

AGROFLASH

AGRONOMIE hepia NOVEMBRE 2014



ÉDITO

Après un été des plus tumultueux côté températures, la rentrée 2014-2015 de la filière agronomie a permis d'accueillir 25 nouveaux étudiants.

Nous sommes particulièrement fiers d'accueillir depuis 3 ans, des volées de 25 à 30 étudiants. Certains arrivent alors que d'autres quitteront tout bientôt les murs de hepia pour voler de leurs propres ailes. C'est le cas de plusieurs de nos diplômants qui remettront, après plusieurs mois de travail, leur thèse de bachelor au courant du mois de novembre. Sans oublier ceux qui ont déjà soutenu en septembre et qui ont présenté des thèses de qualité. Vous pourrez découvrir des extraits de leurs thèses de bachelor dans cette édition. Félicitations à ces étudiants.

La filière Agronomie poursuit également son implication sur le territoire genevois ainsi qu'hors du canton par ses collaborations de plus en plus vastes et diversifiées avec les partenaires externes. Ces collaborations sont le fruit du travail assidu de nos enseignants et permet de garantir ce lien tant apprécié avec le milieu professionnel. Ces collaborations permettent également à la filière Agronomie d'être à l'affût des enjeux du secteur. Ainsi, nous ne perdons

pas de vue la question qui demeure importante sur le canton de Genève, celle de l'intégration ville-campagne, de l'agriculture urbaine et de la relève agricole. Mon prédécesseur, Pascal Boivin, mentionnait en 2011 déjà, l'importance d'aborder cette question d'aménagement du territoire et de structures juridiques permettant (ou limitant) en particulier l'installation de la relève. En effet, l'installation de petites exploitations est complexe mais pas impossible ! Vous verrez à la lecture de deux articles de cette édition d'Agroflash qu'il est possible pour des jeunes de s'établir sur le canton. Ces textes, écrits par nos étudiants racontent des entreprises de jeunes exploitants, diplômés de hepia et vous permettront notamment de prendre connaissance de leur réalité, des défis qu'ils ont toutefois dû relever, mais surtout des belles réussites qu'ils ont accomplies.

Enfin, après une année passée avec le nouveau plan d'études, nous pouvons faire un premier bilan et ainsi dresser les points forts et à améliorer dans le futur afin que notre formation continue de répondre aux besoins du secteur horticole mais aussi aux enjeux à venir. La mise en place de semaines thématiques (semaines blocs) au FiBL, chez Médiplants ainsi qu'en pédologie appliquée sont quelques exemples de points forts de ce nouveau plan d'études et qui permettent, sous cette formule de semaines intensives, aux étudiants de

s'imprégner pleinement d'un sujet durant plusieurs jours consécutifs et d'échanger avec des intervenants du milieu professionnel. Les étudiants de deuxième année vous ont réservé un article sur l'une de ces semaines blocs. À découvrir !

Bonne lecture !

Sophie Rochefort
Professeur HES

Responsable de la filière agronomie

Sommaire

Edito - Sophie Rochefort	1
Deux anciens étudiants en agronomie devenus entrepreneurs	
· La Ferme du Monniati	2
· La Ferme de Lullier, le goût en direct	3
Semaine thématique pédologie appliquée, le Puechlong 2014	5
Travaux de diplômés	6

IMPRESSUM

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

CONTACT AGROFLASH:
Nadia Yousfi Picenni, nadia.picenni@hesge.ch

CONTACT AGRONOMIE LULLIER:

Site Lullier
Route de Pressinge 150
CH - 1254 Jussy
t +41 22 546 68 12

sv.hepia@hesge.ch

Site Genève
Rue de la Prairie 4
CH - 1202 Genève
t +41 22 546 24 04
f +41 22 546 24 10
sv.hepia@hesge.ch

Deux anciens étudiants en agronomie devenus entrepreneurs

module à choix création d'entreprise et recherche d'emploi 2013-2014

La Ferme du Monniati

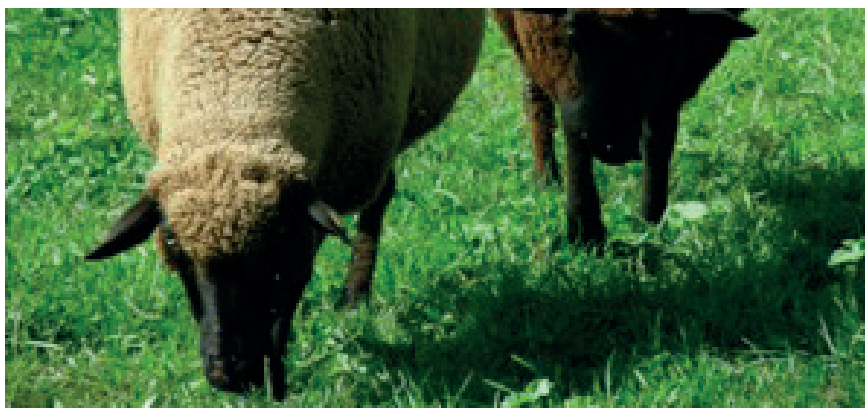
Grégoire et Quentin, cousins passionnés d'agriculture de proximité, ont choisi de reprendre ensemble dès janvier 2013 le domaine de leur grand-père situé à Jussy (GE). Ils se vouent corps et âme à leur production, afin d'offrir à leurs clients viande d'agneau et légumes de qualité, en toute authenticité et quasi fraternité.

L'un ayant terminé sa formation d'ingénieur agronome à Genève fin 2008, et l'autre peu après à Berne, spécialisé en élevage et grandes cultures, les deux cousins n'ont pas hésité longtemps avant de se lancer dans l'aventure. Après sept éditions du Monniati festival, ils s'engagent aujourd'hui à exprimer pleinement le potentiel de l'agriculture de proximité dans leur région. Exploitées à l'époque par leur grand-père à des fins laitières et céréalières, les terres de la ferme du Monniati retrouvent depuis deux ans le goût de la production, d'agneaux et de légumes bio cette fois.

Le domaine

La ferme du Monniati se compose d'un élevage d'une soixantaine de moutons de la noble famille des Bruns Noirs de Pays, de 7 hectares de grandes cultures, 9000 m² de maraichage, 6,1 ha partagés entre prairies, luzerne, esparcette, vergers hautes-tiges et jachères florales. Ces 2 derniers faisant partie des SPB, anciennement SCE.

L'ensemble du domaine est en reconversion biologique (plus qu'une année). Ce choix était pour eux une évidence, considérant leur vision écologique et durable de la production agricole. Selon eux, l'inscription au label Bio Suisse est un plus pour la perception de leurs clients. Elle permet également de vendre les céréales à un meilleur prix. Ils déplorent cependant certaines aberrations liées aux contraintes d'un label Bio, notamment le fait qu'ils n'ont pas le droit de faire pâturer leurs bêtes chez un voisin plus de 18 jours par année. « Pourquoi pas plus ? », s'interrogent-ils.



Brebis brune et brebis noire de la race Brun Noir Suisse (ou de Pays).

Les 7 hectares de céréales se décomposent en blé, pois et orge en culture associée, à vocation fourragère. La rotation s'effectue dans l'ordre blé, pois/orge puis à nouveau blé avec deux ans de prairies permanentes entre deux.

Les cultures maraîchères bénéficient de trois tunnels, couvrant une surface de 900 m², entretenue à l'aide d'un motoculteur. Un des objectifs à court terme pour le développement du domaine est de construire un nouveau tunnel pour augmenter cette surface à 1300 m².

Les moutons, élevés pour leur viande, sont emmenés, à l'abattoir de Meinier, et permettent à la ferme du Monniati de se distinguer d'autres agriculteurs de proximité par une offre plus complète. La chambre froide du domaine facilite la conservation de certains produits. Elle simplifie le travail des deux exploitants, les salades pouvant être récoltées la veille de la distribution.

Agriculture contractuelle de proximité (ACP)

Dès le début de leur aventure, les deux cousins se sont mis d'accord pour écouler leur marchandise par un système de paniers à l'année, homologué à celui développé par des coopératives comme les Jardins de Cocagne ou le Jardin des Charrotons. Le principe est simple : les clients acceptent de payer une cotisation annuelle et peuvent ensuite bénéficier chaque semaine de leurs paniers remplis de denrées fraîches, locales et de saison. L'opération se déroule de mi-avril à Noël, sur 35 semaines. Certains clients récupèrent leurs paniers au passage, d'autres profitent de la livraison à domicile et

d'autres encore des divers points de collecte en ville. Quel que soit le mode choisi, le prix est le même, CHF 800.– pour le petit panier, CHF 1200.– pour le grand. Les clients peuvent bénéficier de CHF 100.– de réduction s'ils s'engagent à venir travailler sur le domaine deux demi-journées durant l'année. La main d'œuvre non qualifiée n'est pas toujours d'un grand secours sur des parcelles agricoles, toutefois ces moments de partage et d'échanges entre producteurs et consommateurs sont très importants aux yeux de Grégoire et Quentin.

Dans cet esprit, le choix d'écouler leur marchandise en ACP était également une évidence pour eux. Ils font pleinement partie de cette nouvelle génération d'agriculteurs qui tentent de recréer un réel lien entre producteurs et consommateurs. Les clients, particulièrement les citadins, s'intéressent et demandent de plus en plus à être informés sur ce qu'ils consomment.

Cette année, la ferme du Monniati est parvenue à écouler 83 paniers. Avec ces projets d'agrandissement (notamment le nouveau tunnel maraîcher), elle espère atteindre la barre des 100 paniers l'an prochain.

La publicité du domaine s'effectue dans la simplicité, par le biais du site internet, de mails et surtout du bouche à oreille, dont il ne faut jamais sous-estimer l'importance.

Julian Tugwell

Sources :

http://www.lafermedumonniati.ch/notes_personnelles.

Image : <http://www.noukyenalpage.eu/archives/2013/12/19/28696457.html>

Deux anciens étudiants en agronomie devenus entrepreneurs

module à choix création d'entreprise et recherche d'emploi 2013-2014

La Ferme de Lullier, le goût en direct

Jeunes et plein de vitalité, Deborah et Patrick Wegmüller nous font partager leur passion. Ouverte depuis le printemps 2012, la Ferme de Lullier propose en vente directe, les produits de leur production et ceux des environs.

Deborah et Patrick Wegmüller sont de jeunes agriculteurs qui ont grandi dans la campagne genevoise et ont tout naturellement été attirés par l'agriculture. Deborah a fait l'école d'horticulture de Lullier (CFPne) puis a poursuivi ses études à la HES en agronomie (hepia). Patrick, quant à lui, été formé à Châteauneuf (École d'agriculture valaisanne) et a obtenu son brevet fédéral.

Après avoir travaillé pour différents employeurs, Deborah et Patrick ont rapidement pris conscience qu'ils voulaient travailler ensemble. Leurs formations complémentaires sont un véritable atout. Patrick s'occupe des grandes cultures et Deborah de la production vendue à la ferme: fruits, petits fruits, légumes et œufs. En 2016, la première récolte d'asperges est prévue. En plus des produits de sa propre production, Deborah propose un vaste assortiment de produits des environs: terrines, saucissons, miel, pâtes, fromages, lait, yaourts, vins etc.

La naissance du projet

Il y a quelques années, Patrick a eu la chance de pouvoir reprendre un domaine agricole. Il cultive des céréales et oléagineux (blé, colza, lin, pois, soja). Convaincu, il pratique la technique du semis direct. Pour cela, il lui a fallu réapprendre à travailler car les machines ne sont pas les mêmes que celles utilisées en production conventionnelle. La dynamique de travail doit être revue entièrement. Il est aujourd'hui satisfait d'avoir fait le pas. Les rendements obtenus sur ses parcelles sont bons. Ses productions sont écoulées par le biais de la coopérative agricole. Il s'occupe également des vignes dont le produit est livré aux Caves de Genève. On retrouve ces vins sur les étals de la Ferme de Lullier.

Durant sa formation à Lullier, Deborah a pu réfléchir au projet et le mettre en place de



Le point de vente directe de la Ferme de Lullier

manière fictive, grâce aux connaissances qu'elle a pu acquérir, lors d'un «Projet interdisciplinaire». Deux saisons après avoir commencé, elle s'est rendu compte des ajustements nécessaires et depuis elle améliore constamment son outil de production. «Au début on ne sait pas ce qu'il faut planter, ce qu'on va vendre». Aujourd'hui son but est de d'optimiser afin de gagner du temps sur des journées bien remplies.

Un travail à 200 %

S'occuper des cultures et du poulailler, récolter et achalandier le magasin... Deborah ne compte pas ses heures. «Après le marché il faut tout ranger, le dimanche je prépare les fruits au sirop et autres conserves». Heureusement, elle peut compter sur son mari pour lui venir en aide ponctuellement lors de gros travaux.

La diversité, c'est la clef!

Afin de proposer des produits variés, Deborah cultive sur un peu moins de 5'000m² des fruits et des légumes. Il y a une grande diversité. Le verger étant encore jeune, la production n'est pas suffisante pour approvisionner le commerce. Elle coopère avec des producteurs des environs pour compléter l'assortiment proposé. Deborah est très exigeante sur la qualité, sur la provenance et sur la saisonnalité des produits.

La concurrence

Dans la région, on peut compter plusieurs marchés à la ferme. Les jeunes agriculteurs nous confient qu'ils ne voient pas dans ces autres marchés une réelle concurrence car ils ont leur clientèle et chacun a ses spécificités. Une partie des clients qui viennent

à la Ferme de Lullier sont des villageois qui se déplacent à pied. La proximité directe est l'atout premier de ce type de commercialisation.

Pourtant, ils craignent que l'Ecole d'horticulture de Lullier (CFPne) ne leur fasse du tort avec un nouveau projet de marché. Un marché existe déjà à l'école pour les fruits et légumes de saison, tenu par les élèves pour financer en partie leur voyage d'étude. Cependant, d'après les nouvelles exigences de formation, les élèves devront être capables de vendre les produits cultivés au CFPne, une sorte de formation commerciale. Avec autant de diversité de produits (fruits, légumes, plantes d'ornement, bouquets) et des horaires d'ouverture plus soutenus, la concurrence sera inévitable.

Des études à la réalité

Certains étudiants encore en étude ont eu le plaisir de côtoyer Deborah à l'école d'ingénieur. Lui rendre visite aujourd'hui, voir à quel point les choses ont évolué nous donne de la motivation, de l'espoir. Peut-être qu'un jour nos projets prendront forme comme pour eux... Nous ne pouvons que leur souhaiter de continuer sur cette lancée et vous recommander chaleureusement cette adresse.

Gaëtan Jaccard

Informations pratiques:

La Ferme de Lullier - Le goût en direct
Deborah et Patrick Wegmüller
47 Route de Lullier
T +41 79 584 45 25
www.lafermedelullier.ch
Horaires:
Mercredi 15h - 19h
Samedi 9h - 13h30

Semaine thématique pédologie appliquée, le Puechlong 2014



Vin, terroir et bonne humeur !

Un vignoble au service de son terroir

Le cours de pédologie appliquée des agro 1^{ère} année s'est déroulé, une fois n'est pas coutume, dans le sud de la France. Nous avons été accueillis au vignoble des Terres d'Hachène pendant dix jours pour élaborer les cartes pédologiques du domaine.

Le domaine a été repris en 2009 par Horace et Natalie Pictet. Il se situe sur la commune de Saint-Nazaire des Gardies, dans le département du Gard. Le domaine compte 65 ha dont 14 ha de vignes où sont cultivés six cépages différents qui, après vinification et assemblages, donnent quatre vins de caractère : trois rouges et un rosé. Le reste du domaine se compose de garrigues (debroussaillées par les lamas pour éviter les feux !), d'oliviers et de grandes cultures. Durant le séjour, nous avons arpenté le domaine afin de déceler toutes ses particularités géologiques et pédologiques et de comprendre leurs effets sur les vins.



Le domaine des terres d'Hachène

Les vignes

Le vignoble est situé au sud des Cévennes avec une influence notoire des fameux épisodes cévenols, des pluies fortes concentrées sur 24 heures, qui inondent littéralement toute la région.

Le vignoble se trouve au croisement de 3 unités géologiques, celles du tertiaire caractérisées par des ensembles calcaire

marneux, le valanginien et le hauterivien et celle du quaternaire oligocène composé de conglomérats et de marnes. La topographie des lieux a été influencée par des travaux de défonçage et de nivellement et les remaniements successifs du terrain suite aux différentes cultures : céréales, sériciculture (vers à soie sur mûriers).

La vigne est enherbée un rang sur deux et à la fin de l'été du blé et du seigle d'automne sont semés pour éviter l'érosion.

Travail sur le terrain

La préparation des cartes pédologiques exige une analyse préalable. C'est lors du cours de SIG que nous avons élaboré les cartes de terrain utiles au relevé des informations.

La classe a été divisée en huit équipes de trois ou quatre personnes auxquelles était attribué une zone d'étude.

Durant les premiers jours, nous nous sommes intéressés à étudier tout le domaine afin de définir les zones importantes où creuser les fosses et nous habituer aux prélèvements à l'aide des tarières et aux fameux tests « boudin ». Au bout de 3 jours, nous avons ouvert 5 fosses à des endroits stratégiques tant pédologiques qu'agronomiques.

Les analyses des bassins versants, de la topographie, du passé culturel, de la texture et de la structure nous ont permis de classer les sols selon des horizons définis notamment par la teneur en grossiers, le pH et la carbonatation.

Toutes ces données nous ont permis de déterminer les sols et de les nommer selon le référentiel pédologique

Nous avons pu définir ces sols grâce au soutien et à l'aide sans faille de l'équipe encadrante composée de Pascal Boivin, Antoine Sauty, Karine Gondret et Fred Lamy. Les relevés ont démontré une grande diversité de sols (calcosols, lithosols, rendosols...) avec parfois des changements de sols à quelques dizaines de mètres d'intervalle. Toutes ces particularités ont des

effets réels sur les vins. Les analyses comparées des vins vinifiés séparément par parcelles et les cartes des sols marquent une emprise réelle du terroir sur la qualité des vins.

En fin de journée, toute l'équipe se réunit pour des débriefings enflammés sur les conglomérats, la compaction ou encore sur les conséquences de l'hydromorphie en milieu alcalin.

Ce séjour a également permis de nous familiariser avec les utilisations des tensiomètres, avec les calculs de densité, ou encore de faire des profils en résine destinés à la cave d'Horace.

Ce projet de camps de terrain hors de Genève fut un réel succès nous offrant la possibilité de découvrir une région et des sols différents de ceux que nous sommes habitués à étudier.



Prélèvements des sols du domaine

Du travail mais aussi de la détente

L'ancien moulin (transformé en camps de vacances) où nous logions nous a offert tout ce qu'il fallait pour nos heures libres. Pétanque, volley, foot, ping-pong et quelques fois apéro nous ont permis de passer de bons moments de convivialité. Sans oublier la rivière située à deux pas de notre quartier général mais découverte trop tardivement, et qui nous a offert des rafraîchissements fort appréciés.

La dernier dimanche, pendant que certains se reposaient aux moulins, d'autres sont allés descendre le Gard en kayak avec un moment inoubliable : le passage sous le pont du Gard.

Benjamin Reichlin

Evaluation de bandes florales en verger de pommiers en vue d'augmenter les populations d'auxiliaires

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Emilie Wawrzyniak
Agronomie 2014

Hes·SO GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Introduction

Les bandes florales sont un moyen d'augmenter la biodiversité fonctionnelle dans un verger. Il s'agit de lutter naturellement contre les ravageurs en fournissant aux populations d'auxiliaires du pollen, du nectar et/ou des proies de substitution.

Hypothèses à tester

- Quelles plantes reconnues attractives pour les auxiliaires peuvent s'implanter et fleurir dans un verger biologique au Québec ?
- Des bandes florales composées de ces plantes attirent-elles plus d'auxiliaires qu'un enherbement témoin ?
- Ces bandes florales attirent-elles également des pollinisateurs d'intérêt et/ou des ravageurs des pommiers ?

Verger expérimental

- Victoriaville, Québec, Canada (fig. 1)
- Sous régie biologique
- Variétés mélangées, arbres âgés, souvent déperissants
- Sol et conditions de croissance très variables, pas d'irrigation dans la partie des bandes florales

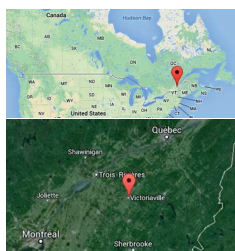
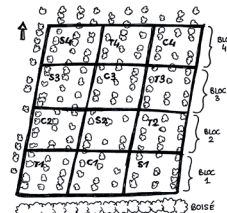


Figure 1.
Localisation de Victoriaville

Dispositif expérimental

Figure 2.
Dispositif en blocs
(trois traitements,
quatre répétitions
de chacun);
la flèche indique le
haut de pente



Traitements (fig. 2)

C - mélange de fleurs cultivées

Fenouil, rudbeckie, aster, saponaire, agastache, carotte, moutarde, alysse, anthémis, féverole, trèfle blanc, sarrasin + vesce (spontanée).

S - mélange de fleurs sauvages

Zizia, angélique, hespéris, moutarde, achillée, bidens, solidago, daléa, mélilot, monarde, silène, phacélie + vesce (spontanée).

T - témoin (enherbement spontané)

Résultats floristiques

Chaque semaine

Echelle de floraison :

Valeur	Nombre de fleurs / bouquets floraux
0	0
1	1 à 5
2	6 à 10
3	11 à 30
4	31 à 50
5	plus de 50

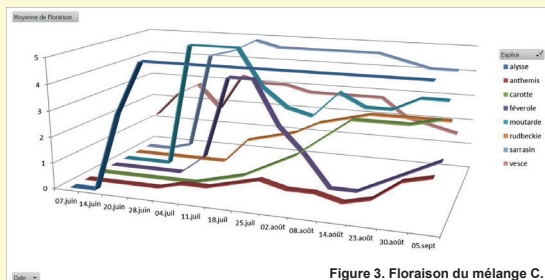


Figure 3. Floraison du mélange C.

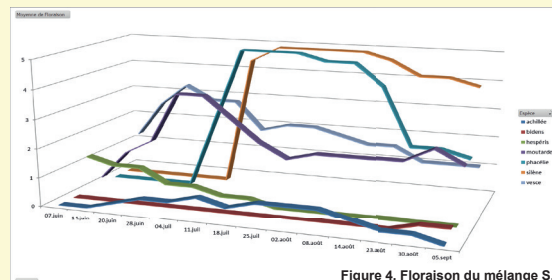


Figure 4. Floraison du mélange S.

Rudbeckie, carotte, moutarde, alysse, silène, phacélie, sarrasin et vesce sont des plantes prometteuses en termes d'implantation dans les vergers (malgré la concurrence des plantes spontanées) et de floraison (figures 3 et 4). Reste à vérifier leur attractivité sur les auxiliaires, lesquels, et si elles n'attirent pas également des ravageurs.

Résultats entomologiques

Filet-fauchoir Ø 30 cm (Le Naturaliste)
Ethanol
Pincettes entomologiques et bocal
Loupe binoculaire (Stéréotec 20/40)

Deux fois par semaine

Fauchage des extrémités fleuries en tournant
sur soi-même en ± 10 sec (fig. 5).



Figure 5. Méthode de capture au filet-fauchoir : se placer au centre de la bande florale et décrire un cercle avec le filet en tournant sur soi-même.

Groupes fonctionnels

CECI	Cecidomyiidae
CICA	Cicadellidae
COLEO	Coleoptera divers
DIP	Diptera divers
DROSO	Drosophilidae
HEMI	Hemiptera divers
HYM	Hymenoptera parasitoïdes
POLL	Apoidea & Syrphidae

Préférence significative

C > S
-
-
C > S et C > T
C > S et C > T
C > T et S > T
C > T
C > T et S > T

Tableau 1. Groupes fonctionnels d'insectes capturés et résultats des analyses statistiques : quel mélange s'est avéré préféré à quel autre ?

Le mélange C a totalisé plus de captures que le mélange S et le Témoin (fig. 6).

Il a été préféré au Témoin par les POLL, les DIP et les HYM, ce qui est un résultat encourageant, car ces ordres/familles comptent de nombreux auxiliaires. Toutefois, il a également été préféré par les HEMI et les CECI, qui peuvent être à la fois ravageurs et auxiliaires, et par les DROSO, qui sont des ravageurs mineurs des vergers. Ce mélange semble donc augmenter la biodiversité générale du verger, mais des études plus précises seraient nécessaires pour conclure à un intérêt pratique.

Bien que moins attractif globalement que le mélange C, le mélange S a été préféré au Témoin par les POLL et HEMI. Toutefois, le groupe fonctionnel le plus ciblé, les HYM, y sont restés insensibles. Ce mélange semble donc moins intéressant que le précédent en termes d'attractivité des auxiliaires.

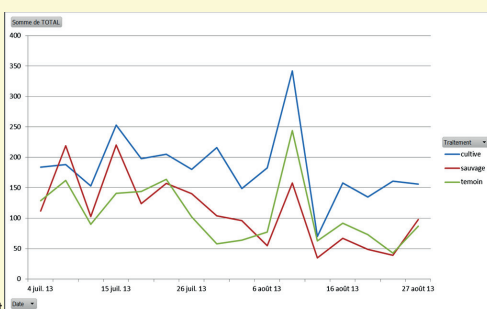


Figure 6. Nombre de captures durant la saison en fonction du traitement.

Conclusion

Les évaluations des bandes florales implantées en verger à Victoriaville ont montré une bonne propension à l'augmentation générale de la biodiversité. Des études plus précises seraient toutefois nécessaires pour pouvoir affirmer un bénéfice réel de l'installation de bandes florales pour un producteur. Il faudrait notamment cibler les auxiliaires et ravageurs les plus attirés par les plantes fleuries et tenter de quantifier l'attractivité de chaque espèce afin de savoir si l'équilibre penche dans le sens des ravageurs ou des auxiliaires. Une autre piste intéressante serait de quantifier les dégâts sur fruits avec ou sans bandes florales : ce genre d'étude permettrait de dégager directement des résultats pratiques quant à l'intérêt des bandes florales en verger.



TRAVAIL DE DIPLÔME

Recherche d'espèces allélopathiques utilisables comme cultures intercalaires en production maraîchère et étude des propriétés phytotoxiques d'huiles essentielles.

- La lutte contre les mauvaises herbes est un des enjeux majeurs pour les maraîchers producteurs de légumes de pleine terre. Elles concurrencent les ressources pour les plantes cultivées, occasionnent des pertes de rendements ainsi qu'une baisse de qualité des récoltes lorsqu'elles ne sont pas suffisamment maîtrisées. L'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse n'est pas sans conséquences pour l'environnement. Le développement de stratégies de lutte à moindre impact environnemental, pour contrôler efficacement les adventices, est un défi majeur pour la filière agronomique.

Méthodes proposées

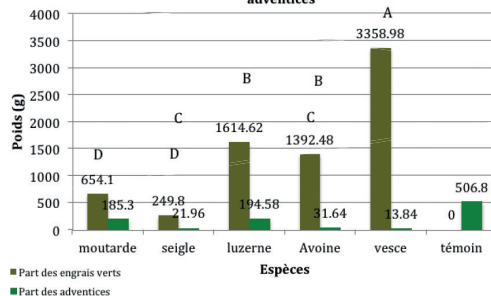
Les cultures intercalaires sont un moyen efficace pour réduire la part d'occupation de la flore adventice dans des parcelles cultivées. Elles entraînent notamment une forte compétition pour les ressources. Il s'agissait pour cette étude de tester l'efficacité de la mise en place en automne de cinq engrais verts dont les propriétés allélopathiques sont connues. Il s'agit du seigle, de l'avoine, de la moutarde, de la vesce et de la luzerne. Des relevés de biomasse et de taux de couverture ont permis de comparer les différentes unités expérimentales. Le seigle et la vesce ont ainsi réduit de 60 à 100% la part d'occupation des adventices.

D'autre part, ces engrais verts incorporés sous forme de broya sec peuvent également interférer sur la germination et la croissance des adventices. Un essai en serre est venu compléter les observations faites au champ. Pour ce faire 5,7g de chaque engrais vert ont été incorporés dans un substrat de semis sur lequel des graines de chénopode et d'avoine ont été semées. Les mesures d'index de germination, de longueur de croissance et de taux de germination ont permis de comparer les traitements entre eux. Les résultats ne sont pas significatifs.

Au champ

- le seigle montre un taux de couverture faible mais une forte réduction de la biomasse des adventices. Ceci indique probablement la phytotoxicité de cette culture envers la flore adventice.
- la vesce couvre entièrement le sol; compétition ou allélopathie?

Histogramme de comparaison du poids des engrais verts et des adventices



ALLELOPATHIE

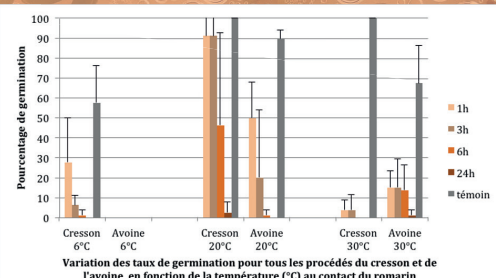
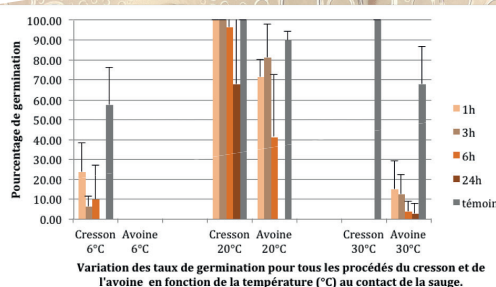
HERBICIDES DE SYNTHÈSE

Méthode proposée

Les plantes à parfum synthétisent des molécules aromatiques dont les terpènes et les phénols qui sont connus pour leurs propriétés antigermminatives. Ces propriétés ont été testées à partir de l'huiles essentielles de sauge et de romarin sur le cresson et l'avoine. L'essai s'est fait en chambre climatique avec une application de 100 microlitres d'huiles essentielles dont les vapeurs ont été diffusées durant 4 périodes de temps et 3 températures différentes. Leur influence sur la germination des graines a été mesurée à l'aide de l'index de germination, la longueur de croissance de l'hypocotyle et le taux de germination. Les durées d'exposition les plus longues ont montré une forte réduction de la germination.

Au laboratoire

Les taux de germination des graines sont fortement influencés par la durée d'exposition aux vapeurs d'huiles essentielles. Une durée de 24h inhibe le plus souvent la totalité des graines d'avoine et de cresson. Les variations de températures montrent que les optimum sont différents pour l'avoine et le cresson. Il n'y a pas de différence de réaction entre une exposition à la sauge ou au romarin; les deux huiles ont une composition chimique similaire dont plus de 40% de terpènes.



HERBICIDES DE SYNTHÈSE

MOLECULES AROMATIQUES

- L'utilisation de cultures de couverture allélopathiques réduisent de 60 à 100% les adventices présentes sur la parcelle. Les huiles essentielles sont fortement phytotoxiques à doses élevées et lors d'une durée d'exposition à leurs vapeurs suffisamment longue. Leur utilisation pure n'est pas envisageable économiquement. Aujourd'hui elles sont intégrées dans des produits naturels de traitement.

L'avenir est à créer

INFLUENCE DE BIOCHARS SUR LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DU SOL

La découverte dans les années 70 des **Terra Preta**, sols précolombiens d'origine anthropique enrichis en matières organiques carbonisées et d'une **excellente fertilité**, a ouvert un nouvel horizon de recherche. Car les Terra Preta étaient à l'origine des sols peu fertiles, pourtant l'incorporation de matières organiques carbonisées a vraisemblablement permis aux hommes de ces régions de développer une agriculture prospère. Il semble qu'ils avaient **transformé la matière organique par le feu en limitant l'apport en oxygène**, selon un processus proche de la pyrolyse, de façon empirique voire involontaire. Aujourd'hui, le produit de la transformation de la matière organique obtenu par pyrolyse est appelé « **biochar** ».



Le **biochar** est un composé organique poreux constitué de micro- et macropores. Son système poral est organisé de manière géométrique et structurée. Il comporte une grande surface spécifique ainsi qu'une forte capacité d'échanges cationique. Ses caractéristiques ont des effets sur les paramètres chimiques et physiques des sols. De plus, le biochar est un substrat apprécié pour le développement de la faune et de la flore microbienne. Sa forte récalcitrance dans les sols permet d'envisager un changement à long terme des propriétés des sols. Néanmoins, ses effets et ses résultats sont controversés, notamment en raison de la toxicité éventuelle de certaines substances du biochar.

Champignon mycorhizien colonisant un biochar (Ogawa, 1994)

Objectifs

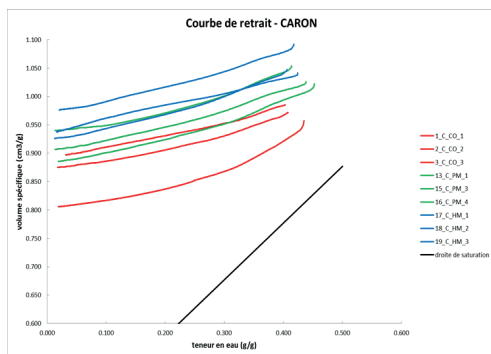
- Mesurer l'impact du biochar sur les propriétés physiques et plus particulièrement sur les propriétés hydrostructurales des sols ;
- Mesurer l'effet des biochars en fonction des caractéristiques des sols.

Hypothèses

- Influence directe**: le biochar a un effet améliorant sur le sol par sa nature chimique et physique ;
- Influence indirecte**: le biochar a un effet améliorant sur le sol par la dynamique et les interactions qu'il stimule dans le sol et avec son environnement.

Méthodes

- Mesurer et quantifier l'évolution du sol amendé en biochar à l'aide de la courbe de retrait et de désorption ;
- Déterminer la part d'influence directe et indirecte ;
- Déterminer et caractériser les changements physiques dans les sols: évolution du volume spécifique, de la porosité (fine et grossière), etc.



Exemple: courbe de retrait pour le sol Caron (source personnelle)

Le biochar pourrait être un allié intéressant pour l'amélioration de la **fertilité** des sols. De plus, sa forte récalcitrance permet de **stocker du carbone organique** dans les sols à long terme, tout en améliorant les qualités des sols agricoles.

C'est dans ce contexte que le FiBL a mis en place un essai afin de déterminer l'**influence des biochars sur les propriétés chimiques et biologiques des sols**. Une collaboration a ensuite été établie entre le FiBL et hepia afin de compléter l'étude en déterminant s'il y a eu une **modification des propriétés physiques des sols** suite à l'ajout de biochar.

Au cours de cet essai, deux types de biochar ont été observés: un **pyrochar** et un **hydrochar**. Le pyrochar est un biochar « conventionnel », issu de matières organiques ayant subi une pyrolyse. L'hydrochar est réalisé par une pyrolyse sous pression immergée dans de l'eau. Les biochars ont été observés en pot dans trois sols différents, en chambre climatique.



Photo: Michael Scheffele

Résultats de l'essai

Le biochar a eu une influence «**directe**» par ses caractéristiques physiques et «**indirecte**» par la dynamique qu'il a créée dans les sols. Globalement, les biochars ont eu une influence sur les paramètres suivants:

- Ils ont contribué à augmenter le **volume spécifique** des sols, c'est à dire que les sols ont été allégés ;
- Ils ont contribué à améliorer la **rétenion en eau** (l'efficacité est variable en fonction des sols et du type de biochars) ;
- Ils ont engendré une augmentation du volume de différentes catégories de pores, principalement de la **porosité grossière** (30 à 150 µm et > 150 µm)

Conclusion

Ce travail a permis de mesurer l'impact des biochars sur différents types de sols. Des résultats encourageant en sont ressortis. Il aurait été intéressant d'avoir davantage de réplicas par traitement afin d'améliorer la précision des résultats et des interprétations, mais des effets améliorants sur les sols ont clairement pu être mesurés.

La question à présent est de déterminer quelle est la raison précise des changements mesurés. Est-ce l'interaction du biochar avec les microorganismes? Ou est-ce l'interaction du biochar avec la matière organique et les argiles? Ces questions restent ouvertes...

L'avenir est à créer