et sans apport de compost. Cependant le risque de levée d'adventice est plus grand. Un ou deux faux-semis avec bâche limitent l'enherbement.

Il est également possible de semer ses carottes à l'aide des papiers Isotope, sur un sol propre et non travaillé puis recouvert d'une couche de compost.



Semis sur compost



Pose de filets



Carottes semées sur compost et sous filet



Carotte semées en direct avec paillette de lin, alternative au compost



Carotte en planches



Récolte



Nom latin : Apium graveolens
Zone géo origine : Bassin Méditerranéen
T° germination : de 16 à 20°C
Nb jour germination : 10 à 12 jours
Conservation graines : 4 à 6 ans
Densité : 4 à 8 plants/m²
Rendement : 2 à 3 kg/m²

Le céleri est une culture de marais qui nécessite un arrosage régulier pour obtenir une grosse boule. Il se réussit bien dans un gros paillage ou sur une bâche.

Préparation du sol

Le céleri est cultivé sur mulch organique ou sur bâche, la paille s'apporte sur une épaisseur de 10 à 15 cm. La culture ne nécessite pas forcément un sol très chaud et aime avoir un sol humide, la paille est donc tout à fait préconisée pour maintenir le sol frais et éviter les montées à graine. Le céleri apprécie les sol meubles, profonds et riches en matière organique, un sol vivant est donc parfait.

Implantation

Les semis sont réalisés en pépinière 9 à 10 semaines avant l'implantation. Pour réussir ses plants il est conseillé de démarrer en pépinière en terrine, puis de repiquer en plaque aux premières feuilles. Lors de ce repiquage, ne pas hésiter à couper les racines et enfoncer profond le plant dans le terreau de la plaque (feuilles au ras du compost). On dit que plus un céleri est stressé, plus il sera beau.

La plantation est manuelle et se fait idéalement au stade 3 à 6 feuilles, sous abri ou en plein champ; les cultures sous abris seront plus précoces. En fonction du choix du mode de culture, l'implantation se fait entre février et mai. Les céleris précoces devront être protégés du froid pour éviter les gelées et la montée à graine.

Suivi de culture

La culture est sensible à la concurrence lors de la reprise, ce qui peut être géré par un paillage épais. Surveiller l'irrigation notamment pour faire gagner la boule en volume. Sans eau, pas de calibre.

Irrigation

Les besoins en eau sont globalement importants, en particulier à le reprise et pour le grossissement de la boule. Le paillage permet de maintenir une sol humide constamment.

Récolte

La récolte se fait manuellement lorsque les boules sont suffisamment grosses (500 à 800 g). Il faut récolter avant les première gelées. En été le céleri peut être vendu en vert, avec ses feuilles.

Stockage

Pour le stockage, les racines et les feuilles sont coupées et les boules stockées en chambre froide. Pour une meilleure conservation, il est préconisé de ne pas laver les boules avant le stockage mais seulement avant commercialisation.

→ **Sans un arrosage conséquent, les calibres ne sont pas au rendez-vous.**

VARIÉTÉS

Monarch : rustique convient bien, très bon et bien blanc

Bioagresseurs

Attention aux campagnols en fin de culture qui peuvent occasionner des pertes en cas de récolte tardive.

Adaptation au pédoclimat

Culture réalisable partout où il y a de l'irrigation pour garantir le calibre.

Variantes possibles de l'ITK

Le céleri peut aussi se planter sur bâche, qui gardera des conditions fraîches, appréciées du céleri.



Céleris en plaque dans le fond



Association céleris rave et ail



Céleris plantés sur paille



Céleris sur paille



Céleris sur chanvre



Céleri rave



Nom latin : Brassica oleracea
Zone géo origine : Ouest de l'Europe
T° germination : 10 à 12°C, file au dessus de 20°C
T° sol au repiquage : 10 à 12°C
Nb jour germination : 16 jours
Conservation graines : 4 à 6 ans
Densité : Chou Vert, cabu et fleur 50 x 50 en été et 75 x 50 en hiver. Brocolis 50 x 50 été et automne. Rave, rutabaga et pack choï 25 x 25. Chinois 30 x 50.
Rendement : 1,5 kg/m²

Le chou est une culture qui peut se planifier afin d'être récoltée toute l'année. Pour se faire, on joue sur les variétés, les densités et les dates de plantation. La stratégie en chou consiste à avoir beaucoup de petites séries successives (faible potentiel de commercialisation). Quoi qu'il en soit, le chou à une faible rentabilité au m² (environ 16€/m²), et n'est donc pas un élément structurant du CA de la ferme, mais plutôt un élément stratégique de commercialisation (attraction des consommateurs en période creuse)

Préparation du sol

Les choux apprécieront une couche de compost de 10-15 cm à condition de bien les implanter dans le sol pour que la motte ne se dessèche pas au repiquage. Le chou est cultivé sur bâche ou sur mulch organique, la paille s'apporte manuellement sur une épaisseur de 15 à 30 cm pour garantir le non désherbage durant la culture. Les choux apprécient les sols profonds. En période froide ou pour des plantations précoces les besoins sont plus importants du fait de la faible minéralisation.

Implantation

Pour résister à la pression des ravageurs à l'implantation, les plants de chou ont besoin d'être bien trapus et vigoureux. Pour se faire, il faut peu de nutriment, et peu d'eau. Pour cela, on sème les choux en plaques alvéolées (30 jours avant plantation) dans un terreau peu riche. Les plaques alvéolées peuvent être posées au sol (les racines iront chercher à manger dans le sol) et secouées de temps en temps (afin de casser certaines racines et stimuler la production de nouvelles racines)"

Une autre technique consiste à moins arroser les plants une semaine avant transplantation. Un chou prêt à planter présente un axe hypocotyle bien ligneux et violacé. Attention, ces techniques d'endurcissement ne s'appliquent pas aux choux chinois qui se conduisent plutôt comme des salades.

La plantation et les trous de plantation sont faits manuellement ou à la planteuse à godets.

Suivi de culture

Pour les choux, si l'enherbement doit être limité en début de culture, il peut être plus conséquent en fin de culture sans que cela ne soit préjudiciable.

Pour les choux-fleurs, il faut protéger la pomme du soleil en cassant une feuille pour la recouvrir : cela garantit qu'elle reste blanche.

En ce qui concerne les choux chinois, la montée à graine est induite par les jours qui rallongent, au delà de 14 heures.

Irrigation

Une irrigation est requise à la plantation pour la reprise des choux. En plein champ, les cultures d'automne ne nécessitent pas d'arrosage mais il faudra y être vigilant en période estivale pour les choux d'été. Les besoins en eau sont croissants jusqu'à l'émergence de la pomme puis décroissants. Attention aux à-coups d'irrigation (en trop ou pas assez) qui peuvent induire une montaison.

Récolte

La récolte a lieu lorsque les choux sont bien formés et que la pomme est dense. Il peut être envisagé de laisser repartir les rejets de plus petits calibres (Brocoli notamment) que l'on récoltera à un deuxième passage.

→ **Un suivi quotidien juste après plantation permet de surveiller arrosage, limaces et altises. Cela assure une réussite de la culture.**

Stockage

Les choux se conservent bien au champ. Les très fortes gelées engendreront quelques dégâts. Les choux cabus blancs et rouges peuvent être conservés en palox dans de la paille par exemple.



VARIÉTÉS

Attention au choix des variétés adaptées à la saison : il y a des choux à cycle court (primeurs) et à cycle long (automne, hiver).

Chou pointu d'automne : **Coeur de boeuf** (se sème à l'automne se repique en janvier). **Rouge tête noire** (fait toute l'année).

Chou frisé : **Milan de Pontoise** (excellent, pas trop frisé, un peu violet).

Bioagresseurs

Plusieurs problèmes fréquents pour les choux :

- Altises qui font des dégâts sur le jeune plant en période sèche. Les filets anti-insectes à mailles très fines installés dès le début de la culture protègent bien.
- Limaces qui attaquent les jeunes plants
- Piéride du chou, selon les périodes de vols-pontes. Les filets protègent la culture. Sur des choux bien nourris en sol vivant, la piéride ne pose pas vraiment de problème.

Adaptation au pédoclimat

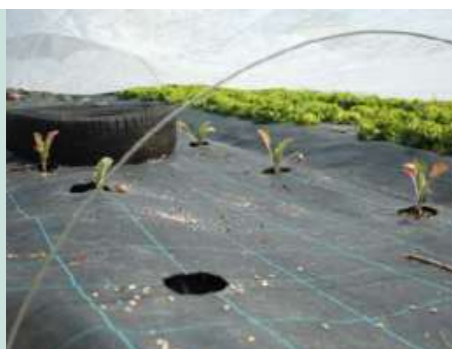
Dans les régions plus chaudes, il est possible de prévoir des choux plantés à l'automne pour une récolte très précoce au printemps suivant.

Au contraire, attention dans ces régions à la production de chou d'été qui peut être compliquée. La paille permet de rafraîchir la culture et évite la montée en graine.



Variantes possibles de l'ITK

Il est possible de planter les choux dans une bâche (tissé ou ensilage). Cela permet un désherbage par occultation des planches.



Plantation sur bâche tissée avec voile de protection



Plantation sur couche de compost



Plantation sur bâche plastique



Choux sur paille



Filet de protection contre altise et piéride



Planche de chou sous abris

CONCOMBRE



Nom latin : Cucumis sativa
Zone géo origine : Asie du Sud
T° germination : 16 à 25°C
T° du sol à la plantation : 15°C
Nb jour germination : 5 à 10 jours
Conservation graines : 8 - 10 ans
Densité : 1 à 2 rangs / planche tous les 50 à 70 cm.
Rendement : 6 à 8 kg/m²

Le concombre est une culture majeure, assez simple et rentable. L'enjeu sera de maintenir la plante saine jusqu'au bout de la culture.

Préparation du sol

Le concombre est une culture exigeante, en eau et en éléments nutritifs. Il est donc préconisé de faire un apport de compost végétal, de fumier animal, etc.

Le concombre est cultivé sur mulch organique ou sur bâche, la paille s'apporte manuellement dans les serres sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Dans le cas de plantation sur mulch, appliquer la paille après les dernières gelées lorsque les voiles de protection sont enlevés. En effet, la paille empêche la chaleur du sol de protéger les plants en cas de gel. Étant donné les besoins en chaleur du concombre, la plantation sous bâche (ensilage ou tissée) est recommandée, surtout dans les régions moins généreuses en soleil ou pour les premières séries.

Enfin, le concombre apprécie les sols légers et drainants. Pour les sols lourds, argileux ou tassés, une culture sur buttes peut pallier le manque de drainage naturel.

Implantation

En début de saison, les semis sont réalisés en pépinière 3 à 4 semaines avant l'implantation, en été ils le sont 2 semaines avant. La plantation est manuelle et se fait au stade 4/5 vraies feuilles, dans un sol chaud ou réchauffé, sans enterrer le collet. Pour les productions précoces, prévoir des voiles de forçage si les températures sont encore fraîches, le concombre supporte mal le froid (gelée à 0°C et arrêt de croissance et sensibilité accrue aux maladies en dessous de 15°C).

L'implantation se fait sur deux rangs, tous les 50 cm en quinconce. Idéalement faire le plein d'eau du sol avant la plantation et implanter des mottes bien humides pour favoriser la reprise. Mettre en route plusieurs petites séries à intervalles de 4 à 8 semaines permet d'éviter les pics et creux de production. Prévoir le système de tuteurage, souvent un fil vertical suspendu.

Suivi de culture

Pour le tuteurage des plants de concombre tout au long de leur croissance, la tige est soit enroulée autour du fil (attention risque de casse, les plants sont fragiles), soit clip-sée. Le palissage se fait une fois par semaine. En fonction des variétés, tailler le concombre régulièrement. Lorsque la tête commence à fatiguer, tailler celle-ci et un gourmand plus vigoureux repart. Effeuille sur les 60 premiers centimètres ainsi que de toutes les feuilles atteintes de maladies. Supprimer les fruits jugés non commercialisables pour favoriser les nouveaux fruits. Lorsque le plant atteint le support de culture, le passer par dessus et le laisser redescendre en limitant la taille.

Irrigation

L'irrigation se fait par goutte-à-goutte en évitant un arrosage à l'eau froide. Une irrigation généreuse est requise à la plantation afin de permettre une bonne reprise des plants. Ensuite, l'irrigation doit être régulière, adaptée à la météo et matinale. Le concombre étant sensible aux maladies cryptogamiques, il vaut mieux éviter l'aspersion. Cependant, l'irrigation par aspersion est utilisée en pleine saison pour faire baisser la température de la serre et lutter contre les acariens. Privilégier les aspersion au plus chaud de la journée, pour que les plants sèchent rapidement et pour éviter les maladies fongiques. Les besoins sont plus importants lors de la formation des fruits.

Récolte

La récolte se fait plusieurs fois par semaine manuellement avec des épinettes, les calibres peuvent rapidement exploser et rendre les fruits invendables. En général les fruits sont récoltés entre 350 et 500 g. Un chariot de récolte est un très bon investissement pour faciliter l'ergonomie du

→ **Privilégier les arrosages matinaux, en dessous de 25°C pour éviter à la plante d'ouvrir ses stomates lors de fortes chaleurs.**



VARIÉTÉS

Hybrides : **Noa lisse** et **Akito**, **Palladium long**

Longs : **Rollinson 's telegraph**

Court : **Le généreux**

chantier. Désinfecter les outils de coupe régulièrement prévient les maladies.

Stockage

Le stockage se fait au frais (8 à 12°C) pour éviter le flétrissement, jusqu'à une dizaine de jours.

Bioagresseurs

- Le système racinaire du concombre est fragile et sensible aux attaques de champignons telluriques. Un sol vivant et des conditions idéales d'implantation sont les meilleurs moyens de lutte.
- L'oïdium ou le virus de la mosaïque touchent régulièrement le concombre. Lancer plusieurs séries permet de maintenir la production.
- Les pucerons et les acariens tétranyques peuvent poser des problèmes, en particulier sur les jeunes plants, les pieds fragiles et en cas de surfertilisation. Une surveillance et la gestion précoce des foyers permet de limiter les dégâts. L'introduction d'auxiliaires est généralement efficace. A titre préventif et pour limiter leur développement, il est possible de faire de courtes aspersion (1 minute) quand le temps est très sec. Mais attention toutefois, car cela peut favoriser l'apparition de maladies fongiques en faisant remonter l'hygrométrie.

Adaptation au pédoclimat

La culture de concombre est plus précoce et sera plus longue dans les régions chaudes et avec peu de gelées. Les voiles d'hivernage peuvent permettre de gagner un peu en précocité.



Plantation sur bâche



Plantation sur paille



Plantation sur bâche tissée



Tuteurage avec filet



Palissage de concombres



Pucerons sur concombre



Nom latin : Cucurbita moschata, C. maxima, C. pepo
Zone géo origine : Asie du Sud-Est
T° germination : 15 à 25°C
T° du sol à la plantation : 12°C
Nb jour germination : 10 jours
Conservation graines : 5 - 8 ans
Densité : 1 à 0,5 plants/m² en fonction des variétés
Rendement : de 3 à 6 kg/m²

Nous conseillons de cultiver les courges en plein champ sur bâche (tissée ou ensilage). Cette culture est facilement conduite en MSV et présente l'avantage d'un départ rapide sur prairie. Elle est souvent utilisée à l'installation pour détruire la prairie sans travail de sol.

Préparation du sol

La courge est une culture gourmande donc, si elle ne succède pas une prairie, elle nécessite un apport de compost végétal, de fumier animal, etc. Attention cependant aux excès de fertilisation induisant une moins bonne conservation. La courge est plutôt cultivée sur bâche : sur bâche tissée, qui a l'avantage d'être perméable ou sur bâche d'ensilage, moins chère et gardant plus de chaleur tout en maintenant le sol humide plus longtemps. Il est préférable d'attendre un mois entre la pose de la bâche et la plantation dans le cas d'un précédent prairie pour faciliter la plantation et éviter la reprise immédiate de l'enherbement au niveau des trous.

Les courges supportent bien les sols un peu lourds et avec une bonne capacité de rétention en eau. Le paillage (bâche ou végétal) favorise cette rétention en eau.

Implantation

Les semis sont réalisés en pépinière 2 à 4 semaines avant la plantation. Pour prévenir les pertes après la plantation, mettre en route une deuxième petite série espacée de 2 semaines. Lorsque le gel n'est plus à craindre et au stade 1 à 2 feuilles, elle sont repiquées plein champ tous les mètres dans la bâche préalablement trouée.

➔ **Il convient d'être vigilant sur la multiplication des variétés et les quantités produites, butternut et potimarron restant les plus demandées**

Suivi de culture

Vérifier 15 jours après l'implantation le taux de reprise et compléter les trous au besoin avec un reste de plants. L'utilisation de la bâche limite le suivi de culture.

Irrigation

La courge n'est pas très exigeante en eau sauf au démarrage si le sol est vraiment sec, la culture sur bâche permettant de limiter l'évaporation. L'idée est de maintenir un sol frais sans excès d'humidité.

Une irrigation en période de canicule lorsque les feuilles s'effondrent permet d'augmenter significativement le rendement. De même, lors de la nouaison et du grossissement des fruits, les besoins augmentent un peu mais il faut éviter les à-coups d'irrigation qui favorisent l'éclatement des fruits.

Récolte

La récolte est finalement une étape très importante, notamment pour garantir une bonne conservation. Elle se fait manuellement, lorsque le feuillage est fané (généralement fin août - début septembre), idéalement par temps sec et ensoleillé. Si le temps est humide, prévoir environ 2 semaines de séchage à l'abri avant stockage.

Le meilleur stade de récolte est lorsque le pédoncule est encore légèrement vert, les fruits d'une couleur vive et le taux de sucre au plus haut (possible d'utiliser un réfractomètre pour suivre et mesurer le brix). Une récolte trop précoce engendrera une mauvaise conservation, mais il faut récolter avant les gelées. La récolte doit être soignée pour éviter les chocs ou blessures.

Stockage

La durée de stockage dépend des variétés (2 à 6 mois, par exemple potimarron < butternut < bleu de Hongrie). Il est nécessaire d'avoir un déshumidificateur au début de



VARIÉTÉS

Potimarron : **Red curry kuri**

Pour diversifier : courge spaghetti, patisson, bleue de hongrie, patidou, sweet dumpling.

la période de stockage, car c'est à cette période que les pédoncules rendent l'eau. Température idéale : 13 à 18°C. Hygrométrie : 60 à 75%.

Bioagresseurs

A l'implantation, attention aux rongeurs et aux limaces. Il est possible d'utiliser de l'anti-limace en prévention ou encore de couvrir le plant d'une grosse poignée de compost.

Adaptation au pédoclimat

Dans les régions froides, planter les courges le plus tôt possible, tout en évitant les dernières gelées, pour que la maturation des courges soit complète. Il est alors recommandé d'utiliser des protections. Le butternut par exemple est plus long à venir que le potimarron, qui sera privilégié en régions froides ou d'altitude.



Variantes possibles de l'ITK

Il est possible de semer la graine de courge directement en mai lorsque le sol est réchauffé. La graine est déposée dans le trou de la bâche et enfoncée de 2-3 cm ou recouverte de compost. Cet itinéraire est plus rapide et permet une meilleure implantation mais plus risqué (prédation, température trop froide, enherbement...). Il est conseillé d'avoir entre 1/3 et 2/3 de la surface en plantation pour sécuriser la culture. Certains maraîchers apportent des résidus de tonte par dessus la bâche plastique, la tonte se dissout sous l'action de la pluie et diffuse petit à petit.



Plantation sur bâche ensilage



Culture sur bâche tissée



Champ prêt à être récolté



Récolte de courges



Stockage de courges



Stockage de courges



Nom latin : Cucurbita pepo L
Zone géo origine : Amérique Centrale
T° germination : 15 à 38°C
Nb jour germination : 10 jours
Conservation graines : 5 à 8 ans
Densité : Tous les 80 cm sur 1 rang
Rendement : 2 à 4 kg/m² en plein champ
 4 à 7 kg/m² sous abri

La culture de courgette est assez simple à mener. L'enjeu est surtout de réussir à la produire lorsque les particuliers n'en n'ont pas au jardin. C'est donc la courgette primeur qui est intéressante.

Préparation du sol

La courgette se conduit sur mulch organique ou sur bâche. Comme pour les courges, la culture sur bâche est souvent plus productive en particulier en début de saison car cela permet de mieux chauffer le sol. La courgette supportera très bien un sol riche et le rendement en sera amélioré. Un sol léger et réchauffant vite favorisera une culture précoce. Un sol plus lourd et avec une bonne capacité de rétention en eau sera préférable pour les cultures en saison.

Implantation

Les semis sont réalisés 2 à 4 semaines avant l'implantation, qui elle, se fait après les dernières gelées. La plantation est idéal au stade 4/5 vraies feuilles, dans un sol chaud ou réchauffé (au préalable, recouvrir d'une bâche d'ensilage après irrigation), sans enterrer le collet, sur un rang, tous les 80 cm et le plus souvent sur bâche.

Pour les productions précoces prévoir des voiles de forçages jusqu'à la fin des gelées tardives. Semer les graines avec la partie pointue vers le bas. Il est intéressant de prévoir plusieurs séries, par exemple une série précoce, une série de saison et une série tardive. La série précoce appréciera être sous abris, mais les autres séries se font souvent en extérieur pour libérer de la place sous les abris.

Suivi de culture

Le suivi de culture est limité : surveiller les besoins en eau et les pertes à la reprise liées aux limaces ou aux rongeurs qui nécessiteront de compléter les trous avec un reste de plants.

Pour la culture sous abri de longue durée, il peut être intéressant de prévoir un palissage pour éviter la casse du plant et faciliter la récolte.

La présence de ruches favorise la pollinisation, il est parfois nécessaire de polliniser à la main si les conditions sont mauvaises.

Irrigation

L'irrigation se fait au goutte à goutte en évitant un arrosage à l'eau froide. Éviter l'aspersion qui favorise le développement de maladies, comme l'oïdium dont la courgette est assez sensible.

Les besoins sont assez importants mais les excès néfastes. L'irrigation doit être régulière, adaptée à la météo et matinale. Le paillage (bâche ou végétal) permet de mieux réguler l'humidité du sol.

Récolte

La récolte se fait plusieurs fois par semaine manuellement avec un couteau, les calibres peuvent rapidement exploser. Prévoir des manches longues pour éviter l'irritation sur les bras.

La courgette supporte mieux que d'autres fruits d'être récoltée en milieu ou fin de journée.

La fleur de courgette peut être également récoltée, mais elle est très fragile et doit donc être vendue le jour même.

Stockage

Le stockage de 8 à 10 jours se fait dans un bâtiment sec, ventilé et frais (0 à 4°C).

→ **Les variétés parthénocarpiques sont intéressantes pour les séries précoces sous serre car elles n'ont pas besoin de pollinisation pour produire.**

VARIÉTÉS
 Longues : **Black beauty** et **Zuboda**
 Couleur : **Blanche de virginie** et **Goldrush**
 Rondes : **Ronde de Nice**

Bioagresseurs

- Faire attention aux rongeurs et limaces à l'implantation.
- Le principal bioagresseur de la courgette est l'oïdium. Maladie fongique foliaire qui finit souvent par recouvrir l'ensemble des feuilles des courgettes. Prévoir différentes séries pour remplacer les séries malades qui arrivent en fin de production.

Adaptation au pédoclimat

La culture de courgette est plus précoce et sera plus longue dans les régions chaudes et avec peu de gelées. Les voiles d'hivernage peuvent permettre de gagner un peu en précocité.

Variantes possibles de l'ITK

Il est possible de semer la graine de courgette directement en mai lorsque le sol est réchauffé. La graine est déposée dans le trou de la bâche et enfoncée de 2-3 cm ou recouverte de compost. Cet itinéraire est plus rapide mais plus risqué (prédation, température trop froide, enherbement...). Il est conseillé d'avoir entre 1/3 et 2/3 de la surface en plantation pour sécuriser la culture. Prévoir tout de même une partie de la série en plants pour sécuriser le tout.



Plantation sur bâche



Plantation en extérieur



Système de tuteurage des courgettes



Planche de courgette sous abris



Planche de courgettes en extérieur



Oïdium sur courgettes



Nom latin : Spinacia oleracea
Zone géo origine : Eurasie
T° germination : optimale de 10 à 12°C
Nb jour germination : 6 à 10 jours
Conservation graines : 4 à 5 ans
Densité : Semis direct : espacement de 5 x 15 cm
 Plantation : espacement 20 x 20 cm
Rendement : 25 à 3,5 kg/m² en plusieurs coupes
 et 1,5 kg/m² en une coupe

L'épinard est une culture qui peut aussi bien se réaliser en semis direct ou plantation. En général des coupes successives maximisent les récoltes

Préparation du sol

En début de saison, un bâchage précédant la culture limite la pousse d'adventice. Les épinards apprécieront aussi une couche de compost mûr de 5 - 7 cm donnant un lit de semence propre, surtout dans le cas d'un semis direct. Attention, au repiquage dans le compost qui peut dessécher les mottes. Dans l'itinéraire plantation, une bâche trouée peut être posée pour venir y repiquer les mottes.

Implantation

En semis direct, il sera plus favorable d'avoir un lit de semences assez fin, mis en place avec :

- Un épandage de compost (5 cm minimum). Ici, un compost fin et régulier empêche les adventices de lever et sert également de lit de semences. Si un semoir est utilisé, retirez les morceaux de bois du compost pour que le semoir ne "bourre" pas. Un passage de rouleau pour appuyer la graine sur le sol peut favoriser la germination.
- Semis au semoir conseillé, tous les 5 cm sur le rang et 15 cm entre les rangs. Plus le semis est dense, plus les feuilles seront petites. Il est possible de faire de la jeune pousse d'épinard pour les mesclun par exemple.

Pour les productions précoces, l'itinéraire peut s'adapter et être conduit sur bâche trouée. Les semis sont réalisés dans des mottes ou des plaques alvéolées avec 2 à 4 graines par plant. Cela a l'avantage d'améliorer le démarrage de la culture, surtout au printemps et de contenir les adventices. Plantation manuelle conseillée, tous les 20 cm sur le rang et 20 cm entre rangs.

Suivi de culture

Dans le cas de l'itinéraire en semis direct et une fois la planche d'épinard levée, de la paille pourra être épandue entre les rangs pour limiter la pousse d'adventices. Pour un itinéraire sans utilisation de bâche, le désherbage peut être nécessaire afin de faciliter la récolte. Dans le cas de l'itinéraire sur bâche, le désherbage est plus limité et est cantonné aux trous de plantation.

Irrigation

Les besoins en eau sont importants car la sécheresse favorise la montaison, surtout sous abri. Pour palier à ce risque, les épinards sont de préférence irrigués régulièrement par aspersion et les abris sont suffisamment aérés.

Récolte

La récolte est manuelle, soit en coupant toutes les feuilles au couteau, soit en effeuillant les feuilles les plus développées. Dans les deux cas, on peut effectuer une à cinq récoltes selon la saison. Un bassinage à l'eau froide est recommandé pour nettoyer et améliorer la conservation de l'épinard.

Stockage

Les épinards ne se conservent pas longtemps, la récolte doit avoir lieu peu de temps avant la commercialisation. Dans ce laps de temps on privilégie tout de même un stockage au frais et à l'humidité. Conservation à 4 ou 5°C pendant maximum 6 jours.

→ **Pour l'été, la tétragone ou l'arroche rouge peuvent largement se substituer aux épinards**



VARIÉTÉS

Géant d'hiver

Bioagresseurs

L'épinard est une culture assez courte mais tout de même relativement sensible aux maladies fongiques.

- Les épinards sont sensibles à différentes maladies fongiques comme la fonte des semis, l'anthracnose et le mildiou de l'épinard. Il faut donc veiller à ne pas excéder dans les arrosages et favoriser une bonne aération de la culture. Certaines variétés hybrides sont tolérantes au mildiou de l'épinard.

- Certains virus, comme la mosaïque du concombre, plus présentes dans le sud, peuvent être transmis par les pucerons.

- Les insectes ravageurs sont moins problématiques, les filets anti-insectes ou les voiles ne sont pas obligatoires.

Adaptation au pédoclimat

En étalant la production d'épinard en plusieurs semis, on palie leur sensibilité à la montaison pour n'en récolter que des jeunes. La réussite de la culture en plein été (montaison au delà de 20°C) étant difficile, on peut envisager de ne pas la faire durant cette période. Cultivé aussi en hiver, il reste sensible aux gels à -5°C.



Mini mottes d'épinards



Semis sur compost d'épinard



Plantation sur géochanvre



Plantation sur bâche tissée



Planche d'épinard sur bâche tissée



Planche d'épinards en extérieur



Nom latin : Vicia faba
Zone géo origine : Proche Orient
T° germination : optimale de 15 à 20°C
Nb jour germination : 10 à 15 jours
Conservation graines : 4 ans
Densité : 10 plants/m²
Rendement : 2 kg/m²

Les fèves sont assez simples à réaliser semées en début ou en fin d'hiver en fonction de la région. C'est un légume qui se valorise bien et se consomme ultra frais.

Préparation du sol

Même si les exportations sont limitées, la fève a des besoins importants en azote donc un apport de matière organique, pas trop fraîche, est requis. Il peut donc être conseillé d'apporter l'amendement en automne de la saison précédente puis de le bâcher pour l'hiver, si la culture n'est pas semée à cette saison.

La culture est conduite sur bâche ou sur mulch organique, la paille s'apporte manuellement dans les serres sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Soyez vigilant pour les plantations du début de saison, car en cas de gel, la paille empêche la chaleur du sol de protéger les plants, dans ce cas la paille sera épandue plus tardivement en saison.

Implantation

Deux types d'implantation sont possibles :

- Un semis en place, en ligne ou en poquet au mois de novembre avec l'inconvénient de proposer aux rongeurs un aliment pour l'hiver. Les espacements à prévoir pour le semis sont les suivants : en ligne, tous les 10-15 cm sur des rangs espacés de 50 cm ou en poquet de 3 fèves, tous les 25 cm.
- Un semis en pépinière : 3 fèves par pots ou en plaques avec 1 fève par alvéole ; les plants seront repiqués durant la deuxième quinzaine de janvier. Cela contourne le problème de la disparition du semis et permet une belle homogénéité de la levée. Dans le cas de la plantation, l'installation d'une bâche pour limiter l'enherbement est envisageable. La densité de plantation sera alors de 16 à 19 plants/m². Attention, la densité dépend tout de même du développement végétatif, lequel dépend de la richesse du sol.

Suivi de culture

Dans un sol riche, le plant de fève peut monter à près de 2 mètres de haut, un tuteurage est donc indispensable. Différents systèmes sont possibles :

- Montage d'un palissage horizontal : cages à plusieurs étages en treillis à béton ou en grillage à mouton, à placer autour du plant dès les premières semaines. Le tuteurage se fait alors 2 à 4 fois au long de la culture (tous les 30 à 40 cm) pour empêcher la casse des tiges lors de la formation des fruits.
- Des fils épais entourant la culture et fixés à des poteaux bien enfoncés.

La culture est relativement longue, donc un paillage ou bâchage est nécessaire pour limiter les indésirables.

→ **Si la production végétative attendue est importante, ne pas minorer l'importance du tuteurage. Les plants peuvent casser.**


Irrigation

L'irrigation n'est pas forcément systématique mais pour assurer les besoins en eau de la culture et surtout en serre, prévoyez l'installation d'un goutte à goutte au pied ou de l'aspersion, en particulier à partir de la floraison. Attention tout de même, une aspersion trop abondante peut entraîner une sénescence précoce.

Récolte

La récolte manuelle se fait en vert ou en sec, les gousses mûrissent du bas vers le haut du plant. La maturité se mesure à la fermeté des grains et à la couleur et à la texture des cosses. La production est récoltée en plusieurs fois.

VARIÉTÉS


D'aguadulce : Bonne production, plant un peu moins haut mais plus précoce.

Stockage

Les fèves ne se conservent pas longtemps, la vente en frais est privilégiée. Cependant, le stockage au frais peut durer quelques jours à une température entre 6 et 8 °C et une hygrométrie autour de 95%.


Bioagresseurs

Les principaux ravageurs sont les pucerons : ils peuvent être régulés par la présence d'auxiliaires de culture comme les syrphes, coccinelles, chrysopes. Si la pression de puceron est trop forte, étêter au delà du 5ème/6ème étage de fève peut limiter le problème. En effet, cela favorise le développement des gousses tout en supprimant un stock de pucerons. Il est également possible de traiter en localisé contre les pucerons avec un solution à base de savon noir.

Adaptation au pédoclimat

Dans les régions où les hivers sont doux, l'implantation des fèves peut se faire dès le mois de novembre. Cela permet de gagner en précocité. Cependant attention à bien protéger les plants lors des gelées en particulier si des fleurs sont déjà sorties. Dans les régions aux hivers rudes, il est préférable d'implanter la culture plus tard, à partir de mi-janvier afin que les fleurs sortent après les dernières gelées.

Variantes possibles de l'ITK


 Il est possible de faire un semis sous paille à trois rangs sur 80 cm ou de faire pousser des pois sur treillis au milieu.



Semis de fèves sur broyat



Semis de fèves sur paille



Semis de fèves en association



Tuteurage de fèves



Fèves sous abris



Fèves sous abris



Nom latin : Phaseolus vulgaris
Zone géo origine : Amérique Centrale / du Sud
T° germination : Optimale de 15 à 25°C
Nb jour germination : 5 à 8 jours
Conservation graines : 2 ans
Densité : haricot nain : En poquet espacement de 3 à 7 graines à 25 x 35 cm, haricot à rames : Espacement de 12 x 100 cm
Rendement : 1,5 kg/m² nain et 4 kg/m² à rame

Il existe deux type de haricots : les variétés naines, qui n'ont pas besoin d'être tuteurées, et les variétés grimpantes, tuteurées, qui durent plus longtemps et permettent une récolte plus ergonomique. C'est une culture qui se valorise bien et qui est appréciée des clients. Cependant attention au temps de récolte qui conditionne souvent la rentabilité de cette culture.

Préparation du sol

Le haricot possède un bon système racinaire qui fixe l'azote atmosphérique à partir du stade floraison. En début de saison un bâchage précédant la culture limite la pousse d'adventice.

La culture d'haricot est conduite sur bâche ou sur mulch organique, la paille s'apporte manuellement dans les serres sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Soyez vigilant pour les plantations du début de saison car en cas de gel, la paille empêche la chaleur du sol de protéger les plants. Préférez un paillage tardif pour une meilleure reprise des plants.

Implantation

Pour le semis direct d'haricot nain des rangs espacés de 40 cm sont dégagés dans la paille. Le semis se réalise en poquets de 3 à 7 graines tous les 25 cm. Pour les haricots à rame l'espacement à respecter est de 12 cm sur le rang et d'1 mètre entre les rangs pour faciliter le passage à la cueillette.

Le palissage de la culture nécessite l'aide de ficelles ou de filets, de préférence biodégradables pour laisser les résidus sur place à la fin de la culture. En extérieur des structures

→ **Le haricot rame est intéressant pour sa récolte facilitée et sa période longue de récolte tandis que le haricot nain l'est pour sa précocité.**

en bambous ou fer à béton peuvent également être montées afin d'y tendre des ficelles permettant aux haricots de grimper.

Suivi de culture

Le haricot est une plante à développement rapide et qui est donc assez concurrente face aux adventices. Un désherbage manuel pourra être nécessaire si des adventices venaient à percer le paillage. Dans ce cas, ajoutez de la paille aux endroits à risques. Le haricot est une plante volubile qui s'enroule facilement autour des ficelles verticales, il n'y a pas forcément besoin de tuteurer manuellement.

Irrigation

La levée du semis n'est pas très gourmande en eau, un arrosage avant semis est conseillé si le sol est trop sec. L'irrigation se fait par goutte-à-goutte en évitant un arrosage à l'eau froide. Ensuite, l'irrigation doit être régulière, adaptée à la météo et matinale.

Par météo chaude, un rapide arrosage par aspersion prévient l'apparition de certains ravageurs (acariens rouges) en plus de réduire la température dans la serre (à maîtriser car cela peut favoriser des maladies cryptogamiques).

Les besoins sont plus importants à partir de la floraison. Attention les arrosages en pleine chaleur peuvent faire avorter les fleurs.

Récolte

La récolte manuelle se fait au stade où les grains du haricot sont à peine visibles de l'extérieur. Avant les rendements seront moindres malgré une tendresse de la gousse, après le haricot devient plus filandreux. La récolte est réalisée tous les 2 à 3 jours pour toujours s'assurer le meilleur stade de maturité. Une cueillette efficace conditionne la rentabilité de la culture (5 kg/h au moins). Attention aux gousses humides qui se conservent moins bien.



VARIÉTÉS

Nain **Pongo** et **cupidon**.

A rame **Argus**.

Haricot beurre : **rocerun**

Haricot à écosser : **muffelais**

Stockage

Les haricots ne se conservent pas longtemps, la vente en frais est privilégiée. La conservation dure environ 8 à 10 jours à une température entre 5 et 10 °C et une hygrométrie autour de 95% .

Bioagresseurs

- Les principaux problèmes sont les maladies fongiques favorisées par une culture trop dense et mal aérée. Veuillez à ne pas excéder dans les arrosages et favoriser une bonne aération de la culture.
- Les insectes comme les pucerons, les acariens,... peuvent coloniser la culture sans nécessairement poser de gros problèmes.



Variantes possibles de l'ITK

Il est aussi possible de faire un élevage de plants en motte qui seront replantés plus tard. Cela permet de gagner en précocité surtout en début de saison quand les températures ne sont pas idéales pour un semis en pleine terre. Cela limite aussi le risque de perte dû aux rongeurs. Le semis est fait en pépinière en plaques alvéolées ou en mottes pour un repiquage au stade deux feuilles, soit environ 1 mois après.



Haricots en association avec tomates



Haricots nains sur bâche



Tuteurage haricots nains et à rames



Haricots à rames sous abris



Haricots à rames en extérieur



Haricots nains en extérieur



Nom latin : Lactuca sativa
Zone géo origine : Europe / Afrique du Nord / Asie
T° germination : optimal 12°C
T° du sol à la plantation : 12 à 15°C
Nb jour germination : 5 à 10 jours
Conservation graines : 4 à 5 ans
Densité : de 25 x 25 cm à 35 x 35 cm
Rendement : 80% des pieds plantés

Sous la dénomination laitue se trouvent trois types distincts : les pommées, les non pommées et les romaines. Les clients en demandent toute l'année.

Préparation du sol

Les besoins en nutriments des laitues sont variables en fonction des conditions de culture, mais peuvent être satisfaits par les amendements de fond précédent la culture. La nutrition peut être plus compliquée en hiver ou au début du printemps, faute d'une température suffisante. Les plants sont implantés sur une planche bien désherbée. Un apport de compost ou de broyat de déchets verts sur 5 cm peut faciliter la plantation.

Implantation

Les salades se repiquent. Les plants sont préparés en pépinière, en motte ou en plaques alvéolées. La plantation se réalise sur 5 cm de compost pour la faciliter. Le paillage peut être organique (paille ou broyat), ou inorganique (bâche tissée ou d'ensilage).

Les plants sont repiqués manuellement au stade 3-4 feuilles selon un écartement de 25 x 25 cm à 35 x 35 cm. Réduire l'espacement limite la pousse d'adventice entre les plants mais au risque de diminuer les calibres. Les racines doivent être bien enterrées dans le sol pour assurer la reprise. Sous abris enterrez partiellement la motte pour favoriser l'aération de la base de la future laitue mais avec une irrigation suffisante pour éviter l'assèchement du plant. Un plant

→ **En autoproduction de plants, il peut être judicieux d'utiliser des semences enrobées augmentant le taux de réussite des plants à 90-95 % au lieu de 50-70 % pour des graines non enrobées**

rigoureux s'enracine vite et limite le risque de perte dû à l'appétit des limaces.

Suivi de culture

La laitue est plutôt une culture à cycle rapide avec une forte influence de la température et du régime hydrique. Si l'épaisseur de paillage est suffisante, il n'y a pas de désherbage à faire. Le suivi consiste à poser puis enlever des voiles de forçages et à vérifier que la prédation des limaces n'est pas trop forte.

Irrigation

Les besoins en eau sont importants, la sécheresse ainsi que les fortes chaleurs entraînent un risque de montaison. Un arrosage régulier au goutte à goutte ou en aspersion selon le climat, en privilégiant les arrosages matinaux. En condition asséchante, on peut envisager un plein hydrique du sol avant la plantation.

Récolte

La récolte se fait manuellement en coupant sous le collet au couteau. Pour les variétés pommées, l'idéal est de récolter quand la pomme est ferme. Si la vente ne se fait pas dans la foulée de la récolte, l'astuce est de pivoter la salade sur sa racine afin de l'arracher en conservant le pivot racinaire. Celui-ci est coupé juste avant la vente : cela permet une plus grande fraîcheur.

Pour une salade bien propre et plus pratique à commercialiser, privilégiez les paillages plastiques ou les pailles longues. Les pailles courtes et le compost ont tendance à plus salir les laitues.

Stockage

Les salades ne se conservent pas longtemps, la récolte doit avoir lieu peu de temps avant la commercialisation. Dans ce laps de temps préférez tout de même un stockage au frais et à l'humidité.



VARIÉTÉS

Non pommées : Feuille de chêne
 Pommée : Batavia (*reine des glaces*), Pain de sucre

Bioagresseurs

- Il est possible d'utiliser de l'anti-limace (Ferramol ou SluXX) pour se parer des attaques de limaces.
- Les noctuelles peuvent également prédateur au pied de la salade, dans ce cas, trouvez la larve à la base du collet et détruisez là avant qu'elle n'aille sur les autres plants.
- Les maladies cryptogamiques sont gérées préventivement en favorisant une bonne aération des plants et en choisissant les variétés adaptées.

Adaptation au pédoclimat

Pour étaler la production, on peut décider de planter plus tôt ou plus tard et dans ce cas, l'irrigation sera à adapter à la saison. La réussite des salades est difficile en été car la chaleur favorise la montée en graines. La levée de dormance des graines peut être inhibée par la chaleur également (>20°C). Une conduite ombragée (sous des arbres par exemple) et irriguée des laitues en été permet de réussir sa culture.



Variantes possibles de l'ITK

Il est possible de planter la salade dans de la paille, cependant il y a plusieurs inconvénients: une trop forte épaisseur de paille favorise un développement en cône, augmente la salissure à la récolte et la pression limace risque d'être forte, choisissez une culture sur bâche.



Plants de salade en plaque



Plantation sur géochanvre



Plantation sur paille et sur bâche



Plantation sur compost



Plantation sur bâche



Association salade et chou



Nom latin : Valerianella locusta
Zone géo origine : Bassin Mésopotamien
T° germination : optimal 10 à 12°C
Nb jour germination : 21
Conservation graines : 5 ans
Densité : Semis direct : espacement de 10 x 15 cm
 Plantation : espacement 10 x 10 cm
Rendement : de 1 kg/m²

Les mâches peuvent se cultiver en mottes (plusieurs graines dans le même godet) puis être repiquées sur un lit de compost (en plein champ ou en serre) de 5 cm maximum. Il est possible de le faire en semis direct dans le compost mais cette technique est plus difficile. La culture de la mâche est avant tout exigeante en main d'oeuvre pour la plantation et la récolte.

Préparation du sol

La mâche n'a pas de besoins particuliers en nutriments, elle en exporte très peu, les amendements des cultures précédentes suffisent. Cependant, pour limiter l'enherbement mais aussi pour préparer un semis, l'épandage de compost sur 5 cm maximum est judicieux.

Implantation

Pour l'itinéraire plantation, prévoyez une production de plants en pépinière. Le semis peut se faire en motte ou en plaques alvéolées, par poquet de 4-5 graines pour assurer une bonne levée. La plantation est manuelle dans un lit de compost, le haut de la motte dépassant du sol, et selon un espacement de 10 x 10 cm. Le semis direct dans le compost avec un semoir est possible, mais cette technique est plus difficile. Pour une production précoce ou hivernale, la culture peut être conduite sous abris et en utilisant des voiles de forçage.

Suivi de culture

Une forte densité de plantation, réalisée sur paillage, limite le désherbage.

Irrigation

Les besoins en eau sont importants, la sécheresse ainsi que les fortes chaleurs entraînent un risque de montaison. Une irrigation régulière en cas de semis direct garantit l'humidité durant la période de levée.

Récolte

Pour une meilleure conservation, il peut être conseillé de couper l'irrigation quelques jours avant la récolte. Lorsque les rosettes sont bien formées et par temps frais, la récolte manuellement se réalise au couteau pour venir couper les rosettes au ras du sol. Un bassinage à l'eau froide nettoie et améliore la conservation de la mâche.

La récolte peut également se faire en coupant au dessus du collet de manière à obtenir plusieurs récoltes successives. La qualité de conservation n'est pas altérée.

L'utilisation de la paille complique la récolte et le lavage.

→ **D'autres cultures similaires sont aussi intéressantes et moins exigeantes en travail : Claytone de Cuba**

VARIÉTÉS

A graine intermédiaire : **Vit**, la plus couramment plantée, cycle très rapide et gustatif

A grosse graine : **De Hollande**, plus douce

Stockage

La mâche ne se conserve pas longtemps, la récolte doit avoir lieu peu de temps avant la commercialisation (pas plus de 3 jours en chambre froide si il y a). Dans ce laps de temps privilégiez tout de même un stockage au frais et à l'humidité.

Bioagresseurs

- En condition humide et surtout en serre, la mâche est sensible aux limaces qui en consomment le feuillage. Vous pouvez réagir en utilisant de l'anti-limace (Ferramol ou SluXX).
- Sur les plantation avant début novembre, l'oïdium peut faire quelques dégâts.

Adaptation au pédoclimat

La mâche est plutôt tolérante quant au type et à la préparation du sol. Elle affectionne les sols légers, frais et bien drainés.



1 Semis de mâche sur compost



2 Mâche sur bâche plastique



3 Mâche sur paille



4 Mâche sur compost



5 Mâche sur compost



6 Mâche récoltée



MELON



Nom latin : Cucumis melo
Zone géo origine : Afrique Intertropicale
T° germination : Nocturne : 15 à 20°C, Diurne : 20 à 28°C
Nb jour germination : 10 jours
T°C sol au repiquage : 15°C minimum
Conservation graines : 5 ans
Densité : Tous les 50 à 100 cm sur 1 rang = 2 plants/m², jusqu'à 4 plants/m² pour les plants greffés et palissés
Rendement : de 2 à 3 kg/m²

Le melon est un incontournable légume d'été. Contrairement aux solanacées, la taille des melons s'effectue sur les axes principaux : couper la tête du plant de melon favorise l'apparition de ramifications plus vigoureuses que la tête du plant.

Préparation du sol

Le melon est une culture exigeante et sensible aux carences (macro et oligo éléments), un apport de compost végétal ou de fumier animal peut être réalisé. Le melon nécessitant un climat chaud et sec, la culture se fait essentiellement sur bâche et sous abri (excepté pour les régions au climat doux et ensoleillé). Le melon demande un sol profond, riche, avec une bonne capacité de rétention en eau tout en étant bien drainé. Un sol vivant est donc parfait pour lui. Une culture sur butte pourra favoriser le drainage et la température du sol.

Implantation

Les semis sont réalisés 2 à 4 semaines avant l'implantation dans les meilleures conditions. La culture, démarrée en pépinière, est préférentiellement conduite sur une toile tissée car les bâches d'ensilages accumulent l'eau pouvant faire pourrir les fruits.

Le melon demande un sol chaud et des températures douces pour une bonne implantation. Pour atteindre les conditions idéales dans les régions du nord, recouvrir le sol d'une bâche d'ensilage après irrigation pour le réchauffer à 15°C minimum.

La plantation est manuelle et se fait idéalement au stade 2/3 vraies feuilles. Les plantations plus tardives peuvent se faire au stade 1/2 feuilles. La densité est d'environ un plant tous les 50 cm sur une planche de 75 cm (soit 2,5 plants/m²). Attention, c'est une culture coureuse qui envahit les allées. Dans les régions généreuses en soleil, il est possible à la manière de la courgette de faire des séries précoces sous abri et des séries de saison en plein champ.

Suivi de culture

Le bâchage dispense du désherbage. La taille permet de gagner en précocité surtout pour les variétés anciennes en favorisant l'apparition des fleurs femelles. Taillez une première fois au dessus de la deuxième feuille, puis les ramifications au dessus de la troisième feuille. Les rameaux sont pincés deux feuilles au dessus des fruits sélectionnés. En moyenne 3 à 6 fruits par pieds sont conservés. Pour favoriser la maturation en fin de saison, supprimer les feuilles qui font de l'ombre aux fruits immatures. Toutes ces opérations doivent se réaliser par temps sec et ensoleillé. Les variétés hybrides ne se taillent pas, cela limite le recouvrement des allées. Le melon se conduit palissé avec des variétés greffées et dans des régions ensoleillées.

Irrigation

Les melons sont irrigués par goutte-à-goutte en évitant un arrosage à l'eau froide. Éviter l'aspersion qui favorise le développement de maladies, comme l'oïdium auquel le melon est assez sensible. Une irrigation régulière mais sans excès est nécessaire, veuillez toutefois à l'augmenter lors du grossissement du fruit.

Récolte

Récoltes plusieurs fois par semaine, manuellement, à maturité. Pour les charentais brodés, une craquelure détermine le moment de récolte. Le petit gris de Rennes change de couleur. L'odeur fruité et l'aspect sont également des indices. Idéalement, récolter le melon 2 à 3 jours avant la pleine maturité permet conservation plus longue. Avant le melon ne sera pas assez sucré, après les sucres seront alcoolisés.

→ **La bâche blanche permettrait d'augmenter l'ensoleillement de cette culture gourmande en lumière.**

VARIÉTÉS
 Petit gris de Rennes très bon mais sensible à l'oïdium.
 Nombreuses variétés hybrides : Artemis, Jenga, Tonga, ...

La période de récolte est généralement très groupée (2/3 semaines fin août début septembre).

Stockage

Les melons qui sont déjà bien mûrs sont stockés au frais (8°C) pendant 7 à 10 jours. Les melons moins avancés mûrissent à température ambiante. Certains maraîchers cueillent les melons un peu avant maturité et les laissent mûrir au soleil.

Bioagresseurs

- Le melon subit des attaques de pucerons.
- L'oïdium affecte la culture par temps sec. Il nuit au développement de la plante et limite le taux de sucre des fruits à maturité. Il existe des variétés hybrides résistantes à ces deux problèmes sanitaires.
- Attention aux attaques de rongeurs ou d'oiseaux lorsque les melons arrivent à maturité. Les chats sont un moyen de lutte.

Adaptation au pédoclimat

La culture se plaît mieux dans les régions chaudes et ensoleillées ou elle pourra être plus précoce, avec plusieurs séries et de meilleurs rendements.



Melon sous serre



Melon en cours de maturation



Melon sur toile tissée



Melon palissé



Melon palissé en fin de culture



Melon



Nom latin : Brassica rapa
Zone géo origine : Eurasie
T° germination : Min 0 à 4°C, Optimale de 10 à 20°
Nb jour germination : 4 à 7 jours
Conservation graines : 4 à 5 ans
Densité : A botteler - 3 x 15 cm. Conservation - 3 à 5 x 25 cm. En mottes - 15 mottes/m².
Rendement : 2 à 4 kg/m²

Le navet est souvent réalisé en semis direct, paillé et assez dense. La culture primeur est assez intéressante, vendue en botte, elle permet de garnir l'étal très tôt au printemps. Comme pour le radis, on peut s'amuser à explorer les variétés pour faire varier les goûts.

Préparation du sol

Un bâchage de la planche avant la culture limite la pousse d'adventice durant la culture. Les plants sont disposés sur une planche désherbée. Un apport de compost ou de broyat de déchets verts sur 5 cm peut faciliter la plantation et le semis. Le navet est sensible à la montaison en fin d'hiver ou après un stress donc, au delà d'échelonner les semis, le choix des variétés adaptées à la saison est essentiel.

Implantation

Pour l'itinéraire plantation, les plants sont préparées en pépinière, le semis se fait en motte ou en plaques alvéolées avec 3 à 4 graines par trou. La plantation sur 5 cm de compost facilite la reprise. Le paillage peut être organique : paille ou broyat ou inorganique : bâche tissée ou d'ensilage. Les plants sont repiqués manuellement au stade 3-4 feuilles selon un écartement de 3 x 15 cm à 5 x 15 cm.

Les conditions d'implantation dépendent de la production escomptée, la densité sera plus importante si on ne récolte pas en un seul passage et sera plus faible si on échelonne la production avec des calibres homogènes.

Suivi de culture

La culture du navet a l'avantage, comme celle des radis, de bien concurrencer les adventices limitant ainsi l'enherbement, même sur sol nu. Un désherbage au démarrage de la culture peut contrer l'enherbement précoce. Dans le cas de l'itinéraire sur bâche et en mottes, le désherbage est rarement nécessaire.

Irrigation

L'irrigation du navet se fait au goutte à goutte ou par aspersion. Comme le radis, le navet est exigeant en eau, surtout lorsqu'il tubérise, afin d'éviter un goût plus fort en bouche.

Récolte

La récolte des navets primeurs commence quand les boules donnent de belles bottes homogènes. Pour les navets en vrac, c'est au goût de chacun, en veillant à ne pas avoir des boules véreuses ou trop grosses.

Stockage

Comme les autres légumes racines, le navet se stocke au frais de différentes façons :

- Au champ + pose de P17 (attention aux risques de gelées, aux mulots et autres qui induisent des pertes importantes)
- Dans des bacs de sable
- En cave dans des palox/caisses
- En silos creusés ou hors sol (dans des filets ou sacs de terreau microperforés)
- En chambre froide. Température de stockage : Idéalement 6 °C, Humidité relative 90-95%.

Bioagresseurs

- Les deux ravageurs principaux du navet sont l'altise et la mouche du chou. La pose d'un filet anti-insecte fin (type Biotex) à partir du printemps permet de limiter l'attaque de ravageurs (mouche du chou, altise, piéride du chou).
- Surveillez les maladies cryptogamiques de décembre à mars et prévenez les en aérant la culture et en favorisant les arrosages le matin des journées ensoleillées.

→ **Tester des variétés pour faire varier goûts et couleurs. Cependant assurer une production classique, le consommateur a ses habitudes.**



VARIÉTÉS

Printemps : **Océanic** (navet de milan) , à botteler, convient toute l'année et aussi sous abris.

Août : **De Nancy (G)**, **Jaune boule d'or (G)**, **De Pardailhan** (navet noire)

Adaptation au pédoclimat

En étalant la production de navets en plusieurs semis, on palie leur sensibilité pour n'en récolter que des jeunes. Le navet se récolte toute l'année en adaptant l'itinéraire à la saison et aux conditions climatiques grâce aux abris, aux voiles d'hivernage et au choix de variétés appropriées.



Variantes possibles de l'ITK

En semis direct, il sera plus favorable d'avoir un lit de semences assez fin, mis en place avec :

- Un épandage de compost (5 cm minimum). Ici, un compost fin et régulier empêche les adventices de lever et sert également de lit de semences. Si un semoir est utilisé, retirez les morceaux de bois du compost pour que le semoir ne "bourre" pas. Un passage de rouleau pour appuyer la graine sur le sol peut favoriser la germination. Soignez la densité du semis pour éviter un éclaircissage garantissant le calibre. A la levée, un paillage apporté entre les rangs limite la pousse d'adventices. La réussite du semis est moyenne au printemps, les conditions n'y sont pas toujours réunies. Elle est plus aisée en fin d'été pour les navets d'automne.



Planche de navets sur compost



Navets associés à des salades sous serre



Planche de navets



Planche de navets



Planche de navets



Navets



Nom latin : Allium cepa
Zone géo origine : Asie Centrale
T° germination : De 1 à 35°C, Optimale de 10 à 30°C,
 Résistance de la bulbille : -15°C
Nb jour germination : 26 jours
Conservation graines : Bulbille : 1 an
 Graine : 2 ans
Densité : 45 bulbilles au m² (10 x 20 cm)
 et 25 mottes au m² (20 x 20 cm)
Rendement : de 2 à 3 kg/m²

L'oignon est une culture peu exigeante en temps de suivi. Les rendements peuvent être très intéressants en MSV.

La culture d'oignon botte primeur sous abri et en plein champ est un très bon complément pour la période printanière.

Préparation du sol

Du compost bien mûr peut être apporté à l'automne pour avoir un stock d'azote assez important au moment de la plantation. Un bâchage entre 4 et 6 mois jusqu'à la plantation permet d'éviter la pousse des adventices.

Implantation

Généralement, il est plus facile d'utiliser des bulbilles, qui sont plantées mi-mars pour une récolte en vert juillet/août ou plantées mi-avril pour une récolte d'oignon de conservation fin août. La plantation est manuelle, à 2-3 cm de profondeur, racines collées au sol selon un espacement 10 x 20 cm à 10 x 25 cm. Étaler environ 10 à 25 cm d'épaisseur de paille sur l'ensemble des planches après plantation.

Suivi de culture

Il est possible que des vivaces traversent la paille et gênent la culture. Si la gêne est trop importante, il faut pratiquer un désherbage manuel. Les oignons sont une culture où le suivi est faible.

Irrigation

Les besoins en eau ne sont pas importants, généralement, la culture peut être laissée sans arrosage sauf si la terre est trop sèche en juin. Les oignons n'apprécient pas l'excès d'humidité.

Récolte

Pour les oignons de conservation, la récolte se fait manuellement en tirant sur la tige, lorsque le feuillage est au deux tiers sec. Une fois sortis de terre, les laisser sécher 3 à 4 jours au champ avant de les rentrer après au moins une demi-journée bien sèche. Il est possible de poursuivre le séchage pendant 1 semaine sous tunnel, ou au sec dans un bâtiment. Si la vente se fait en vert, arrachez les oignons lorsque la tige est encore verte, bottez et vendez directement après récolte.

Les oignons sous paillage sont très sensibles au coup de soleil lors du séchage. En cas de très beau temps, il faudra donc éviter leur séchage dehors ou sous tunnel en les plaçant à plat dans un local sec et bien ventilé ou en caisse devant un ventilateur..

Stockage

Pour les oignons de conservation, préférez des cageots aérés et un endroit sec, frais et ventilé. Un épluchage et un défanage améliorent la présentation.

Bioagresseurs

Les problèmes les plus fréquents sur les oignons en MSV sont :

- La mouche de l'oignon qui peut être évitée grâce à des filets anti-insectes dès l'implantation.
- La rouille du feuillage qui arrive lors d'un excès d'eau.

➔ **Attention à la pourriture et aux coups de soleil pour les oignons de conservation sous paille. Ils nécessitent une récolte précoce, un feuillage pas totalement sec, et sans séchage en plein soleil**



VARIÉTÉS

En semis : **Rosé d'Armorique** (bonne résistance à l'excès d'eau).

Blanc : **Malakoff / Vaugirard** (oignons à botte)

En bulbille : **Red Baron** (rouge) ; **Sturon** (jaune)

Adaptation au pédoclimat

Les oignons se développent mieux sur des sols qui retiennent l'eau (avec un pourcentage conséquent d'argile), mais toutefois drainant pour éviter l'excès. Attention, la récolte peut être difficile dans des sols trop argileux. L'oignon supporte des gelées jusqu'à -6°C mais se développe rapidement dans un climat plus doux.



Variantes possibles de l'ITK

- Une autre option de l'itinéraire est d'utiliser de la bâche en couverture du sol. Dans ce cas, l'espacement interrang peut être réduit à 20 cm, l'écartement sur le rang reste le même (10 cm). La bâche peut être posée dès l'automne et trouée juste avant la plantation. Si la bâche est déjà trouée, cacher le sol au niveau des trous à l'aide de tuiles, carrelage, etc.
- Il est aussi possible de faire ses propres plants d'oignons. Ils sont semés par 3 - 4 graines en motte. Les 3 à 4 oignons sont prêts à botte à la récolte.
- Un semis à la volée de bulbilles avec 30% de bulbilles supplémentaire est possible, avec un rendement 30% inférieur. Il convient sur des surfaces importantes.



Plants d'oignons en mini mottes



Oignons sur paille



Oignons sur paille



Oignons en association



Oignons sur compost



Oignons sur paille et sur bâche plastique



PANAIS



Nom latin : Pastinaca sativa
Zone géo origine : Europe, Asie
T° germination : Optimale 12 à 14 °C
T° minimale du sol : 10°C
Nb jour germination : 10 à 15 jours
Conservation graines : 1 an
Densité : Semis : 6 x 30 cm.
Rendement : 1,5 à 3,5 kg/m²

La culture du panais ressemble pour beaucoup à celle de la carotte. En particulier le semis est aussi délicat que celui de la carotte. Le panais n'est pas une culture principale, mais il permet de diversifier les légumes racines d'hiver.

Préparation du sol

Pour le panais, il est important d'avoir un sol très propre, car le désherbage induit la réhabilitation de la culture. Comme pour la carotte, une culture étouffante ou sur bâche (ex : courge, salade) précédant celle du panais est bénéfique. Le lit de semence est préparé en épandant 3 à 10 cm de compost ou de broyat fin pour éviter l'enherbement et favoriser le contact sol graine. Les morceaux de bois du compost doivent être retirés pour que le semoir ne "bourre" pas. La paillette peut remplacer le compost ou le broyat, dans ce cas-là semez et recouvrez de paillette. Elle retient l'humidité et réduit les arrosages, en particulier s'il y a du compost en dessous. Évitez des sols lourds, superficiels, peu structurés et/ou caillouteux pour garantir une belle forme allongée.

Implantation

Comme pour les carottes, il est important d'avoir un lit de semence très propre et assez fin pour favoriser un bon contact graine/compost. Le semis se fait au semoir en adaptant les réglages en fonction de la densité attendue pour éviter de démarier. Un passage de rouleau pour appuyer la graine sur le compost peut favoriser la germination.

Suivi de culture

Devant une levée capricieuse et longue désherbez au démarrage de la culture (sarcluse dans l'interrang et manuel sur le rang). Effectuez un désherbage thermique localisé dans les jours qui suivent le semis est envisageable, à réaliser juste avant la levée des panais ! Soignez la densité de semis pour

éviter un éclaircissage garantissant le calibre des panais. Quand la culture atteint 5 à 10 cm de haut, paillez à la main sur l'interrang pour étouffer et empêcher la germination de nouvelles adventices. Pour le panais de conservation (pas de bottes), tant que les fanes de panais gardent le dessus sur l'enherbement, celui-ci peut être toléré en fin de culture. Attention tout de même aux risques de montée à graines de certaines adventices.

Irrigation

L'irrigation est sensiblement la même que pour la culture de la carotte, maintenez un sol frais durant la levée, une irrigation régulière lors du grossissement de la racine. Comptez 1 à 2 arrosages par semaine en fonction de la météo, du type de sol, soyez donc observateur puisque la fréquence de l'arrosage déterminera le calibre à la récolte.

Récolte

La récolte des panais commence quand les racines ont un diamètre de 5 à 8 cm. La récolte est manuelle, une irrigation préalable et une fourche bêche permettent de décompacter le sol pour sortir plus facilement les racines.

Stockage

Comme les autres légumes racine, le panais se stocke au frais de différentes façons :

- Au champ en sol drainant / Sableux (même si le panais est moins gélif que la carotte, attention aux grands froids qui le flétrissent, aux mulots et autres.)
- Dans des bacs de sable.
- En cave dans des palox / caisses.

→ **Il est possible de récolter les petits panais en botte et cela fait office d'éclaircissage. Il existe des graines pré-germées.**

VARIÉTÉS

La variété **Turga** : Bonne et Biodynamique

- En silos creusés ou hors sol (dans des filets ou sacs de terreau micro perforés).
- En chambre froid, température de stockage :
• Idéalement 2°C sinon 10 à 15°C.
- Humidité relative à 90 / 95 %.

Ravageurs et gestion

On retiendra que les ravageurs sont les mêmes que pour la carotte :

- Le plus gros problème est la mouche de la carotte qui sévit entre Mai et Novembre. Les filets de protection adaptés permettent une bonne protection. La rotation des cultures est également un outil ainsi que le choix de variétés plus résistantes.
- Enfin, attention aux limaces au stade plantule qui peuvent anéantir un semis complet. Pour la gestion, voir fiche limace.

Variantes possibles de l'ITK

Les panais peuvent aussi être semés sur sol nu avec un travail très superficiel et sans apport de compost. Cependant le risque de levée d'adventice est plus grand. Un ou deux faux-semis, avec un passage de désherbeur thermique ou à l'aide de bâches, limitent l'enherbement.



Planche de panais



Planche de panais



Panais



Nom latin : Allium ampeloprasum
Zone géo origine : Moyen Orient
T° germination : optimale : 7 à 25°C
T° du sol à la plantation : 10°C
Nb jour germination : 26 jours
Conservation graines : 2 ans
Densité : 15 x 15 cm à 15 x 30 cm
Rendement : 3 kg/m²

Trois variétés de poireaux existent : les poireaux d'automne, d'hiver et de printemps. Il peut être judicieux de planter ces trois variétés pour avoir des poireaux avec un gros calibre tout l'hiver. Des variétés d'été peuvent aussi être cultivées mais plus difficiles à vendre en cette saison. Le poireau est très exigeant en eau pour obtenir de gros calibres

Préparation du sol

Le poireau se cultive plutôt sur mulch organique que sur bâche. Un paillage important est nécessaire pour le poireau car il est très sensible à l'enherbement, sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Déposez le paillage au sol, broyez le puis arrosez la planche de culture cela permettra de garder des trous bien formés lors du poinçonnage. Le poireau apprécie les sols lourds, frais et riches en matière organique. Sur sols sableux, le paillage maintient l'humidité essentiel au poireau.

Implantation

Les semis sont réalisés en pleine terre ou dans des terrines, en pépinière 12 semaines avant l'implantation. Pour stimuler la croissance des plants, les feuilles des porettes peuvent être taillées à 10-12 cm les 5e, 7e, 9e et 11e semaines. Les porettes sont implantées lorsqu'elles font le diamètre d'un crayon. Les feuilles sont égalisées aux ciseaux et de même pour les racines en laissant 2 cm environ. Le durcissement des plants au soleil pendant 24h entre l'arrachage en pépinière et la plantation favorise la résistance de la culture.

Suivi de culture

La culture est sensible à la concurrence, surtout au début de croissance, donc si besoin, désherbez ou repaillez les poireaux en cours de culture. L'enherbement en fin de culture ne gêne plus le poireau. Les fûts bien blancs s'obtiennent selon la variété et avec une plantation profonde et un paillage épais qui "remplace" le buttage traditionnel.

Irrigation

Une irrigation est requise à la plantation pour la reprise des poireaux. Pour faire du poireau de gros calibre, les besoins en eau sont importants et à apporter de manière régulière jusqu'en fin de culture.

Récolte

La récolte est difficilement mécanisable en MSV à cause du paillage. Elle se réalise au champ tout au long de l'hiver jusqu'au début du printemps. Le poireau résiste à des températures négatives allant jusqu'à -10° / -12°C (si pas de couverture neigeuse ou paillage). Il est nécessaire de laver et parer le poireau avant de le vendre.

Stockage

Le poireau se conserve en chambre froide une dizaine de jours.

→ **Achetez vos porettes en commun vous réaliserez des économies.**

VARIÉTÉS

Electra - Armor - Atlanta

Ravageurs et gestion

- Mouche mineuse (Phytomyza gymnostoma), larves creusant des galeries "rectilignes" dans les feuilles : voiler la culture avec du filet petites mailles. De nombreux maraîchers se passent de l'utilisation de filets mais s'obligent à éplucher une à deux feuilles attaquées au moment de la récolte.
- Teigne, chenille creusant des galeries dans les feuilles : le Bacillus thuringiensis est un moyen de lutte biologique.
- Rouille, feuillage tacheté d'orange et crevassé.

Adaptation au pédoclimat

Les sols séchant doivent recevoir une irrigation renforcée pour obtenir du calibre. Attention aux chantiers de récolte sur sol argileux, plus physiques avec un lavage plus laborieux.

Variantes possibles de l'ITK

- Possibilité de densifier la plantation 10 cm x 10 cm.
- Possibilité de profiter d'un résidu de paillage (ex : pomme de terre, oignon), pour broyer, planter et repaillez si besoin une fois que la porette s'est redressée. Préférez des pailles plutôt courtes en prenant soin de bien aérer pour ne pas écraser la culture.



Différentes séries de semis de poireaux



Semis poireaux



Poinçonneuse à poireaux



Poireau tout juste plantés et voilés



Jardin de poireaux sur paille



Poireaux prêt à être récoltés



Nom latin : Pisum sativum
Zone géo origine : Bassin Mésopotamien
T° germination : De 5 à 27 °C , Optimale de 18 à 24°C
 Rusticité à -5 °C
Nb jour germination : 6 à 10 jours
Conservation graines : 2 à 6 ans
Densité : 10 x 40 cm
Rendement : 1 à 2 kg/m²

Le pois existe en variétés naines, demi-rame et rame. On privilégie en maraîchage le pois rame sous serre qui est plus productif et plus ergonomique. Il est intéressant de cultiver le mangetout et le pois à écosser. Le pois supporte un paillage de 5 à 10 cm ou un broyat. Le démarrage préalable en godet permet de gagner en précocité pour les séries primeurs et d'éviter les problèmes de campagnols ou limaces.

Préparation du sol

Le pois fixant l'azote atmosphérique, il a des besoins limités en fertilisation. De plus, trop de fertilisation stimule son potentiel végétatif qui est déjà important, limitant la mise à fruits. L'apport d'un paillage ou de broyat contient la poussée des adventices.

Date préparation : Quelques jours avant le semis

Implantation

Deux types d'implantation sont possibles :

- Un semis direct des pois en ligne en dégageant des rangs espacés de 40 cm dans la paille. L'espacement à prévoir pour le semis est d'une graine tous les 10 cm.
- Un semis en pépinière : en plaque avec 1 graine par alvéole. L'espacement à prévoir est d'un plant tous les 10 cm sur 2 rangs à 40 cm. Cela permet une production précoce et assure une belle homogénéité de la levée. Dans le cas de la plantation, on peut envisager d'installer une bâche pour limiter l'enherbement. Cette technique limite aussi les pertes liées aux limaces et campagnols.

Suivi de culture

Pour les pois nains, inutile de tuteurer les plants qui se maintiennent les un les autres. Cependant, pour les pois grimpants, la mise en place d'une structure de palissage

est essentielle pour faciliter la récolte. Agissez avant que les plants n'aient atteint 10 cm de haut et choisissez entre différentes options : grillage de poule, poteaux et fils tirés autour de la culture. Le pois malgré sa végétation importante peut être salissant, un désherbage manuel s'imposera si des adventices viennent à percer le paillage. Dans ce cas, ajoutez de la paille aux endroits nécessaires car l'aération de cette culture évite certaines maladies.

Irrigation

L'irrigation n'est pas forcément systématique mais pour assurer les besoins en eau de la culture, surtout en serre, prévoyez l'installation d'un goutte à goutte. Prêtez attention à l'irrigation à partir de la floraison et de la formation des gousses.

Récolte

Le pois mange-tout se récolte au stade où les grains du pois sont à peine visibles de l'extérieur. C'est le stade "grain fin" des pois mange-tout. Les gousses une fois formées mûrissent rapidement, surveillez leur évolution pour les récolter au stade idéal. Les pois à écosser se cueillent quand les gousses sont encore vertes et bombées, mais pas plus car le grain durcit rapidement. Agissez donc tous les 2 à 3 jours pour toujours assurer le meilleur stade de récolte et ceci pendant environ 1 à 2 semaines.

Optez pour une cueillette efficace durant plusieurs semaines grâce à des semis échelonnés et une sélection des variétés (mange-tout ou à écosser).

→ **Lors du semis direct, pour limiter le risque lié aux campagnols, ne pas laisser de bâche posée au sol juste à côté de la planche.**

VARIÉTÉS

Nains : **Utrillo - Dorian**
 (Pas facile à trouver en BIO)

Croquant : **Zuccola**

Mange tout : **Caroubel**

Demi Rame : **Rondo**

Stockage

Les pois ne se conservent pas longtemps, la vente en frais est privilégiée. Cependant, le stockage en chambre froide peut durer jusqu'à une semaine à une température entre 2 et 4°C et une hygrométrie autour de 95%.

Ravageurs et gestion

Les ravageurs ne sont pas un problème majeur pour la culture en système maraîcher diversifié, sauf peut-être les campagnols au semis et les limaces au démarrage de la culture, qui peuvent poser problème. Les maladies cryptogamiques apparaissent lors des années humides, veillez aux mesures de prévention comme l'aération des serres et la réduction de la densité de plantation.



Pois sur compost



Petits pois à rame



Pois sur paille et palissés



Planche de pois matures



Petits pois sur paille sous serre



Pois sous serre



Nom latin : Capsicum annum Group
Zone géo origine : Amérique du Sud
T° germination : 19 à 28°
T° du sol à la plantation : 16°C
Nb jour germination : 16 jours
Conservation graines : 2 an
Densité : Tous les 50 cm sur 2 rang
Rendement : 3 à 4 kg/m²

L'itinéraire culturel du poivron ressemble beaucoup à celui de l'aubergine. Il a des besoins en chaleur importants. Son avantage est qu'il peut se vendre vert (non mature). La production peut durer parfois assez longtemps si l'automne est clément.

Préparation du sol

Le poivron est une culture exigeante donc un apport de compost végétal, de fumier animal, etc. est préconisé. Le poivron est cultivé sur bâche ou sur mulch organique, la paille s'apporte dans les serres sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Dans le cas de plantation sur mulch, appliquez la paille après les dernières gelées lorsque vous enlevez les voiles de protection.

La plantation sur bâche (ensilage ou tissée) est recommandée, surtout dans les régions moins généreuses en soleil ou pour les premières séries. Dans ce cas le goutte à goutte s'installe sous la bâche. Pour cela, bien irriguer la surface d'implantation au préalable et recouvrir d'une bâche d'ensilage.

Enfin, le poivron apprécie les sols profonds, bien drainés et riches en humus, les sols vivants sont donc parfaits. Favorisez la culture sur buttes dans des sols lourds et argileux.

Implantation

Les semis sont réalisés en pépinière 8 semaines avant la plantation puis repotés, que le semis soit fait en terrine ou sur plaques alvéolées. Aussi, pour obtenir des plants vigoureux et trapus, il est indiqué de maximiser la photosynthèse en distanciant les plants et en les protégeant du froid. Les plants de poivron sont exigeants, la température de germination est assez élevée et des écarts de températures importants entre le jour et la nuit ne sont pas appréciés.

La plantation se fait idéalement au stade 15 à 20 cm, avec quelques boutons floraux en formation, sans enterrer le

collet. Pour une production plus précoce, le poivron peut être implanté plus tôt en utilisant des voiles de forçage la nuit pour le protéger du froid. Planter précocement est un risque qui peut-être pris pour une part de la production.

Suivi de culture

Quand les plants dépassent les 40 cm afin d'éviter la casse ou la verse, prévoyez un système de palissage avec un des systèmes suivant :

- Accrochage d'une ficelle au support de culture ou d'un fil en coton monté sur bobine. La tige est soit enroulée (risque de casse), soit clipsée pour accrocher facilement la culture au fil.
- Palissage vertical en haie avec 2 filets, retenus par des ficelles et piquets, et entourant la culture.
- Montage d'un palissage horizontal : cages à plusieurs étages en treillis à béton ou en grillage à mouton, à placer autour du plant dès les premières semaines. La taille, qui n'est pas systématique, consiste à supprimer les premiers fruits ou fleurs au niveau du premier nœud afin de favoriser l'implantation racinaire en début de culture. A partir du 3ème nœud, couper un départ de branche sur deux (de préférence celles qui vont vers l'intérieur du plant) pour un meilleur buissonnement et favoriser la maturation des fruits par rapport au développement végétatif. L'effeuillage du pied n'est pas systématique mais permet d'aérer le plant.

Irrigation

Privilégiez l'irrigation par goutte-à-goutte, régulière, en profondeur, adaptée à la météo et matinale pour éviter les problèmes de pourriture apicale. Les excès d'eau sont

→ **Le poivron pousse mal s'il n'est pas tuteuré et le risque de casse sous le poids des fruits est important**



VARIÉTÉS

Ordinaire : *Yolo wonder*

Doux: *Long des landes / Corno di torro*

néfastes et les besoins augmentent à partir de la nouaison. Par météo chaude, un rapide arrosage par aspersion permet de réduire la température dans la serre (à maîtriser car cela peut favoriser des maladies cryptogamiques).

Récolte

Récoltez les fruits fermes, deux fois par semaine à l'aide d'épinettes. Laissez mûrir 3 semaines à 1 mois après le stade vert pour récolter des poivrons de couleur. Un chariot de récolte facilitera l'ergonomie du chantier. Nettoyer les outils de coupe régulièrement prévient les maladies.

Stockage

Le poivron peut se stocker quelque temps seulement, au frais (12°C).

Ravageurs et gestion

- Pucerons sur les jeunes plants.
- Punaises sur les fleurs peuvent faire avorter les fruits.
- Pourriture apicale : Prévoir des irrigation abondante, surtout en périodes chaudes lors de la maturation des fruits.
- Acarien : bassinage

Adaptation au pédoclimat

La culture de poivrons est plus précoce et la production plus longue dans les régions chaudes et avec peu de gelées. Les voiles d'hivernage améliorent un peu en précocité.



Plants de poivrons



Poivrons plantés sur bâche avec tuteurage en cage



Poivrons sur bâche



Poivron sur paille



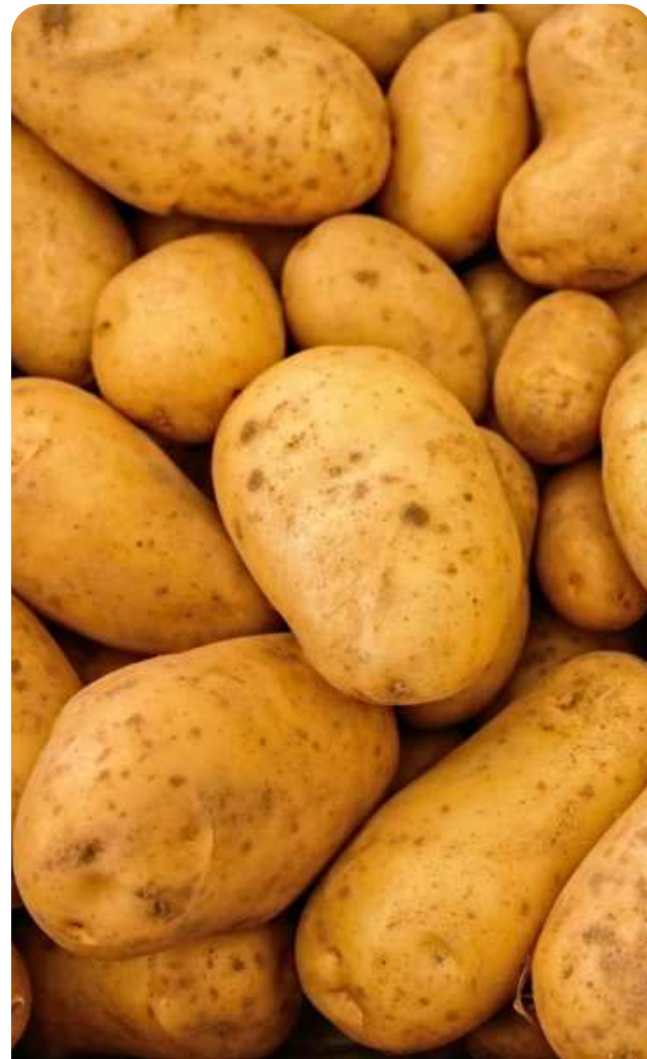
Tuteurage avec filet plastique



Planche de poivrons



POMME DE TERRE



Nom latin : Solanum tuberosum
Zone géo origine : Cordillère des Andes
T° germination : 8°C
T° du sol à la plantation : 10°C
Nb jour germination : 10 jours
Conservation graines : 1 ans
Densité : pdt primeur 25 x 25 cm
 et pdt conservation 30 x 45 cm
Rendement : 2 à 3 kg/m²

L'enjeu sur la culture de pomme de terre est de réduire au maximum le temps de travail pour réduire les coûts de production tout en restant attractif fasse aux gros producteurs.

Préparation du sol

La pomme de terre se cultivé après un bâchage de longue durée pour avoir un sol propre et bien meuble. Privilégiez la culture sur paille, même s'il est possible de faire sur bâche ou sur compost/broyat, en particulier pour les primeurs. La paille est apportée après la plantation, sur une bonne épaisseur, 40 à 50 cm au moins.

Implantation

Les tubercules pour la semence sont conservées en chambre. Pour les productions primeurs, une pré-germination 1 à 2 mois avant la plantation est conseillée comme suit : dans un local lumineux, à 80-90% d'hygrométrie et une température ambiante douce de 15-20°C. Les germes ne doivent pas s'étioler mais rester trapus.

Posez les plants sur un sol, à 10°C minimum, à la main ou à la planteuse.

Concernant la densité de plantation, elle dépend de l'objectif de production, la densité est plus importante pour de la pomme de terre primeur, pour favoriser beaucoup de petites pommes de terre. A l'inverse pour la pomme de terre de conservation favorisez les densités moins importantes pour augmenter le calibre.



Pour obtenir des petits tubercules, préférez les gros tubercules-mère à plusieurs germes, tandis que pour obtenir des gros tubercules, les petits tubercules-mères à moins de germes sont idéaux.

Étalez environ 40-50 cm d'épaisseur de paille sur les pommes de terre posées au sol. Il vaut mieux trop de paille que pas assez. La pomme de terre a de grosses réserves et peut percer un paillage épais. Un deuxième paillage évitera le verdissement.

Suivi de culture

Une fois les tubercules plantés et couverts, si la paille est suffisamment épaisse, il n'y a plus grand chose à faire. Surveillez l'irrigation en début de culture, ainsi qu'en période sèche et veillez aux problèmes phytosanitaires.

Quand la culture atteint 5 à 10 cm de haut, paillez à la main sur l'interrang pour étouffer et empêcher la germination de nouvelles adventices.

Irrigation

La pomme de terre, avec son système racinaire relativement peu profond, est sensible au stress hydrique. Les besoins en eau varient en fonction des variétés mais est d'environ 20mm/semaine. Une irrigation peut être requise pour les productions primeurs sous abri. Le paillage épais a l'avantage de réduire largement les besoins en irrigation. La phase de tubérisation commence juste avant la floraison et continue après. Les besoins sont plus importants durant la formation des tubercules, les périodes sèches à ce stade entament le rendement.

Récolte

Les productions primeurs sont récoltées immatures, les productions de garde lorsque la moitié du feuillage prend une coloration jaune. La récolte sur paille difficilement mécanisable est donc souvent manuelle. Cela peut être long et fastidieux, c'est pourquoi certains ne font que de la pomme de terre primeur à plus forte valeur ajoutée et sur des surfaces moins importantes. Les pommes de terres verdissent à lumière, stockez les au frais et à l'obscurité.



VARIÉTÉS

Précoces (semis en février, 1ères récoltes mi-avril) : **Amandine, Jeannette (rouge)**
 Conservation : **Rose de France, Nicola, Ditta.**

Stockage

Pour le stockage de courte durée, un local au frais ou en cave suffit mais pour un stockage de 6 à 9 mois, les conditions idéales sont une température de 4 à 7°C et 90-95% d'humidité. Le stockage dans un local peut se faire dans du sable, mais il est souvent fait en palox ou en caisse. Trier les pomme de terre lors du stockage permet de faciliter la vente et diminue le risque de pourriture.

Ravageurs et gestion

- Le premier problème de la pomme de terre est le doryphore, en particulier sur les jeunes plants. Surveiller son arrivée et contenir les dégâts en ramassant les doryphores. Des petites machines manuelles existent afin de balayer les plants et ramasser de grandes quantités de doryphores rapidement.
- L'autre principal problème est le mildiou. Si les plants sont touchés, détruire les feuilles lorsque le mildiou commence à descendre dans la tige. L'idée est de détruire le feuillage avant que le mildiou ne descende dans les tubercules et ne fasse des dégâts sur les tubercules. Les rendements seront moindres mais cela évite de perdre toute la récolte.



Variantes possibles de l'ITK

Il est possible de semer les tubercules à la volée si on en fait une grande surface, mais les rendements sont moins bons. Laissez les pommes de terre vertes et abîmées sur place, puis paillez à l'automne. La culture est prête pour l'année prochaine. Au besoin repaillez au printemps.



Planche de pomme de terre



Pomme de terre sur paille sous serre



Pomme de terre sur bâche



Pomme de terre sur bâche



Planteuse à pomme de terre



Stockage de pomme de terre



RADIS NOIR ET ROSE



Nom latin : Raphanus sativus
Zone géo origine : Asie Mineure
T° germination : optimale à 15 °C
Nb jour germination : 5 à 6 jours à 12-15°C
T° de croissance : Optimale de 8 à 12 °C en jours courts et 15°C en jours longs
Conservation graines : 4 à 5 ans
Densité : Petit 3 x 5 cm - Moyen 5 x 12 cm.
Rendement : radis botte 5 bottes/m², radis noir 3 kg/m²

Les radis sont une culture populaire, assez facile pour le radis d'hiver mais exigeante en soin pour le radis bottes. L'enjeu principal est de faciliter la récolte en mettant tout en oeuvre pour avoir la meilleure homogénéité et de belles fanes : un lit de semence fin et régulier, un semis minutieux, un choix de variétés adaptées à la saison, une bonne protection contre les ravageurs et le froid et une irrigation bien conduite.

Préparation du sol

Le lit de semence doit être fin et régulier. Cela peut être fait en épandant 3 à 10 cm de compost ou de broyat fin pour éviter l'enherbement. Les morceaux de bois du compost doivent être retirés pour que le semoir ne "bourre" pas. Les excès de fertilisation sont à proscrire car ils favorisent le feuillage au détriment de la racine, attention donc au reliquat de la culture précédente. Même si la culture exporte peu de nutriments, elle les exige sur une période courte, ils doivent donc être facilement disponibles.

Implantation

Le semis se fait au semoir en adaptant les réglages en fonction de la densité voulue, attention à ne pas avoir à démarier.

- Pour les radis roses : Le semis peut être dense en semant sur 10 rangs sur une planche de 75 cm de large avec un écart sur le rang d'environ 3 cm (pour les radis ronds type Raxe : 3,5 cm)
- Pour les radis d'hiver : L'espacement doit être plus important : 12 cm entre chaque rang (soit 6 rangs sur une planche de 75 cm) et 5 à 10 cm d'écartement sur le rang.

→ **Échelonner les semis pour une production étalée**

Pour les productions en début et en fin de saison, la culture est faite sous abri et avec des voiles de forçage (type P19). Afin de faciliter la récolte il est possible de calibrer ses graines à l'aide d'un tamis ou d'acheter des graines calibrées. Les radis arriveront alors à maturité en même temps ce qui facilite grandement la réalisation des bottes.

Suivi de culture

Le cycle du radis étant assez rapide, un désherbage est rarement nécessaire. Un ou deux faux-semis avant la culture de radis peut être judicieux si la pression d'adventice est importante. A faire néanmoins en présence de mouron ou de galinsoga si on veut faciliter la récolte. Le suivi consistera donc surtout à poser (ou enlever) des filets anti-insectes ou des voiles.

Irrigation

Les besoins en eau sont importants, la sécheresse ainsi que les fortes chaleurs formant des radis creux et piquants. Pour palier à ce risque, le radis est de préférence irrigué par aspersion (avec de courtes irrigations lancées chaque heure), qui en plus assure une meilleure levée.

Récolte

La récolte est manuelle, favorisez les petites séries et les semis échelonnés afin d'éviter la perte de qualité. Pour les radis bottes, la rentabilité repose sur la rapidité de récolte, un objectif de 30 à 50 bottes de radis par heure est essentiel.

Stockage

Les radis roses avec leurs fanes doivent être rapidement rafraîchis et conservés au frais. Leur durée de conservation est de quelques jours. Les radis d'hiver ne sont généralement pas bottelés. Les fanes sont coupées à 2/3 cm. Ils se conservent bien en chambre froide (dans un sac de terreau de semis vide).

VARIÉTÉS

Petits : Radis roses demi-longs : **Expo F1, French Breakfast, Treto F1**

Radis ronds : **Raxe, Donar F1**

Moyens (blancs) : **Radis glaçon, Rose de paque**

Radis d'hiver : **Rose de chine, Daikon en blanc, Redmeat en rouge, Greenmeat en vert**

Radis noir : **Ronds et longs, Violet de gournay**

Ravageurs et gestion

- Les limaces s'attaquent au semis : selon le contexte (humidité, saison,...), il est recommandé d'appliquer un anti-limace tout de suite après le semis.
- Quelques ravageurs aériens comme la mouche du chou et l'altise : la pose d'un filet anti-insecte fin (type Biotex) à partir du printemps permet de limiter l'attaque de ravageurs (mouche du chou, altise).
- Les maladies cryptogamiques sont à surveiller de décembre à mars, on les prévient en aérant la culture et en favorisant les arrosages le matin des journées ensoleillées.

Adaptation au pédoclimat

En étalant la production de radis en plusieurs semis, on palie leur sensibilité pour n'en récolter que des jeunes. Cultivé aussi en hiver, il reste sensible au gel à -8, -10 °C. La réussite de la culture en plein été (de juin à août) étant difficile, ne l'envisagez pas durant cette période.

Variantes possibles de l'ITK

Les radis peuvent également être semés à la volée, prévoyez des rendements moindres et une récolte plus ardue.



Semis de radis sur compost



Radis sur compost



Planche de radis



Radis en bottes



Radis noir



Radis noirs



La culture de la tomate est une culture à forte valeur ajoutée qui est attendue tôt dans la saison. C'est un produit d'appel incontournable qui se conduit avec vigilance car la culture est chronophage et peut présenter des risques sanitaires parfois délicats à résoudre en bio. Plusieurs itinéraires culturaux peuvent être mis en place.

Préparation du sol

La tomate est exigeante donc un apport de compost végétal, de fumier animal, etc. est préconisé. Cultivée sur bâche ou sur mulch organique, la paille s'apporte manuellement dans les serres sur une épaisseur de 10 à 30 cm. Dans le cas de plantation sur mulch, appliquer la paille après les dernières gelées lorsque les voiles de protection sont enlevés. La plantation sur bâche (ensilage ou tissée) est recommandée, surtout dans les régions moins généreuses en soleil ou pour les premières séries. Pour cela, bien irriguer la surface d'implantation au préalable et recouvrir d'une bâche d'ensilage. La tomate apprécie les sols profonds, bien drainés et riches en humus, les sols vivants sont donc parfaits pour elle. Favoriser la culture sur buttes dans des sols lourds et argileux.

Implantation

Les semis sont réalisés en pépinière 4 à 9 semaines avant la plantation puis repotés au stade première feuille. Pour obtenir des plants vigoureux et trapus, maximisez la photosynthèse en écartant les plants. Les plants de tomates sont exigeants, la température de germination est assez élevée et des écarts de températures importants entre le jour et la nuit ne sont pas appréciés. Ils nécessitent donc une protection jusqu'à leur plantation (table chauffante, couche chaude, double voile de protection sous serre froide...). La plantation est manuelle et se fait idéalement au stade 5/6 vraies feuilles. Pour une production plus précoce, la tomate peut être implantée plus tôt en utilisant des voiles de forçage la nuit pour la protéger du froid. Planter précocement est un risque qui peut être pris pour une part de la production. Mettre en route deux séries à intervalles de 2 à 3 semaines permet d'éviter les pics et creux de production. La densité de plantation des plants de tomates varie en fonction du mode de conduite de la tomate. Celle-ci peut être conduite à une tête. La densité est alors de 2 à 4 plants/m², deux rangs en quinconce avec 50 cm d'espacement sur le rang. Lorsque la tomate est conduite à deux têtes, alors la densité peut être divisée par deux à 1 à 2 plants/m².

Nom latin : Lycopersicon esculentum ou Solanum lycopersicum

Zone géo origine : Région Andine

T° germination : Optimale de 15 à 16°C

T° du sol à la plantation : 12°C

Nb jour germination : 6 à 16 jours

Conservation graines : 4 à 10 ans

Densité : Variable de 2 à 4 pieds / m²

Rendement : 5 à 6 kg/m² sur de la tomate ancienne



VARIÉTÉS

Rose de Berne, Ananas, Cœur de bœuf, Green zebra, Indigo blue beauty.

Cerise : black cherry, Raisin vert, miel du mexique

La tomate est un risque qui peut être pris pour une part de la production. Mettre en route deux séries à intervalles de 2 à 3 semaines permet d'éviter les pics et creux de production. La densité de plantation des plants de tomates varie en fonction du mode de conduite de la tomate. Celle-ci peut être conduite à une tête. La densité est alors de 2 à 4 plants/m², deux rangs en quinconce avec 50 cm d'espacement sur le rang. Lorsque la tomate est conduite à deux têtes, alors la densité peut être divisée par deux à 1 à 2 plants/m².

Suivi de culture

Les plants de tomates sont tuteurés tout au long de leur croissance, la tige est soit enroulée autour du fil (risque de casse), soit clipsée. Les plants peuvent être conduits sur une ou plusieurs branches. Le choix va dépendre du type de plant (greffé ou non, hybride ou non) et de la densité souhaitée par le maraîcher. L'égourmandage est pratiqué régulièrement jusqu'à août-septembre. Un effeuillage par le bas peut être pratiqué au fur et à mesure du développement de la plante car cela favorise l'aération des plants et participe à la prévention contre les maladies fongiques. En septembre, la tête des plants peut être coupée pour favoriser la maturation des fruits existants. Pour les plantations précoces en avril/mai, l'introduction d'une ruche de bourdons peut être intéressante pour favoriser une bonne pollinisation si les températures sont fraîches.

Irrigation

L'irrigation se fait par goutte-à-goutte. L'irrigation doit être régulière, adaptée à la météo et matinale. L'irrigation par aspersion est utilisée en pleine saison pour faire baisser la

température de la serre et lutter contre les acariens. Privilégier les aspersion au plus chaud de la journée, pour que les plants sèchent rapidement et éviter les maladies fongiques. Pour des tomates meilleures en goût, évitez les irrigations juste avant la récolte.

Récolte

La récolte se fait une à deux fois par semaine manuellement et les tomates sont placées dans des cagettes ou des plateaux. Désinfecter les outils de coupe régulièrement prévient les maladies.

Stockage

Stockez au-delà de 8°, idéalement entre 10 et 14°C et à une hygrométrie de 85 à 95 %. Évitez la chambre froide, cela affaiblit le goût et précipite la maturation une fois les tomates ressorties. Conservation jusqu'à 10 jours dans ces conditions.

Ravageurs et gestion

- Mildiou (Phytophthora infestans)
 - Cul noir (Stress hydrique induisant une mauvaise absorption du calcium)
 - Cladosporios (du à l'excès d'azote).
 - Botrytis (un produit appelé Prestop, est efficace)
- Pour prévenir les maladies et en particulier le mildiou, couper l'arrosage en période humide, aérer les serres, réaliser la taille en fin de matinée par temps ensoleillé.

Adaptation au pédoclimat

La culture de la tomate est plus précoce et sera plus longue dans les régions chaudes et avec peu de gelées (bord de mer, microclimats, sud). Les voiles d'hivernage permettent de gagner un peu en précocité.



Variantes possibles de l'ITK

Les tomates cerises ne se taillent pas. En plein champ, la culture s'envisage avec ou sans palissage. Densifier la culture avec des associations d'oignons, de betteraves, d'aromates, ... est possible.



Plants de tomates posés au sol et espacés



Tomates tuteurées



Tomates tuteurées



Tomates



Clips à tomates



Étala de tomates



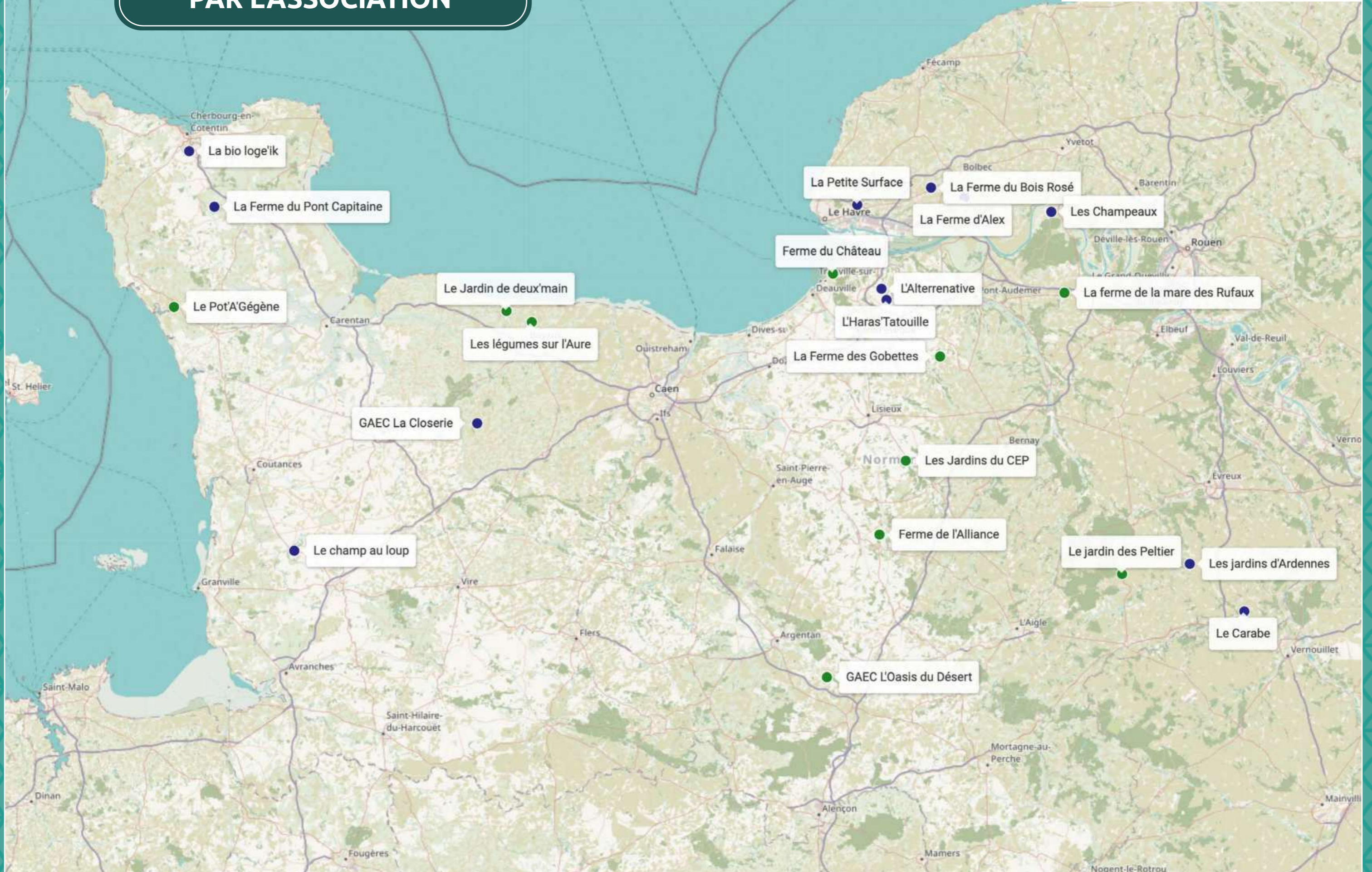
PORTRAITS DE FERME



FERMES SUIVIES PAR L'ASSOCIATION

● Fermes avec portrait sur 5 ans (p. 159 à 217)

● Fermes avec portrait en 2019 (p. 218 à 241)



LA FERME DE L'ALLIANCE

Pontchardon
à 29 km de Lisieux

UTH en 2020 : 1,8
SAU en 2020 : 11
Surface cultivée : 2,42
dont serres : 0,12

Moy annuelle : 680 mm
Gelée : mi mai (-4°C)
Moy. max./min. : non renseigné
Mo : 5,7 %
PH : 6,5



VINCENT LEVAVASSEUR

Installé depuis : 2015

Études : ingénieur «Arts et Métiers»

Historique du terrain :

Ancienne prairie fauchée annuellement, occultation longue sans apport de MO puis apport de foin et fumier pailleux. Aucun travail du sol.

Sol : Limon argileux à 5,7% de m.o. à l'installation, pH 6,5, hydromorphie

Approvisionnement en eau : eau du puit avec filtre

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

Vincent passe moins de temps sur la ferme depuis 2018 au profit de MSV et VDT production. La place est fait aux testeurs qui agrandissent la ferme.

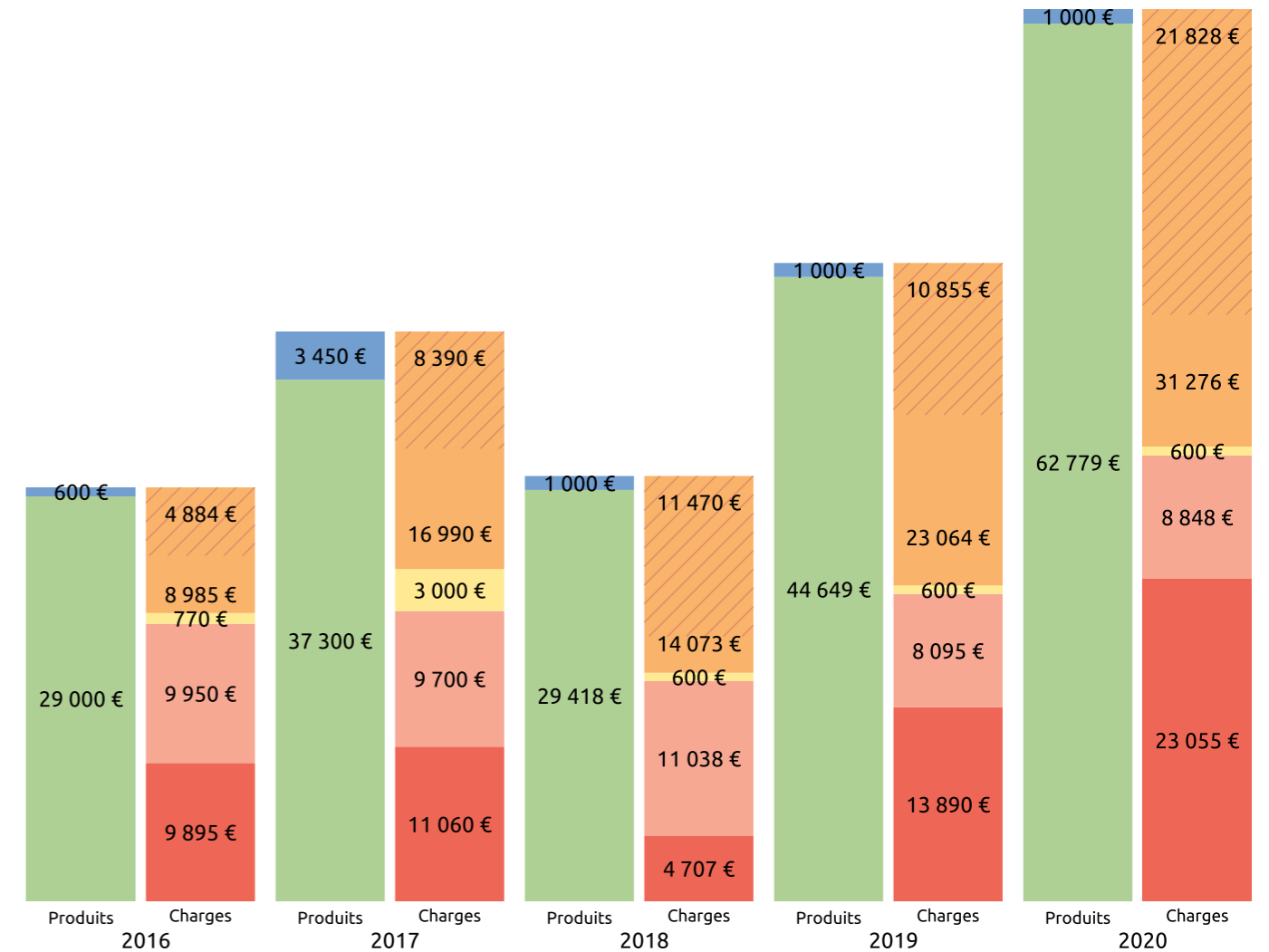
	2016	2017	2018	2019	2020
SAU	11,0				11,0
Surface plein champ	1,0			1,2	2,3
Surface Sous Abris	0,1				0,1
Surface en MSV	1,1			1,3	2,4
ETP	1,7		2,1	1,7	2,6
UTH	1,2		1,5	1,2	1,8

Vincent, issu d'une famille d'agriculteurs, s'installe en 2015 avec sa femme en maraîchage et élevage de poules pondeuses. Il se forme pendant une saison sur la ferme de Daniel et François Mulet dans l'Eure, ce qui l'oriente naturellement vers les techniques MSV. Cofondateur et actuellement président de MSV Normandie, il crée en 2017 Ver de Terre Production avec K. Schreiber et F. Mulet. Sa ferme accueille un espace-test pour les porteurs de projets qui se succèdent depuis 2018. Un premier magasin de producteur est ouvert à Livarot puis un second est créé à Vimoutiers en 2019.

A la ferme de l'Alliance, certaines cultures produites en grosses quantités comme les poireaux ou les pommes de terre, sont cultivées dans des jardins sans passe-pieds.



RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



	2016	2017	2018	2019	2020
Produits					
Aides					
Chiffre d'affaire					
Charges					
Personnels					
Structure					
Opérationnel					
EBE					
prélèvements privés					
Charges opérationnelles	9 895 €	11 060 €	4 707 €	13 890 €	23 055 €
Semences et plants	3 604 €	5 250 €	3 600 €	5 963 €	6 599 €
Achat des légumes (revente)	3 000 €	4 940 €	730 €	2 393 €	
Fertilisation (MO)	118 €	670 €	100 €	1 000 €	240 €
Terreau					200 €
Produits de traitements	123 €				
Bâches/voiles	1 500 €				3 600 €
Travaux par tiers	550 €				145 €
Fournitures diverses	1 000 €	200 €	277 €	4 534 €	12 271 €
Charges de structure	9 950 €	9 700 €	11 038 €	8 095 €	8 848 €
Carburant	700 €	600 €	1 137 €	1 338 €	502 €
Entretien matériel	1 000 €	2 000 €	919 €	2 655 €	1 122 €
Eau, gaz, électricité	50 €	1 200 €	912 €	537 €	2 327 €
Frais de gestion	200 €		170 €		555 €
Certification	400 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Fermage	4 000 €	3 600 €	3 000 €	990 €	1 007 €
Assurances	600 €	800 €	600 €	600 €	600 €
Autres	3 000 €	1 000 €	3 800 €	1 475 €	2 235 €
Charges de personnel	770 €	3 000 €	600 €	600 €	600 €
Salariés	770 €				
Cotisations salariés					
Cotisations exploitants		3 000 €	600 €	600 €	600 €

STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

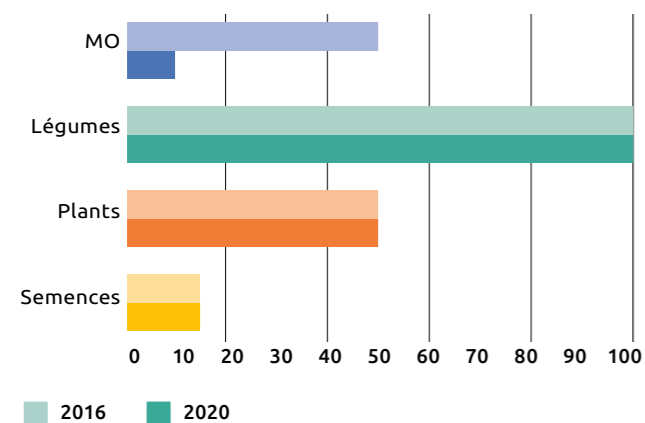
Démontrer la viabilité de l'approche sur sol vivant et développer des ITK rentables. En tant qu'espace-test, la stratégie de la ferme s'adapte aux envies des testeurs : elle est co-construite en fonction des besoins en revenus et des envies d'expérimenter.

Perspectives à venir

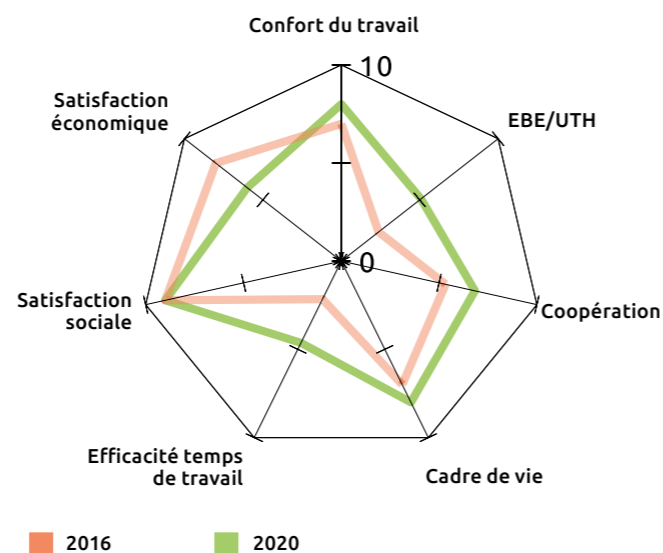
Souhait de continuer à investir pour améliorer l'ergonomie : programmeur d'arrosage et l'aspersion sous serre, station de lavage, attelage triangle, bennette 3 points. Ces projets sont actuellement réalisés. La ferme est actuellement en recherche d'associés qui voudraient pérenniser l'activité sur la ferme à plus long terme, les testeurs choisissant souvent de s'installer sur leurs propres terres.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

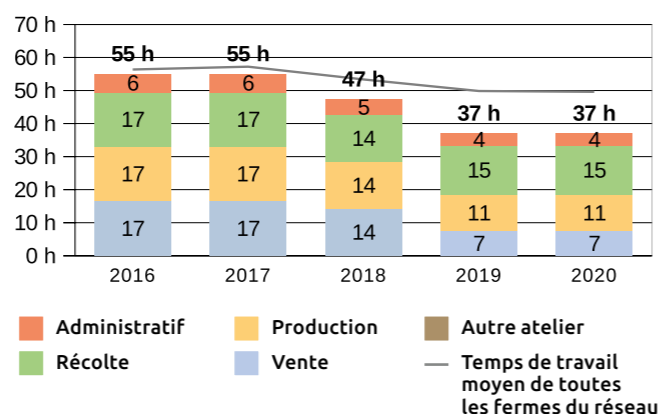
Part produite sur place (en % total)



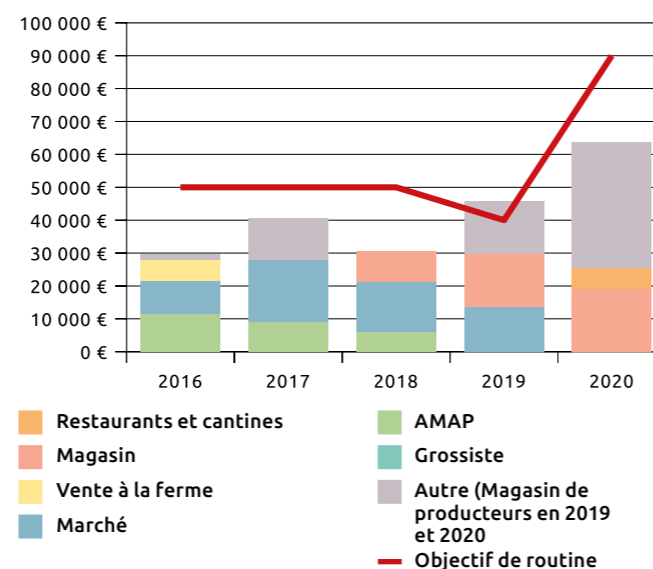
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
Fumier pailleux	120	
Compost végétal	15	35€/t livrée

Gestion de la fertilité des sols

Un apport de foin autoproduit et maintenant principalement de fumier de cheval pailleux issu des haras voisins paille les cultures et nourrit les sols. En fin de culture si l'herbe prend le dessus, l'enherbement spontané crée de la biomasse et de la porosité naturelle pendant quelques mois à 2 ans, avant d'être à nouveau bâché.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Rongeur	pommes de terre	2 / 10	chats
Puceron	courgettes, aubergines, concombres, melons	3 / 10	arrivée naturelle de coccinelles + Pulvérisation de savon noir et d'ail
Altise	Navet, chou	4 / 10	filets
Doryphore	Pomme de terre	3 / 10	Rotation voire destruction manuelle
Mildiou	Tomate	3 / 10	dommages limités donc pas de lutte mais la période de production finit plus tôt
mouche	carotte (précédent carotte)	9 / 10	filets + rotation ou utilisation variété moins sensible (rouge sang)

RENDEMENTS PAR LÉGUMES

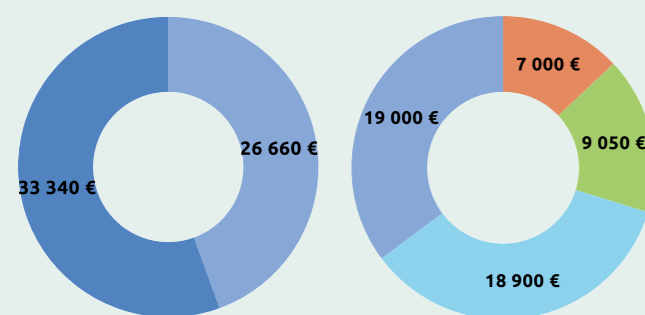
en kg par m²

	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	1,3	2,1	1,2
COURGES	4,1	3,3	3,4
CAROTTES	1,4	4	3,4
HARICOTS	0,7	1,4	1,5
OIGNONS	4,7	2,5	env. 2,5
POIREAUX	1,6	2,8	1,5, 2
POMME DE TERRE	2,8	2,4	jusqu'à 5
TOMATES	5,4	7,3	5, 8

STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement

Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés de l'installation à 2020.

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

Mâche: semée dense, la récolte est plus facile
Levée de carottes après semis sur compost





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2016

Tracteur fourche

- 5900 € d'occasion
- + Indispensable au quotidien

Broyeur à marteau

- 1 300 € en occasion
- Résidus de cultures et paillage + engrais vert (semis et destruction)

Epandeur

- 500 € en occasion
- Transport de MO

2017

Remorque de marché

- 1 000 € d'occasion
- Utilisée pour la vente
- + Facilite l'itinérance

2019

Triangle d'attelage

- 300 € neuf
- + Gain de temps et confort de la mécanisation
- Parfois obligé de descendre du tracteur (manque un verin)

LES BÂTIMENTS

2016

Local de préparation commandes

- Stockage de légumes & vente
- 40 m² de surface
- + Déjà présent
- Pas plat

Serre à plant

- 2 000 € d'occasion - 240 m²
- + Fonctionnel

Hangar

- Stockage foin/paille - 200 m²
- + Existant

- 1 Tracteur fourche
- 2 Epandeur
- 3 Local de stockage des courges
- 4 Triangle d'attelage sur le tracteur
- 5 Bennette avec triangle d'attelage

Cave

- 60 m²
- + Existante et bon climat

6 tunnels

- 17 000 € - auto-montage
- 1 200 m²
- + Fonctionnels
- Ouverture non automatique des portes

2020

Local de stockage des courges

- Auto-construite pour 7 000 € avec isolation ouate de cellulose
- 60 m²
- + Construction rapide

Désileuse pailleuse

- achetée 1000€ occasion
- Paillage fumier de cheval
- + Facilite le paillage en MO

L'IRRIGATION

2016

Goutte à goutte

- Sous abri (1 200 m²)
- 3 000 €
- + Irrigation économique
- Insuffisant pour les cultures primeurs

Pompes + boîtiers

- 1 600 €
- + Relevage de l'eau du puits

2019

6 asperseurs Gardena + tuyaux

- 700 €
- + Bon marché pour 700 €
- Surélever l'aspersion

Aspersion avec 5 électrovannes + programmeur

- 3 000 €
- + Commande des serres et optimisation de la réserve limitée
- Attention au gel des électrovannes à l'extérieur



1 Semis sur compost
2 Betteraves sur semis de compost

CAE RHIZOME

L'espace test consiste à se tester grandeur nature sur un terrain (collectivité, agriculteur...) sans la contrainte juridique de l'installation, tout en bénéficiant potentiellement des droits au chômage, à la formation et d'un revenu sous forme de salarié agricole. Les couveuses telles que Rhizome en Normandie accompagnent et forment les porteurs de projet tout au long de cette phase qui peut durer de 1 à 3 ans. A la Ferme de l'Alliance il a été retenu de mutualiser les temps de travail au sein des ateliers existants et de répartir le revenu généré par atelier au prorata du temps passé. Vincent avait aussi pour objectif de trouver des associés potentiels avec un risque minimal. A ce jour 4 et bientôt 5 personnes se sont installées. Cette formule a permis de libérer beaucoup de temps pour des nouveaux projets, avoir des congés et globalement mieux répartir la charge de travail dont mentale.

- 3 Le collectif en 2020
- 4 Chacun compte son temps de travail entre atelier poules pondeuses et atelier maraîchage

FOCUS TECHNIQUES

SEMIS PETITES GRAINES

Un bâchage long est réalisé suite au précédent culturel. Après le débâchage, le semis à lieu en direct puis les graines sont recouvertes par une couche de paille de lin ou compost sur la ligne. Un paillage à la main est réalisé au stade 5-8 cm de la culture en évitant de recouvrir les jeunes pousses.



Comme le dit Fukuoka plutôt que de réfléchir à ce que je peux faire je préfère réfléchir à ce que je ne peux pas faire



LA FERME DU CHÂTEAU

Villerville

à 8 km de Deauville

UTH en 2020 : 4,25
SAU en 2020 : 16,5
Surface cultivée : 1,5
dont serres : 0,14

Moy annuelle : 750 mm
Gelée : Début avril (-1°C)
Moy. max. : 15°C
Moy. min. : 7°C
Mo : 6 %
PH : 8,2



FAMILLE DELAPORTE

Installé depuis : 1979

Études : Didier est ingénieur agronome de formation

Historique du terrain :

Ancienne prairie, sol cultivé en biodynamie avec travail du sol raisonné depuis 40 ans (serres en buttes non travaillées en totalité depuis 2017)

Sol : Limon à 3% de m.o. à l'installation, pH 8,2, sur argiles à silex sur roche calcaire

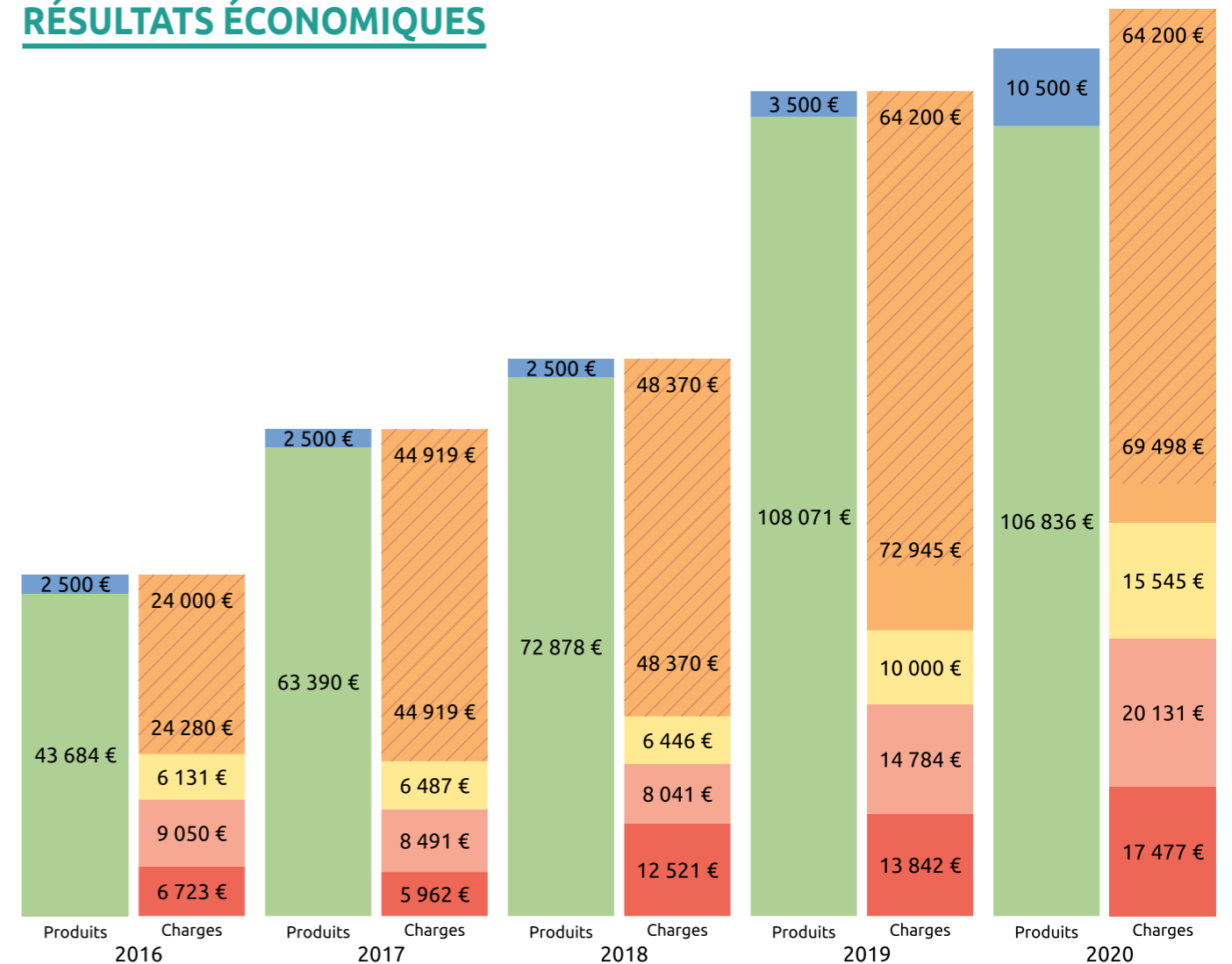
Approvisionnement en eau : Sources et étang

Didier, sa femme Isabelle, leur fille Hélène et leur gendre Etienne travaillent ensemble les ateliers maraîchage et laitiers (vaches) de la ferme familiale suite à la création d'un GAEC en 2019. Aujourd'hui conjoint collaborateur, Didier s'est installé en 1979, rapidement rejoint par Isabelle, et a mis en œuvre des pratiques en biodynamie. L'arrivée récente d'Hélène et Etienne a été l'occasion de passer l'ensemble de la surface de serres en buttes permanentes non travaillées et de planifier un chevauchement des cultures qui a permis de plus que doubler la production sous abri. La production en plein champ se fait toujours avec un travail du sol léger.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU	16,5				16,5
Surface plein champ	1,5				1,5
Surface Sous Abris	0,1				0,1
Surface en MSV	3,0	4,5	5,0	5,0	
ETP	1,8	3,3	3,5	3,8	
UTH	2,0	3,5	4,0	4,3	

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



	2016	2017	2018	2019	2020
Produits					
Aides					
Chiffre d'affaire					
Charges					
Personnels					
Structure					
Opérationnel					
EBE					
prélèvements privés					
Charges opérationnelles	6 723 €	5 962 €	12 521 €	13 842 €	17 477 €
Semences et plants	4 425 €	3 965 €	4 904 €	6 176 €	6 580 €
Achat des légumes (revente)					
Fertilisation (MO)					
Terreau	619 €	754 €	1 787 €	1 916 €	916 €
Produits de traitements					
Bâches/voiles					959 €
Travaux par tiers				687 €	
Fournitures diverses	1 679 €	1 243 €	5 830 €	5 063 €	9 022 €
Charges de structure	9 050 €	8 491 €	8 041 €	14 784 €	20 131 €
Carburant	968 €	526 €	1 000 €	1 484 €	1 763 €
Entretien matériel	707 €	1 068 €	900 €	375 €	883 €
Eau, gaz, électricité				2 183 €	640 €
Frais de gestion				1 736 €	2 807 €
Certification	568 €	568 €	616 €	618 €	618 €
Fermage	3 397 €	3 397 €	3 295 €	3 248 €	3 248 €
Assurances	2 180 €	2 203 €	2 230 €	1 180 €	1 137 €
Autres	1 230 €	729 €		3 960 €	9 035 €
Charges de personnel	6 131 €	6 487 €	6 446 €	10 000 €	15 545 €
Salariés					5 315 €
Cotisations salariés					230 €
Cotisations exploitants	6 131 €	6 487 €	6 446 €	10 000 €	10 000 €

La ferme est située à 500 m de la mer, ce qui lui donne un climat tempéré peu gélif, propice au maraîchage.



STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

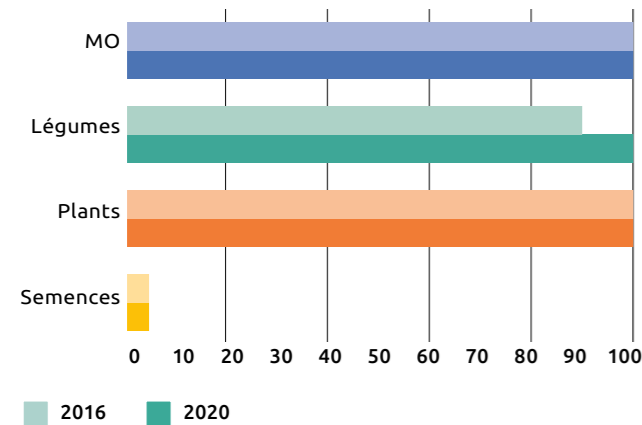
Faire de la recherche en biodynamie tout en couvrant les charges, démontrer la viabilité d'approches plus naturelles et sans intrants. Prolongement des essais réalisés grâce à l'arrivée des enfants : le passage des serres en MSV a permis l'intensification des cultures, favorisant les interactions bénéfiques entre les légumes et la vie du sol pour garder une texture aérée.

Perspectives à venir

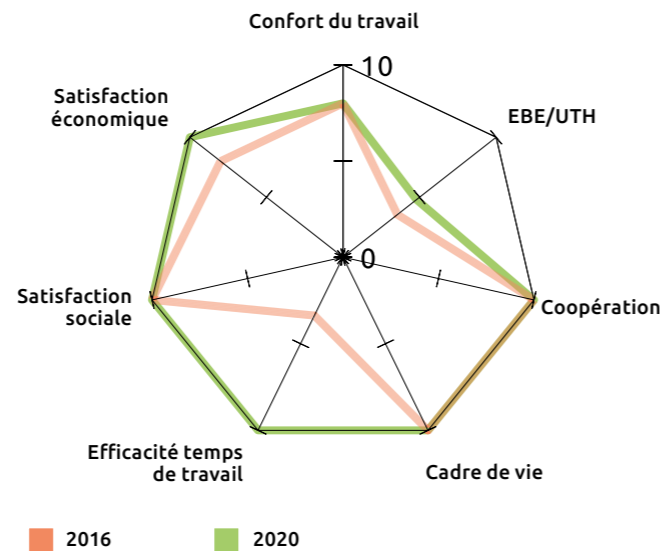
Dégager du temps pour développer la formation et s'investir pour plus de partage du lieu, poursuivre l'intensification de l'occupation du sol par des légumes ou de plantes spontanées afin de continuer à stimuler la vie du sol, développer des outils et des itinéraires pour la gestion de l'enherbement spontané.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

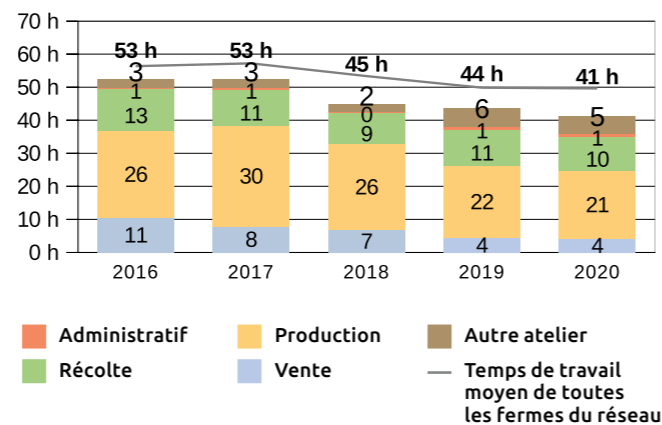
Part produite sur place (en % total)



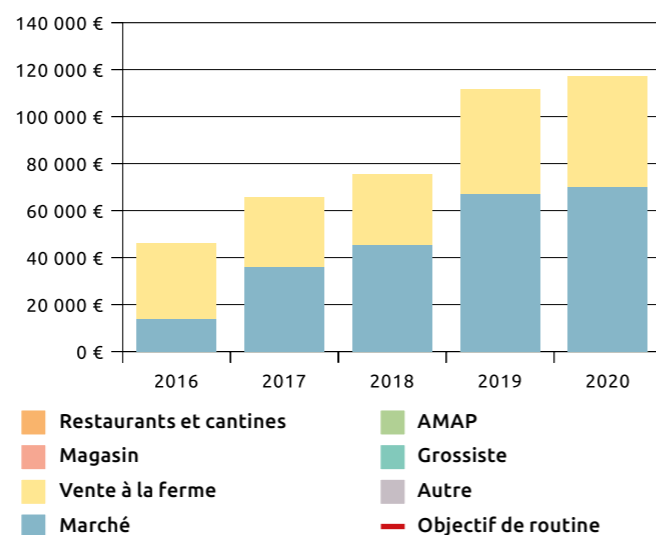
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
abri : paillage avec foin frais, orties, herbe		
PC : paillage avec enherbement spontané des passes pieds		
abri : Compost de fumier de vache biodynamique	Une poignée par plantes gourmandes	

Gestion de la fertilité des sols

Maximisation de la quantité de racines vivantes dans le sol par l'intensification et le chevauchement des cultures mais aussi les couverts spontanés et cultivés, permettant une production de biomasse sur place. Pratiques biodynamiques favorisant une bonne humification et le non apport d'amendement depuis 1999, sauf pour courges et céleris.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Piéride	Choux de bruxelles	Variable	pas de filets, mangés par les oiseaux
Mildiou	Tomates	Variable	Purin d'ortie et silice, lithothamne foliaire en curatif que en 2019
Mouche	Poireau	Très variable	arrivée de syrphes

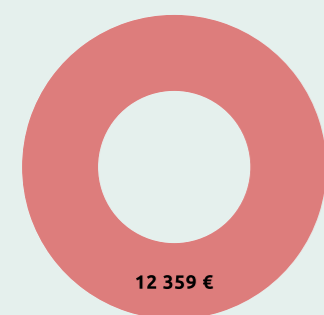
RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

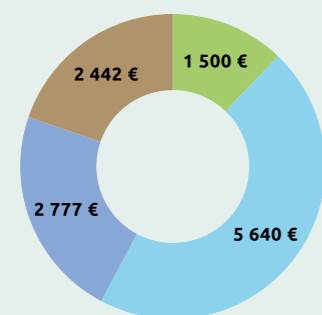
Légume	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	2,3	2,1	1,2
COURGES	4,2	3,3	3,4
CAROTTES	4,5	4	3,4
HARICOTS	1,4	1,4	1,5
OIGNONS	1,9	2,5	env. 2,5
POIREAUX	1,9	2,8	1,5, 2
POMME DE TERRE	1,9	2,4	jusq. 5
TOMATES	7,9	7,3	5, 8

STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement



Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés entre 2018 et 2020 suite à l'arrivée d'Hélène et Étienne

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

Aubergines sur couche chaude
Fumier en cours de compostage de l'ancienne couche chaude





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2017

Tracteur

- 1 m d'empattement est insuffisant. La planche se rétrécit à 0,75cm.

Broyeur

- Hâche les résidus de cultures et d'adventices
- Déposer sur le sol les adventices au stade d'évolution souhaité (rapport C/N)
- Ne suit pas la forme de la butte

Désherbeur thermique

- Plein champs, mâche, plants de poireaux et carottes

Planteuse (2 rangs)

- Avec irrigation intégrée à la planteuse au moment de la plantation. L'irrigation est réglable en débit et en continu ou plant par plant

Actisol

- Déchaume/décompacte
- Sectionne les vivaces
- Bourre et détruit les buttes si il est passé trop superficiellement

Bineuse monorang

- Petit buttage
- Grande précision

Semoir "Earthway"

- Hyper léger et modifié
- Brosse à dent pour frotter les graines bloquées

Butteuse à asperges à disque

- Façonne la butte et ramène les plantes spontanées et l'humus des passe-pieds sur le côté de la butte
- Nombreux réglages possible
- 1 réglage pour 3 disques

- 1 Broyeur
- 2 Fléaux du broyeur
- 3 Bineuse monorang
- 4 Outil de fauche
- 5 Actisol avec coutre

2020

Débroussailleuses

- Budget personnel d'Etienne

Taille-haies

- Budget personnel d'Etienne

Tondeuses à herbe électrique

- Budget personnel d'Etienne

LES BÂTIMENTS

2017

Local de vente

- Inclus dans le bâti principal

Cave

- Stockage de légumes

Appenti

- Stockage du gros matériels

Atelier

- Stockage du petit matériels

Cave de forçage

- 6 m² - Stockage des endives

Tunnels

- 1 400 m²

L'IRRIGATION

2017

Source sur la ferme

- Autonomie en eau

Tuyau micro poreux

- Irrigation plein champs et extérieur

2020

2 pompes

- 300 € X 2
- Avant par pesanteur mais trop long

Tuyaux enterrés

- Sur les parcelles



1 Radis sur butte avec enherbement spontané
2 Planche buttée avec une butteuse à asperge

FOCUS TECHNIQUES

CULTURES PLEIN CHAMP

Les légumes de plein champ sont cultivés sur buttes de 1 m de large avec des allées de 60cm qui restent enherbées. Les résidus de précédent et adventices sont broyés, puis un actisol peut être passé pour détruire les vivaces. Une butteuse à asperge ramène la terre et l'herbe des passe-pieds pour former la butte qui est ensuite aplatie avant d'être implantée. L'enherbement se gère par buttage et fauchage (tondeuse débroussailleuse).

« Pour moi, la très grande biodiversité du lieu (dont les plantes spontanées au milieu des cultures), l'utilisation du Calendrier Biodynamique, le fait de favoriser l'alimentation des plantes à travers la rhizosphère, d'être présent avec enthousiasme, ... sont les principaux facteurs qui nous permettent d'éviter bien des maladies et de ne pas avoir besoin de voiles anti-insectes. Didier de la Porte, coauteur du Calendrier Biodynamique lunaire et planétaire et de Cheminer avec le vivant. »

COUVERTS VEGETAUX SPONTANÉS

Plutôt qu'un paillage, la Ferme du Château s'appuie plus sur le système racinaire des plantes vivantes pour stimuler la vie du sol et créer une terre grumeleuse, signe de forte activité biologique et de haute structuration. Un sol couvert mais sans racine peut devenir compact et entraîner la prolifération de liserons et de chardons, favorisant l'installation de ravageurs. De plus c'est la rhizosphère qui solubilise les éléments, la plante pourra diriger elle-même son alimentation et être alors harmonieusement nourrie. L'intensification des cultures sous abri ainsi que l'enherbement spontané en plein champ permet donc d'avoir des racines vivantes en permanence ce qui intensifie la vie du sol qui en retour permet de mieux nourrir les plantes. L'équilibre général est encore plus stimulé. La présence sur la ferme de divers milieux : prairies, forêt (23ha), zones humides et plans humides et rivière, animaux (vaches laitières, poules, abeilles), favorise l'équilibre général du lieu. Chaque activité se complète et l'ensemble semble contribuer à la santé générale du lieu.

3 Carottes récoltées au milieu d'un passe-pied en enherbement spontané; il est fauché lorsqu'il gêne la culture
4 Poireaux dans un enherbement spontané; le rendement sera suffisamment bon pour laisser le sol se couvrir.



LA FERME DES GOBETTES

Saint Sylvestre de Cormeilles
à 15 km de Pont Audemer

UTH en 2020 : 2
SAU en 2020 : 5
Surface cultivée : 0,7
dont serres : 0,1

Moy annuelle : 791 mm
Gelée : Fin Mai (-6°C)
Moy. max. : 20°C
Moy. min. : 13°C
Mo : 3,6 %
PH : 5,5



**THIBAUT DUPONT
ELSA JIROU**

Installé depuis : 2018

Études : Anciens journalistes puis BPREA pour Thibault, Bac Pro arboriculture pour Elsa

Historique du terrain : Anciennes prairie non pâturée et non travaillée depuis 1900, présence de mares, ancien terrain de cross sur une partie

Sol : Limon argileux (19% argile, 66% limons fins), roche-mère silex

Approvisionnement en eau : forage avec pompe à 5 m³/h et stockage dans 2 mares communicantes

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

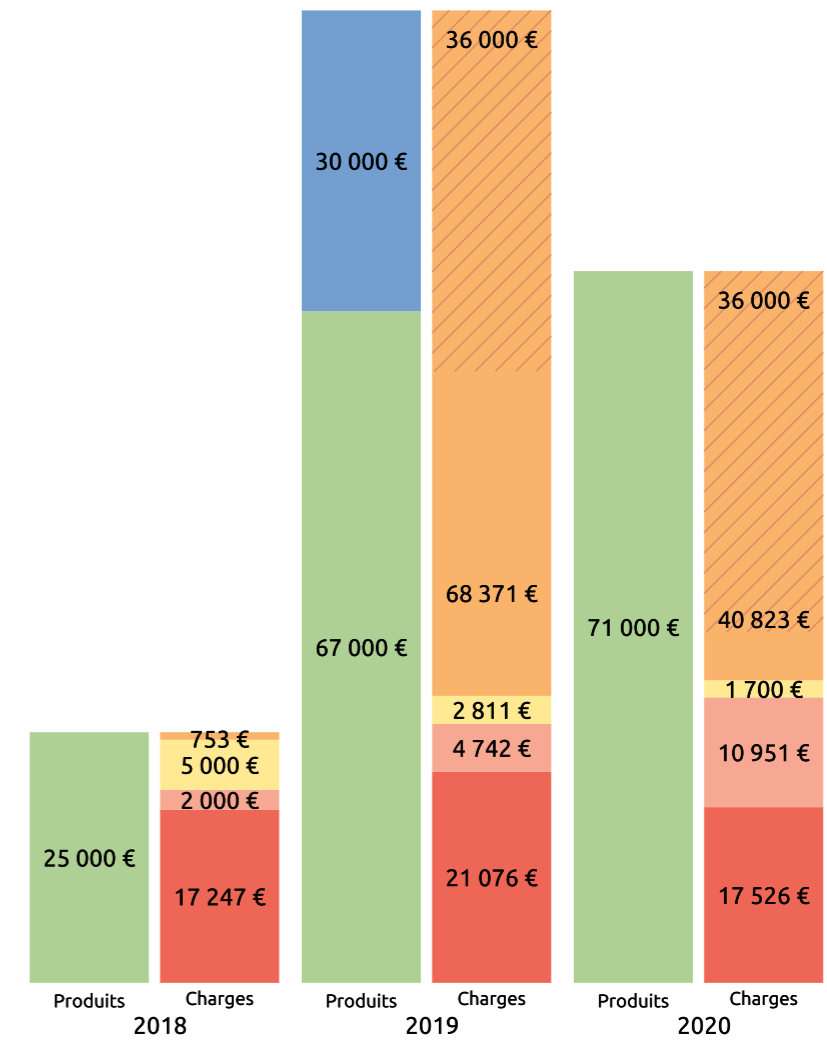
• En 2022 Charlotte s'associe à Thibault et Elsa. La surface est augmentée de 1 000 m² et 500 m² de serre

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU				5,0	
Surface plein champ				0,5	0,6
Surface Sous Abris				0,1	0,1
Surface en MSV				0,5	
ETP				1,5	
UTH				2,0	2,0

Les planches sont standardisées pour faciliter la gestion des bâches et des filets ainsi que pour optimiser l'espace lors de la planification.



RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



- Produits**
- Aides**
- Chiffre d'affaire**
- Charges**
- Personnels**
- Structure**
- Opérationnel**
- EBE**
- prélèvements privés**

	2018	2019	2020
Charges opérationnelles	17 247 €	21 076 €	17 526 €
Semences et plants	4 000 €	3 382 €	5 273 €
Achat des légumes (revente)			
Fertilisation (MO)	1 000 €	610 €	354 €
Terreau			
Produits de traitements			
Bâches/voiles	1 000 €	3 461 €	2 866 €
Travaux par tiers	4 247 €	4 247 €	958 €
Fournitures diverses	7 000 €	9 376 €	8 075 €
Charges de structure	2 000 €	4 742 €	10 951 €
Carburant		200 €	200 €
Entretien matériel		1 627 €	
Eau, gaz, électricité	700 €	269 €	549 €
Frais de gestion		912 €	1 000 €
Certification	400 €	400 €	400 €
Fermage		434 €	
Assurances	900 €	900 €	1 421 €
Autres			7 381 €
Charges de personnel	5 000 €	2 811 €	1 700 €
Salariés			
Cotisations salariés			
Cotisations exploitants	5 000 €	2 811 €	1 700 €

STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

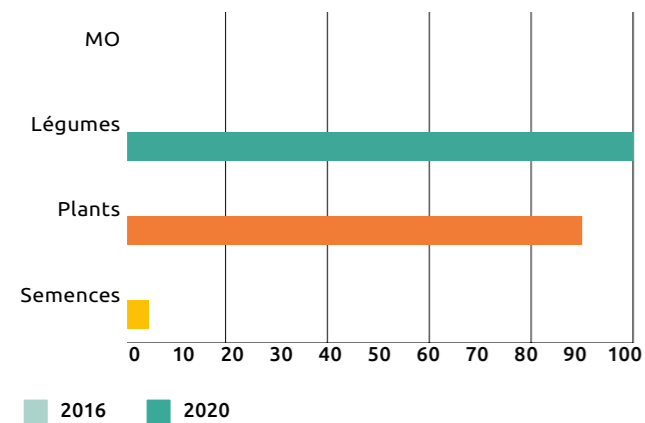
Ils souhaitent élever leurs enfants dans un cadre rural et agir localement à leur échelle. Leur objectif: garder une petite surface de production et réduire progressivement leur temps de travail. Pour cela, ils cherchent à être le plus productif possible au m² et ils vont planter des fruitiers. Ils ne souhaitent pas embaucher.

Perspectives à venir

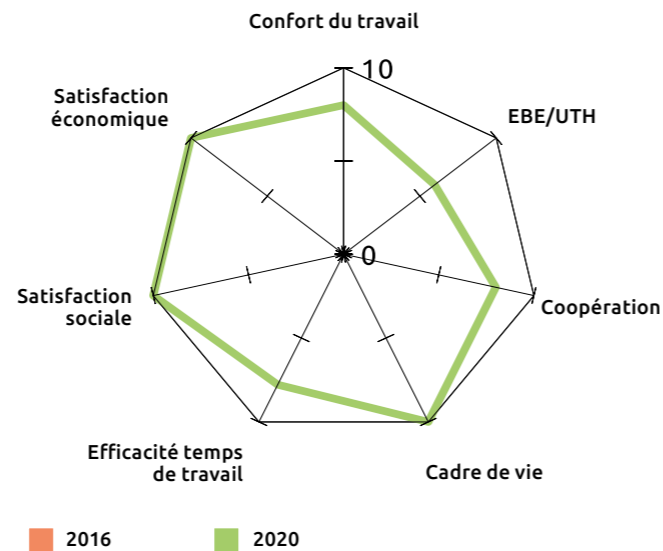
En 2021 arrivée de Charlotte en associée pour avoir plus de temps libre. La surface est un peu augmentée afin de générer trois salaires. Des arbres sont plantés en 2020 et 2021 pour un total de 500 fruitiers. Un nouvel objectif est de planter des agrumes sous serre pour la consommation personnelle.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

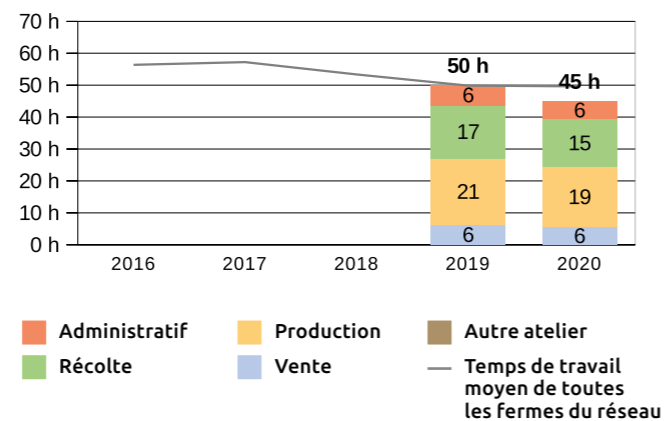
Part produite sur place (en % total)



QUELQUES INDICATEURS



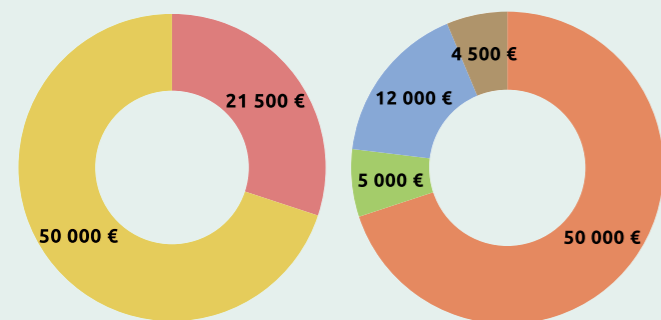
TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement

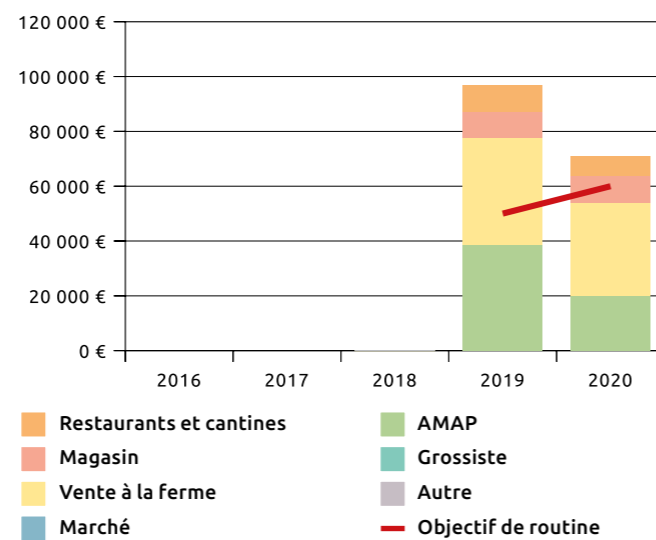
Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés à l'installation

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Paille de blé	inconnue	40 (non livré)
Fumier pailleux équin	20 t	0 (non livré)
Compost de déchetterie	30 t	8 (livré)
Broyat de bois	inconnue	

Gestion de la fertilité des sols

Avant le début des cultures, la prairie a été occultée pendant 8 mois avec un léger désherbage des vivaces. Pour optimiser la fertilité des sols, une rotation des paillages est mise en place : 1 même planche ne voit un paillage qu'une fois tous les 3 ans. La fiente de poule est utilisée occasionnellement sur des cultures gourmandes en azote.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Taupins	PdT, salade	7 / 10	aucun donc plante plus que besoin
mulot	melons	non estimée	piège farine-plâtre (peu efficace)
pierride	choux	non estimée	filets dès le semis
odium	courgettes et concombre	non estimée	aucun mais pas dérangeant
pucerons	haricots verts	non estimée	savon (3 c.à.s. de savon noir liquide /1L d'eau) + capucine
limaces	carottes, salades, haricots	non estimée	aucun donc plante plus que besoin

Salades plantées très dense sur bâche tissée
Récolte d'ail mise à sécher sur la planche de récolte, les fânes couvrant le bulbe.



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	4,1	2,1	1,2
COURGES	3,8	3,3	3
CAROTTES	8,3	4	3
HARICOTS	2,4	1,4	1,5
OIGNONS	1	2,5	env. 2,5
POIREAUX	3	2,8	1,5
POMME DE TERRE	3,7	2,4	jusq. 5
TOMATES	8,3	7,3	5



ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

année 2019

Tracteur

- mini Kubota 40CV
- ➕ dimensionné pour les planches

Broyeur

- à couteaux
- ➕ Destruction des résidus cultures

Motteuse

- Demeter, 1600 €
- ➕ permet de s'adapter aux besoins de production
- nécessite de bien gérer l'humidité du terreau

Semoir

- Earthway
- ➕ peu cher, adaptable
- Difficulté sur la densité de certaines graines

Plantoir, filets

LES BÂTIMENTS

Serres

- installation de 2 serres en 2018, puis 2 en 2019
- Chacune mesure 8*30 m

Pépinière

- en bout d'une des serres, autoconstruite avec des palettes de bois

Hangar agricole

- construit en 2019, 50 000€ financé pour moitié avec du financement participatif, l'autre moitié vient de subventions régionales et européennes

- 1 Tracteur fourche et bennette
- 2 Motteuse
- 3 Pépinière
- 4 Hangar agricole
- 5 Magasin

Magasin

- 24 m² aménagés dans le hangar

Stockage

- 3 zones distinctes isolées avec 40cm de cellulose

L'IRRIGATION

Forage

- 70 m de profondeur, 12000 €

Système d'irrigation

- enterré à l'installation
- aspersion en PC, goutte à goutte sous serre

Stockage

- 2 mares communicantes permettent d'irriguer avec de l'eau à température ambiante



1 Planche avec 40cm de paille sur les pommes de terre (Avril)
2 Les pommes de terre sont sorties (Juin)

“ La clé, c'est de commencer par définir son besoin et adapter sa production à cela. Notre assolement et notre planning de culture est déterminé chaque hiver pour nous permettre, en théorie d'arriver au chiffre d'affaire dont on a besoin pour notre niveau de vie. Ensuite, on est le plus rigoureux possible sur le terrain pour que la pratique suive la théorie. ”

UTILISATION DE LA MOTTEUSE

Un des meilleur investissement de la ferme, 1 600€ d'occasion, c'est incassable, facilement réparable. Permet de faire en 2h30 toutes les 3 semaines toutes les mottes pour tous les semis. La motte comparée aux plaques permet de mieux retenir l'humidité, évite que les racines tournent dans le fond de l'alvéole. Il est parfois long de trouver ces équipements d'occasion et ils restent très chers en neuf.

- 3 Motteuse
- 4 Plaque de mottes avec la motteuse

FOCUS TECHNIQUES

1 PAILLAGE POUR 3 CULTURES

Une des rotations de cultures adoptée au fil du temps au Gobettes est la suivante: courges, pommes de terres, poireaux. Les courges sont cultivées sur bâche. Après ces 8 mois de bâchage, le sol est propre et les pommes de terre sont posées dessus et recouvertes de 40cm de paille très dense (250kg/10 m²), les pousses sortent de la paille au bout de 5 semaines mais donnent un bon rendement. Après la récolte des pommes de terre, la paille est broyée en attendant d'y planter les poireaux. Entre temps, des repousses de pommes de terre permettent de proposer des pommes de terre primeurs.



LE JARDIN DES PELTIER



Breteuil

à 30 km de Évreux

UTH en 2020 : 2,8
SAU en 2020 : 10,5
Surface cultivée : 2
dont serres : 0,175

Moy annuelle : 600 mm
Gelée : Début mai (-3°C)
Moy. max. : 15,4°C
Moy. min. : 6,9°C
Mo : 2,7 % (PC)
PH : 7,3



DANIEL MULET

Installé depuis : 2012

Études : Ingénieur informatique

Historique du terrain : Sol travaillé en culture intensive jusqu'en 2012. Apport d'intrants massif pour remonter le taux de m.o., non travail du sol depuis 10 ans

Sol : Limon argileux sur argiles à silex sur socle calcaire

Approvisionnement en eau : Récupération des eaux pluviales des toitures et serres, autonomie jusqu'en juillet

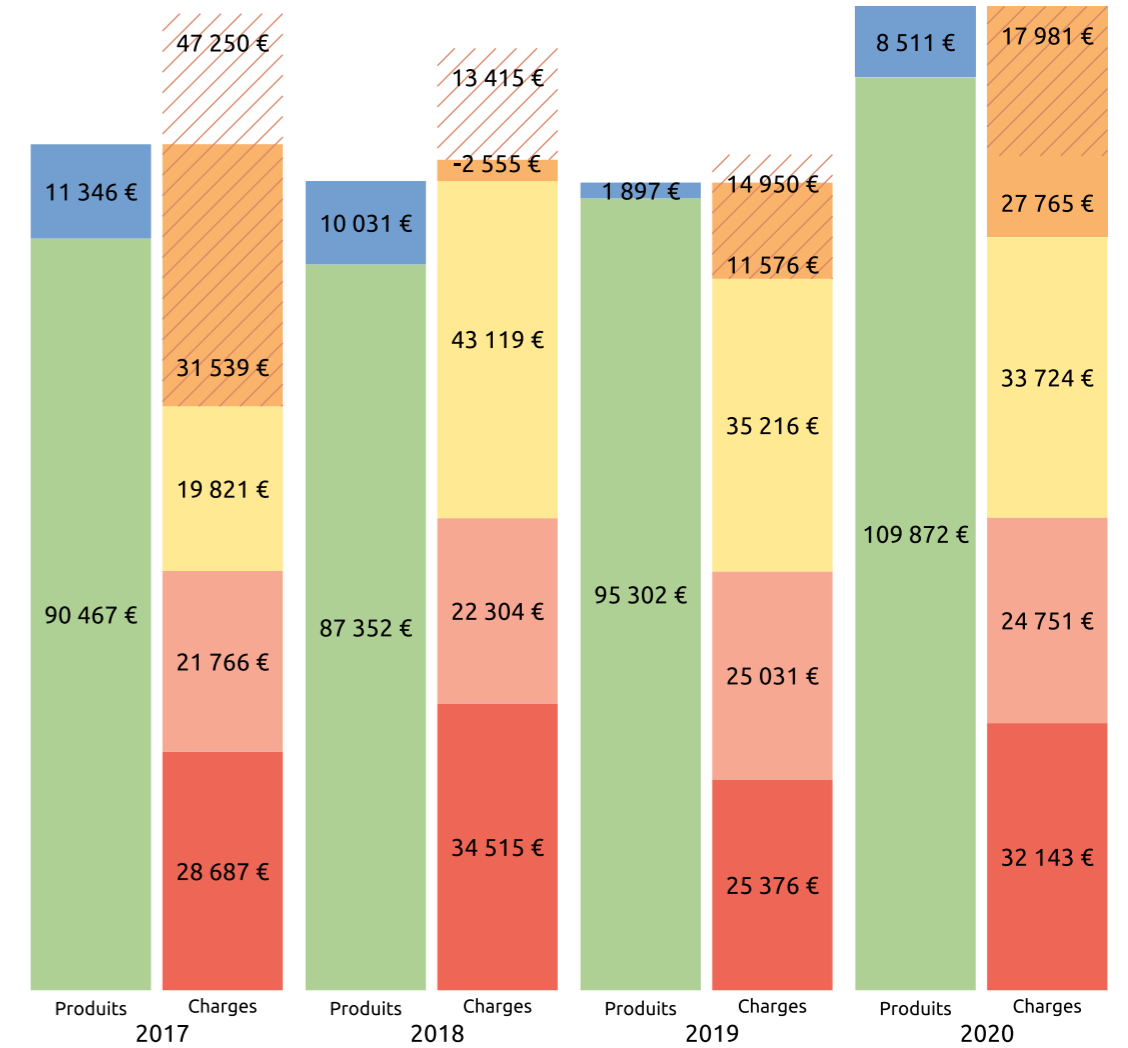
Daniel associé à son frère François s'est installé en 2012 sur la ferme familiale. Très tôt, l'idée de la réduction du travail du sol est apparue nécessaire. Préserver la vie du sol, lui apporter le gîte et le couvert avec des matières organiques en surface sont des leitmotivs. Après la création de l'association Maraîchage Sol Vivant, François se consacre à la formation et au développement de Ver de Terre Production. En 2020, Daniel récupère 23ha de terres familiales autour de la ferme, où il expérimente la culture biologique de céréales sous couvert permanent de luzerne en utilisant des techniques culturales simplifiées (TCS).

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

- La ferme est en rythme de croisière pour l'activité maraîchage, les surfaces n'évoluent plus.

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU		10,5			10,5
Surface plein champ		1,3	2,0		2,0
Surface Sous Abris		0,1			0,2
Surface en MSV		1,4	2,1		2,2
ETP		3,0			3,3
UTH		2,5			2,8

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



- Produits**
- Aides**
- Chiffre d'affaire**
- Charges**
- Personnels**
- Structure**
- Opérationnel**
- EBE**
- prélèvements privés**

	2016	2017	2018	2019	2020
Charges opérationnelles		28 687 €	34 515 €	25 376 €	32 143 €
Semences et plants		4 944 €	9 718 €	6 302 €	6 608 €
Achat des légumes (revente)		6 328 €	12 342 €	15 579 €	20 226 €
Fertilisation (MO)			381 €		740 €
Terreau					
Produits de traitements		3 192 €			
Bâches/voiles			2 472 €	1 085 €	386 €
Travaux par tiers		1 885 €	7 615 €	752 €	1 472 €
Fournitures diverses		12 338 €	1 987 €	1 658 €	2 711 €
Charges de structure		21 766 €	22 304 €	25 031 €	24 751 €
Carburant		2 350 €	2 119 €	2 104 €	2 523 €
Entretien matériel		1 498 €	5 870 €	2 130 €	4 785 €
Eau, gaz, électricité		2 412 €	1 966 €	2 478 €	4 084 €
Frais de gestion		628 €	1 446 €	1 420 €	359 €
Certification			400 €	482 €	NR
Fermage				1 306 €	NR
Assurances		1 423 €	1 859 €	1 469 €	1 523 €
Autres		13 455 €	8 644 €	13 642 €	11 477 €
Charges de personnel		19 821 €	43 119 €	35 216 €	33 724 €
Salariés		11 195 €	37 024 €	28 167 €	27 960 €
Cotisations salariés					1 994 €
Cotisations exploitants		8 626 €	6 095 €	7 049 €	3 770 €

Pour les légumes de conservation qui prennent un espace conséquent dans les jardins, Daniel choisit de ne pas faire de passe pied, la paille est mise sur l'ensemble du terrain.



STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

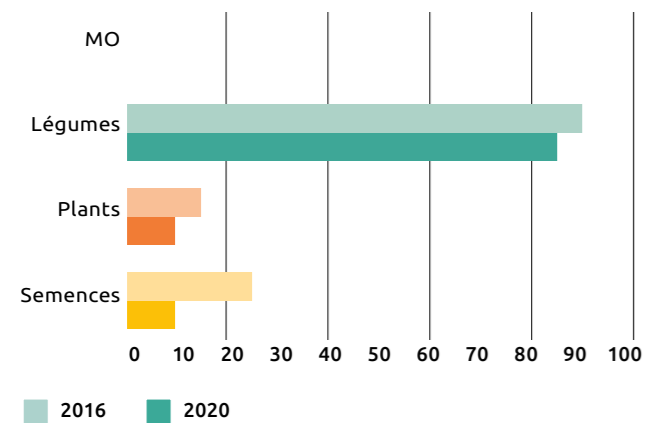
Développement d'itinéraires techniques sans travail du sol, avec ou sans mécanisation, pour les appliquer à l'ensemble de la ferme et partager les résultats de cette recherche.

Perspectives à venir

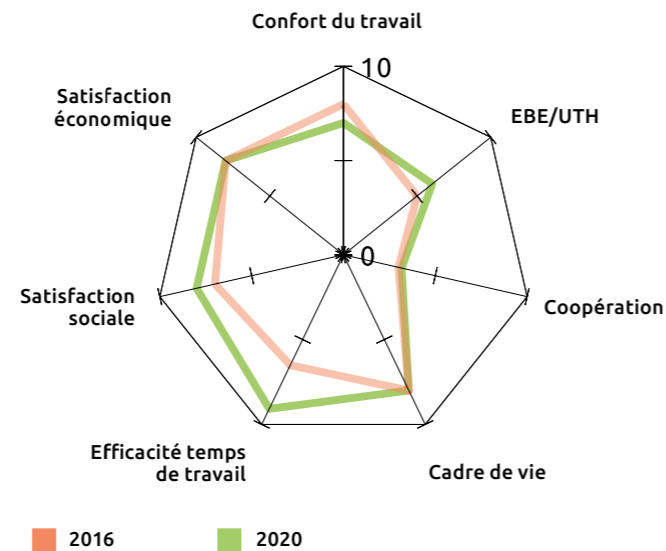
Investissement dans du petit matériel pour améliorer l'outil de production, dans des haies pour développer l'agroforesterie. Amélioration de la productivité pour consolider le chiffre d'affaire. Préparation des nouvelles terres pour un passage en bio (production de luzerne). Développement de l'utilisation des engrais verts pour améliorer la qualité des sols.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

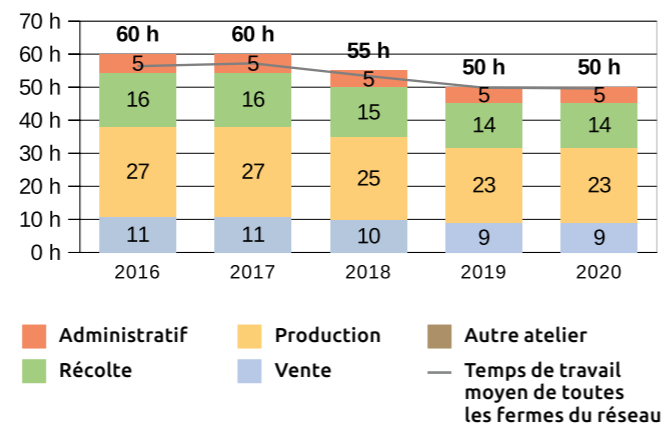
Part produite sur place (en % total)



QUELQUES INDICATEURS

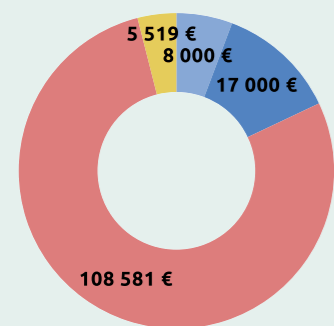


TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE

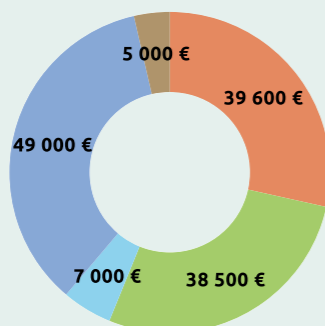


STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement



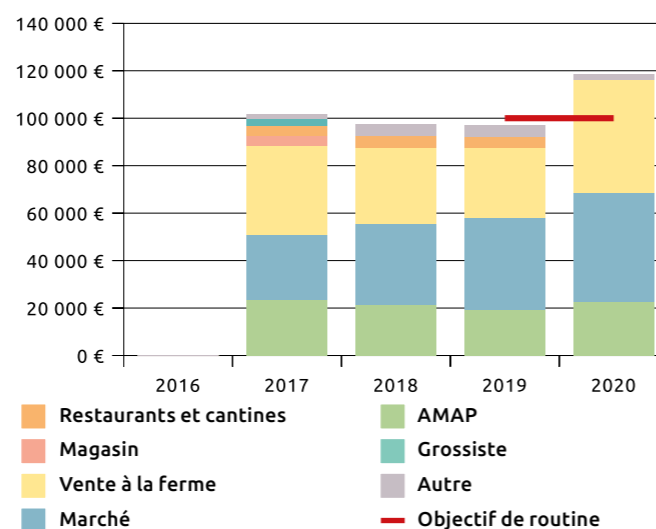
Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés entre 2017 et 2020

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
Compost de BRF broyé après 1 an de stockage sur la ferme	200T	10€/T
Broyat de bois frais		Récupération via le voisinage + 8000€ pour le broyage sur place pour 1000t
Paille de blé fraîche, plus aérée	60 BALLOTS	30€/BALLOT = 450kg = 60€/t

Gestion de la fertilité des sols

Suite à l'apport d'intrant massif réalisé à l'installation, la fertilité est entretenue par la restitution des résidus de culture qui sont broyés ainsi que par l'utilisation de paille et de compost. Plutôt que de bâcher directement en fin de culture, un enherbement spontané est laissé ou un engrais vert est installé, afin d'éviter les problèmes de tassement en fin d'hiver.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Altise	Brassicaceae	44112 / 10	Possiblement décoction d'ail
Limace	Salade, autres cultures sensibles	Variable	Gestion du repiquage - vigueur des plantes ; phosphate ferrique déshydraté 1 à 2 semaines avant semis/plantation ou en curatif
Cladosporiose	Tomate	4 en 2020, 0 en général	Gestion irrigation et hygrométrie
Pucerons	Concombre, courgettes	2 / 10	Arrivée des coccinelles et syrphes
Mildiou	Tomates	0 d'habitude, 1 en 2021	Gestion irrigation et hygrométrie

Concombres tuteurés sous serres
Fèves sous serres



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

Légume	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	2,1	2,1	1,2
COURGES	3,4	3,3	3
CAROTTES	3,1	4	3
HARICOTS	0,9	1,4	1,5
OIGNONS	1,6	2,5	env. 2,5
POIREAUX	2,2	2,8	1,5
POMME DE TERRE	2,3	2,4	jusq. 5
TOMATES	5,8	7,3	5



ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2017

2 Tracteurs

- 3 000 € X 2 en occasion
- Traction et broyage
- ⊕ Faible consommation
- Faible puissance

2 Épandeurs

- 150 € + 350 € en occasion
- ⊕ Polyvalent et roues directionnelles
- Trop petit et petites roues

Planteuse

- 4 280 € neuf
- ⊕ Plante dans la paille
- Écartement minimum de 30cm

Téléscopique

- 13 200 € en occasion
- ⊕ Polyvalent
- Entretien plutôt cher

2020

Tracteur + Broyeur + Rotavator + Herse + Pulvé

- 6 500 € en occasion

LES BÂTIMENTS

2017

Cave

- Stockage de légumes - 20 m²
- ⊕ Frais et humide
- Dépendant de la météo

Cave à cidre

- 25 m²

Atelier

- Stockage du matériels - 70 m²

Hangar

- 10 000 € en occasion - 200 m²
- Stockage du matériels

1 Épandeur

2 Table chauffante autoconstruite

3 Sprinkler en PC

4 Camionnette de marché avec hayon

5 Enrouleur de fil de tuteurage en serre

2 Réserves

- 7 500 € - 20 m² + 25 m²
- ⊕ Sec et frais
- Besoin déshumidification

Magasin

- 25 m² - trop petit

2 Tunnels

- 34 000 € neuf au total
- 700 m² + 400 m²
- ⊕ Inertie thermique et grande économie

Pépinière

- zone isolée dans une serre
- 700 m² + 400 m²

2020

Serre

- 15 000 € neuf - 650 m²
- ⊕ Amélioration de l'intersaison et meilleures rotation

L'IRRIGATION

2017

Rampes d'aspersion

- 2 500 € au total
- Intérieur et extérieur
- ⊕ Régularisation des acariens et gestion de l'humidité
- Nettoyage des buses

2 Pompes

- 800 €/pompe pour 4 m³/h

Goutte à goutte

- Irrigation des cultures



1 Rangs de poireaux
2 Poireaux sous filets

FOCUS TECHNIQUES

POIREAUX

Les résidus de culture du précédent sont broyés puis la planche est paillée sur une hauteur de 15cm. Les poireaux sont ensuite plantés avec une fourche à planter à travers la paille : 4 rangs par planche avec un espacement de 12,5cm sur le rang. Après un bon arrosage, un filet anti-insecte sur arceaux est installé.



Depuis l'installation, le sol s'est considérablement amélioré, le taux de matière organique a remonté et la fertilité est très bonne. Cependant, avec l'utilisation des bâches pendant de longues périodes, le sol a tendance à se tasser. On utilise alors des engrais verts avec des systèmes racinaires profonds comme les graminées mais ça ne fonctionne pas toujours.

L'ALTERNANCE DES TYPES DE MATIÈRE ORGANIQUE DANS LES APPORTS



Une des clés du système sans travail du sol c'est de faire varier les couvertures du sol. Cela permet de varier les apports, de casser des cycles comme celui de la limace ou d'autres ravageurs vivant dans le sol et d'opérer régulièrement un désherbage total grâce au bâchage. Pour garantir une bonne structure, il est indispensable d'avoir des plantes qui poussent dans les parcelles, que ce soit des légumes, des engrais verts semés ou des plantes spontanées apparues en cours de culture. Un hiver passé sous un paillage de paille sans aucune végétation rend le démarrage de toute culture au printemps compliqué surtout si le temps est frais et humide (le sol risque d'être tassé et il aura du mal à se réchauffer).

3 Une bonne couche de paille est mise pour les cultures type poireaux, pomme de terre, oignons.

4 Les cultures sur bâche (ici, courges) permettent de limiter l'enherbement pour la suite des cultures



LES JARDINS DU CEP

Valorbiquet
à 13 km de Lisieux

UTH en 2020 : 3
SAU en 2020 : 3
Surface cultivée : 1,5
dont serres : 0,16

Moy annuelle : 800 mm
Gelée : début mai (-3°C)
Moy. max./min. : non renseigné
Mo : 9 %
PH : 7,6



BERNARD ET SYRA

Installé depuis : 2016
Études : BAC +6
Historique du terrain : Parcellaire morcelé. Parcelle principale : ancienne prairie cultivée sur sol vivant avec techniques culturales simplifiées depuis 2016
Sol : Limon argileux à 9% de m.o. sur la parcelle principale, 4% sous la serre et 7,4 de ph
Approvisionnement en eau : Eau de la rivière Cressonnière permettant l'autonomie

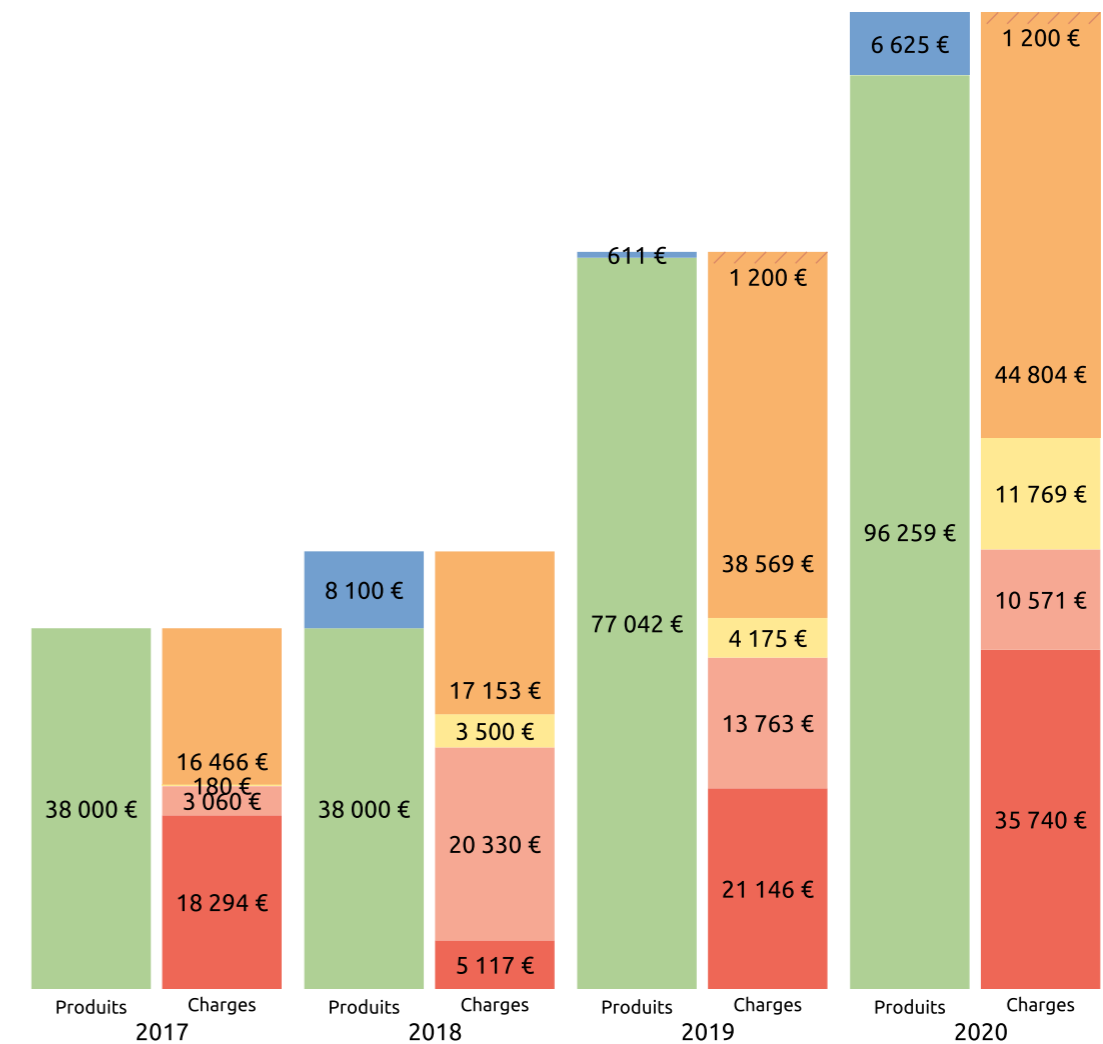
Après un parcours éclectique, Bernard et Syra ont décidé d'un retour à la terre par le biais du maraîchage. La rencontre avec le réseau MSV à la fin de l'année de test (2016) par un stage au Jardin des Peltier est décisive quant aux objectifs agronomiques. Leur ambition est d'allier la qualité nutritive à la quantité tout en cultivant 40 légumes durant l'année (ils se focalisent sur les légumes de conservation et les plants chauds). Afin de pouvoir répondre à l'augmentation de la demande au fil des années, Bernard élabore un système mécanisé avec des itinéraires techniques propres à réduire la charge de travail.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

- En 2021 achat de 5 ha supplémentaires afin de recentrer géographiquement la ferme.

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU	1,5	2,4	3,0		
Surface plein champ	0,4	0,7	1,1		
Surface Sous Abris	0,1	0,2	0,2	0,2	
Surface en MSV	0,5	0,6	0,9	1,3	
ETP					
UTH	1,5	2,0	3,0		

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



- Produits**
- Aides**
- Chiffre d'affaire**
- Charges**
- Personnels**
- Structure**
- Opérationnel**
- EBE**
- prélèvements privés**

	2017	2018	2019	2020
Charges opérationnelles	18 294 €	5 117 €	21 146 €	35 740 €
Semences et plants	1 290 €	3 890 €	4 967 €	9 249 €
Achat des légumes (revente)	14 200 €		12 353 €	21 087 €
Fertilisation (MO)	608 €	700 €	416 €	
Terreau				
Produits de traitements	96 €	127 €	664 €	
Bâches/voiles	600 €	400 €		
Travaux par tiers	1 000 €		1 671 €	3 682 €
Fournitures diverses	500 €		1 075 €	1 637 €
Charges de structure	3 060 €	20 330 €	13 763 €	10 571 €
Carburant	1 100 €	3 300 €	3 329 €	4 709 €
Entretien matériel	340 €	13 200 €	2 075 €	547 €
Eau, gaz, électricité	250 €	635 €	844 €	808 €
Frais de gestion		1 195 €	300 €	150 €
Certification	290 €	450 €	587 €	375 €
Fermage	300 €	300 €	3 000 €	2 100 €
Assurances	560 €	250 €	1 165 €	1 023 €
Autres	220 €	1 000 €	2 463 €	859 €
Charges de personnel	180 €	3 500 €	4 175 €	11 769 €
Salariés			836 €	5 627 €
Cotisations salariés				3 753 €
Cotisations exploitants	180 €	3 500 €	3 339 €	2 389 €

Parcelle principale de la ferme jusqu'en 2020



STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

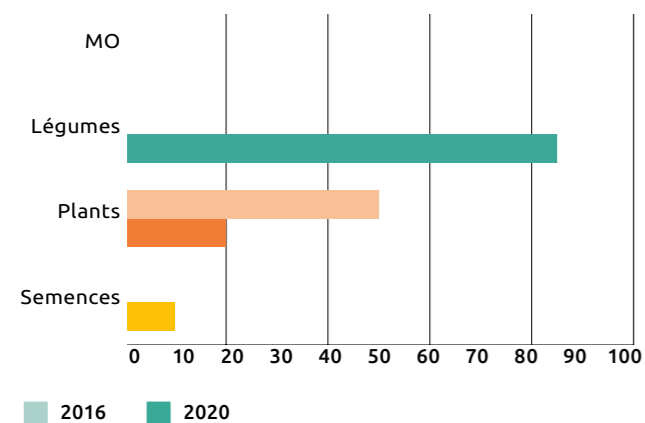
Projet global de permaculture et d'éco-habitat pour créer du lien et des solutions locales. Système de production respectueux de la nature et qui permet de réduire la pénibilité et la chronophagie. Développement d'itinéraires mécanisés au maximum et investissement des résultats dans des équipements permettant d'optimiser la charge de travail physique.

Perspectives à venir

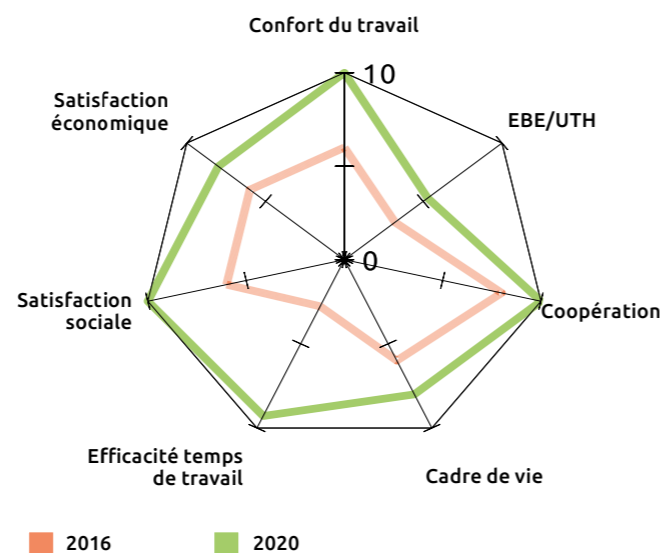
Rendre le travail plus ergonomique et plus rentable. Valoriser les légumes en développant une gamme de produits transformés qui soient dans la philosophie du vivant; jus de légumes non pasteurisés, légumes lacto-fermentés et déshydratés. Créer du lien social et faire de la ferme un pôle d'attraction par le biais de stages et transmission du savoir autour des thèmes : le vivant - l'énergie.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

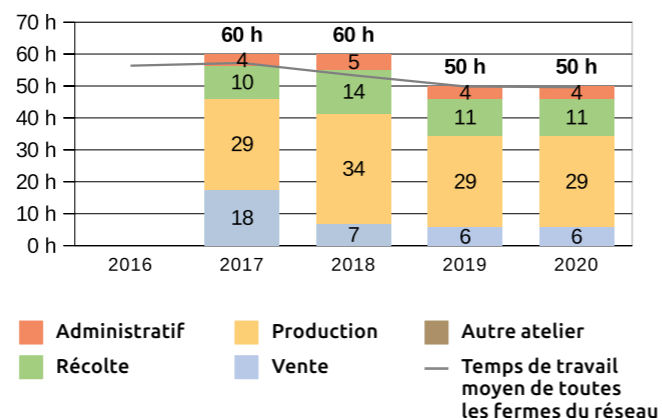
Part produite sur place (en % total)



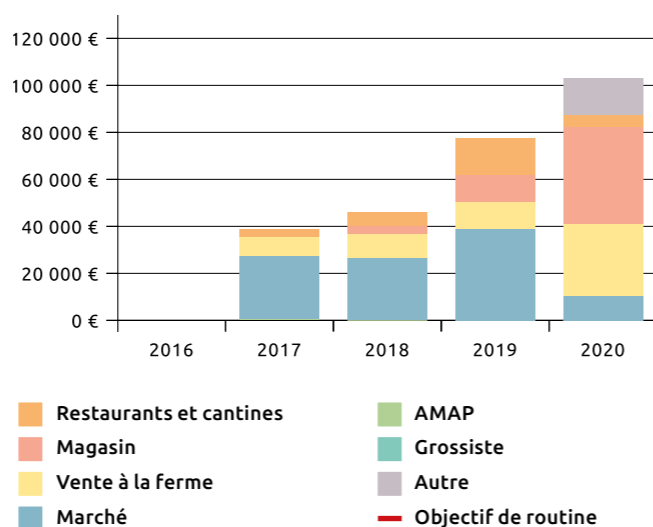
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



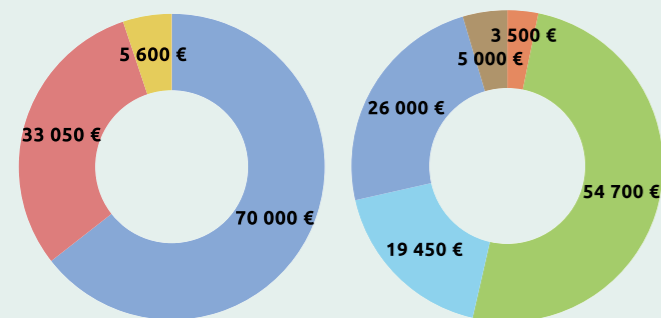
RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement

Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés de l'installation à 2020

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
Fumier de cheval	80-100 t/an	
Broyat de déchetterie	20 m³	150€ pour 20 m³ livrés
Digesta	5 tonnes	20€/t
Pied de lin	entre 20 et 40 m³	suivant le cours du pétrole
Compost	8 tonnes	

Gestion de la fertilité des sols

Sols naturellement riches en humus, chaulage d'entretien selon parcelle pour maintenir le taux de m.o. et structurer le sol. Apport de fumier de cheval et broyat de déchets verts, enherbement spontané. Planches permanentes avec buttage tous les 3 ans puis passage de herse. Travail du sol superficiel pour la préparation des planches de semis.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Altise	Brassicaceae	Variable	Pulvérisation de sucre 20% en 2019 mais pas 2020
Mildiou	Tomate	Variable	Application de thé de compost curatif
Pucerons	courge, aubergines, poivrons, haricot, concombres	élevée	arrivée coccinelles, arrachage des pieds infestés
Pieride	Choux	Acceptable	Tentative de mettre des filets, pas suffisant

Des oignons sèchent au soleil
Des tomates menées sur 3 têtes, tuteurées sous serres



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	3,6	2,1	1,2
COURGES	2,4	3,3	3
CAROTTES	4,2	4	3
HARICOTS	1,6	1,4	1,5
OIGNONS	1,8	2,5	env. 2,5
POIREAUX	4	2,8	1,5
POMME DE TERRE	2,3	2,4	jusq. 5
TOMATES	7,4	7,3	5



ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2017

Tracteurs

- 17 000 € - 40 cv

Broyeur

- 1 000 €

Sableuse

- 1 000 €
- Paille de lin et légumes racines
- ⊕ Facilité pour épandre le compost et la paille de lin

Poinçonneuse

- 1 000 €
- Repiquage des poireaux et pommes de terre

Épandeur

- 1 000 €

2018

Tracteur

- 22 000 € en occasion (revente du précédent)

2019

Filets

- 1 500 €

Triangle d'attelage

- 1 200 €

Épandeur

- 2 000 € en occasion (revente du précédent)

2020

Dérouleuse à intégration direct

- 8 000 € neuf
- ⊕ Réduction du temps de travail
- Cher

Tracteur

- 20 000 € en occasion

- 1 Dérouleuse à intégration Regero
- 2 Planteuse à pomme de terre
- 3 Épandeur
- 4 Hangar agricole
- 5 Poinçonneuse à poireaux

LES BÂTIMENTS

2017

2 Serres

- +9 000 € - +600 m²
- ⊕ Prix intéressant
- Ouverture manuelle

Chambre froide

- 6 000 € - 7 m²
- ⊕ Peu de perte de légumes

Atelier

- Stockage du matériels - 50 m²

Local de conservation

- 10 m²

2018

Serre double paroi

- 26 000 € neuf - 540 m²
- ⊕ Bonne inertie donc précocité et rentabilisation rapide
- Cher à l'achat

2019

Terrassement du chemin

- 5 000 €

2020

Hangar

- 3 500 € en occasion et neuf - 100 m²

L'IRRIGATION

2017

1 Pompe thermique

- 800 €
- Intérieur et extérieur
- ⊕ Eau à volonté à tout moment
- Loin pour allumer et éteindre la pompe

2019

Irrigation plein champ

- 7 000 € sur 2018 et 2019



- 1 Le semoir Sembner, efficace en monorang
- 2 La herse prépare le sol pour faciliter le broyage avec la paille

FOCUS TECHNIQUES

CAROTTES

Passage de herse puis épandage de fumier pailleux qui est ensuite broyé. Semis à travers la paille en créant des sillons avec le disque de la débroussailluse (passage à la verticale). Utilisation d'un semoir monorang ou semis statistique avec du compost. Arrosage quotidien jusqu'à la levée (7 à 10 jours si les graines ont été pré-germées). Itinéraire qui fonctionne bien mais qui est un peu fastidieux à mettre en place. L'itinéraire est modifié à partir de 2021.



“ L'idée sous jacente du jus de légume est de rester dans la stratégie du sol vivant en donnant au consommateur l'accès à des produits gardant tout leurs contenus nutritifs. On utilise des techniques permettant de garder l'ensemble des nutriments, des jus non pasteurisés et des conserves lactofermentées ou déshydratées ”

PRODUCTION DE JUS DE LÉGUMES

Le projet de production de jus de légumes ainsi que la volonté d'alléger la charge de travail physique impliquent une réflexion sur la simplification de la culture des racines. Le travail superficiel du sol pour préparer le lit de semence est un choix issu d'une réflexion méthodologique. Le passage de herse permet une meilleure minéralisation, un réchauffement du sol et une porosité mécanique. La destruction de la couche superficielle doit être compensée par une reconstruction permettant la porosité biologique : l'apport de matière organique fraîche va attirer les vers de terre, les champignons vont se développer rapidement au niveau de l'interface MO/sol.

- 3 Des grandes surfaces de cultures seront allouées à la production de légumes pour jus
- 4 Les dégustations de jus





L'OASIS DU DÉSERT

Le château d'Almenèches
à 10 km de Sées

UTH en 2020 : 1,8
SAU en 2020 : 2,4
Surface cultivée : 0,7
dont serres : 0,1

Moy annuelle : 744 mm
Gelée : mi avril (-3°C)
Moy. max. : 6,9°C
Moy. min. : 15,7°C
Mo : 4,9 %
PH : 8,2



**MORGANE FOURNIER
MARC GUILLOUSSOU**

Installé depuis : 2017

Études : Ingénieur agronome

Historique du terrain : Sol travaillé pendant plusieurs décennies. Installation de poules en 2017 sur la prairie puis travail superficiel avant les 1ers semis.

Sol : Argileux (33% d'argile, 33% de sable, 33% de limon), 3,7% de MO à l'installation, roche mère : marne calcaire à 40cm de profondeur

Approvisionnement en eau : récupération des eaux pluviales (900 m3) et forage

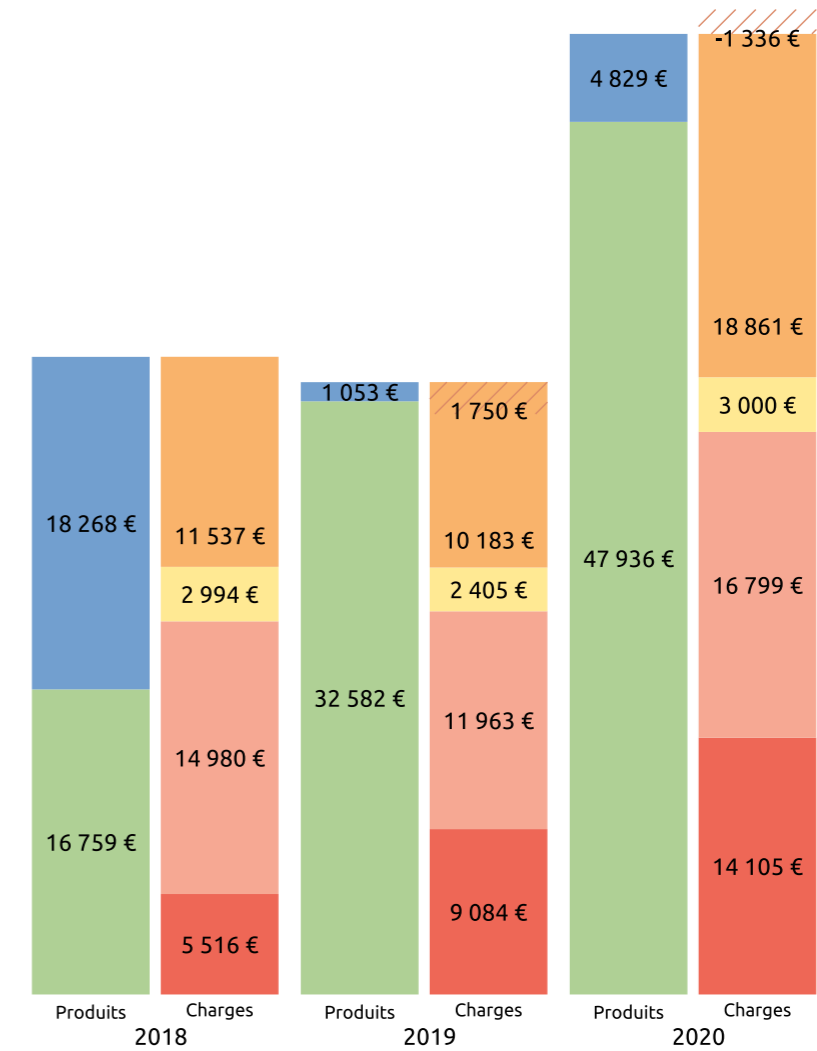
Morgane, après des études d'ingénieur agronome et une expérience professionnelle en tant qu'animatrice du réseau national Maraîchage Sol Vivant, s'installe dans l'Orne en 2017 sur d'anciennes terres travaillées en grandes cultures. Son installation se fait en collaboration avec un éleveur de volailles concernant le foncier, le matériel et les coups de main, un facteur important de réussite. Marc, en reconversion dans le monde agricole, a rejoint l'aventure en 2020 et s'est associé avec Morgane pour créer un GAEC en 2021.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

• Marc est arrivé sur la ferme en 2020 grâce à un contrat de parrainage.

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU		2,4			2,4
Surface plein champ		0,6	0,4		1,0
Surface Sous Abris		0,1			0,1
Surface en MSV		0,6	0,5		1,1
ETP		1,3	1,7		2,3
UTH		1,0	1,3		1,8

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



Le terrain chez Morgane et Marc est en légère pente.



- Produits
- Aides
- Chiffre d'affaire
- Charges**
- Personnels
- Structure
- Opérationnel
-
- EBE
- prélèvements privés

	2016	2017	2018	2019	2020
Charges opérationnelles	9 895 €	11 060 €	4 707 €	13 890 €	23 055 €
Semences et plants	3 604 €	5 250 €	3 600 €	5 963 €	6 599 €
Achat des légumes (revente)	3 000 €	4 940 €	730 €	2 393 €	
Fertilisation (MO)	118 €	670 €	100 €	1 000 €	240 €
Terreau					200 €
Produits de traitements	123 €				
Bâches/voiles	1 500 €				3 600 €
Travaux par tiers	550 €				145 €
Fournitures diverses	1 000 €	200 €	277 €	4 534 €	12 271 €
Charges de structure	9 950 €	9 700 €	11 038 €	8 095 €	8 848 €
Carburant	700 €	600 €	1 137 €	1 338 €	502 €
Entretien matériel	1 000 €	2 000 €	919 €	2 655 €	1 122 €
Eau, gaz, électricité	50 €	1 200 €	912 €	537 €	2 327 €
Frais de gestion	200 €		170 €		555 €
Certification	400 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Fermage	4 000 €	3 600 €	3 000 €	990 €	1 007 €
Assurances	600 €	800 €	600 €	600 €	600 €
Autres	3 000 €	1 000 €	3 800 €	1 475 €	2 235 €
Charges de personnel	770 €	3 000 €	600 €	600 €	600 €
Salariés	770 €				
Cotisations salariés					
Cotisations exploitants		3 000 €	600 €	600 €	600 €

STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

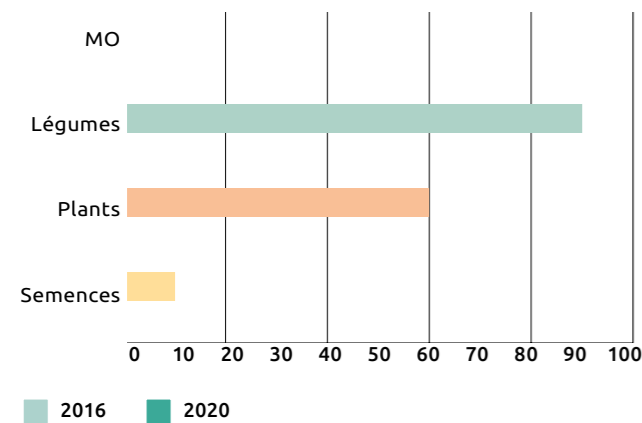
Produire des légumes sans détruire le sol et participer à la recherche en agronomie pour des sols vivants. Augmenter progressivement le chiffre d'affaire pour se rémunérer un SMIC au bout de 3 ans et permettre des jours de congés et des interventions en établissements d'enseignement.

Perspectives à venir

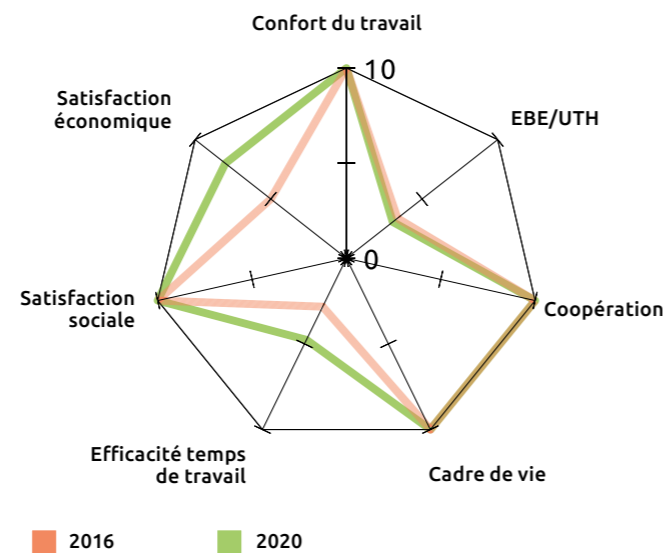
Dynamiser et concentrer les modes de commercialisation pour diminuer le temps passé à la vente. Créer une gamme plus maraîchère en accentuant les légumes extra frais et bottes

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

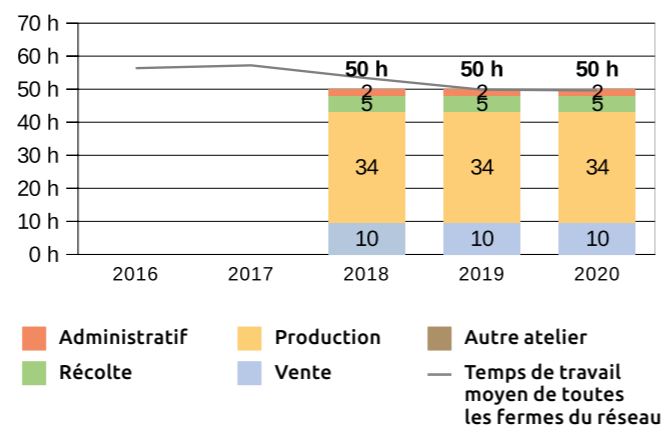
Part produite sur place (en % total)



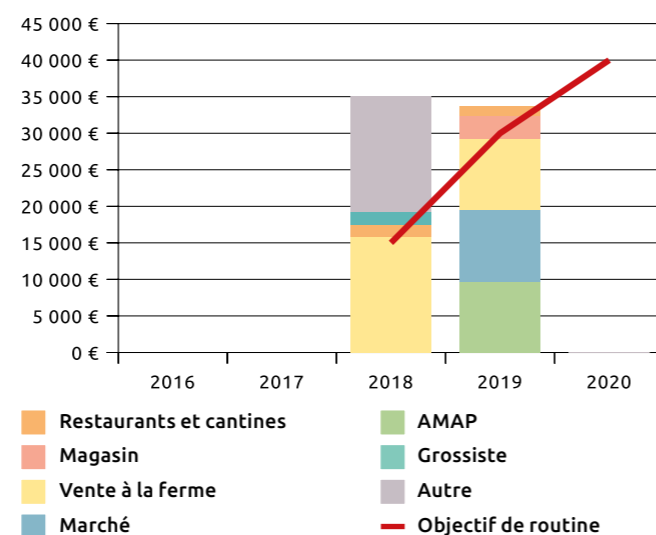
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



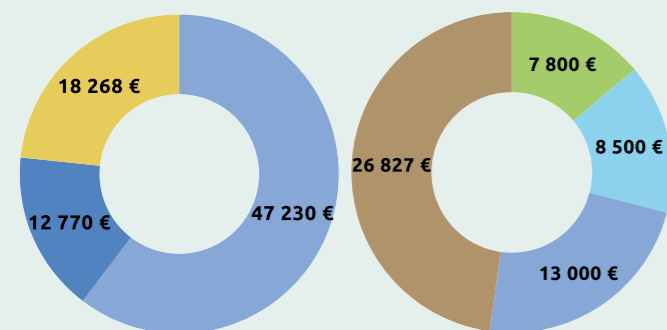
RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement

Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés à l'installation

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
fumier pailleux équin	85T	5€ tonne livrée
compost de fumier de volaille	7T	gratuit sur ferme
compost végétal	30T-60T en 2020	10€ tonne livrée
terreau	112L-300L en 2020	
\$%&	10 (2019) à 30t (2020)	50€/t

Gestion de la fertilité des sols

L'idée est d'apporter le plus de matière carbonée possible pour structurer le sol. Du fumier équin pailleux ainsi que du bois broyé sont apportés régulièrement (40t/ha), avec intégration ou non selon la saison et la quantité. La lenteur des processus d'humification de ces matières est compensée par l'utilisation de fumier de volailles pour une fertilité à court terme.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
altise	crucifères	moyen	filets
pieride	choux	moyenne, acceptable	filets mais inefficace
tipule (larves)	toutes celles implantées au printemps	forte (40-50 larves/m²)	lutte bio (nématodes) pour les plantations de courges
limaces		faible	sluux lors des périodes à risque (pluie)

Belle production de salade sous serre sur paille avec quelques repousses d'herbe. Le sol argileux n'est pas facile à gérer mais au fil des apports, il se structure.



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

Légume	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	2	2,1	1,2
COURGES	6,6	3,3	4
CAROTTES	4	4	4
HARICOTS	1,3	1,4	1,5
OIGNONS	1,1	2,5	env. 2,5
POIREAUX	7	2,8	1,5
POMME DE TERRE	1,8	2,4	jusq. 5
TOMATES	11,9	7,3	5





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2018

Tracteur 60CV

- 3300 € d'occasion
- ⊕ Puissance suffisante
- Engin en fin de vie

Broyeur

- 600 € d'occasion
- axe horizontal

Epandeur

- 150 € d'occasion

Remorque

- 2000 € d'occasion

Camion

- 4000 € d'occasion

Dechaumeur

- 200 € d'occasion

Téléscopique

- entraide avec l'éleveur

2019

Laveur solaire

- rouleau laveur pour légumes
- autoconstruction par un ami
- 1000 €
- ⊕ facilement déclinable et autonome
- Panne électrique

Rouleau à gazon

- pour rappyuer les semis
- 40/50cm de large

2020

Outils de marché

- barnum et tables
- 2500 € neufs

LES BÂTIMENTS

Serres

- 2 serres CMF, achetées neuves à 13000 € HT en 2017
- 1 serre de 10*20 m achetée 800 € d'occasion en 2020 pour faire la pépinière

Local de stockage

- Autoconstruit sous le hangar agricole déjà présent
- 5000 € HT
- 2 zones séparées pour courges et autres

L'IRRIGATION

Bassin

- 900 m³ de stockage pour récupération de l'eau des toitures des bâtiments voisins (environ 2000 m² de surface)
- taille: 40*14*3 m
- 20000 € TTC dont 10000 € de bâche étanche

Système d'irrigation

- Goutte à goutte et aspersion sous serres, rachat en 2020 de 4 peignes de goutte à goutte en PC pour 1000 € et de 1 km de goutte à goutte permanent pour 360 €
- Aspersion Gardena en PC



- 1 Pépinière
- 2 Tuyau souple pour l'arrosage PC
- 3 Stockage courges
- 4 Réserve d'eau
- 5 Rotavator



- 1 La récolte des oignons a commencé
- 2 Les fânes sont encore vertes, il manque quelques jours de séchage

FOCUS TECHNIQUES

ITINÉRAIRE OIGNONS

Après un bâchage sur les résidus de culture précédents, les bulbilles d'oignons sont semés à la volée. Un passage de rotavator est réalisé très doucement (vitesse mini) pour recouvrir les bulbilles de terre. Un rouleau cranté est ensuite passé pour plomber. L'ensemble est recouvert avec 10 cm de paille.



“ La technique de semis d'oignon à la volée et enfouissement au rota n'a pas permis de meilleur résultats en terme de rendements de production, nos meilleurs résultats reste en plantation à la main de bulbilles ”

PRODUCTION D'ENDIVES

La culture d'endives de pleine terre avec forçage sous serre est réalisée depuis 2 ans. Ce produit est très apprécié des consommateurs et constitue un véritable plus sur l'étal en hiver.

Les racines d'endives sont repiquées en novembre après une préparation du sol adéquate. Une partie de planche sous serre est travaillée afin d'ameublir le sol et un coffre est installé sur les côtés. Du compost et de la paille sont épandus afin d'accueillir les racines d'endives. Après arrosage, des arceaux sont installés afin de poser 2 épaisseurs de voiles P17 et une bâche noire pour l'obscurité. Un arrosage et une surveillance régulière sont nécessaires pour récolter au bon moment. Attention à ne pas stocker les endives à vendre dans un endroit éclairé.

- 3 Endives en pleine terre sous bâche d'ensilage
- 4 Fin Mars, les endives s'ouvrent, c'est la fin de la production





LE POT'A'GEGENE

Portbail sur mer
à 40 km de Cherbourg

UTH en 2020 : 1,5
SAU en 2020 : 4,5
Surface cultivée : 0,6
dont serres : 0,1

Moy annuelle : 917 mm
Gelée : Mi Mai (-2°C)
Moy. max. : 13,5°C
Moy. min. : 7,9°C
Mo : 4,4%
PH : 6,6



NICOLAS OZOUF

Installé depuis : Janvier 2018
Études : Ingénieur agronome + espaces chez Biopousses
Historique du terrain : Prairie pâturée par des moutons, jamais travaillée.
Sol : limon argilo-sableux, roche mère inconnue
Approvisionnement en eau : Forage dans une rivière souterraine à 80 m de profondeur, débit de 4 m³/h, pas de capacité de stockage

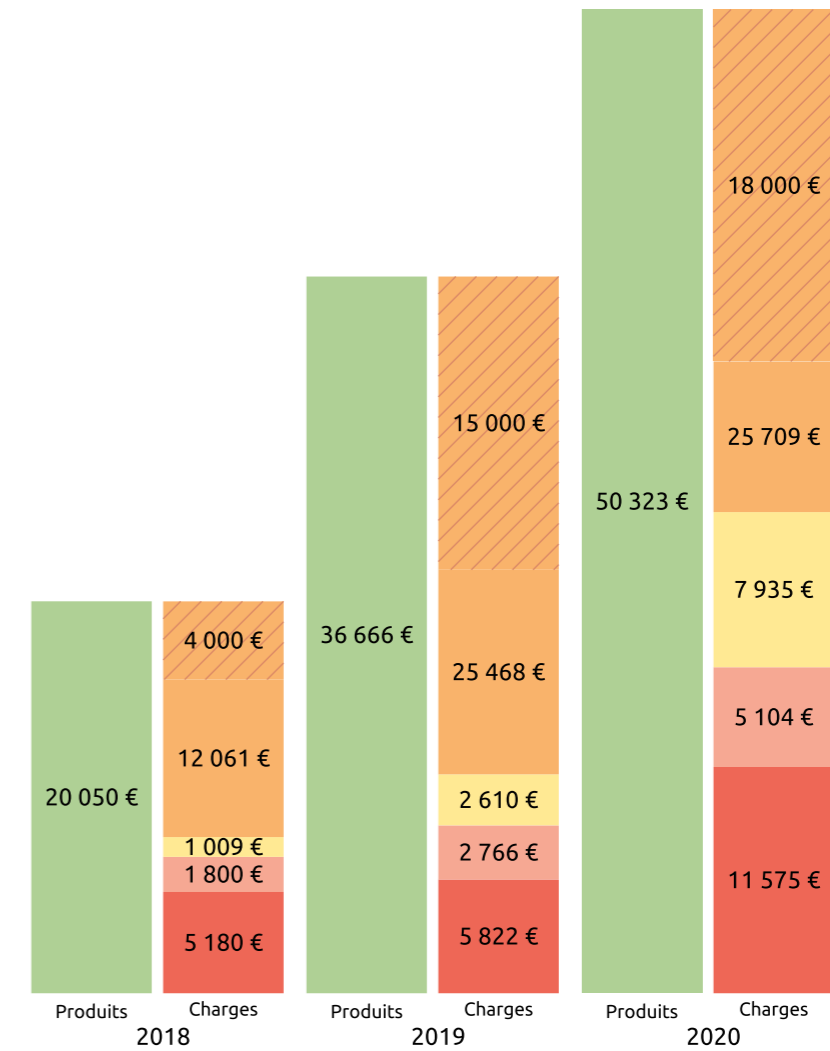
Nicolas s'installe en 2018 sur le terrain de son grand père anciennement légumier (jusqu'à 20 ha de cultures). Il a suivi une formation en école d'agronomie avant d'intégrer un espace test à Biopousse pendant 1 an et demi, s'en suivent 6 mois de salariat pour se perfectionner. Il gère le camping à côté du terrain (résidents à l'année donc gestion simplifiée), il récupère donc les tontes d'entretien du camping pour la fertilité de ses cultures. La proximité de Portbail sur mer, commune touristique en été, lui permet d'assurer la vente sur les marchés et de vendre tout ce qu'il produit.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

• Arrivée d'un associé, Régis, en 2022 après 2 ans de parainage. En 2022, 8 000 m² cultivés dont 1 000 sous abris.

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU			1,0		6,0
Surface plein champ			0,4	0,4	0,5
Surface Sous Abris			0,1		0,1
Surface en MSV			0,4	0,5	0,6
ETP					
UTH			1,0		1,5

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



Vue aérienne du Pot'à gégène, montrant l'organisation des jardins



Produits
Aides
Chiffre d'affaire

Charges
Personnels
Structure
Opérationnel

EBE
prélèvements privés

	2016	2017	2018	2019	2020
Charges opérationnelles	9 895 €	11 060 €	4 707 €	13 890 €	23 055 €
Semences et plants	3 604 €	5 250 €	3 600 €	5 963 €	6 599 €
Achat des légumes (revente)	3 000 €	4 940 €	730 €	2 393 €	
Fertilisation (MO)	118 €	670 €	100 €	1 000 €	240 €
Terreau					200 €
Produits de traitements	123 €				
Bâches/voiles	1 500 €				3 600 €
Travaux par tiers	550 €				145 €
Fournitures diverses	1 000 €	200 €	277 €	4 534 €	12 271 €
Charges de structure	9 950 €	9 700 €	11 038 €	8 095 €	8 848 €
Carburant	700 €	600 €	1 137 €	1 338 €	502 €
Entretien matériel	1 000 €	2 000 €	919 €	2 655 €	1 122 €
Eau, gaz, électricité	50 €	1 200 €	912 €	537 €	2 327 €
Frais de gestion	200 €		170 €		555 €
Certification	400 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Fermage	4 000 €	3 600 €	3 000 €	990 €	1 007 €
Assurances	600 €	800 €	600 €	600 €	600 €
Autres	3 000 €	1 000 €	3 800 €	1 475 €	2 235 €
Charges de personnel	770 €	3 000 €	600 €	600 €	600 €
Salariés	770 €				
Cotisations salariés					
Cotisations exploitants		3 000 €	600 €	600 €	600 €

STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

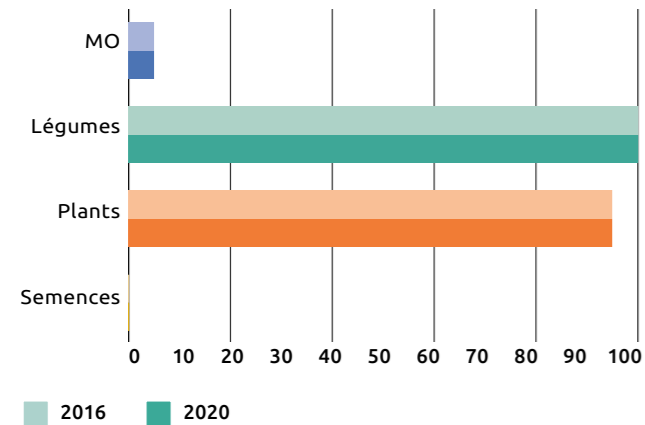
Souhait : travailler d'avril à fin novembre, avoir des congés en décembre et ses weekends libres, faire 1700€ net par mois (incluant une activité camping), travailler 60h/sem en années 1 et 2 puis passer à 45h/sem, augmenter progressivement les légumes de plein champ sans augmenter les charges. Décision de produire sur 12 mois en année 3 et avec pour objectif en année 4 43 500€ de CA. Avant de s'installer, il se renseigne par les livres, les vidéos MSV, échange avec des collègues du réseau et se forme avec MSV et Bio en Normandie, puis expérimente beaucoup sur son terrain pour apprendre.

Perspectives à venir

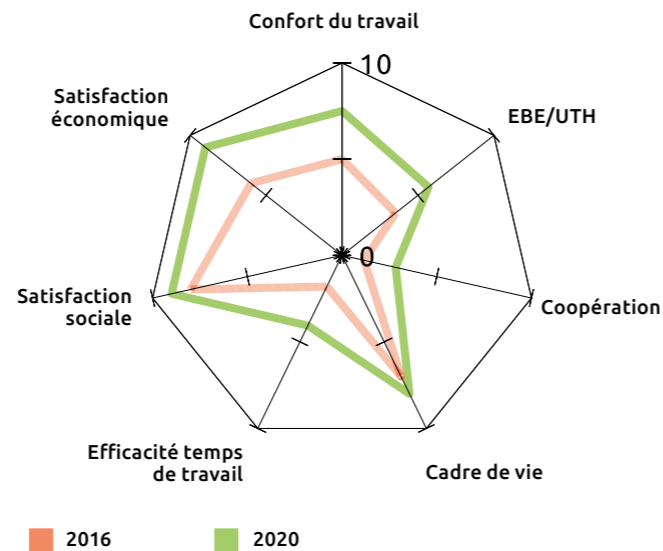
Avoir un associé sur la ferme pour se dégager du temps de weekend et de vacances.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

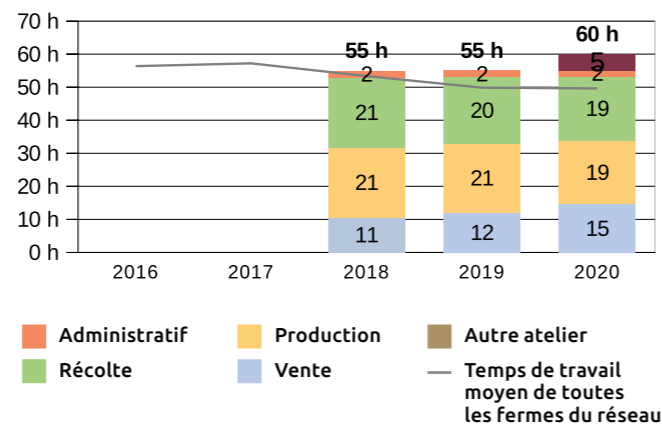
Part produite sur place (en % total)



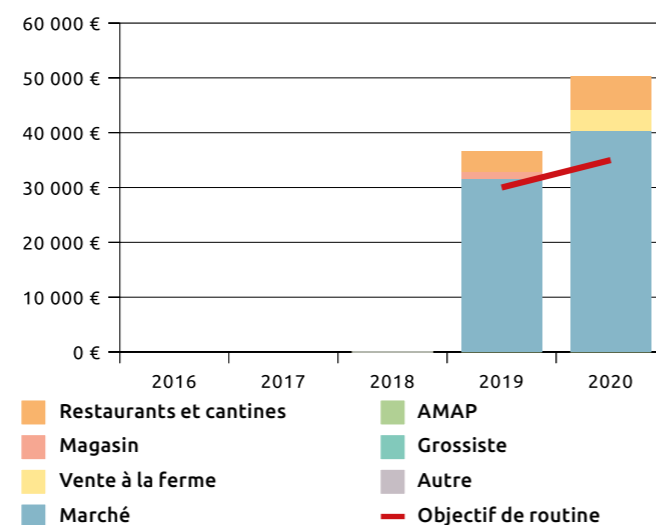
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE

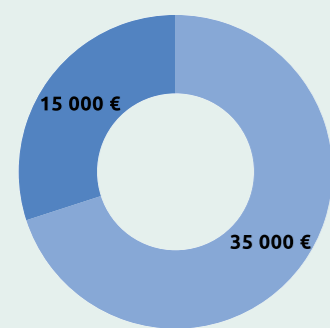


RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE

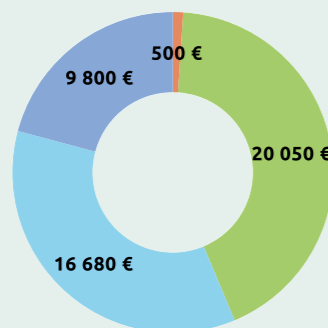


STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement



Répartition de l'investissement



Financement et investissements réalisés de l'installation à 2020

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
Herbe de tonte		
Terreau	2370 L	
Paille	8 t	90 livré
Compost de déchets verts de déchetterie	25 t	0 livré

Gestion de la fertilité des sols

Bâchage de la prairie et débâchage 6 mois après au fur et à mesure des plantations. Fonctionnement en jardin dédiés chacun à des familles de légumes (inspiration Fortier) et rotation chaque année. Aucun travail du sol, aucun traitement phytosanitaire, pas d'engrais. Trois types de paillages différents : Paille + herbe de tonte, compost, bâches

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Taupins	Salade	7 / 10	100 poules en poulailler mobile
Limace	Salade, Choux	6 / 10	Aucun
Mildiou	Pomme de terre	1 / 10	Aucun (ne touche que les fânes)
Campagnols	Pomme de terre	2 / 10	Chats présents sur la ferme
Fonte des semis	Carottes	non estimées	Grelinette pour limiter le compactage du sol froid et humide et limiter la maladie

Semis de carottes dans compost très réussi
Levée de haricots nains dans compost en PC



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

Légume	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	1,3	2,1	1,2
COURGES	4,1	3,3	3
CAROTTES	1,4	4	3
HARICOTS	0,7	1,4	1,5
OIGNONS	4,7	2,5	env. 2,5
POIREAUX	1,6	2,8	1,5
POMME DE TERRE	2,8	2,4	jusq. 5
TOMATES	5,4	7,3	5





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2018

Semoir manuel Terradonis

- semis direct pour les petites graines
- 800 € neuf
- ⊕ léger et précis
- peu robuste

Semoir manuel Earthway

- semis direct pour les grosses graines
- 250 € neuf
- ⊕ pas cher
- imprécis

Camionnette Traffic

- 13 000 € occasion
- ⊕ spacieux, on peut s'y mettre debout

2019

Filets et bâches

- climatex à grosses mailles, 2 rouleaux à 800 € neuf
- bâches tissées récupérées chez Bioprime, gratuit
- bâche ensilage, 600 € neuves (bonne taille et durent plus longtemps)

Cannes à planter

- 2 achetées chez Pulmplant
- 60 € neuves

Tracteur SAME TIGER 65

- transport de MO et broyage
- 6500 € d'occasion
- ⊕ bon rapport gabarit/puissance
- deux roues motrices et pas de fourche avant

Broyeur à marteau

- pour l'entretien et les résidus de cultures
- 1800 € neuf
- ⊕ indispensable, empatement de 1,6 m

- 1 Broyeur attelé au tracteur
- 2 Bennette attelée au tracteur
- 3 Canne à planter
- 4 Désileuse
- 5 Récolteuse à mesclun

2020

Tarière + récolteuse à mesclun

- 140 € neuve et 750 € neuve

Désileuse

- épandre le compost, 1400 €

Sacs de récolte

- 2 achetées chez Terrateck
- 70 € neufs

LES BÂTIMENTS

Serres

- 3 tunnels + 1 pépinière, 800 m² de surface totale pour 9730 € installées en 2018

Stockage

- 80 m² de lieux de stockage pour légumes et ateliers pour les petits outils

L'IRRIGATION

Forage

- 4 m³/h à 80 m de profondeur, installation pour 15000 €
- 100% de l'eau de la ferme

Système d'irrigation

- sprinkler en extérieur
- goutte à goutte et aspersion sous serres



1 Poulailler mobile dans ancien mobilhome
2 Ramassage des œufs dans le poulailler mobile

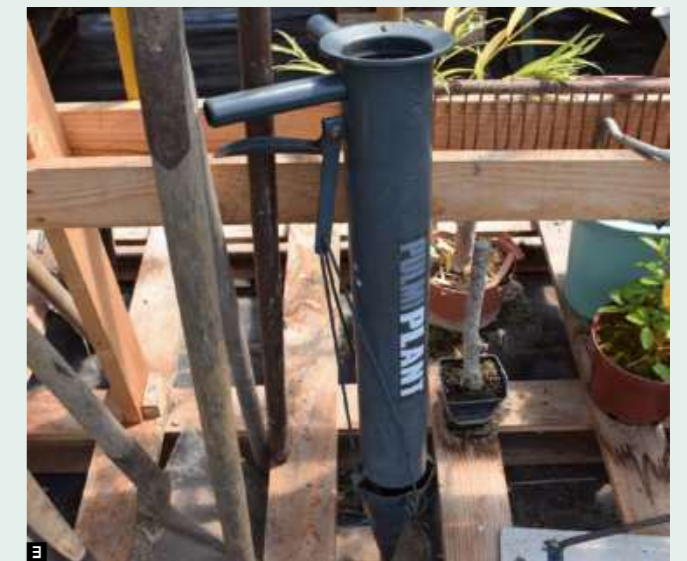
FOCUS TECHNIQUES

LE POULAILLER MOBILE

Aménagement d'un vieux mobilhome en poulailler mobile accueillant une centaine de poules pondeuses. Les poules ont paturé sur les planches de culture jusqu'en 2020. Depuis 2020 les poules paturent dans les mini-vergers qui ont été aménagés. Investissement total de 2 000€ (cheptel + poulailler) pour un chiffre d'affaire de 10 000€ par an et un EBE de 6000€.



“ Une des clés de réussite en MSV réside dans le fait d'acquiescer les bons outils pour transporter et épandre la matière organique qui représentent 60t par an sur notre ferme. L'ergonomie reste un point clé dans notre système afin d'être le plus efficace possible tout en préservant son corps et sa santé. ”



L'ERGONOMIE EN MARAÎCHAGE

Nicolas et Régis font très attention à développer la ferme de façon ergonomique pour que leurs corps puissent tenir dans le temps et que la ferme soit durable. Ils utilisent donc des outils adaptés comme les cannes à planter qu'ils trouvent très efficaces dans leur sol meuble, les sacs de récolte Terrateck pour la récolte des haricots, mais aussi celle des aubergines. Ils ont investi en 2021 dans une désileuse pailleuse qui leur permet de pailler de grandes surfaces de paille en 30 minutes alors qu'ils mettaient plus de 2h à la fourche.

3 Canne à planter pulmplant
4 Pailleuse



LA FERME DE LA MARE DES RUFAX

Bouquetot
à 38 km de Rouen

UTH en 2020 : 2,5
SAU en 2020 : 3,2
Surface cultivée : 1,5
dont serres : 0,12

Moy annuelle : 851 mm
Moy. max. : 14,4°C
Moy. min. : 8,9°C

Gelée : fin avril (-1°C)
Mo : 3,6%*
PH : 5,7*



EDOUARD STALIN ET LOUISE DEFFONTAINES

Installé depuis : 2012

Études : (BAC Pro pépiniériste-paysagiste, BTSa Gestion & Protection de la Nature)

Historique du terrain : Ancien herbager (0,8 ha) et ancienne parcelle céréalière (2 ha), apport massif de fumier puis entretien par apport de broyat

Sol : limon profond avec 4 à 6 % de m.o. sur loess

Approvisionnement en eau : cuve 50 m³ de récupération de l'eau de pluie du bâtiment + eau courante

* analyses de 2017 sur la parcelle de 2 ha

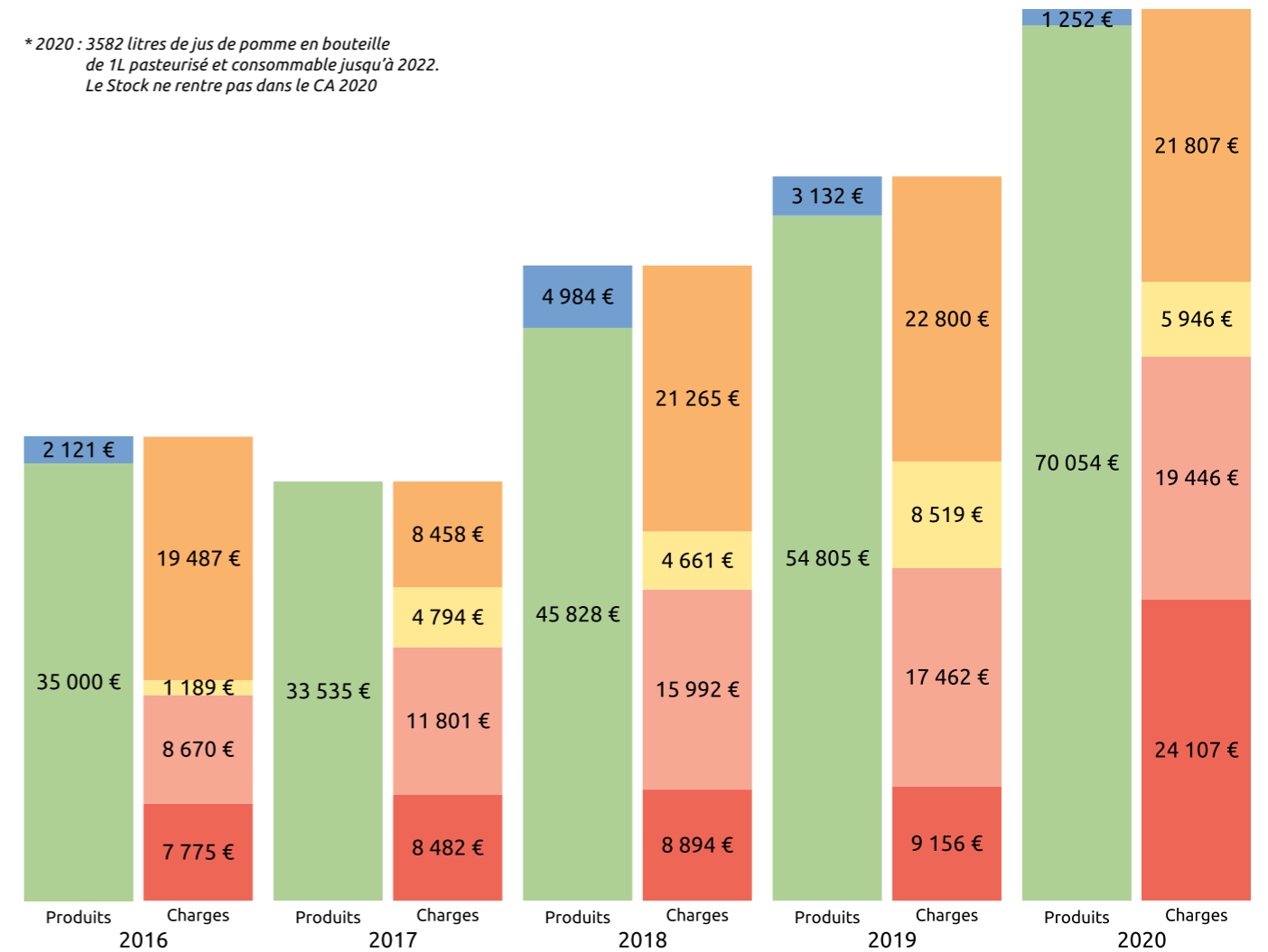
Edouard Stalin a créé sa ferme en 2012. Le système de production s'appuie sur les liens avec la nature notamment avec la mise en place d'un verger maraîcher et l'installation de nichoirs. En 2019, Louise Deffontaines (BTSa Aménagements Paysagers, Ingénieur à l'Institut Technique en Ingénierie de l'Aménagement du Paysage & de l'Espace) rejoint l'aventure. Edouard & Louise cultivent principalement des variétés anciennes pour leurs qualités gustatives et commercialisent leurs produits en circuits courts.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU	2,8				3,2
Surface plein champ	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5
Surface Sous Abris	0,1				0,12
Surface en MSV	0,5	0,7	0,8	1,0	1,5
ETP	2,0	1,5	1,2	2,5	2,5
UTH	1,5		1,2	2,5	2,5

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

* 2020 : 3582 litres de jus de pomme en bouteille de 1L pasteurisé et consommable jusqu'à 2022. Le Stock ne rentre pas dans le CA 2020



- Produits
- Aides
- Chiffre d'affaire
- Charges**
- Personnels
- Structure
- Opérationnel
- EBE**
- prélèvements privés

	2016	2017	2018	2019	2020
Produits					
Charges opérationnelles	7 775 €	8 482 €	8 894 €	9 156 €	24 107 €
Semences et plants	3 420 €	3 719 €	3 330 €	2 609 €	3 318 €
Achat des légumes (revente)					7 260 €
Fertilisation (MO)		520 €	368 €	1 157 €	707 €
Terreau					
Produits de traitements			250 €		193 €
Bâches/voiles		500 €	NR	1 000 €	2 000 €
Travaux par tiers	1 076 €	1 070 €	1 404 €	1 588 €	1 202 €
Fournitures diverses	3 279 €	2 673 €	3 542 €	2 677 €	9 427 €
Charges de structure	8 670 €	11 801 €	15 992 €	17 462 €	19 446 €
Carburant	740 €	828 €	1 832 €	1 437 €	1 327 €
Entretien matériel	3 213 €	1 652 €	1 736 €	2 076 €	2 454 €
Eau, gaz, électricité	1 895 €	2 972 €	1 221 €	2 649 €	2 100 €
Frais de gestion	524 €	2 184 €	2 200 €	2 200 €	2 200 €
Certification	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Fermage		541 €		523 €	
Assurances	500 €	1 508 €	1 377 €	1 455 €	1 495 €
Autres	1 298 €	1 616 €	7 126 €	6 622 €	9 370 €
Charges de personnel	1 189 €	4 794 €	4 661 €	8 519 €	5 946 €
Salariés	1 189 €			5 227 €	
Cotisations salariés				-69 €	1 106 €
Cotisations exploitants		4 794 €	4 661 €	3 361 €	4 840 €

La ferme de la mare des Rufaux est un verger maraîcher avec 4 rangs de légumes entre chaque rangées d'arbres. Ici, salades et betteraves sous tunnels nantais au moment du semis.



STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

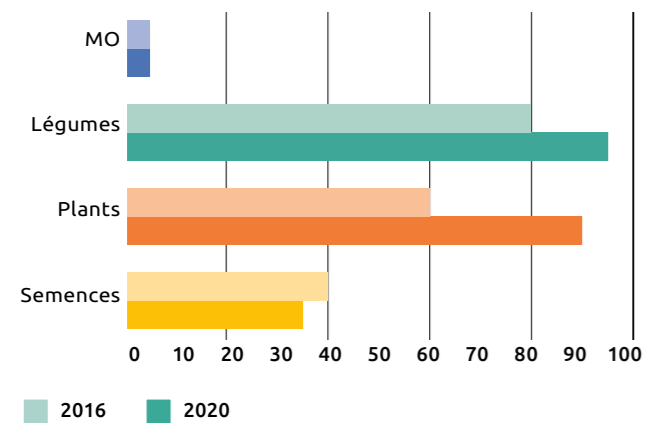
Création d'un système très diversifié et régénération des sols et de la biodiversité pour gagner en externalités positives sur le système. Indépendance vis-à-vis des banques (pas de prêt bancaire, apports personnels, DJA, subventions et financement participatif). Vente uniquement en circuits courts et centralisation des débouchés à la ferme pour optimiser les déplacements et le temps de travail.

Perspectives à venir

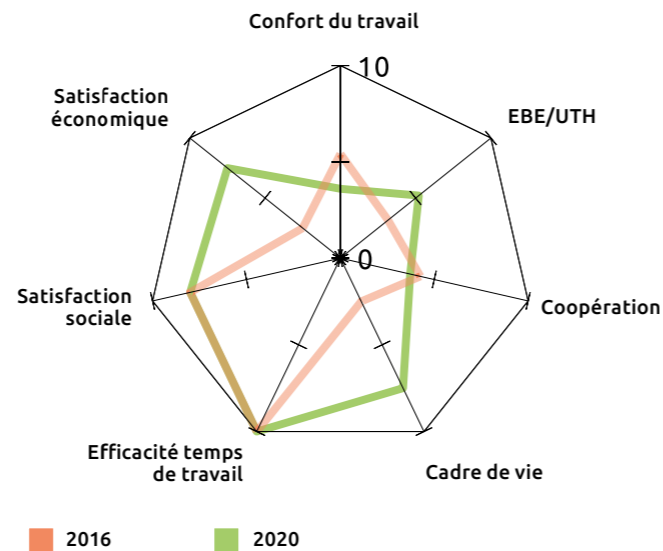
Développement de l'atelier de plantes aromatiques et médicinales (séchoir et laboratoire de transformation), augmentation de la production de fruits, limitation de la mécanisation sauf pour certains itinéraires culturaux pour gagner en confort de travail

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

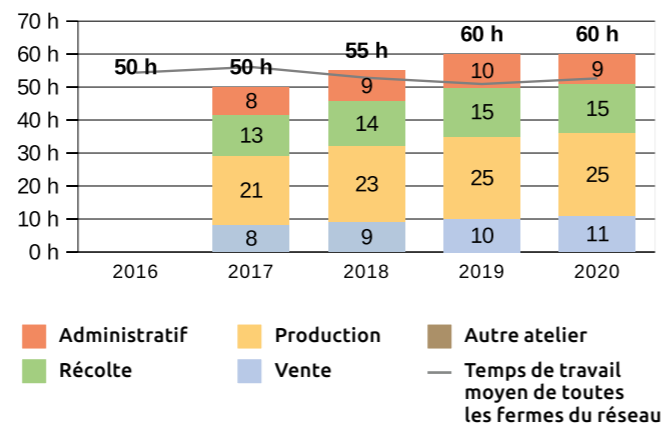
Part produite sur place (en % total)



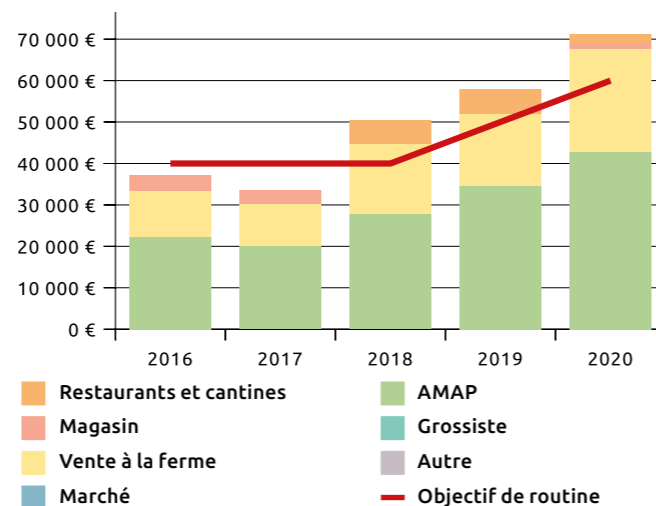
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



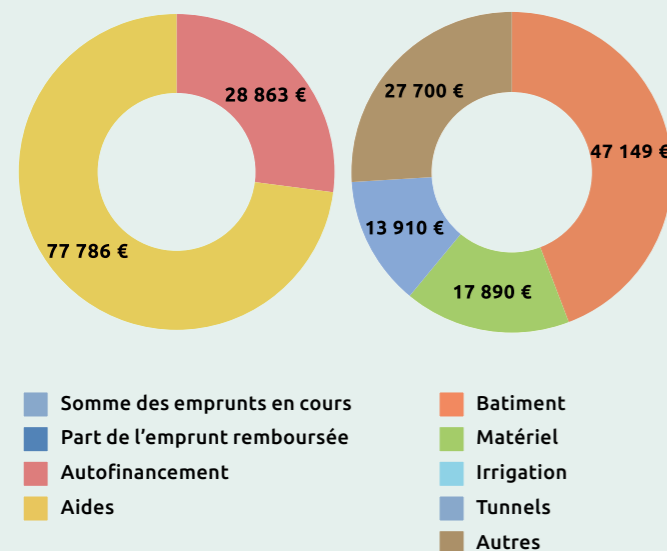
RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement

Répartition de l'investissement



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
Broyat	25t	10 livrée
Paille	environ 17t	77 livrée

Gestion de la fertilité des sols

Gestion globale cherchant les externalités positives d'un système naturel par la restauration des écosystèmes et optimisation de la biodiversité. Régénération progressive des sols anciennement travaillés par apport de compost et de fumier pourensemencer en micro-organismes puis amendement sous forme de broyat (depuis 2018 : uniquement broyat)

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Limaces	À la plantation	6/10 au printemps	Légumes feuilles et au printemps.
Rongeurs	Choux	7/10 voire 8/10	Légumes racines, choux, courges.
Lapins, Lièvres	Poireaux	1/10	Racines, légumes feuilles, choux.
Pucerons	Fèves, Salades	3 / 10	Syrphes, chrysopes, coccinelles, carabes, microguêpes parasites abrités dans les arbres et abords + nichoirs pour mésanges bleues et charbonnières
Mildiou	Tomates, Concombres en fin de cycle	3 / 10	Reproduction et sélection de tomates résistantes et adaptées à la région
Acariens	Aubergines	5 / 10	Mildiou en fin de cycle

RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

Légume	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	2	2,1	1,2
COURGES	2,5	3,3	3,4
CAROTTES	5,3	4	3,4
HARICOTS	1,5	1,4	1,5
OIGNONS	2,9	2,5	env. 2,5
POIREAUX	3,8	2,8	1,5, 2
POMME DE TERRE	2,5	2,4	jusq. 5
TOMATES	6,9	7,3	5, 8

Artichauts plantés pour plusieurs années entre 2 rangées d'arbres. Profil de sol : la vie du sol a commencé à mélanger les horizons.





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2017

Tracteur 60cv

- 4 000 € en occasion
- Récolte de légumes & gestion MO
- adapté & fourche hydraulique
- atteler & dételer prend du temps (solution : le triangle d'attelage)

Épandeur

- 600 € en occasion
- Facilite la gestion de la MO
- Entretien à faire

Vibroculteur

- Gratuit car récupération
- Intégration MO & travail superficiel
- Utile pour remise en vie du sol & pour un peu de désherbage
- Contribue à la levée de dormance des graines

Broyeur à marteau

- 1 300 € en occasion
- Résidus de cultures et paillage + Engrais vert (semis et destruction)
- Court pour tourner dans les allées

LES BÂTIMENTS

2017

Hangar

- Stockage de légumes & vente
- 240 m² - 50 000 €
- Trop petit pour les engins

Cabane

- Petits matériels
- 15 m² - don

- 1 Tracteur
- 2 Laboratoire de transformation
- 3 Hangar agricole
- 4 Serre à plants
- 5 Remorque pour le compost

4 tunnels pour légumes

- 40 m x 9 m soit 1 440 m²
- 3 à 5 €/m²
- Installation entre 2011 & 2015

1 tunnel à fraisiers

- 40 m x 4 m soit 160 m²

1 boutique

- Auto-construite
- 40 m² - trop petite

2018

Serre à plants

- Auto-construite pour 500 €
- 120 m²
- Autonomie en plants

2019

Parking et aire de demi-tour

- 1400 €
- 50 m²
- Pour les clients et les livraisons par semi-remorques

2020

Labo de tranformation

- 10 000 €
- 25 m²
- Autoconstruction mixant neuf et occasion, pas de place pour un autoclave

L'IRRIGATION

2017

- Approvisionnement sur le réseau depuis 3 ans (au début utilisation de l'eau de la mare)
- Goutte à goutte et aspersion sous serre sauf tunnel fraisier
- Au tuyau en plein champ (contraignant)

2018

- Brumisation de la serre à plants

2020

- Cuve 50 m³ : Récupération eau pour l'irrigation
- 4 300 € HT d'occasion refaite à neuf



1 Carottes sous serres
2 Les carottes sont denses, peu enherbées

FOCUS TECHNIQUES

LA CULTURE DES CAROTTES

Les carottes sont cultivées, en plein champ ou sous serre, dans du broyat fin de déchets verts. Le précédent est occulté par bâche pendant 2 à 6 mois. La bâche est retirée et une couche de 5 à 7cm de broyat est déposée à la main. Les carottes sont ensuite semées au semoir Earthway dans le broyat sur 5 rangs par planche de 1 m de large. Un voile est installé après un arrosage. Plusieurs éclaircissage et désherbages manuels peuvent être réalisés.



Les arbres ont de nombreux avantages : ce sont des brises vent, ils régulent la température et apportent de l'ombre l'été. Ils permettent aussi de diversifier la gamme de produits proposés à la clientèle. Les jus de pomme et les petits fruits sont très appréciés. Pour nous, c'est aussi très agréable de travailler dans un cadre arboré, on voit énormément d'oiseaux et d'insectes revenir au jardin grâce aux arbres.

AGROFORESTERIE

Edouard a planté 200 arbres fruitiers sur la parcelle dès 2012. Ce sont des arbres récupérés d'un pépiniériste à un prix très faible. C'était une bonne affaire donc il n'a pas choisi les variétés: ce ne sont que des fruits à pépins: pommes en grande majorité mais aussi un peu de poires. Les 12 variétés anciennes de pommiers sont des arbres francs avec des systèmes racinaires qui descendent profondément, il n'y a donc pas de concurrence évidente avec les légumes. Les espacements entre les rangs est de 8 m et l'inter-rang est de 8 m, là où des petits fruits sont plantés (cassis, groseilles, framboises). Si c'était à refaire, il conseillerait d'enlever un rang sur 2, ne serait-ce que pour faciliter la manutention et le passage des tracteurs lors de la récolte. Une taille des arbres est faite 1 fois par an par un tailleur professionnel. En 2022, ils ont produit 8 tonnes de pommes dont 6 ont été transformées en jus (en externe). Les arbres ne sont pas fertilisés et les mésanges luttent contre le carpocapse.

3 Agroforesterie
4 Petits fruits entre 2 arbres sur le même rang



LES LÉGUMES SUR L'AURE

Vaux Sur Aure
à 33 km de Caen

UTH en 2020 : 2
SAU en 2020 : 6,14
Surface cultivée : 1,1
dont serres : 0,3

Moy annuelle : 850 mm
Gelée : avril (-2°C)
Moy. max. : 15,1°C
Moy. min. : 7,4°C
Mo : 4 %
PH : 6,4



BRUNO ET MAUD MARIE

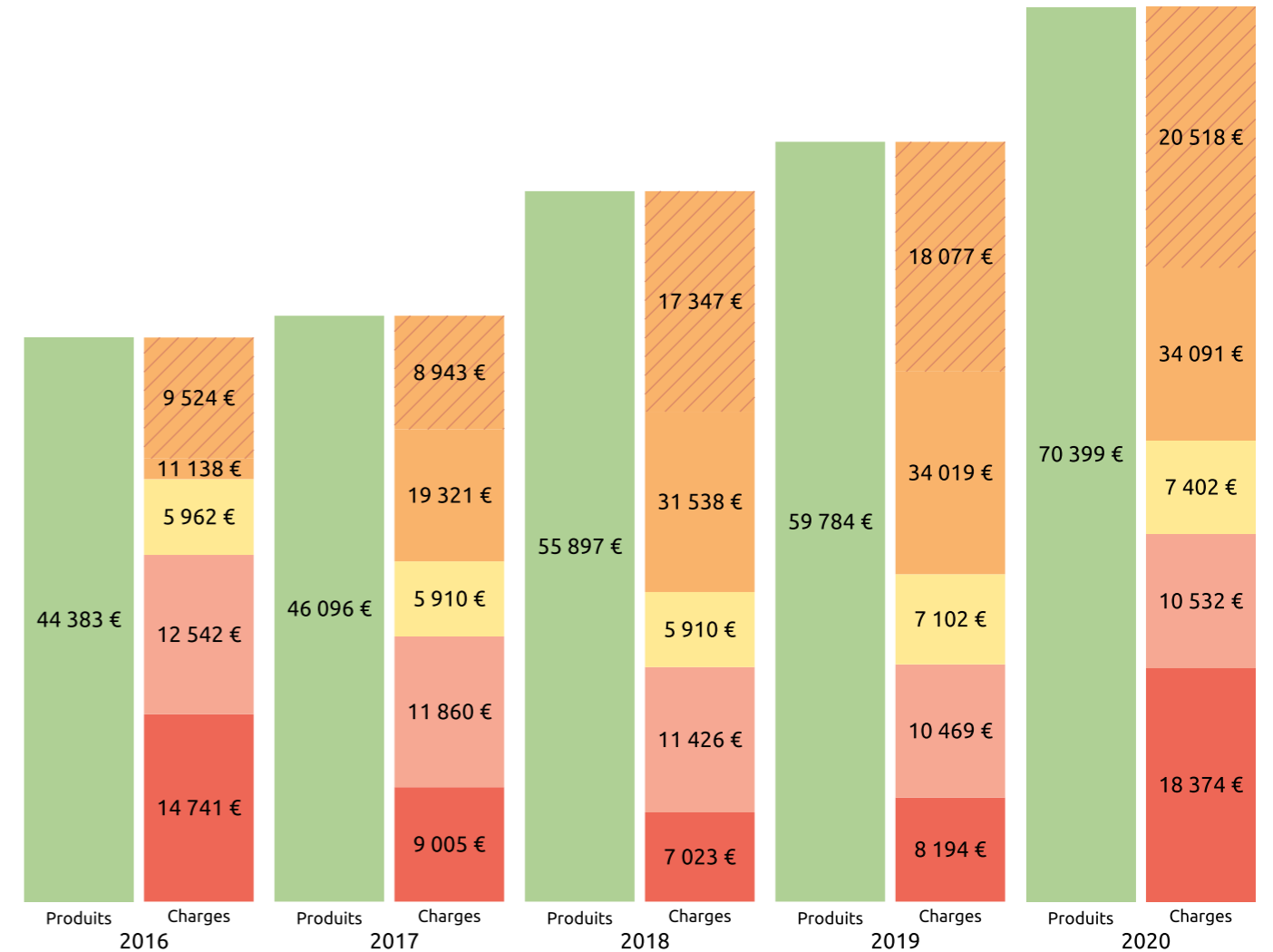
Installé depuis : 206
Études : BTS agricole pour Bruno, fac d'anglais pour Maud
Historique du terrain : Sol travaillé en maraichage biologique classique depuis 2006 puis passage en MSV en 2015
Sol : Limon profond à 4% de m.o. en 2015,
Approvisionnement en eau : Forage sur le terrain permettant une autonomie

Bruno, après une 1ère installation en production laitière, se lance en 2006 dans le maraichage en autodidacte, rejoint par son épouse Maud, ex-secrétaire médicale. En lien avec d'autres maraichers MSV, ils ont souhaité faire évoluer leurs pratiques, diminuer la surface tout en gardant la même quantité produite et diminuer le temps de désherbage. Ils sont donc passés d'une culture extensive sur 5 ha à une culture intensive sur 1,5 ha. Les objectifs ont été largement atteints : la productivité a presque triplé, la biodiversité s'est installée sur le terrain et la qualité gustative des légumes a continué de progresser.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU	6,1				6,1
Surface plein champ	0,8				0,8
Surface Sous Abris	0,3				0,3
Surface en MSV	1,1				1,1
ETP	2,6			2,5	2,5
UTH	2,0				2,0

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



	2016	2017	2018	2019	2020
Produits					
Aides					
Chiffre d'affaire					
Charges					
Personnels					
Structure					
Opérationnel					
EBE					
prélèvements privés					
Charges opérationnelles	14 741 €	9 005 €	7 023 €	8 194 €	18 374 €
Semences et plants	4 941 €	3 463 €	4 636 €	4 930 €	3 743 €
Achat des légumes (revente)	4 106 €	2 821 €		685 €	11 937 €
Fertilisation (MO)	2 567 €	555 €	850 €	1 020 €	996 €
Terreau	480 €	480 €	480 €	480 €	480 €
Produits de traitements	72 €	2 €	16 €		36 €
Bâches/voiles	15 €	6 €			
Travaux par tiers	23 €			2 €	
Fournitures diverses	2 537 €	1 678 €	1 041 €	1 077 €	1 182 €
Charges de structure	12 542 €	11 860 €	11 426 €	10 469 €	10 532 €
Carburant	1 579 €	1 709 €	2 035 €	2 136 €	1 938 €
Entretien matériel	1 555 €	1 426 €	1 990 €	1 266 €	1 482 €
Eau, gaz, électricité	903 €	822 €	552 €	801 €	818 €
Frais de gestion	3 878 €	3 521 €	3 757 €	3 211 €	3 219 €
Certification	610 €	640 €	670 €	700 €	700 €
Fermage	1 017 €	1 017 €	1 017 €	1 017 €	1 034 €
Assurances	1 284 €	1 332 €	1 405 €	1 338 €	1 341 €
Autres	1 716 €	1 393 €			
Charges de personnel	5 962 €	5 910 €	5 910 €	7 102 €	7 402 €
Salariés					
Cotisations salariés					
Cotisations exploitants	5 962 €	5 910 €	5 910 €	7 102 €	7 402 €

Les choux sont cultivés sur bâche tissée.



STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

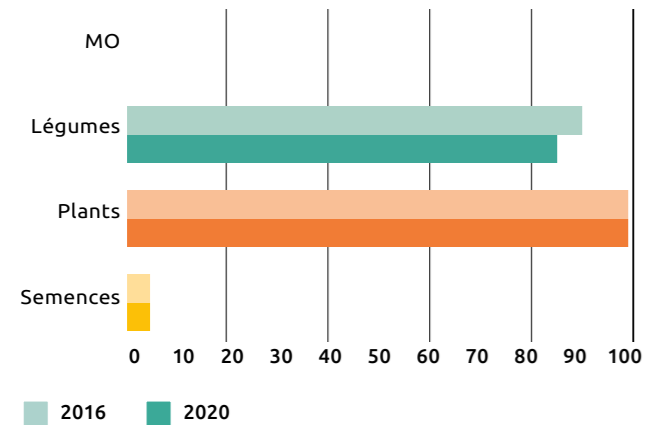
Installation en 2006 en maraîchage biologique classique sur 5ha, passage en 2015 au Maraîchage sur Sol vivant sur 1,5ha afin de diminuer la charge de travail tout en maintenant voire en augmentant une certaine productivité. Leur but : se faire plaisir tout en réussissant à dégager un revenu correct (augmentation progressive des prélèvements privés).

Perspectives à venir

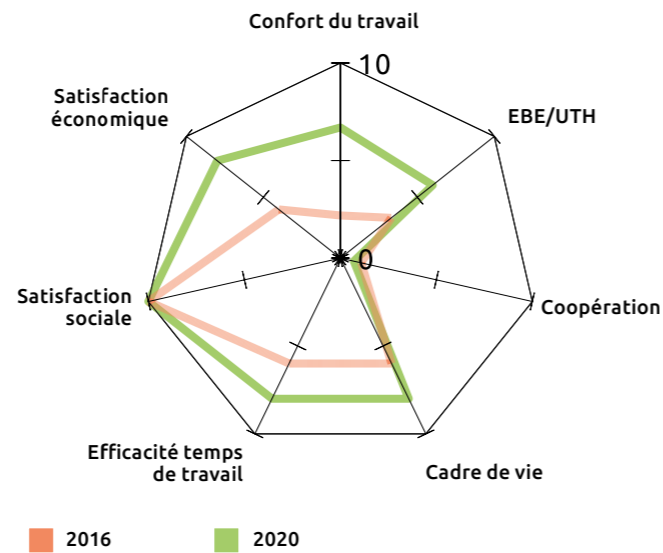
Maintenir une bonne productivité avec un temps de travail optimisé, continuer de favoriser l'activité biologique du sol et le développement de la biodiversité sur la ferme.

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

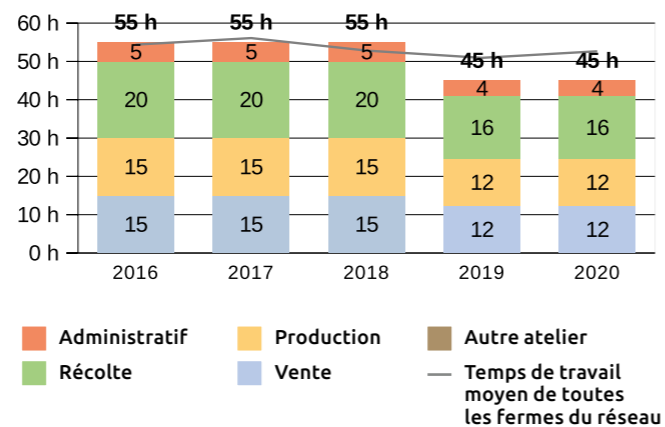
Part produite sur place (en % total)



QUELQUES INDICATEURS

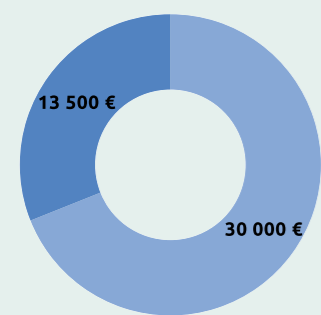


TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE

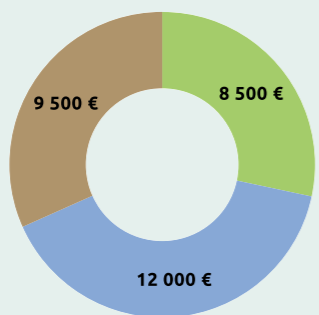


STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement



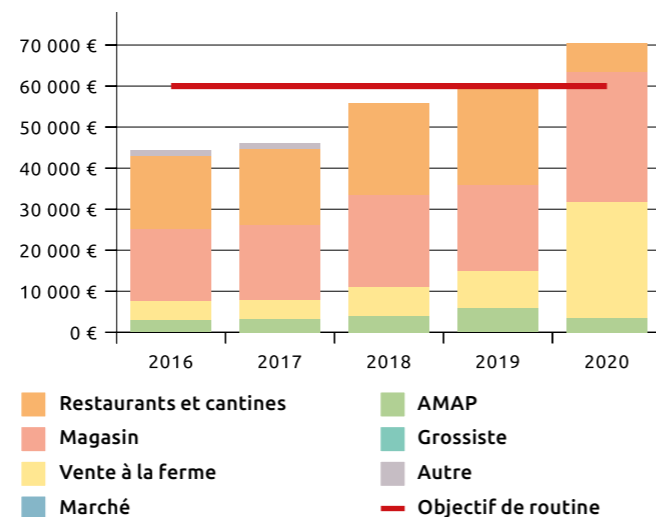
Répartition de l'investissement



Ces investissements sont ceux réalisés à l'installation, ils ne prennent pas en compte les frais dépensés a posteriori.

- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
Paille	0,5	0 (échange de coup de main)
compost	8	12HT livrée
tonte de pelouse	NR	Gratuit
géochanvre	NR	480€ HT le rouleau (1,75*50m)

Gestion de la fertilité des sols

Après 8 ans de travail du sol, jachère afin de créer de la biomasse et stimuler la restauration de la rhizosphère, occultation par bâche, engrais vert d'orge puis apport de compost avant une mise en culture l'année suivante. Maintien de l'activité biologique du sol par des apports de paille, compost voire tonte de gazon (choux et tomates) et culture d'engrais vert (focus).

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Piéride	choux	5 / 10	filets
noctuelle	courgettes, concombres, melons	2 / 10	filets
puceron	pastèque	8 / 10	savon noir
altise	crucifères	5 / 10	filets
pigeons	plants de choux	8 / 10	chasse, épouvantail (aigle cerf-volant)
limaces	toutes	3 / 10	sluxx (20kg en 4 ans)

Tomates sous serres
Plantation de poireaux



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	1,1	2,1	1,2
COURGES	6,6	3,3	3
CAROTTES	0,9	4	3
HARICOTS	1,3	1,4	1,5
OIGNONS	0,3	2,5	env. 2,5
POIREAUX	7	2,8	1,5
POMME DE TERRE	3,1	2,4	jusq. 5
TOMATES	11,9	7,3	5





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2016

Tracteur

- Récolte des légumes, gestion de la MO, irrigation
- + Acheté plusieurs années auparavant et polyvalence

Broyeur vertical

- 1 100 € neuf
- Destruction des couverts et résidus de culture
- + Broie finement
- Pas assez bas, plusieurs passages nécessaires

Remorque

- 430 € en occasion
- Transport de MO et légumes
- + Pratique
- Petite

2018

Voiturette transporteur

- 9 500 € neuf
- Déplacements sur toute la ferme, travaux et récoltes
- + Très pratique, amélioration du confort
- Consommation de carburant, pollution

2020

Godet dessilleur

- 7 800 € neuf
- Épandage du compost
- + Confort de travail (épandage manuel avant)
- Prix élevé marche moins bien quand c'est mouillé

LES BÂTIMENTS

2016

Chambre de semis

- 700 € en occasion
- + Bien tempérée
- Tropicale - 30 m²

- 1 Tracteur
- 2 Broyeur
- 3 Voiturette
- 4 Godet desilleur
- 5 Cuve à eau

Bâtiment stockage

- 6 400 € neuf - 54 m²
- Mauvaise inertie thermique

Chambre froide

- 1 200 € neuf - 2 m²
- + Préservation des légumes

Abri polyvalent

- 128 m²
- + Polyvalence
- Loin du lieu de pesée

Tunnels

- 10 100 € neuf - 2 000 m²
- Culture des primeurs et légumes d'été
- + Bonne aération car pas de pignon
- Utilisation de voiles en plus

2017

Mini-serre à plants

- 220 € neuf - 6,5 m²
- + Chaleur optimale avec thermostat
- Consomme un peu d'électricité

2018

3 Serres

- 12 000 € neuf - 30 X 8 m
- + Ergonomique, bonne inertie
- Long à monter seul

L'IRRIGATION

2016

Forage

- 7 600 €
- + Irrigation économique

Goutte à goutte

- 200 €

Tonne à eau et pulvérisateur

- 400 €
- + Arrosage des semis et plants



1 La bâche est trouée pour mettre les tubercules
2 Le compost est mis au godet desilleur

FOCUS TECHNIQUES

POMMES DE TERRE PRIMEURS

Sur un précédent courgette, épandage de compost sur une épaisseur de 5 cm. Installation d'une bâche noire de paillage trouée (12 trous au m²). Plantation des tubercules autoproduits, enfoncés au ¾ dans le sol (plantation échelonnée du 15 nov à fin février). Installation d'un P19 doublé après la plantation. En fin de culture, on ne laisse qu'un voile. Récolte 20 mars pour la 1ère série plantée en novembre.



“ Nous avons une astuce pour éviter que les fraises s'abîment trop vite avant récolte. Elles sont cultivées sur buttes permanentes recouvertes de bâche d'ensilage. Nous rajoutons de la paille d'orge sur la bâche pour réguler la température et mieux protéger les fruits. Mais, si la paille est grainée, on se retrouve vite avec des repousses d'orge parmi les stolons et là, c'est compliqué ! ”

L'ORGE COMME ENGRAIS VERT

Hordeum vulgare, annuelle ou bisannuelle, graminée, racinaire fasciculée.

- Grande capacité de germination surtout en période sèche
- Couverture rapide et bon marché
- Dose moyenne de 80 à 120 kg/ha
- Assez sensible au gel si le semis est précoce mais passe l'hiver si le semis est tardif

Les apports de matière organique sont complétés par la culture d'orge comme engrais vert pour couvrir le sol, stimuler la vie du sol et créer de la biomasse. Elle est détruite au broyeur lorsqu'elle atteint 40cm voire 80cm idéalement mais sa culture reste intéressante même si le planning ne permet pas d'atteindre cette hauteur. En effet, elle forme un système racinaire puissant et des thalles développés qui en font un très bon couvre sol.

3 Le couvert en place
4 Après broyage



LE JARDIN DE DEUX'MAIN

Commes
à 7 km de Bayeux

UTH en 2020 : 1,9
SAU en 2020 : 2,6
Surface cultivée : 1,9
dont serres : 0,1

Moy annuelle : 740 mm
Gelée : Mi mai (-4°C)
Moy. max. : 15,1°C
Moy. min. : 7,4°C
Mo : 4,5% (PC); 6% (serres)
PH : 7,2



GUILLAUME HAELEWYN

Installé depuis : Juillet 2017
Études : Ingénieur agronome, spécialisé dans l'élevage laitier
Historique du terrain : Terres labourées pour cultures de céréales en conventionnel depuis plus de 50 ans.
Sol : argilo limoneux (20% d'argile), roche mère calcaire à 4 m environ
Approvisionnement en eau : alimentation via l'eau du réseau (tuyaux diamètre 25 mm), pas de stockage

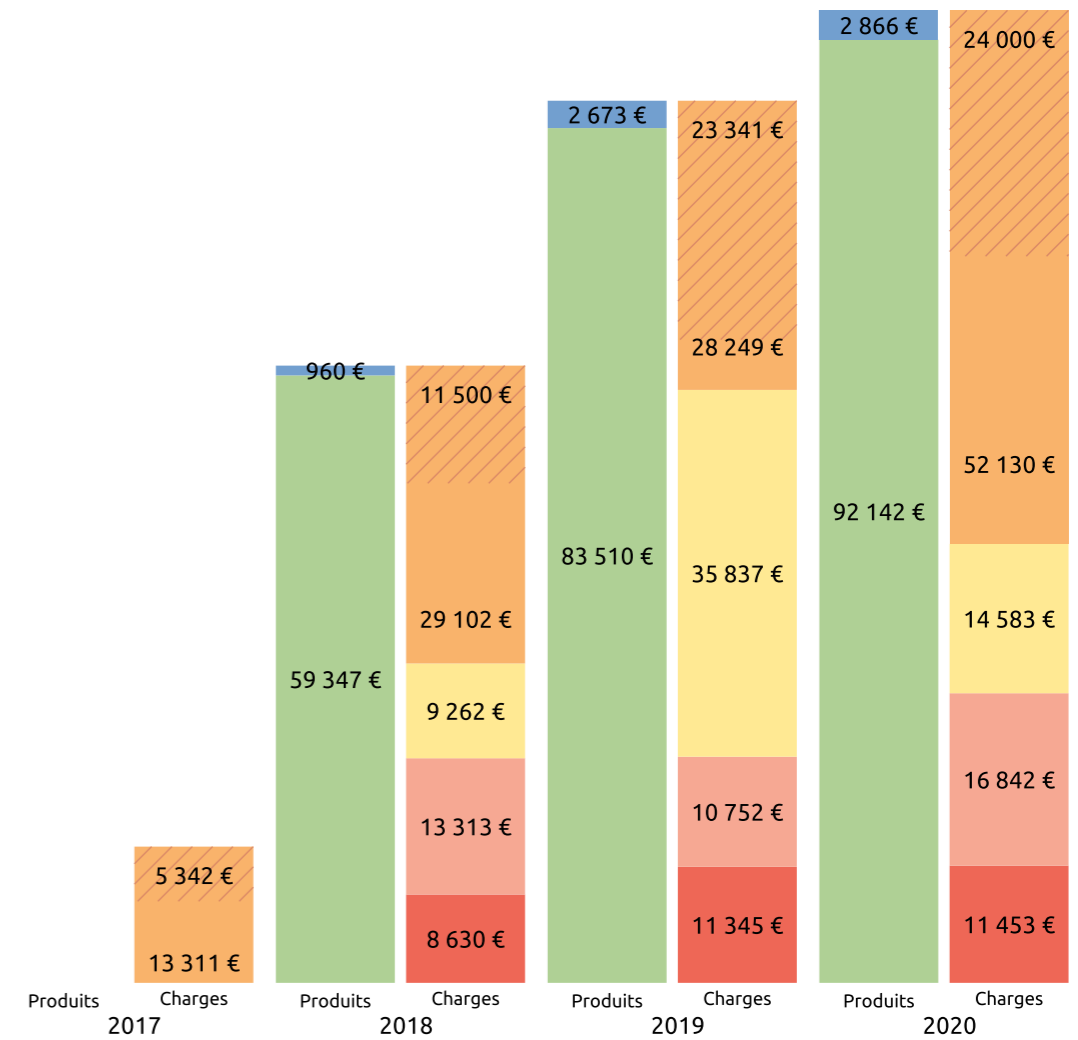
Guillaume s'est installé sur 2,85 ha de terres collées au corps de ferme familial et louées à son papa, éleveur laitier et céréalier. Il a fait 3 mois de stage chez des maraîchers installés dans la Manche avant de se lancer. Ses objectifs de paysan sont de nourrir les Hommes en respectant la planète et en sensibilisant le grand public aux problématiques agricoles. La ferme s'est très rapidement développée grâce à des bons choix stratégiques et à l'aide familiale qui a facilité l'accès aux infrastructures et au matériel. Guillaume a planté 800 fruitiers depuis le début de la ferme et il élève 150 poules pondeuses pour proposer des oeufs, le tout est certifié Agriculture Biologique.

ÉVOLUTION DES SURFACES ET DE LA MAIN D'ŒUVRE

• En 2017, Guillaume a cultivé sur 1 ha. Il a ensuite pu se mécaniser pour produire en TCS sur 1 autre ha.

	2016	2017	2018	2019	2020
SAU		1,5		2,6	2,6
Surface plein champ		0,7	0,6	1,8	1,8
Surface Sous Abris		0,0	0,1	0,1	0,1
Surface en MSV		1,0	0,6	0,8	0,8
ETP		1,4	1,5	2,7	2,3
UTH		1,0	1,2	2,1	1,9

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES



Produits
Aides
Chiffre d'affaire

Charges
Personnels
Structure
Opérationnel

EBE
prélèvements privés

	2017	2018	2019	2020
Charges opérationnelles		8 630 €	11 345 €	11 453 €
Semences et plants		5 712 €	7 460 €	9 493 €
Achat des légumes (revente)				
Fertilisation (MO)			1 954 €	655 €
Terreau				
Produits de traitements		570 €		
Bâches/voiles				205 €
Travaux par tiers			110 €	
Fournitures diverses		2 348 €	1 821 €	1 100 €
Charges de structure		13 313 €	10 752 €	16 842 €
Carburant				
Entretien matériel		6 606 €	3 440 €	7 070 €
Eau, gaz, électricité		395 €	1 371 €	2 178 €
Frais de gestion		5 381 €	4 147 €	3 072 €
Certification			274 €	350 €
Fermage		659 €	538 €	2 941 €
Assurances		272 €	982 €	994 €
Autres				237 €
Charges de personnel		9 262 €	35 837 €	14 583 €
Salariés		7 225 €	28 278 €	10 670 €
Cotisations salariés			4 237 €	494 €
Cotisations exploitants		2 037 €	3 322 €	3 419 €

Le jardin de Deux'main est aussi en agroforesterie.



STRATÉGIE D'ENTREPRISE

Objectif à l'installation

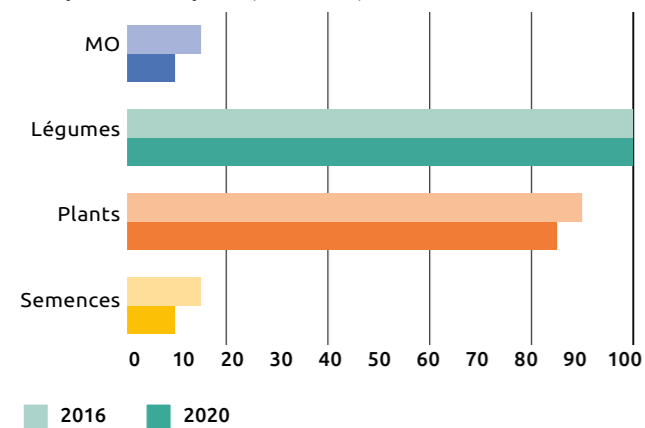
Guillaume souhaitait dégager un smic en étant seul dès la première année, il visait un objectif de croisière de 2000 € de salaire avec 4 semaines de congés par an et les week-ends libres. Il privilégie une large gamme de légumes toute l'année et maximise au mieux le chiffre d'affaire à l'heure en optimisant ses actions.

Perspectives à venir

Guillaume s'est associé à Marie en 2021 afin d'ouvrir un local de transformation des légumes. Marie travaille 2 jours par semaine sur le maraîchage et 2 jours dans l'atelier de transformation. Elle confectionne soupes, pickles, lactofermentation, sauces tomates et compotes avec les produits de la ferme, sans autoclave pour le moment. Un tiers lieu a été créé dans le corps de ferme pour réaliser des activités agricoles, de l'accueil touristique et pédagogique.

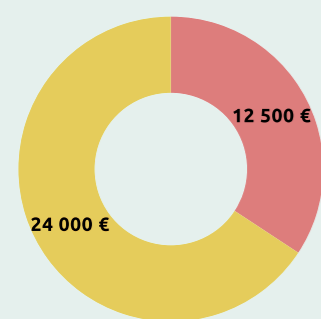
CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)

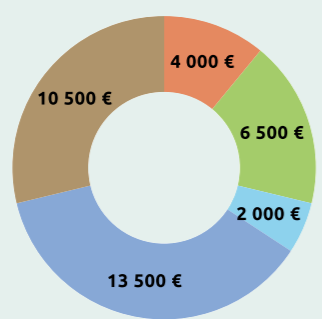


STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement

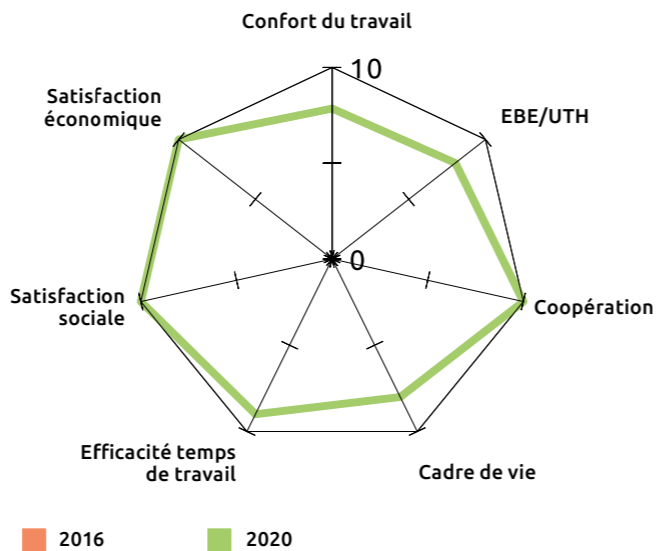


Répartition de l'investissement

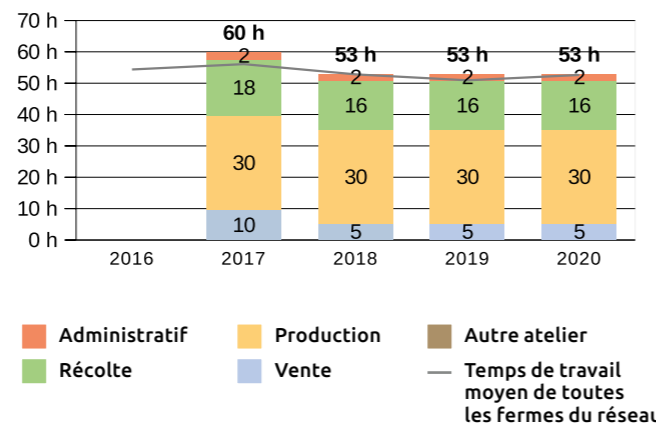


- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Batiment
- Matériel
- Irrigation
- Tunnels
- Autres

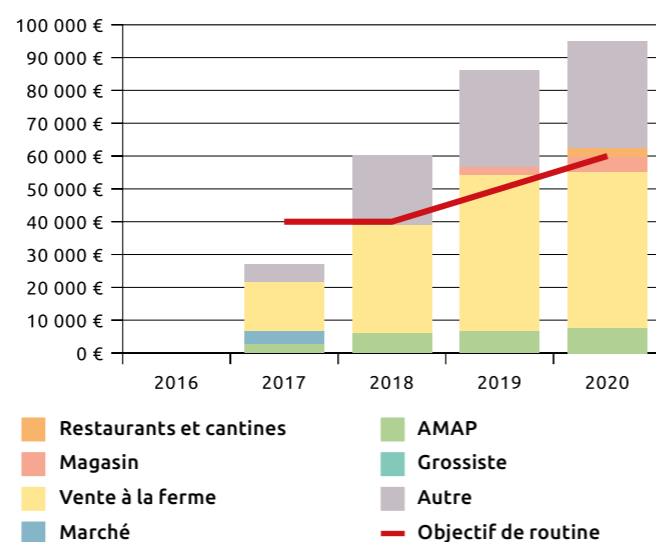
QUELQUES INDICATEURS



TEMPS DE TRAVAIL MOYEN PAR PERSONNE ET PAR SEMAINE



RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRE



STRATÉGIE AGRONOMIQUE

AMENDEMENT ET TRAVAIL DU SOL

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
plaquette de bois	1 t	0 (autoproduit)
compost végétal	50 t	12 (non livré)
fumier pailleux équin	30 t	0 (non livré)
herbe de tonte	50m3	0 (livrée)
Fiente de poule	inconnue	0 (produites sur place)

Gestion de la fertilité des sols

A l'installation, 40 t de broyat et 40 t de fumier bovin ont été étalés sur 1,5 ha puis intégrés au déchaumeur sur 15 cm avant de semer un engrais vert (80% d'avoine et 20% de féverole pour structurer le sol et piéger les nitrates). La destruction s'est faite au fur et à mesure des plantations par des bâches d'ensilage. Depuis le début, il diversifie les paillages et choisit de plus en plus une approche de la fertilité des sols équilibrée entre un sol carboné et un sol riche en bactéries (alternance entre paille et herbe de tonte). A cause du sol lourd, les pommes de terre, poireaux et carottes sont produits via les Techniques de Conservation des Sols et les zones de production bénéficient donc, après récolte, de mélange de graminées et de légumineuses pour en restaurer la fertilité.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Rongeurs	carottes, panais, possible sur artichauts	3/10	Plantation plus que de besoin
Limaces	Salades, haricots, petits pois	10/10	abandon du sluxx pendant 3 ans, reprise en 2022 / abandon de certaines planches pour la plantation
Cloportes	Haricots, concombres, courgettes	6/10	retrait du paillage de la planche et assèchement durant 2 semaines avant plantation
Oiseaux	Tous les semis, fraises	3/10	Filets sauf sur les fraises
Doryphores	Pomme de terre, aubergines	4/10	retrait au balai ou mort mécanique des larves/oeufs

Artichauts en plein champs. Fèves sous serres



RENDEMENTS PAR LÉGUMES

en kg par m²

Légume	MOYENNE DE LA FERME	MOYENNE MSV	FOURCHETTE BIO
CHOUX	2	2,1	1,2
COURGES	2,7	3,3	3
CAROTTES	7 (en TCS)	4	3
HARICOTS	1,5	1,4	1,5
OIGNONS	4	2,5	env. 2,5
POIREAUX	1,9 (en TCS)	2,8	1,5
POMME DE TERRE	4 (en TCS)	2,4	jusq. 5
TOMATES	6,5	7,3	5





ÉQUIPEMENT

LES OUTILS

2017

Godet désileur

- en location avec le tracteur (1000 € à l'année à son père)
- déplacer et déposer la MO
- contenance: 1,5 m³
- ➕ améliore l'ergonomie
- besoin d'un gros tracteur

Planteuse à patate

- 700 €

Butteuse à patate

- 500 €
- utilisée aussi sur poireaux

Aracheuse

- 2000 €

Semoir manuel

- Terradonis, 800 €
- ➕ léger, facile à transporter, équipé de disques ouvreurs permettant le semis sur compost
- pas adapté aux grosses graines

2018

Brouette maraîchère

- 250 €
- ➕ polyvalente, elle passe dans tous les rangs
- équilibre instable (roue unique) donc faible chargement

Houe maraîchère

- Terrateck, 350 €
- désherbage des passe pieds
- usage très physique

- 1 Semoir Terradonis
- 2 Serre mobile sur chassis
- 3 Enrouleur à retour automatique
- 4 Pépinière
- 5 Sprinklers en PC

LES BÂTIMENTS

Serres

- 3 serres fixes et 2 serres mobiles sur skis en bastaing (6*20 m, pieds droits)
- 1 serre utilisée comme pépinière (180 m²) et zone de stockage des outils

Zone de stockage

- 1 cave pour les pommes de terre et oignons
- 1 ancien container frigorifique avec déshumidificateur et chauffage pour les courges
- 1 ancien container frigorifique avec déshumidificateur et chauffage pour les courges, environ 15 m²

Magasin

- magasin improvisé sous serres au début puis rénovation d'un ancien bâti dans le corps de ferme pour 4000€

L'IRRIGATION

Enrouleur

- Terrateck 50 m acheté en 2019 à 2000 €

Système d'irrigation

- Goutte à goutte sous serres et enrouleur au besoin
- Seulement l'enrouleur en PC
- 4 rampes d'asperseur de 30 m achetés en 2021 (utilisés pour faire lever les semis en PC) - 2300€ avec raccordement eau et électricité



- 1 Les plants de tomates se retrouvent encadrés par l'ail qui mûrit
- 2 Même chose avec des oignons nouveaux qui encadrent un semis de petits pois

UNE GAMME LARGE ATTRAYANTE

Guillaume met un point d'honneur à toujours avoir une forte diversité de légumes sur son étal. C'est ce qui lui permet de garder sa clientèle toute l'année. Il cultive donc des légumes le plus tôt possible dans la saison mais aussi le plus tard possible. Il étale donc les séries selon son estimation pour satisfaire aux besoins de la clientèle. Par exemple, le mesclun est semé en série pour être proposé à la vente toute l'année (6 séries avec plusieurs coupes chacune, environ 2 mois de récolte sur chaque série) car c'est un produit qui se vend bien et qui est rentable. L'étal pour la vente à la ferme est soigné: les légumes sont bien lavés au préalable, les produits d'appels sont placés en bas pour être accessibles aux clients et toutes les caisses sont de biais pour que le contenu soit visible sans avoir à se pencher. Les cagots contenant les légumes n'ont volontairement aucune inscriptions et les prix sont notés sur ardoise. L'ensemble doit être beau pour donner envie d'acheter.

- 3 Légumes d'hiver
- 4 Légumes de conservation et mesclun

FOCUS TECHNIQUES

OPTIMISER L'ESPACE SOUS SERRES

L'espace sous serres est précieux, Guillaume l'optimise donc en permanence en faisant des contre plantations notamment. Par exemple, à la mi-mai, la récolte de l'aillet sur les 3 rangs du milieu de planche, laisse la place aux plants de tomates alors que les 2 rangs d'extérieur restent en place pour produire de l'ail à sécher. Les tomates commencent donc à étendre leurs racines alors même que la planche est toujours occupée par une culture qui produit pour la vente. De la mâche est aussi plantée en même temps que les bulbilles d'ail dans les 20 cm qui séparent chaque rang. La mâche est récoltée avant l'aillet.

« Je ne fais pas de planification de l'assolement, le seul cahier que j'ai me permet de planifier le nombre de plants que j'estime avoir besoin pour répondre à la demande de mes clients à une période donnée. Ensuite, je plante et je sème aux endroits disponibles et adéquats en fonction des besoins physiologiques de la culture que j'implante. Je connais mon jardin par coeur. »



LA PETITE SURFACE



76700 Harfleur

UTH : 2
SAU : 1,5
Surface cultivée : 0,35
dont serres : 0,06

Moy annuelle : 790 mm
Gelée : -3 (°C)

Moy. max. : 13,9°C
Moy. min : 8,9°C
Mo : 3,37%
PH : 6,6



JUSTINE DUCHEMIN
MARC PORCHY

Installé depuis : Février 2018
Études : Carrière dans l'optique pour Marc puis BPREA Maraîchage; CS Ovin pour Justine ; expériences en woofing pour les deux
Historique du terrain : Ancienne prairie, présence d'un verger à un moment.
Sol : limon argilo-sableux sur une roche calcaire et du silex
Approvisionnement en eau : Alimentation à la source, gros débit donc stockage d'eau inutile

Objectifs avant l'installation

Vente directe priorisée avec 3 mois d'arrêt (Février – Avril), investissements et charges annuelles limitées. Objectif en année 1 : 16000 € de CA, 50 h/sem sans congés Augmentation progressive jusqu'en année 4 : 42000 € de CA, 35 jours de congés, 50 h/sem. Atelier tisane et apiculture prévus.

Accompagnement

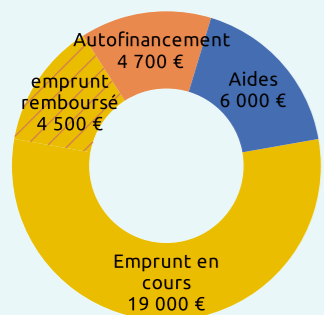
Réseau MSV pour des questions agronomiques (visites/ formations), CIVAM Normands pour la comptabilité et gestion et Confédération Paysanne pour des informations générales.

Projets futurs

Consolider les débouchés existants, atteindre 55 000 € de CA et se faire remplacer l'été pour partir 2 semaines en vacances. Continuer de développer des projets avec les écoles et collèges pour accueillir des élèves sur la ferme

STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



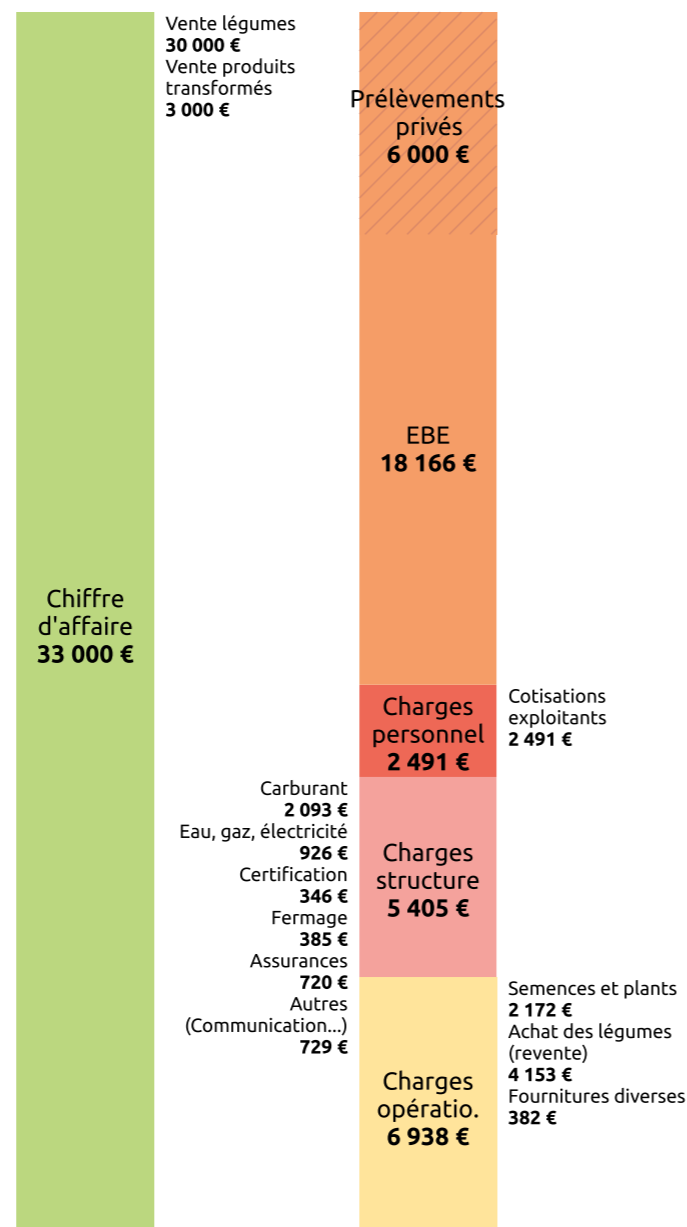
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



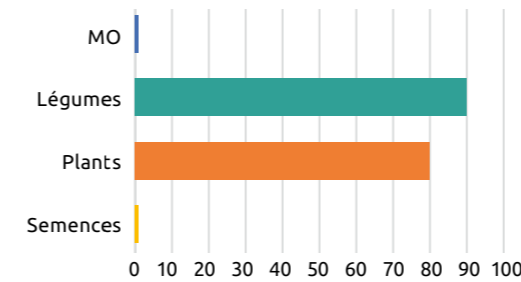
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
compost végétal de broyat déchetterie	10 t	6,6 (2,88 pour livraison)
paille de blé	3,5 t	60 (livré)
terreau bio	0,9 t	260 (livré)
broyat / BRP	5 m3	0 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

A l'installation, la prairie a simplement été bâchée, aucun apport de MO a été fait. Pour leurs paillages actuels, ils n'utilisent que des MO à fort C/N : paille de blé, compost de déchets verts de plateforme, feuilles mortes et BRP.

GESTION DES RAVAGEURS

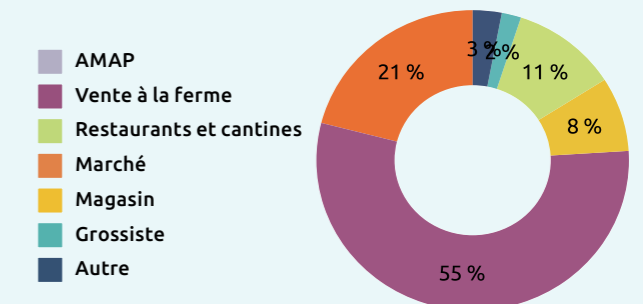
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Lapins	toutes	7 / 10	filets sur jeunes pousses et semis.
limaces	choux rave, choux	8 / 10	Aucun

Planche de carottes sous voiles anti-insectes et planches de haricots

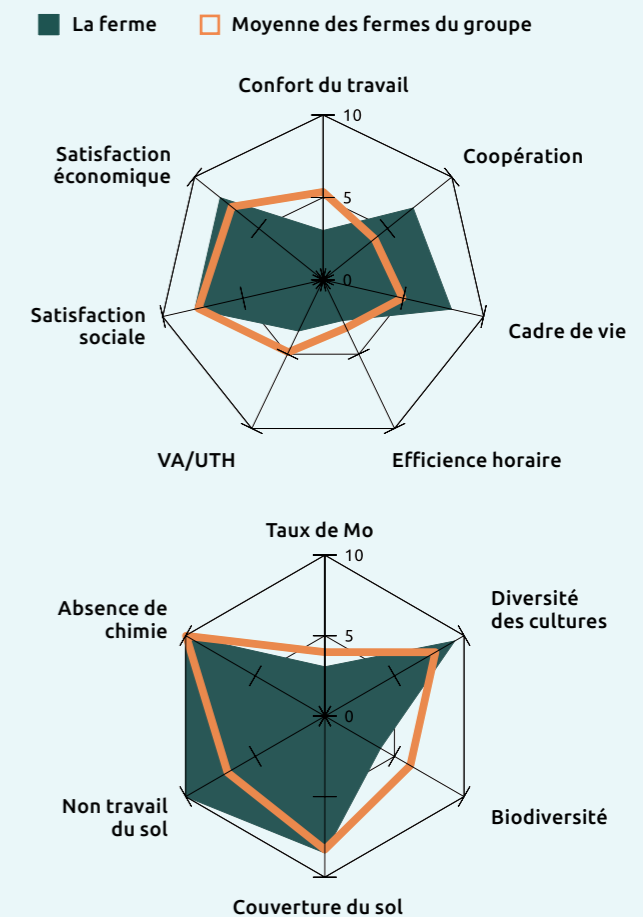


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME





LA FERME DU BOIS ROSÉ

76430 Les Trois-Pierres

UTH : 1,5
SAU : 0,8
Surface cultivée : 0,5
dont serres : 0,1

Moy annuelle : 713 mm
Gelée : -5 (°C)

Moy. max. : 17,6°C Mo : non renseigné
Moy. min. : 5,3°C PH : non renseigné



YOANN TABELLION

Installé depuis : 2019
Études : Master en commerce
Historique du terrain : Culture de fleurs avec travail du sol sur 30 ans environ jusqu'à 2018. Depuis, apport massif de compost sans travail du sol.
Sol : Argilo limoneux
Approvisionnement en eau : Eau du réseau

Objectifs avant l'installation

Miser sur les légumes d'été (plus rentables par rapport à ceux d'hiver) car petite surface et sur les petits fruits car offre locale faible. 20 jours de congés de prévus dès l'année 1 en travaillant 35 h/sem avec 40 cultures différentes. 20000 € de CA visé en année 3. 80000 € investis dès le départ (terrain inclus).

Accompagnement

Avant de s'installer, Yoann a fait du bénévolat pendant 3 saisons chez un maraîcher BIO pour se former. Une fois son terrain acheté, il a rejoint le réseau MSV.

Projets futurs

Sécuriser les débouchés en créant une AMAP à Saint Romain de Colbosc et augmenter les collaborations avec des collègues maraîchers en MSV.

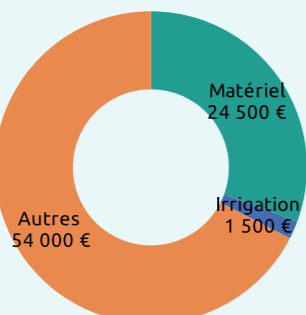
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



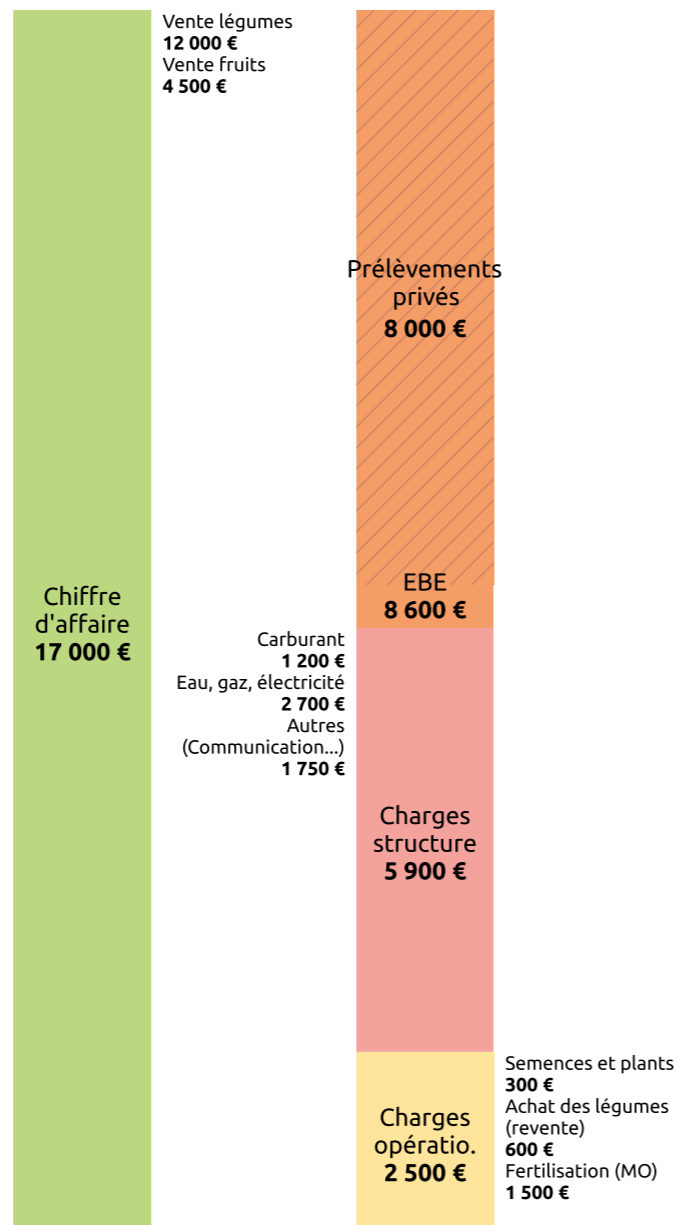
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



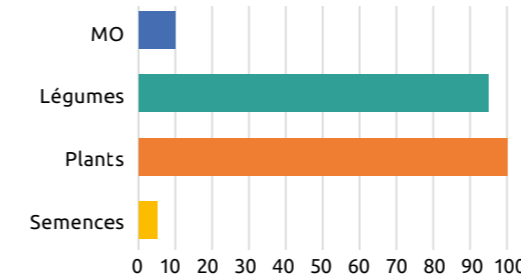
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Compost	50 t	12 (livré)
Paille	4 t	60 (livré)
Fumier	1 t	0 (livré)
Bois broyé	12 t	0 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

Avant de cultiver, un apport très massif de compost et de paille a été fait sur l'ensemble du terrain, un complément sera fait presque tous les ans. La restauration du sol prendra quelques années.

GESTION DES RAVAGEURS

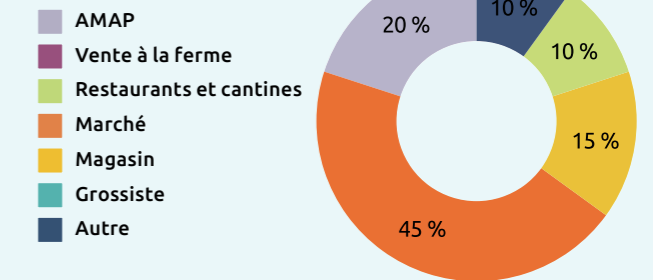
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Mulots et lapins	Courges, betteraves, fraises...	bas/moyen	Aucun

Ancien site pépiniériste, la ferme dispose de beaucoup de tunnels mais certains ne sont pas bâchés : les carottes sont en extérieur. Yoann cultive aussi des petits fruits.

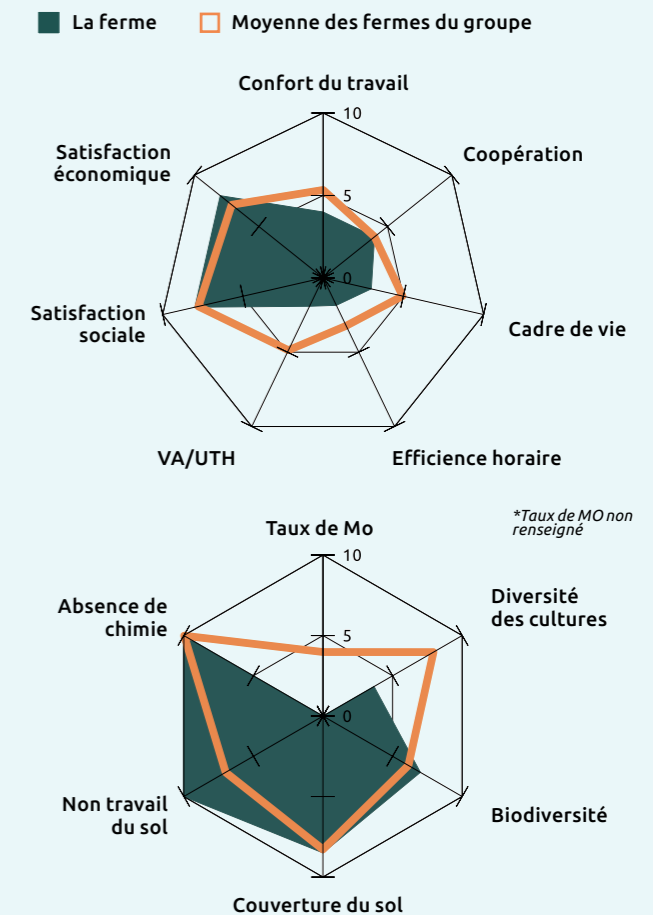


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME



27320 La Madeleine de Nonancourt

UTH: 1
SAU: 1,5
Surface cultivée: 1
dont serres: 0,05

Moy annuelle: 605 mm
Moy. max.: 15°C
Moy. min.: 6,6°C

Gelée: -8 (°C)
Mo: 2 %
PH: non connu



GUILLAUME MARAIS

Installé depuis: Janvier 2019
Études: Master recherche robotique
Historique du terrain: Ancienne friche depuis 2007, sur les parcelles de son père
Sol: Argilo limoneux (20 % d'argile à silex, cailloux à 40 cm et silex et marne à 60 cm)
Approvisionnement en eau: Puit de ferme

Objectifs avant l'installation

10000 € de CA visé dès la première année avec 15000 € d'investissements, 15 j de congés et 48 h de travail/sem. Souhait de tripler le CA dès l'année 3 puis se stabiliser à 30000 €. Spécialisation prévue dans les courges et patates douces pour fournir les magasins BIO locaux.

Accompagnement

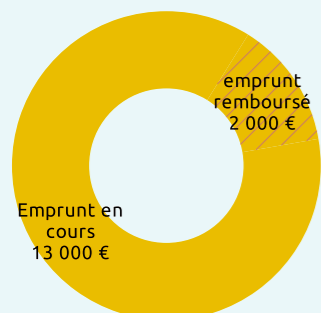
Guillaume est fils d'agriculteur céréalier et il a trouvé beaucoup d'informations dans des livres ou fiches techniques (comme celles de l'ITAB), et grâce à l'aide d'un conseiller de la coopérative où est son père.

Projets futurs

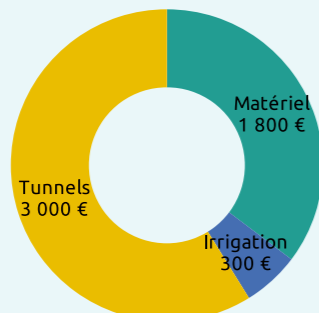
Depuis 2019, l'effort a été mis pour développer et pérenniser la commercialisation grâce à l'ouverture d'un magasin de producteurs sur la ferme qui réunit les produits des voisins. L'objectif à long terme est d'avoir 2000 € net/mois de salaire.

STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)

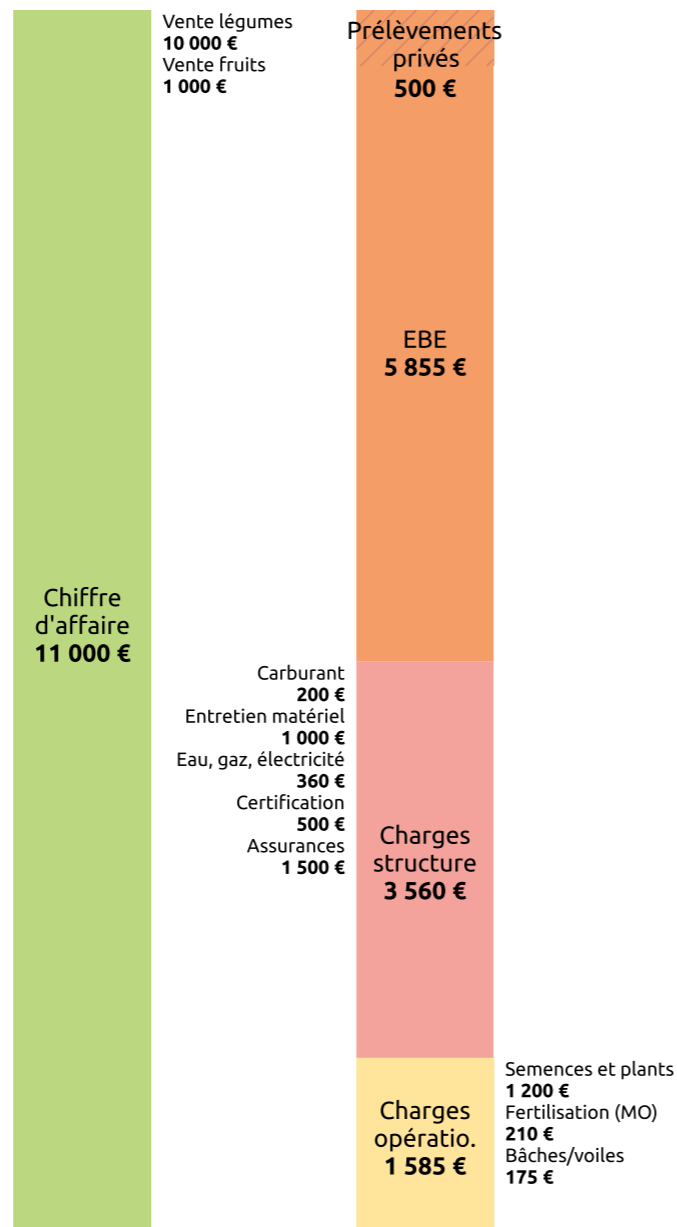


Répartition de l'investissement (% du total)



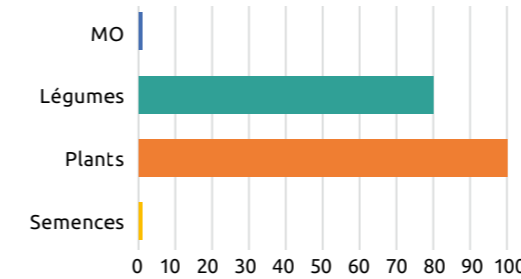
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Compost de plateforme	60 t	9 (livré)
Paille	8 t	0 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

60T de compost/ha ont été épandus en Janvier 2018 sur 1100 m² avant de planter les premières cultures. Depuis, le sol est régulièrement amendé en compost et en fumier. Cependant, le sol très argileux ne se restructure pas assez vite pour permettre le total non travail du sol, Guillaume utilise donc une herse rotative pour faire un lit de semences pour chacune des plantations. Il cultive pour le moment sur des bâches plastiques 10 microns pour la majorité des légumes et cultive les pommes de terre et carottes en conventionnel. Il espère réintroduire les pratiques MSV lorsque la ferme sera économiquement rentable et qu'il pourra reprendre des riques.

GESTION DES RAVAGEURS

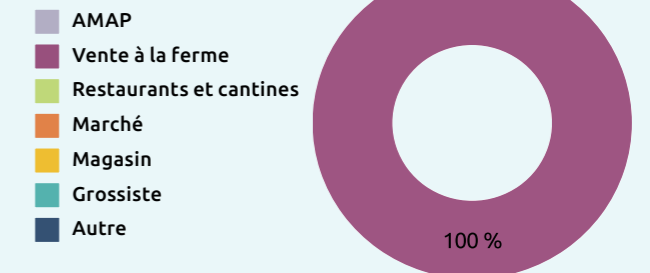
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Mulot	non renseigné	9 / 10	Piquet pour rapace/piège, outil à dent envisagé
Mouche poireau	non renseigné	5 / 10	filets

Une serre à la ferme du Carabe

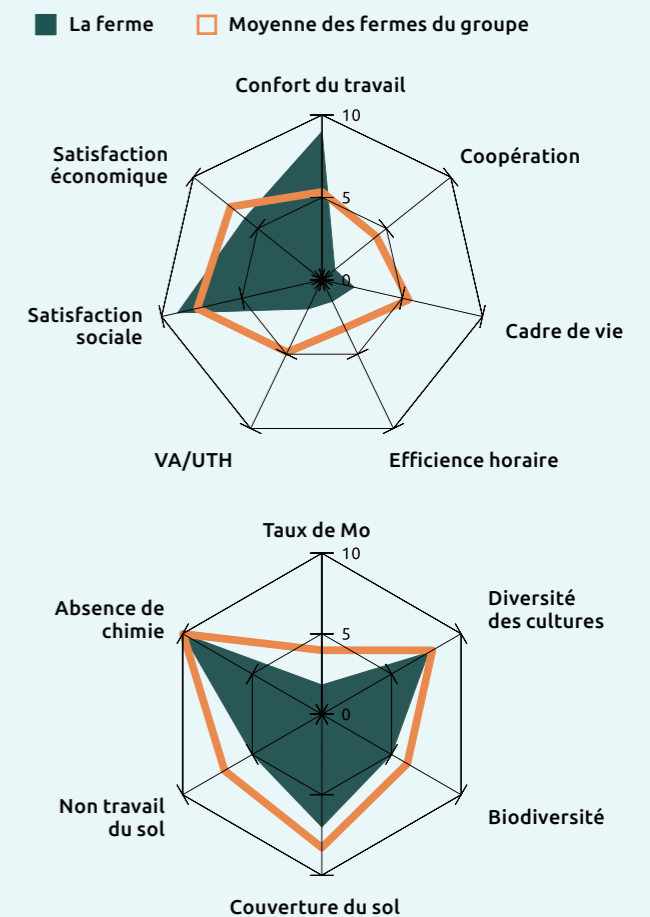


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME





LA FERME D'ALEX

76170- Saint-Antoine-la-Forêt

UTH: 1

SAU: 1,3

Surface cultivée: 0,45
dont serres: 0,04

Moy annuelle: 790,3 mm
Gelée: -5 (°C)

Moy. max.: 13,9°C
Moy. min.: 8,9°C
Mo: 3,3 %
PH: 5,3



ALEXANDRA SEDON

Installé depuis: 2018

Études: DUT Génie biologique option Génie de l'environnement puis un BTS Production Horticole
Historique du terrain: Herbage pendant plusieurs dizaines d'année puis 20 ans de surpâturage pour les moutons

Sol: Limon argileux
Approvisionnement en eau: Eau de pluie, mais réseau pour le goutte à goutte

Objectifs avant l'installation

Alexandra a décidé d'investir très peu pour se laisser la liberté de revenir en arrière si l'activité ne la satisfaisait pas. Elle choisit la vente à la ferme et en circuits courts pour garder le plus d'indépendance possible et planifie ses plantations pour pouvoir poser des vacances. Elle vise 20000 € de CA en 2ème année.

Accompagnement

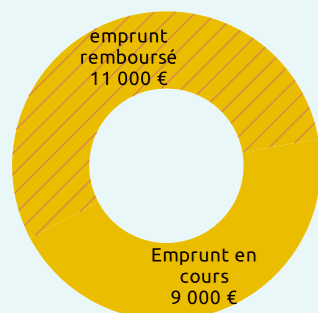
Des visites très fréquentes sur les fermes de ses collègues/voisins ainsi que sa formation d'horticultrice permettent à Alexandra d'évaluer, par exemple, les causes de l'échec d'une culture.

Projets futurs

Atelier de 20 poules pondeuses; petit fruits rouges pour vente en frais et transformation; atelier séchage des aromatiques, embauche d'un mi-temps saisonnier, agrandissement de la surface sous serres.

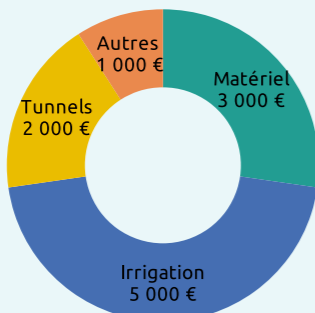
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



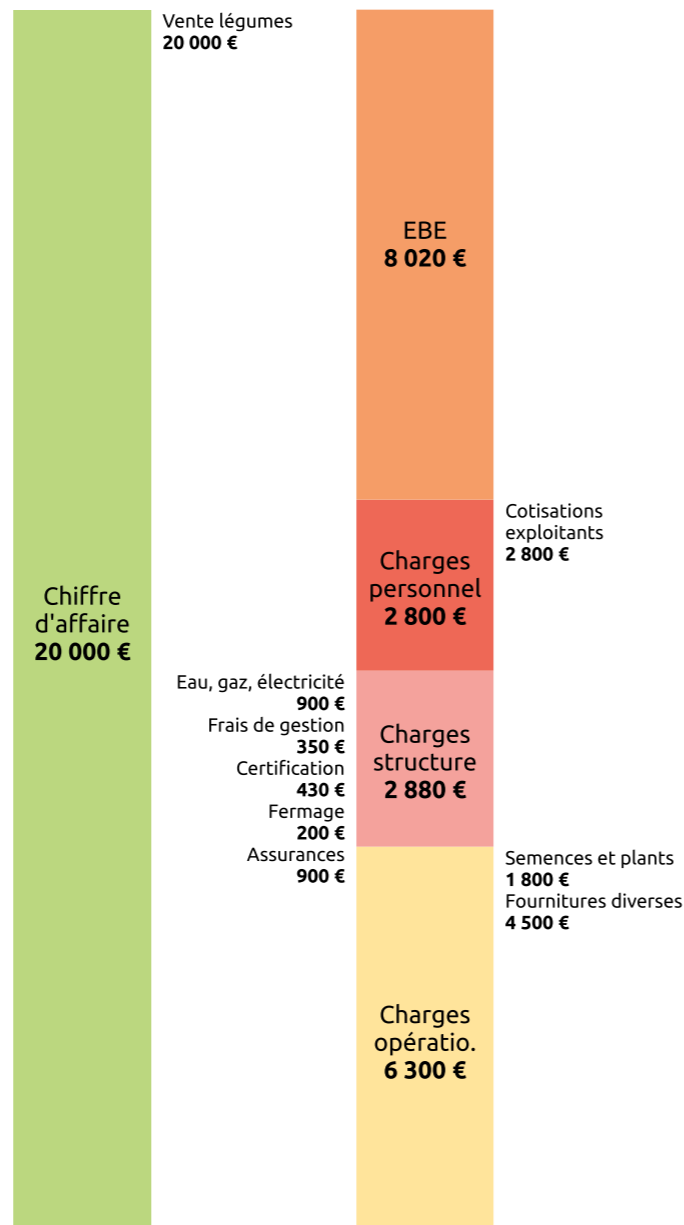
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



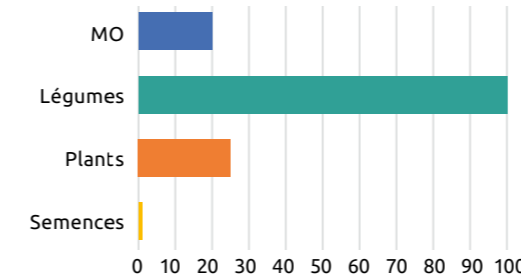
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
foin	2 t	0 (prix de la fauche)
paille	non renseigné	32 (livré)
compost	32 t	15,6 (livré)
tonte de gazon	inconnue	0 (produites sur place)

Stratégie de fertilité des sols

La prairie a été occultée avec des bâches tissées avant d'ajouter du foin et de la paille. En 2016, une haie bocagère a été recréée pour casser le couloir de vent et éviter l'assèchement. Le travail du sol est au maximum évité et des amendements de fumier et de BRF (grosse quantité en 2019) sont faits.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
puçerons	scarole	2 / 10	décoction d'ail, de préle, coccinelle
limaces	cucurbitacées	5 / 10	ferramol en faible quantité
rongeurs	légumes racines	6 / 10	3 chats (ne suffisent pas), galeries détruites à la fourche
chenilles pieride	choux	10 / 10	écrase à la main, filets anti insectes inefficaces avec le vent, fer à béton pour inviter les oiseaux insectivores

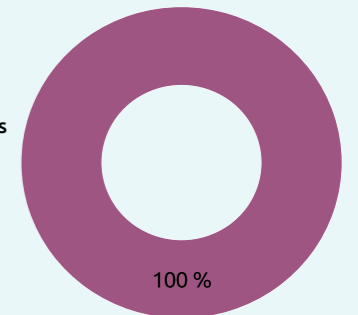
Le plein champ de la ferme d'Alex



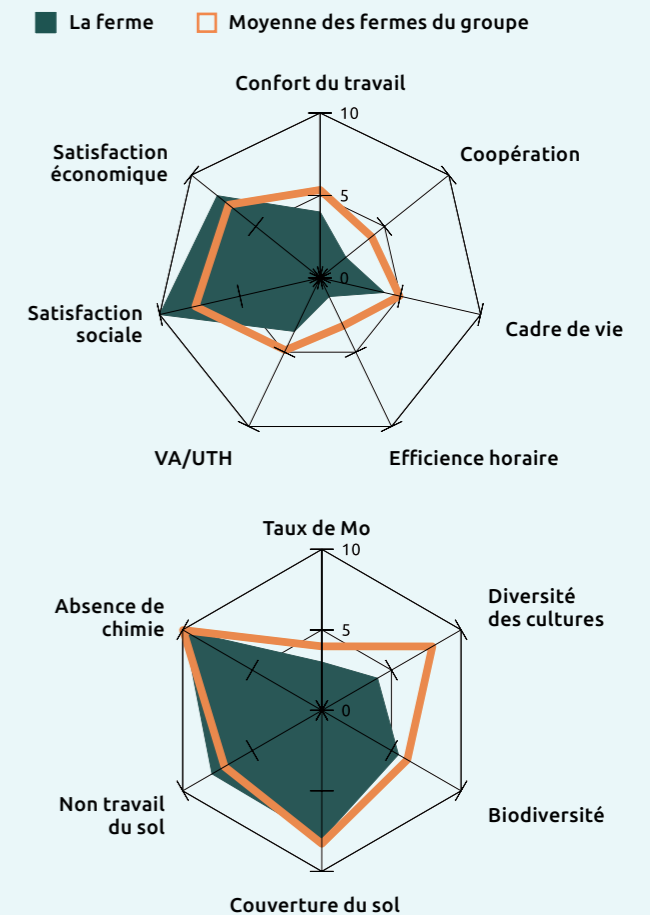
STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)

AMAP
Vente à la ferme
Restaurants et cantines
Marché
Magasin
Grossiste
Autre



VISION COMPARATIVE DE LA FERME





LE JARDIN D'ARDENNES

Damville

UTH: 1
SAU: 2

Surface cultivée: 1
dont serres: 0,098

Moy annuelle: 605 mm
Gelée: 15 Avril (-2°C)

Moy. max.: 13,9°C Mo: 11% (2,9%*)
Moy. min.: 8,9°C PH: 8,2 (7,2*)

* avant intrant massif, 11% correspond à l'analyse du compost



PIERRE XAVIER BROWAEYES

Installé depuis: Février 2018 (essais en permaculture depuis 2014)

Études: BTS Technico-commercial, école de commerce puis expérience de commercial dans l'outillage et trader en Chine

Historique du terrain: Terrain cultivé en grandes cultures conventionnelles (blé)

Sol: Argilo limoneux sur une roche mère de silex (20% argile)

Approvisionnement en eau: Forage 62 m de prof., pompe 5 m³/h, pompe de surface: 5 bars, 30 m³/h, cuve de stockage de 12000 l

Objectifs avant l'installation

Pierre-Xavier expérimente la permaculture depuis 2014 sur un terrain loué à ses parents. Après un intrant massif en 2019, il a commencé à produire de façon commerciale, il expérimente les techniques MSV pour gagner du temps sur le désherbage et sur la plantation en privilégiant le semis direct.

Accompagnement

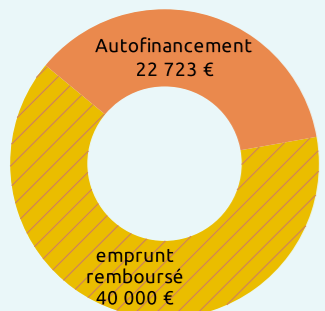
Plusieurs visites de François Mulet lui ont permis d'ajuster son fonctionnement, des vidéos et ses 7 ans d'expérimentation en permaculture ont servis aussi.

Projets futurs

Depuis 2020, il améliore ses pratiques en réduisant au maximum le travail superficiel du sol lors des semis et en continuant les apports conséquents de matière. Il compte développer la ferme pour pouvoir bien se rémunérer et continuer les expérimentations sur le terrain.

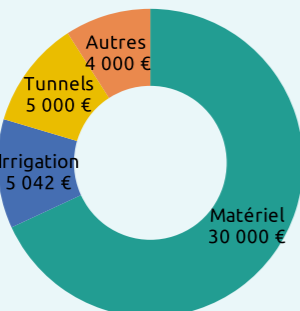
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

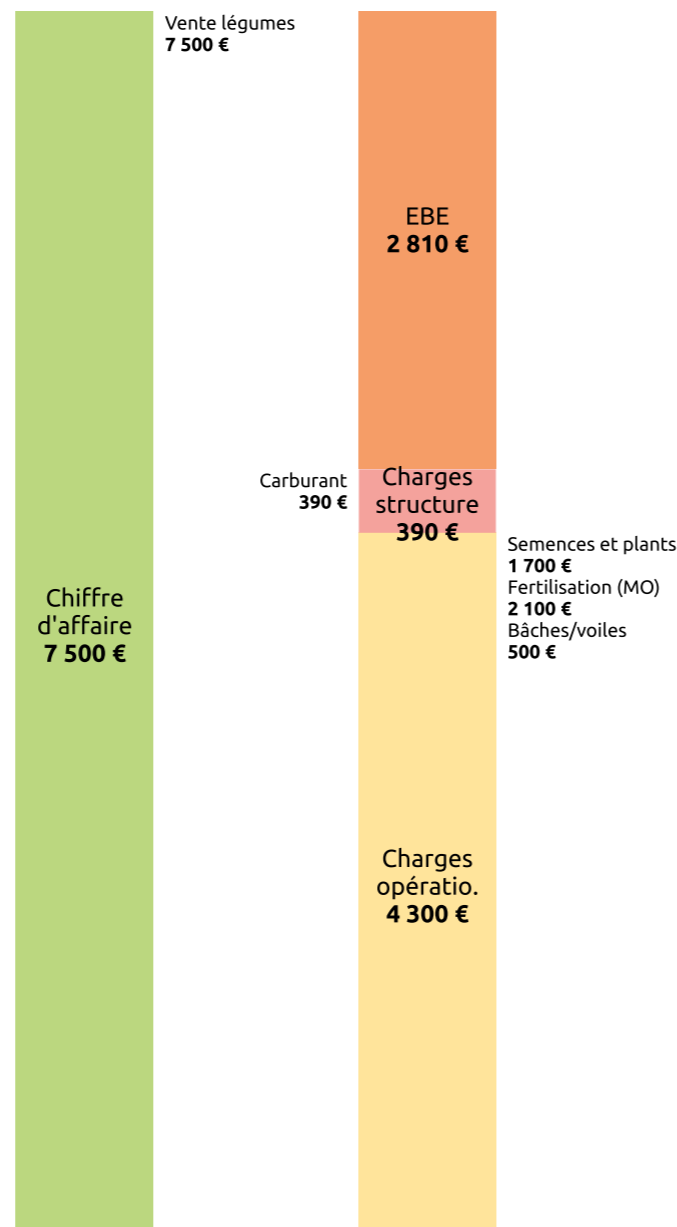
Répartition de l'investissement (% du total)



Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

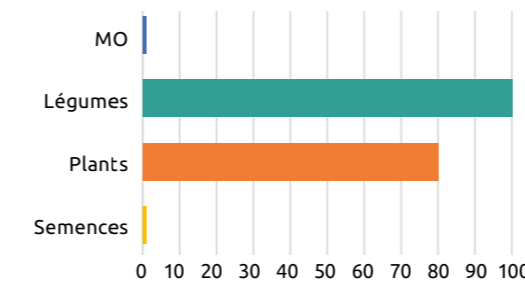
Ces chiffres financiers sont comptabilisés depuis l'installation jusqu'à 2020

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (par an)	Prix (€/T)
fientes de poule	3 t	20 (non livré)
compost végétal	30 t	0 (non livré)
broyat de déchet vert	35 t	0 (non livré)
copeaux de bois (lit de cheval)	10 t	0 (non livré)

Stratégie de fertilité des sols

Un apport massif de 333T de broyat de déchetterie vert frais ainsi que du compost a été mis sur 9000 m² en janvier 2019. Une faim d'azote a été observé jusqu'à Septembre 2019, la production de légumes a donc commencé seulement en fin Sept. 2019. Une grande partie du terrain a été laissée en Engrais Vert spontané début 2020. Depuis, tous les semis sont fait dans 10cm de compost sur des parcelles où une bâche d'ensilage a été mise en amont. Il considère que les filets anti-insectes permettent aussi de limiter l'enherbement en limitant l'implantation des graines soulevées par le vent.

GESTION DES RAVAGEURS

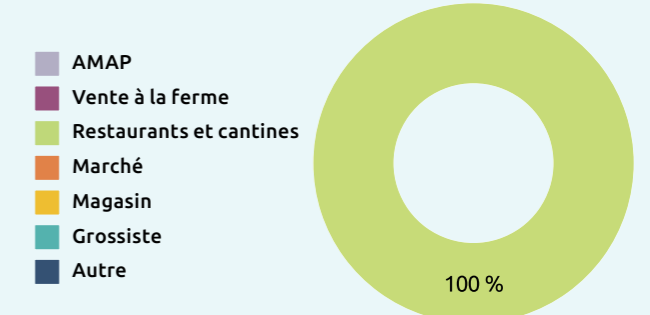
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
limaces	Radis (jeunes pousses)	3 / 10	Aucun

Les allées sont bien paillées avec des copeaux de bois alors que les semis sont faits dans du compost.

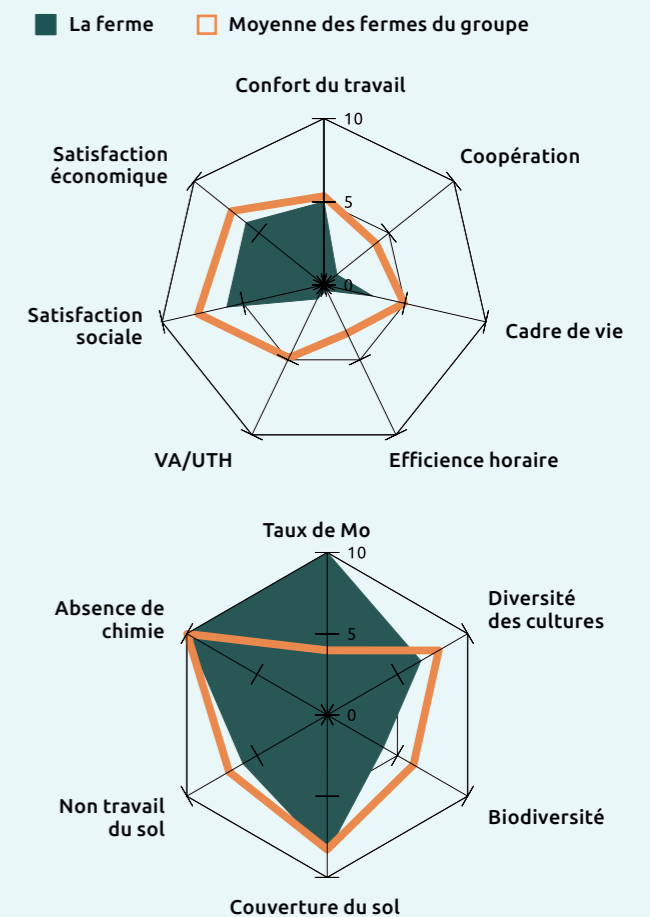


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME





L'HARAS'TATOUILLE

Geneville 14600

UTH : 0,5 (mi-temps)

SAU : 10

Surface cultivée : 0,6
dont serres : 0,12

Moy annuelle : 790 mm

Gelée : -5 (°C)

Moy. max. : 13,9°C Moy. min : 8,9°C

Mo : non renseigné PH : non renseigné



MARIE PIERRE CANU

Installé depuis : 2018

Études : Ecole de commerce bac +5 puis BPREA plantes aromatiques et médicinales

Historique du terrain : Anciennes prairies à chevaux et céréales conventionnelles (acheté à ses parents)

Sol : Argilo limoneux

Approvisionnement en eau : Forage sur source à 100 m de profondeur

Objectifs avant l'installation

Mi-temps pendant 2/3 ans pour des aspects relationnels et financiers (cotisante solidaire) et installation principale en année 4 avec l'objectif de vendre des légumes toute l'année (pas de légumes d'hiver pendant les 3 premières années) Objectif de CA de 20 000 € en année 1 et 45 000 € en année 4 (en temps plein, 50 h/sem et 20 j de congés par an)

Accompagnement

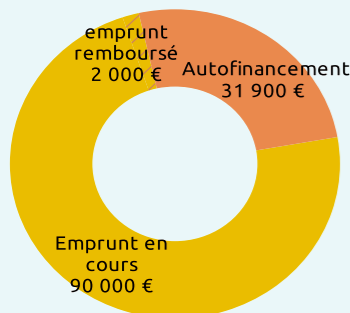
Stage très riche à la Ferme du Château et nombreuses visites et formations avec MSV Normandie et Bio en Normandie.

Projets futurs

Développement de la gamme : fraises, endives..., installation d'un verger avec essais de vignes, création d'une mare de récupération des eaux pluviales, installation d'un atelier poules pondeuses pour compléter l'offre, boisement d'une zone du terrain qui est en pente

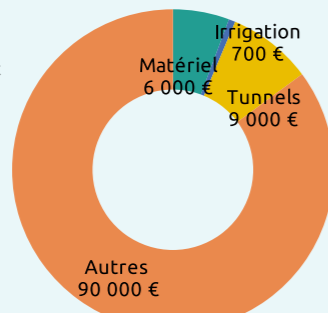
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



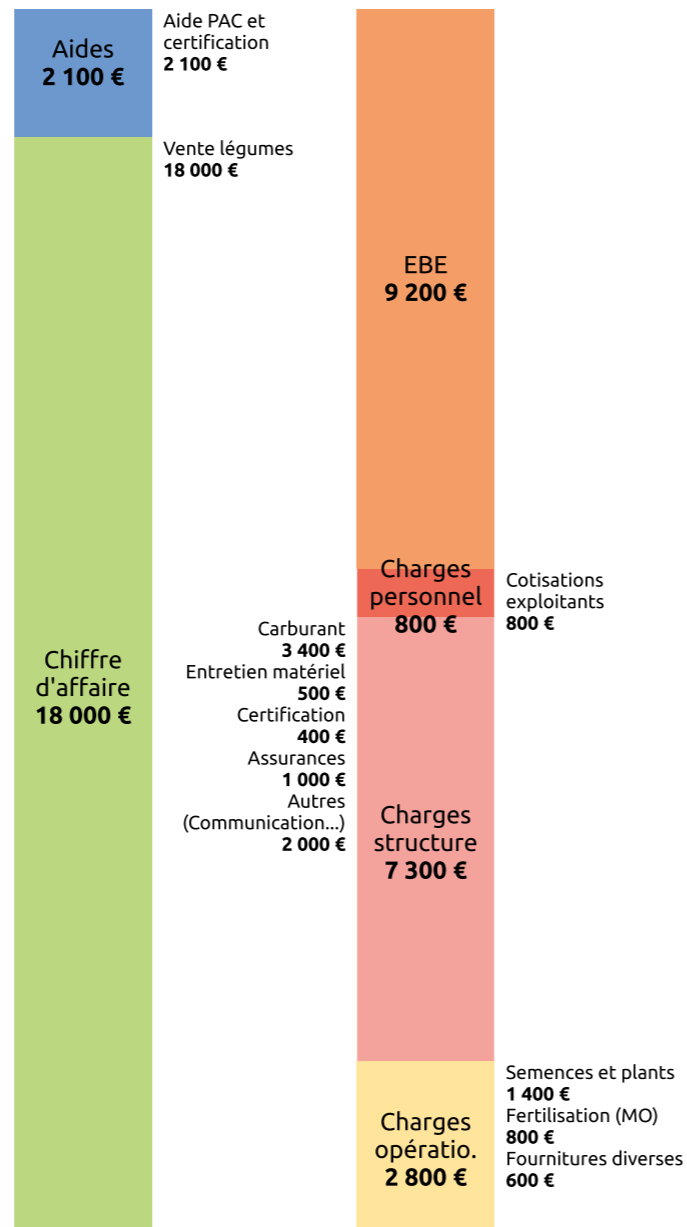
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



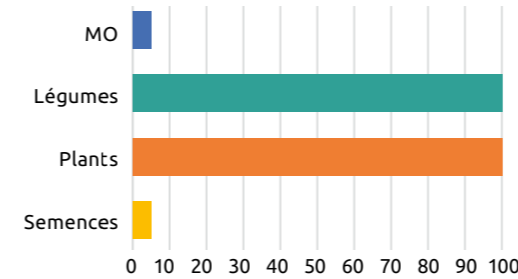
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Laiche	2 t	100 (livré)
compost de déchets verts	26 t	15 (livré)
fumier bovin	5 t	0 (livré)
fumier équin	1 t	0 (livré)
tonte	15 t	0 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

La dégradation des paillages (herbe de tonte, paille, foin) enrichissent le sol. Les apports de fumier concernent surtout aubergines, poivrons et courgettes. MP fait de plus en plus d'engrais verts pour couvrir le sol et apporter la MO (seigle/blé sur les futures parcelles de choux).

GESTION DES RAVAGEURS

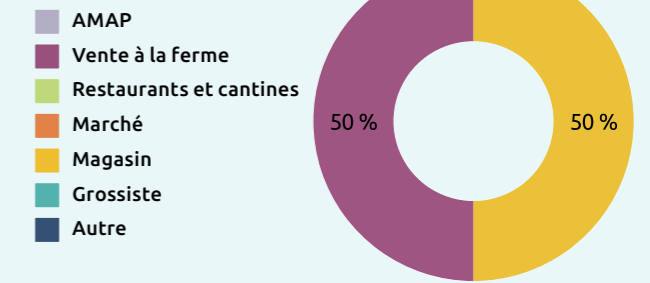
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Doryphore		7 / 10	aucun
puçerons	radis, fèves, arbres	4 / 10	aucun (pas trop de gêne)
Chenille	choux et fleurs	5 / 10	planter des capucines, les chenilles les mangent
adventices (chien d'ind, rumex, chardon)	général	8 / 10	bâche long terme
campagnols	carottes, tomates	2 / 10	purin, urine, tourteau de ricin en prévention

Jardins et serres à l'Harastatouille

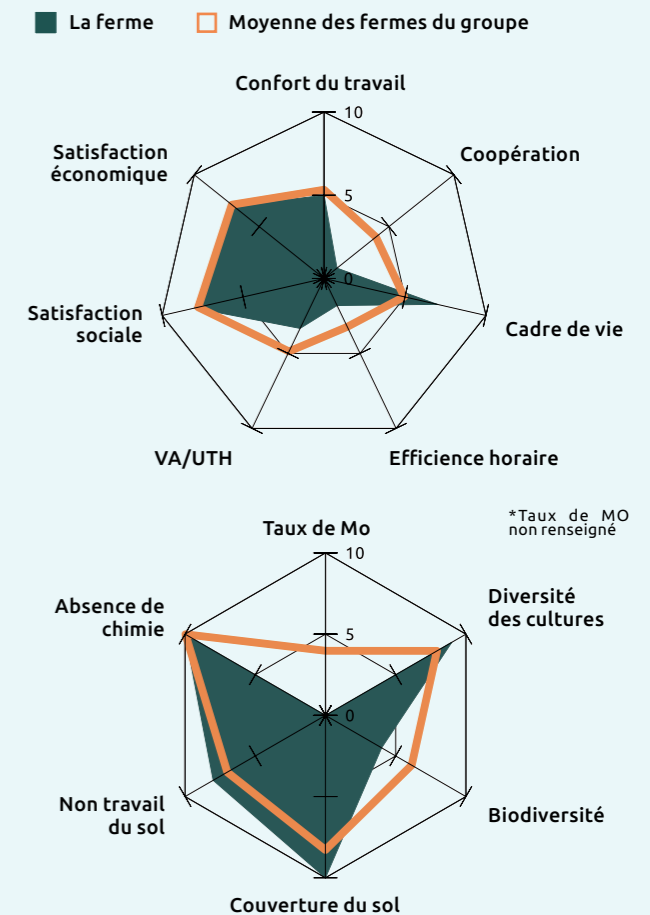


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME



FERME DU PONT CAPITAINE

50260 Négreville

UTH : 1
SAU : 3,67
Surface cultivée : 0,21
dont serres : 0,09

Moy annuelle : 1100 mm
Moy max : 14,5°C
Moy min : 7,4°C
Gelée : -2 (°C)
Mo : ??? %
PH : ???



ISABELLE SANCHEZ

Installé depuis : Mars 2017
Études : Diplôme d'ingénieur et BPREA Option Maraichage Biologique
Historique du terrain : Ancien terrain utilisé pour mettre des chevaux (au moins 5 ans). Sol très piétiné et souvent très mouillé donc énormément compacté.
Sol : Argileux
Approvisionnement en eau : Source, récupération eau de pluie et accès à une autre source dans le village

Objectifs avant l'installation

Pas d'objectifs précis au départ mais dépôt d'un dossier Dotations Jeunes Agriculteurs applicable dès 2019 qui estimait 9000 € de CA en année 1 avec la construction de 2 serres, 18000 € en année 2 avec investissement dans un bâtiment agricole, 24000 € en année 3 et 30000 en année 4.

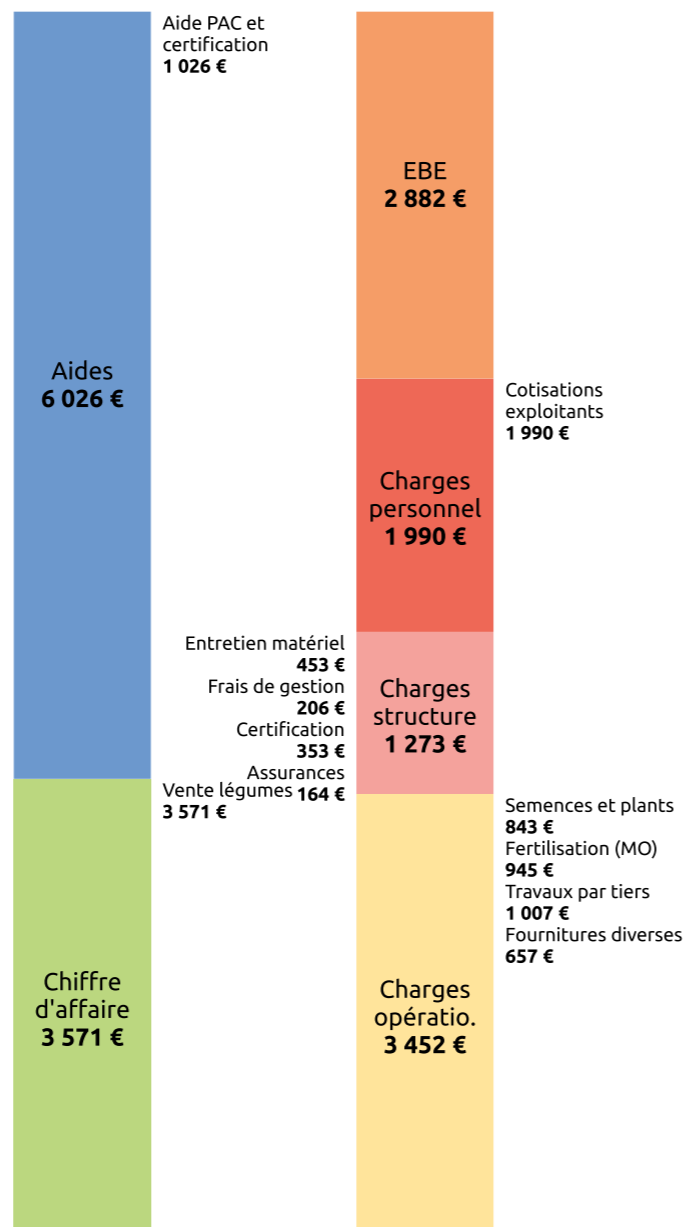
Accompagnement

Etude économique réalisée par Bio en Normandie (Nov. 2018), beaucoup de formations en 2017/2018 et depuis l'installation : lectures et visionnage de vidéos documentaires.

Projets futurs

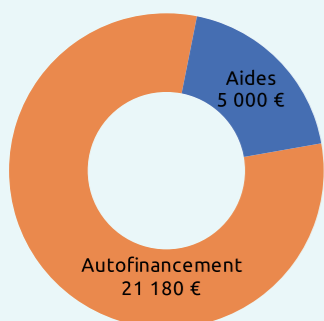
Améliorer le système d'irrigation qui n'est pas optimal pour le moment. Continuer à développer la ferme afin de lui faire prendre un rythme de croisière.

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



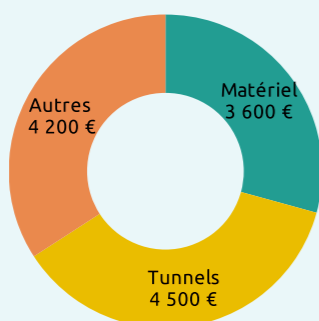
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

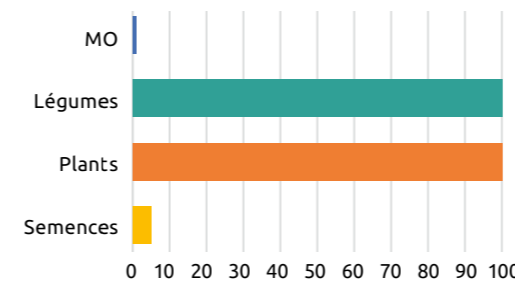
Répartition de l'investissement (% du total)



Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Paille	5,4 t	100 (livré)
Fumier composté de vache	9 m3 (acheté mais pas tout utilisé)	15 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

Pas de stratégie établie pour fertiliser les sols mais 5,4 tonnes de paille BIO utilisée sur le terrain en 2019 et du fumier de vache composté (9 m³ en 2019), le tout acheté à deux agriculteurs locaux.

GESTION DES RAVAGEURS

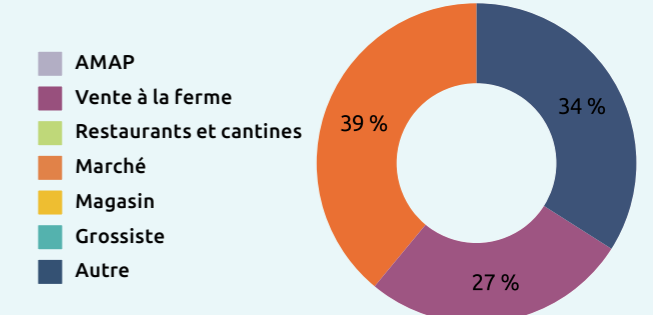
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Adventices	Toutes	non estimée	Désherbage manuel ou outils à main
Altises	Brassicées	faible	Aucun (mais peu de dégâts)

Montage des serres au Pont Capitaine

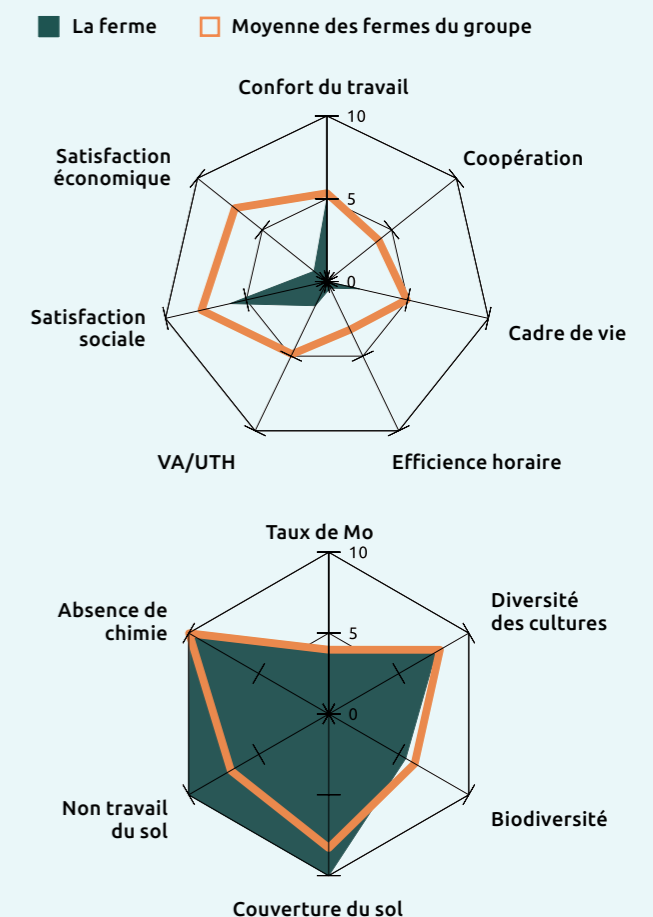


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME



50470 Cherbourg en Cotentin

UTH : 0,25

SAU : 2,6

Surface cultivée : 0,12
dont serres : 0

Moy annuelle : 1045 mm
Gelée : Peu de gelées

Moy. max. : 14,4°C
Moy. min. : 8,3°C
Mo : 5 %
PH : 5



ALRIK JUMELIN

Installé depuis : Août 2018
Études : Bac Pro MSMA (maintenance mécanique) ansi qu'un BPREA en maraichage bio en 2015
Historique du terrain : En prairie (pature et fauche) depuis plusieurs décénies. Possibilité d'une précédente culture de céréales.
Sol : Sablo-limoneux
Approvisionnement en eau : Bidons de 25L remplis à une source.

Objectifs avant l'installation

Acquérir une certaine autonomie alimentaire et énergétique donc travail à mi-temps pour financer la ferme et basculer progressivement vers un temps plein agricole. Objectif de 30 000 € de CA en année 4 avec 80 h/sem de travail et 15 j de congés/an.

Accompagnement

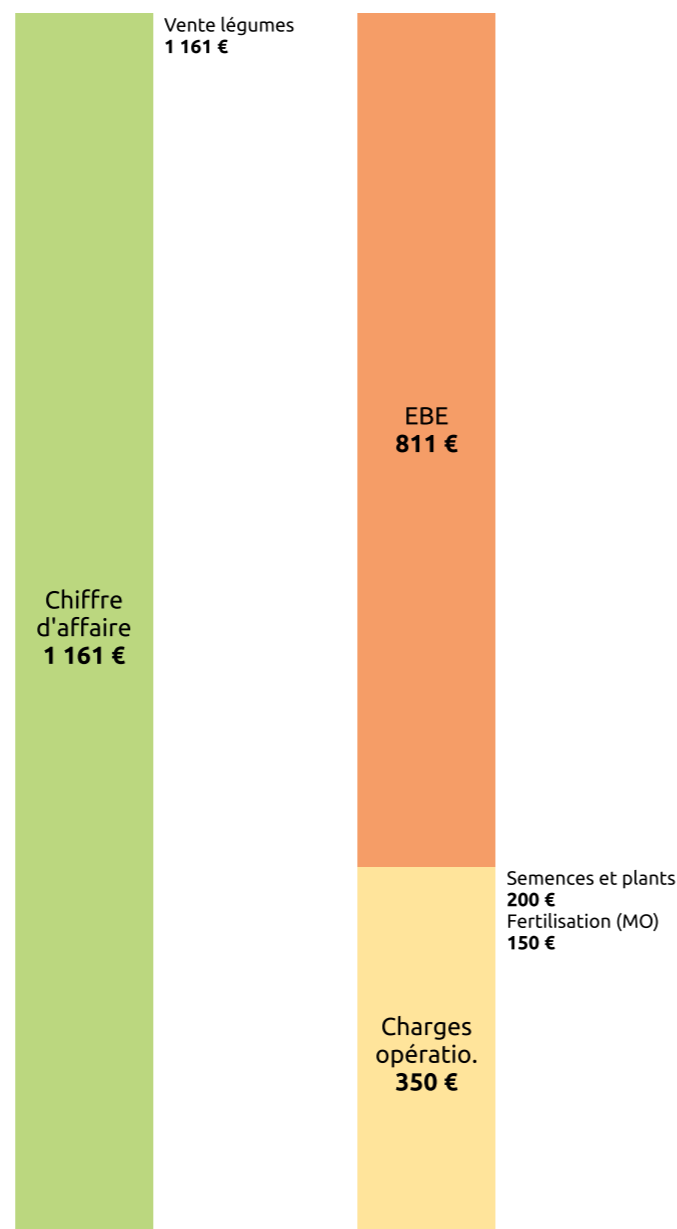
Alrik fait beaucoup de veille sur les sites techniques comme MSV et Ver de Terre Production pour s'informer.

Projets futurs

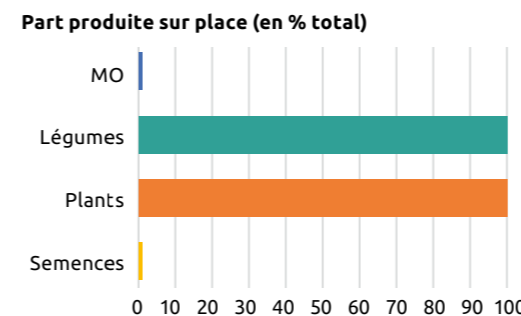
Après avoir installé une serre et une pépinière avec tables chauffante Alrik va chercher à augmenter sa surface cultivée et la diversité de production. L'objectif étant d'atteindre un rythme de croisière sur la ferme.

Un parc de poules pondeuses inclus dans les rotations de cultures et un rucher sont les prochains ateliers qui seront mis en place.

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Paille	1	140 (non livré)
Fumier	3	0

Stratégie de fertilité des sols

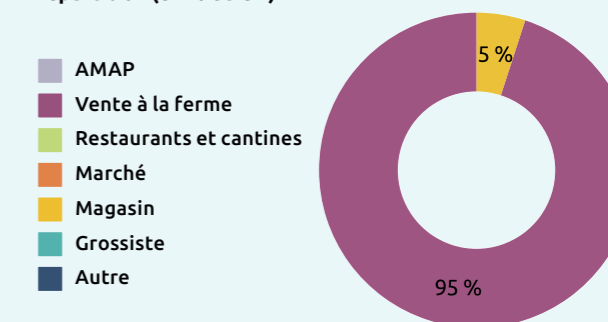
Un amendement calcaique a été fait en 2019 : 8 tonnes de Carbonate de Calcium sur l'ensemble du terrain pour augmenter le pH du sol.

GESTION DES RAVAGEURS

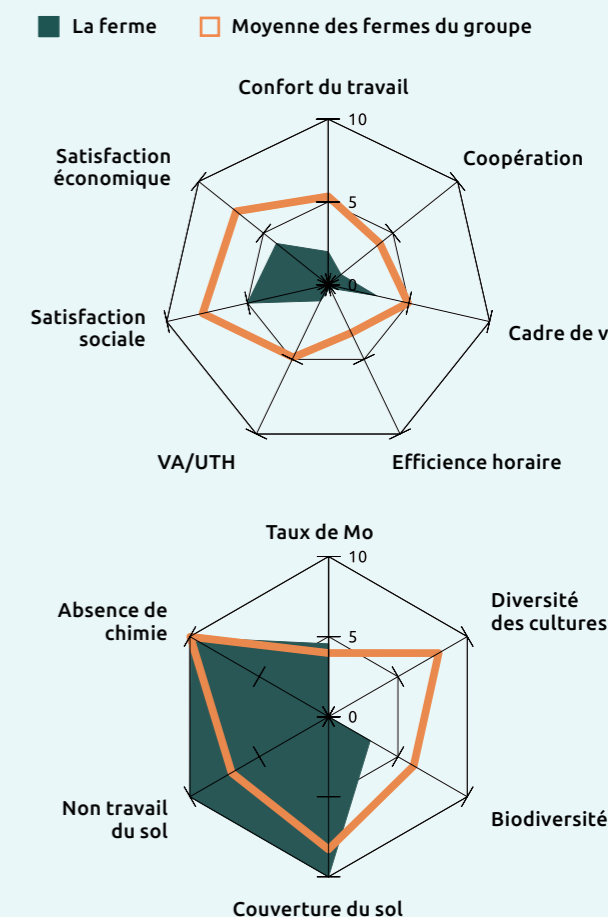
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Taupins	PdT	6 / 10	Aucun
Mildiou	PdT	6 / 10	Défanage
Rongeurs	PdT/courges	4 / 10	Tapettes, Chats à venir
Limaces	Courges	2 / 10	Ferramol, plusieurs poignées

STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)

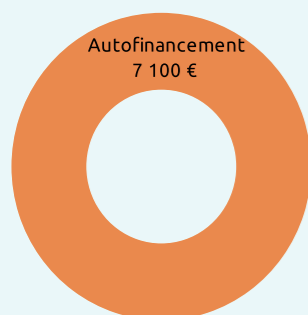


VISION COMPARATIVE DE LA FERME

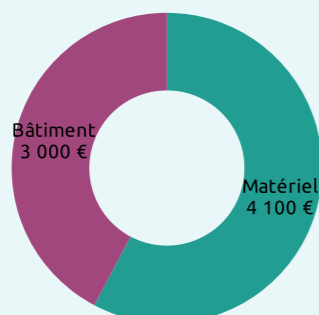


STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



Répartition de l'investissement (% du total)



- Somme des emprunts en cours
- Part de l'emprunt remboursée
- Autofinancement
- Aides
- Matériels
- Irrigation
- Batiments
- Tunnels
- Autres

Planches de pommes de terre





LE CHAMP AU LOUP

50450 Gavray

UTH : 1

SAU : 2

Surface cultivée : 0,5
dont serres : 0,1

Moy annuelle : 920 mm
Gelée : Fin avril (-2°C)

Moy. max. : 13,9°C
Moy. min : 8,9°C
Mo : 6 %
PH : 6



HADRIEN MARQUET

Installé depuis : 2018
Études : Ingénieur en informatique puis un BPREA
Historique du terrain : Prairie pâturée depuis toujours
Sol : Limon sablo-argileux
Approvisionnement en eau : Forage sur le terrain

Objectifs avant l'installation

Stratégie basée sur la vente directe, les fruits constituent un complément (fraises, pommes, poires, prunes). 26 100 € de CA en année 1 avec 80 000 € d'investissements en une fois, 50 h/sem et 25 j de congés. Augmentation progressive du CA jusqu'à 36100 € en année 5 sans autre changements.

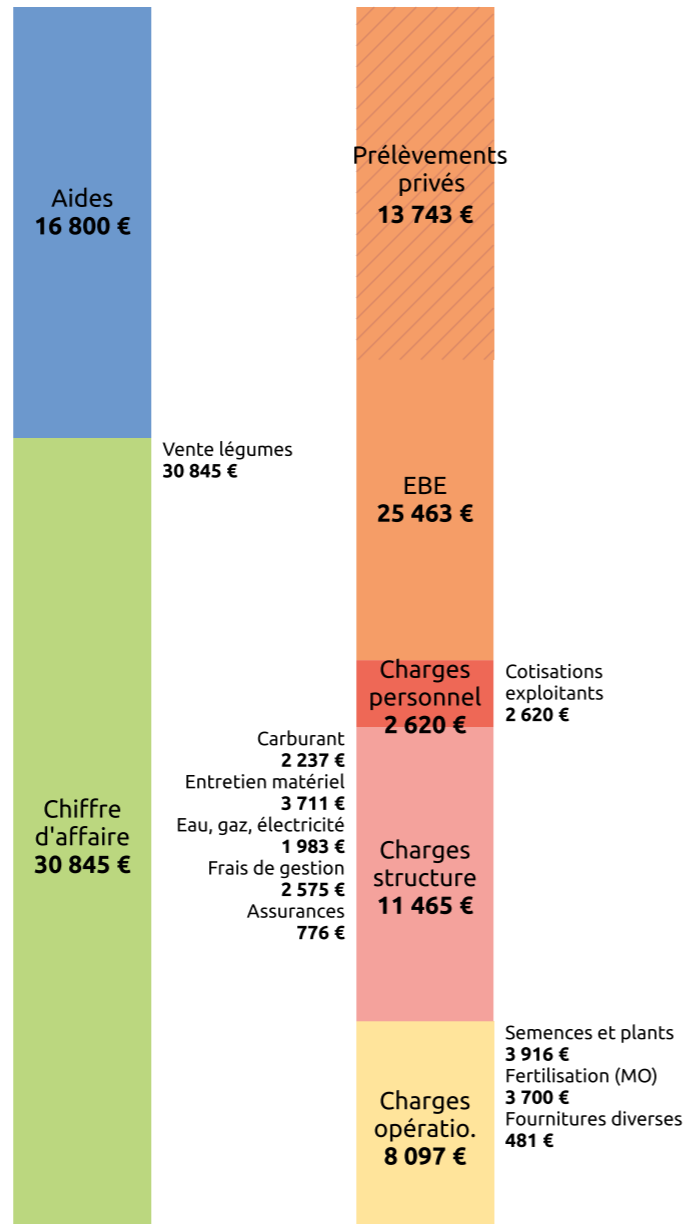
Accompagnement

Pour se former, il visite des fermes et visionne les vidéos MSV. Par la suite il perfectionne avec des formations avec les associations MSV Normandie et Bio en Normandie.

Projets futurs

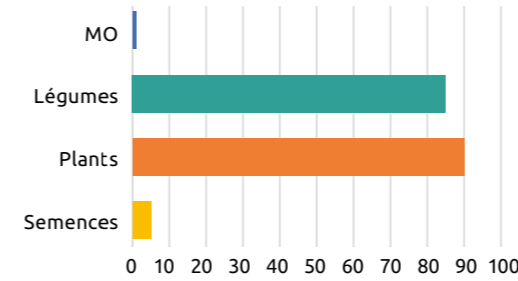
Suite à la baisse du débit du forage, projet de récupération des eaux de pluie pour gagner en autonomie et en résilience sur la question de l'eau. L'ergonomie va aussi être améliorée sur la ferme afin de gagner en confort de travail.

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
Paille de blé	8 t	90 (livré)
Compost de DV	81 t	12 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

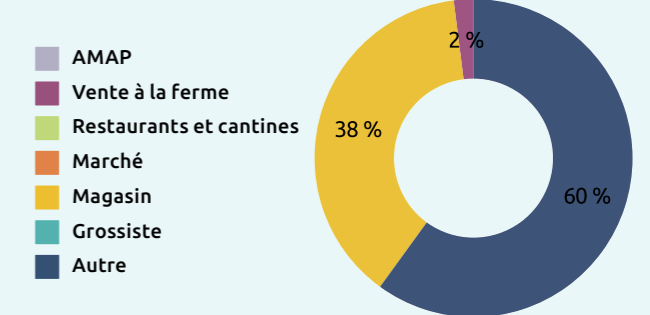
Apport massif de compost de déchets verts (80 tonnes/an) et de paille (8 tonnes/an) sur les 0,5 ha. Le compost est utilisé pour les semis directs et des plantations. La paille est utilisée pour les pommes de terre et d'autres plantations..

GESTION DES RAVAGEURS

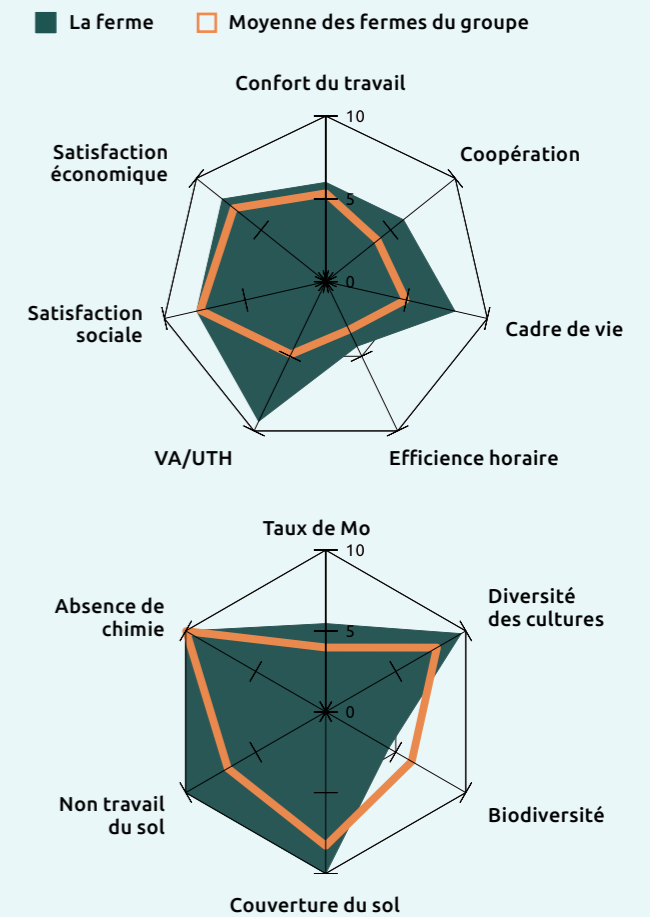
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
campagnols	PdT, courges	8 / 10	piege à guillotine et chats
rumex, vivaces	toutes	6 / 10	arrachage manuel
pierides	choux	5 / 10	filets

STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)

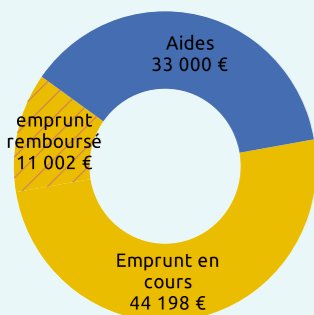


VISION COMPARATIVE DE LA FERME



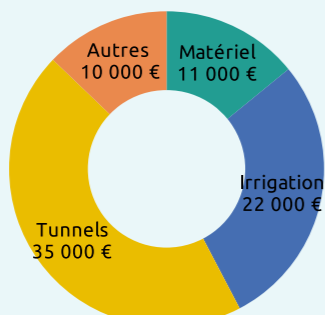
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

Couché de soleil sur le Champ au Loup



14600 Genneville

UTH : 1,25
SAU : 1,25
Surface cultivée : 0,6
dont serres : 0,115

Moy annuelle : 700 mm
Gelée : -8 (°C)

Moy. max. : 13,9°C
Moy. min : 8,9°C
Mo : 2,5 %
PH : 5,4



JULIEN CHUINE

Installé depuis : 2016
Études : Ancien travailleur du BTP puis autodidacte
Historique du terrain : Ancienne prairie, zone humide, bocage normand avec pâture pour les boeuf (élevage)
Sol : Limon sur roche mère calcaire à 20 m
Approvisionnement en eau : Pompage dans une rivière

Objectifs avant l'installation

15 000 € de CA en année 1 avec 40 h/sem et 25 000 € d'investissements. Vente du 15 juin au 15 décembre seulement, 2 mois de congés et 2 mois d'activité calme (jusqu'à fin mars) donc 100 j/an de congés. 45 000 € de CA visé en année 5 en ayant rajouté 20 000 € d'investissements et doublé son assolement.

Accompagnement

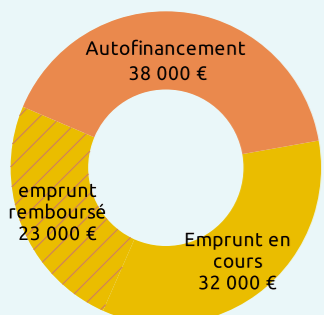
Formé en autodidacte grâce à l'expérimentation dans son jardin, à internet et à des lectures. Il a également suivi les premières visites de fermes de MSV.

Projets futurs

Fin 2020 achat de 8 ha avec 8 associés dont 4 en activité agricole. L'objectif est de continuer à développer un écosystème agroécologique local et de développer la coopération humaine.

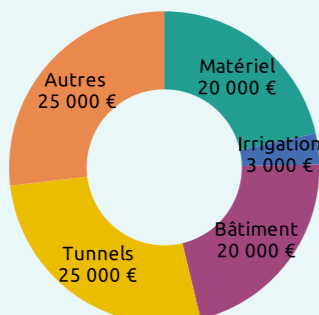
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



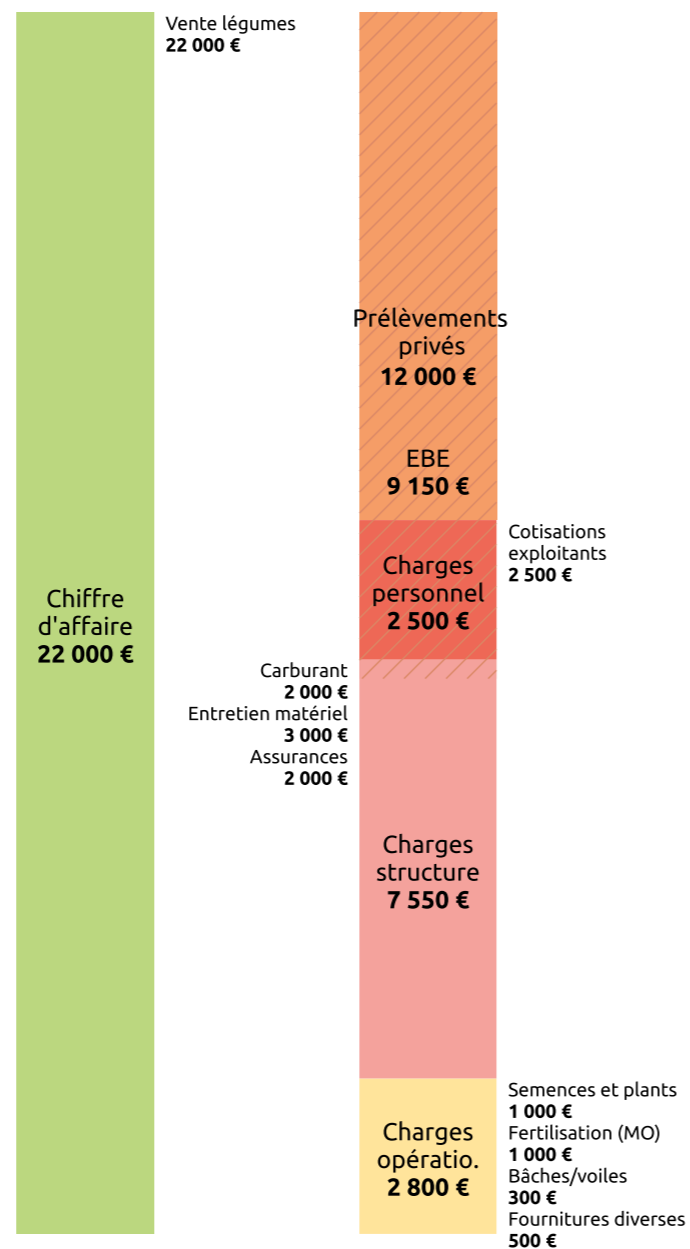
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursé
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



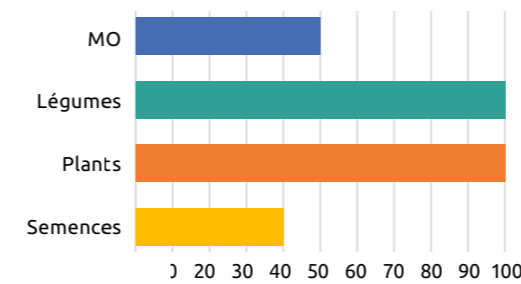
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2019



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an)	Prix (€/T)
compost de fumier équin	6 m3	inconnu
paille de blé	2 t	50 (livré)
autre (pellicule de café)	2 t	0
compost de broyat de DV	20 t	20 (livré)

Stratégie de fertilité des sols

Tendre vers l'autofertilité en plein champ grâce aux engrais verts. Utilisation de compost de déchets verts et de paillage sous serre.

GESTION DES RAVAGEURS

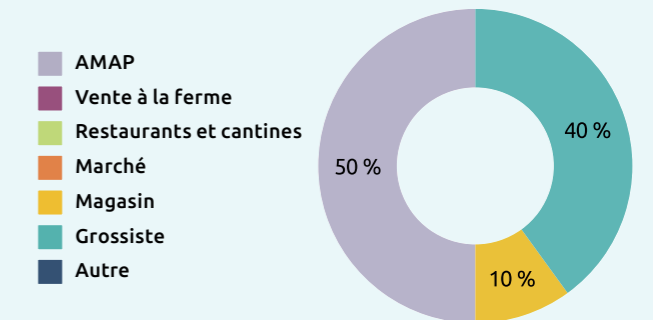
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
mulot, souris	carottes	1 / 10	chats
mildiou	tomates	4 / 10	purin d'ortie dans le goutte à goutte lors du repiquage
Chevreuril	cultures plein champ	3 / 10	aucun

Visite de ferme devant les serres de l'Alterrenative

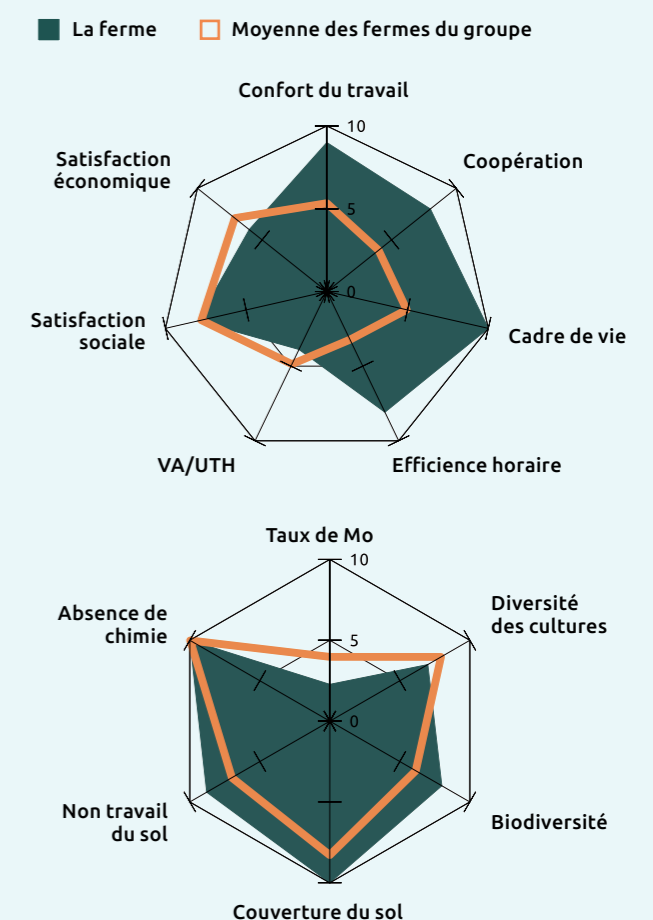


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME



76940 Saint-Nicolas-de-Bliquetuit

UTH : 2,7
SAU : 4
Surface cultivée : 0,36
dont serres : 0,18

Moy annuelle : 700 mm
Gelée : Début mai (-6°C)

Moy. max. : 13,9°C
Moy. min. : 8,9°C
Mo : 2,42 %
PH : 7,2



MAGALI BARÉ
GUILLAUME DEMOUCRON

Installé depuis : Septembre 2019
Études : Magali :DEA Droit social puis BPREA et pour Guillaume : Ingénieur mécanique puis BTS Production horticole
Historique du terrain : terrain travaillé superficiellement depuis des années
Sol : Sableux sur roche mère de craie
Approvisionnement en eau : Forage (rivière souterraine à 20 m)

Objectifs avant l'installation

Pouvoir rapidement vivre de leur activité agricole avec une commercialisation uniquement d'avril à octobre pour avoir des congés. Limiter au maximum le temps de travail hebdomadaire en accordant une grande importance à l'efficacité et à l'organisation. Augmenter le nombre de légumes cultivés pour développer des cultures plus originales et/ou techniques (gingembre, asperges...).

Accompagnement

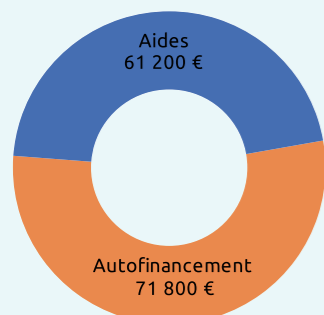
Appui du CIVAM pour monter en autonomie les dossiers pour la DJA et les subventions aux investissements.

Projets futurs

Plantation d'un verger naturel en 2022. Parvenir à l'autonomie en matière organique en utilisant des couverts végétaux. Mettre en place un système de récupération des eaux de pluie.

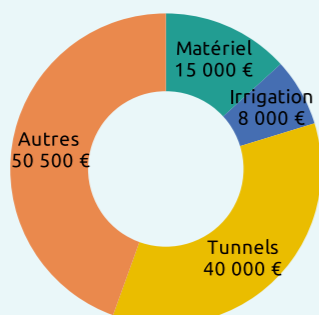
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



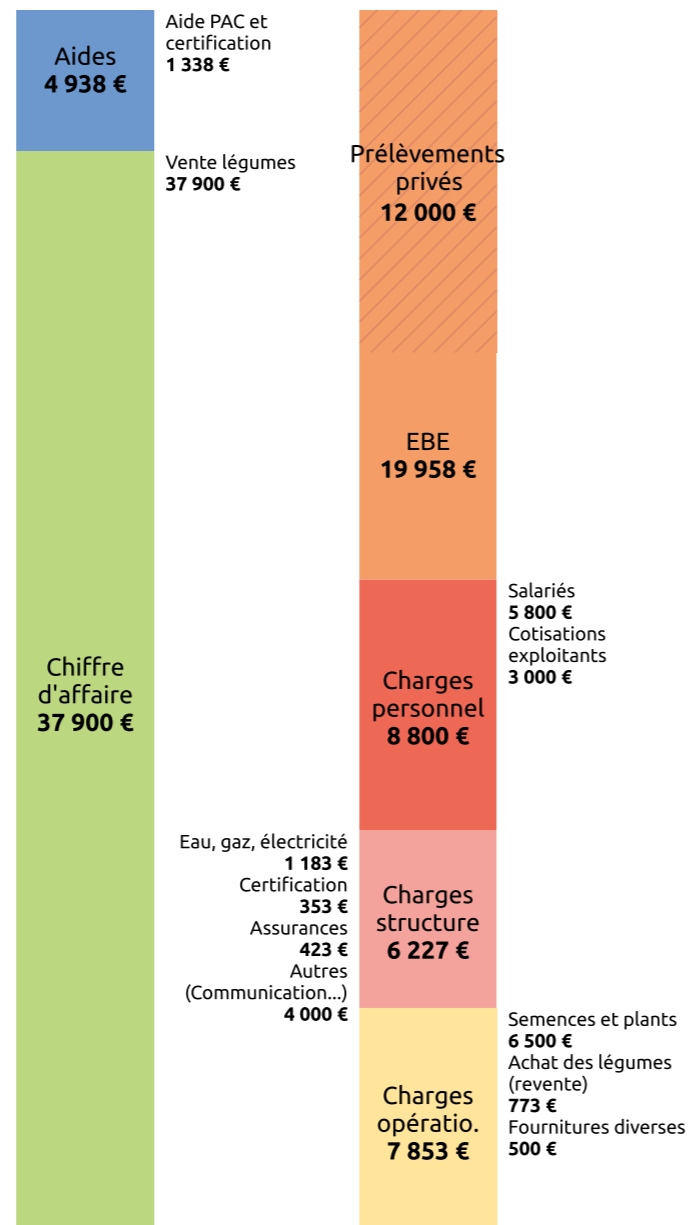
Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

Répartition de l'investissement (% du total)



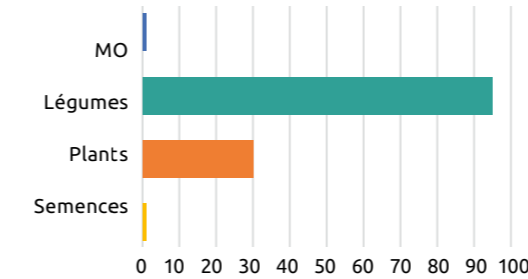
Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2020



CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (par an)	Prix (€/T)
Fumier équin	70m3	10 (livré)
Fumier de poules	0,1	0
Engrais verts	Non mesuré	Non mesuré

Stratégie de fertilité des sols

1 an avant les premières cultures : incorporation de 30 T/ha de fumier équin puis semis d'un engrais vert en juin. En fin d'été : Bâchage jusqu'à la création des planches de culture bardées de bois en février 2020. Depuis, des amendements réguliers de fumier équin, fumier de poules (produit sur place) et de paille selon les cultures.

GESTION DES RAVAGEURS

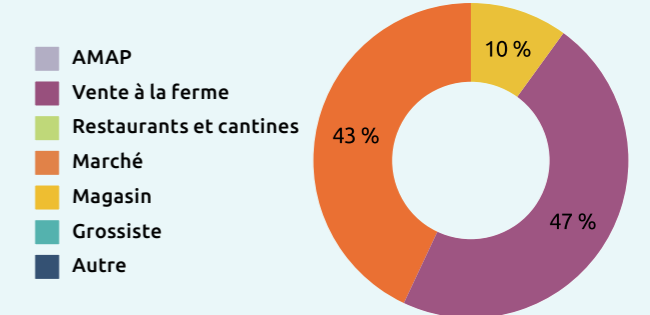
Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Limaces	Beaucoup !	6 / 10	Pression selon les années, anti-limaces
Acariens	HV, concombres	6 / 10	Lutte biologique
Adventices	Semis directs	7 / 10	Désherbage thermique puis manuel(avec sarcloir)

Les planches bardées sont remplies de compost pour pouvoir cultiver.

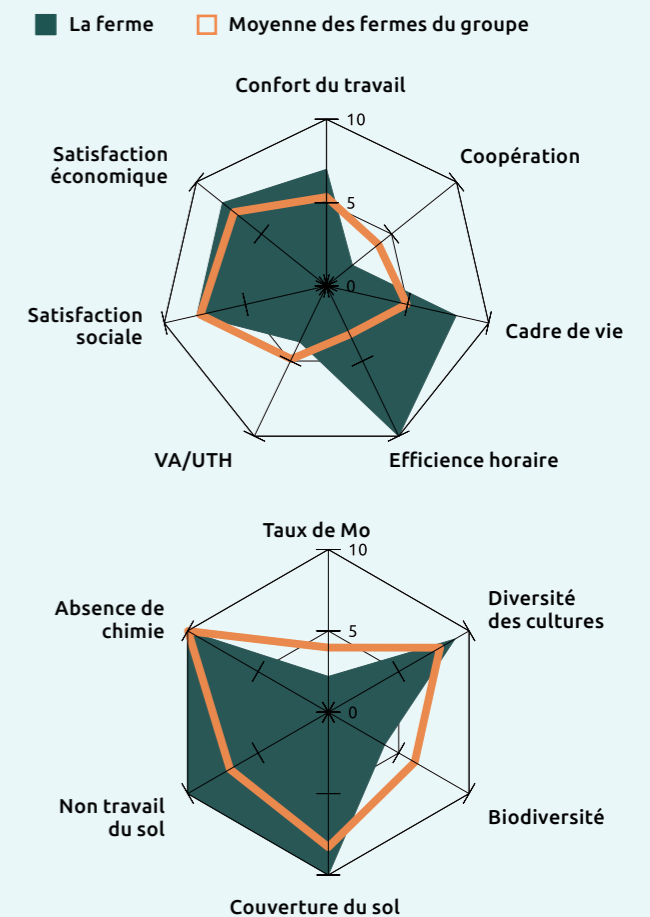


STRATÉGIE COMMERCIALE

Répartition (en % du CA)



VISION COMPARATIVE DE LA FERME





Cormolain
UTH: 2 (1,5 ETP pour le maraîchage)
SAU: 9,8
Surface cultivée: 0,4
dont serres: 0,095
Moy annuelle: 740 mm
Gelée: début mai (-2°C)
Moy. max.: 15,4°C
Moy. min.: 7,5°C
Mo: 4 %
PH: 5,8



**MAHDI NAKECHBANDI
GWENDOLINE PALMER**

Installé depuis: 2019
Études: BPREA pour Gwendoline et BACpro en production horticole pour Mahdi
Historique du terrain: Prairie pâturée par des vaches depuis 50 ans et des chevaux depuis 2 ans sans surpâturage. Installation sans travail du sol
Sol: limon argileux
Approvisionnement en eau: 2 puits permettant une relative autosuffisance + réseau

Objectifs avant l'installation

Valoriser le site de 10 ha avec ses bâtiments pour développer diverses activités. Se diversifier pour proposer une ferme avec beaucoup de produits différents en petite quantité. Développer progressivement maraîchage, production de cidre, d'œufs et l'accueil pour atteindre un objectif de 61000 € de CA en 4 ans.

Accompagnement

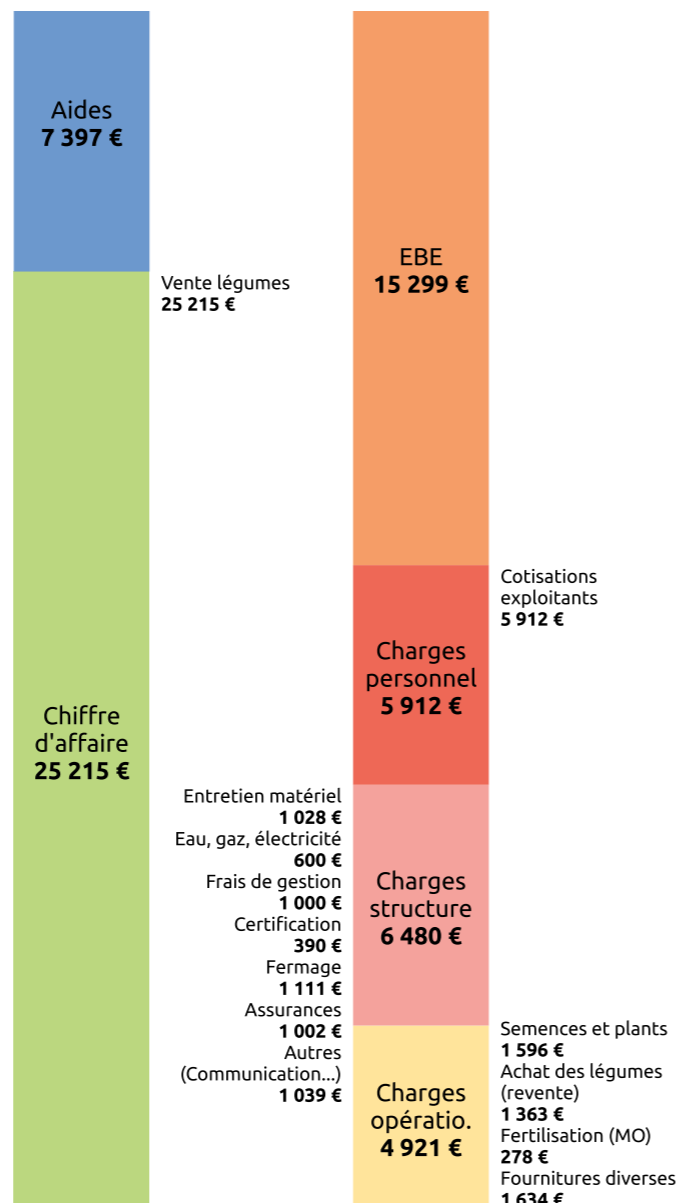
Conseils de Bio en Normandie pour l'achat du terrain puis nombreuses formations avec Bio en Normandie en MSV Normandie.

Projets futurs

Poursuivre les aménagements de la ferme, développer une AMAP et ainsi que la commercialisation de plants potagers. Développer la production de jus de pommes

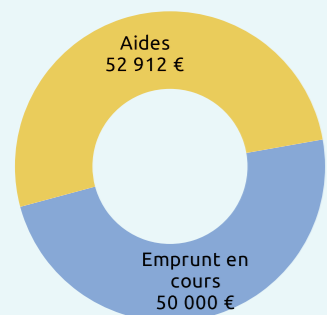
RÉSULTATS ÉCONOMIQUES EN 2020

Les résultats comptables n'incluent que l'atelier maraîchage et pas les résultats de la production de cidre et d'œufs.



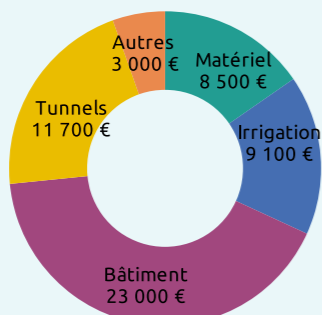
STRATÉGIE FINANCIÈRE

Origine du financement (% du total)



Somme des emprunts en cours
Part de l'emprunt remboursée
Autofinancement
Aides

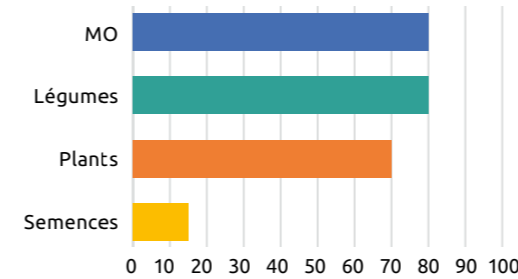
Répartition de l'investissement (% du total)



Matériels
Irrigation
Batiments
Tunnels
Autres

CAPACITÉ D'AUTOPRODUCTION

Part produite sur place (en % total)



APPORTS DE MATIÈRES ET ENGRAIS VERTS

Type de matière organique	Consommation (T/an ou m³/an)	Prix (€/T ou €/m³)
foin	non renseigné	Gratuit
fumier équin	non renseigné	Gratuit
compost végétal	20t	Non renseigné

Stratégie de fertilité des sols

Apport de fumier équin et bovin peu pailleux (voisin) et du foin de la ferme. Apport de compost pour semer et occulter, davantage que pour nourrir. Volonté de développer les engrais verts. Une petite proportion de la surface dédiée au maraîchage a été terrassée pour aplanir le sol. Elle nécessite une aggradation avec des engrais verts.

GESTION DES RAVAGEURS

Type	Cultures concernées	Intensité de la pression	Moyens de lutte
Mulot	Choux petits pois fève melon légumes racines artichauts	8/10 en 1ere année	chats, régulation naturelle en 2 eme année (pression réduite à 5/10)
Oidium	concombre 2020	5 / 10	aucun
Pucerons	Haricots, Aubergines	5 / 10	Purin de fougères peu concluant puis arrivée de coccinelles un peu tardive
Limaces	courgettes 2019 -	4 / 10	
Altises	Crucifères	3 / 10	Aspersion
Noctuelles	Blettes, Epinards en 2019/2020	Forte	Bacillus Thurengiensis (BT) (peu efficace car stade trop avancé) => couper les blettes puis c'est reparti

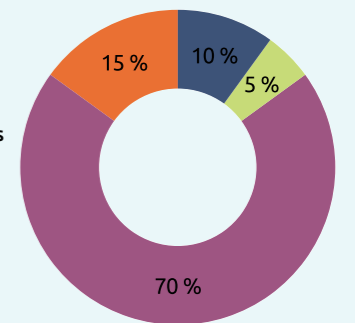
Courges sur bâches d'ensilage à la Closerie



STRATÉGIE COMMERCIALE

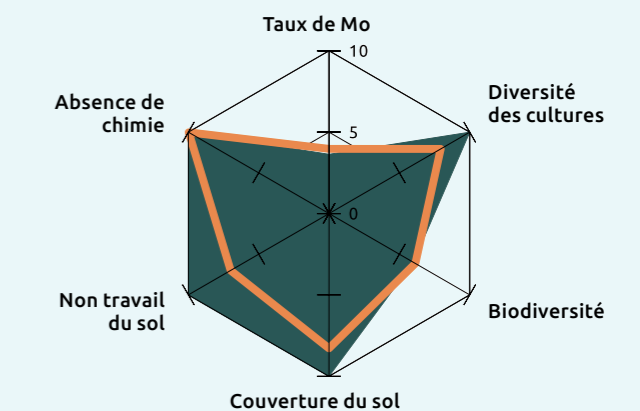
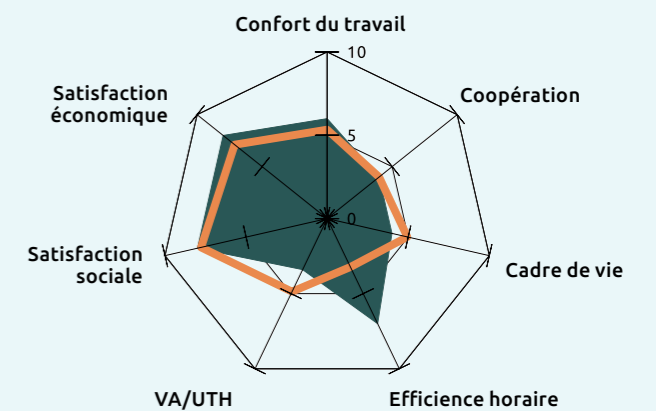
Répartition (en % du CA)

AMAP
Vente à la ferme
Restaurants et cantines
Marché
Magasin
Grossiste
Autre



VISION COMPARATIVE DE LA FERME

■ La ferme □ Moyenne des fermes du groupe



OUVRAGES À LIRE

Maraîchage

- Le jardinier-maraîcher: manuel d'agriculture biologique sur petite surface, Jean-Martin Fortier, écosociété, 2016
- Produire des légumes biologiques, tome 2 et 3, ITAB, 2015
- Guide du nouveau jardinage sans travail du sol, Soltner, Editions Soltner, 7eme édition 2018
- The No-Till Organic Vegetable Farm, Daniel Mays, Storey Publishing, 2020

Jardinage

- Le potager du paresseux tome 2, Didier Helmstetter, Tana éditions, 2019
- Mon fabuleux jardin en permaculture, Marie Chioca, Terre vivante, 2021

Ouvrages généraux

- Cultiver la révolution : ramener notre sol à la vie, David R. Montgomery, Editions France Agricole - Terragorra, 2019
- You can farm, le modèle économique à succès d'un pionnier de l'agroécologie, Joel Salatin, Editions France Agricole - Terragorra, 2017
- Aux origines des plantes, tome 1, Francis Hallé, Fayard, 2008
- Agriculture de régénération, Mark Shepard, Editions imagine un colibri, 2016

Vidéos Youtube

- Le vivant et le sol vivant - François Mulet
- Performances agro-écologiques, par Jean-Pierre Sarthou
- Les Plantes Poussent Toutes Seules - Konrad SCHREIBER
- Carbone et Fertilisation des Plantes - Olivier HUSSON
- Le Jardin de Deux'Mains, avec Guillaume Haelewyn
- De la permaculture au maraîchage sol vivant, par André Trives
- Un fabuleux jardin en permaculture - Marie Chioca

Chaine Youtube

- Ver de terre Production
- Maraîchage Sol Vivant
- Les Agron'Hommes
- permaculture agroécologie etc...
- La Ferme de Cagnolle

Photographies de l'ouvrage : © MSV Normandie



sauf : Droits réservés : p32, p35 dans l'encart cas particulier, p40/41, p52 à 56 (toutes les fiches ravageurs), p63/64, p88



LE GUIDE DU MARAÎCHAGE SOL VIVANT

Quelles connaissances fondamentales faut-il avoir pour réussir le MSV (Maraîchage Sol Vivant) ?
 Comment évaluer la qualité de son sol ?
 Comment bien démarrer une activité maraîchère ?
 Quels sont les itinéraires techniques par légumes ?
 Quelles sont les références technico-économiques sur les fermes ?

Dans cet ouvrage, issu de 6 ans de travail sur le terrain, l'association MSV Normandie vous propose un véritable guide pratique, référence pour l'installation ou la mise en œuvre des pratiques maraîchage sol vivant.

Nous retrouver sur :
normandie.maraichagesolvivant.fr
maraichagesolvivant.fr
 Youtube : Maraichage Sol Vivant

