

# AGROFLASH

AGRONOMIE hepia DÉCEMBRE 2016

ÉDITO

## Chers lecteurs, chères lectrices,

*C'est encore avec un très grand plaisir et avec beaucoup de fierté que nous vous présentons, dans cette édition de l'Agroflash, des travaux réalisés par les étudiants et des projets réalisés dans la filière agronomie à hepia.*



Cet été, nos étudiants de première année ont eu la chance de se rendre en France pour réaliser un cours intensif en cartographie des sols. A la fin de cette semaine de cours, ils ont dû présenter les résultats de leurs observations aux agriculteurs de l'association BASE (Biodiversité, Agriculture, Sols et Environnement). Tout un stress pour des étudiants de première année mais quel bon moyen des les mettre en situation réelle ! Ils ont relevé le défi et les agriculteurs ont beaucoup apprécié leurs interventions. Merci à Pascal Boivin et son équipe pour l'organisation de cette semaine. Je vous invite à visionner la vidéo réalisée par les étudiants qui présente de manière ludique leur séjour sur <https://youtu.be/T9C3YpdeD84>.

Egalement, dans cette édition d'Agroflash sont présentés les travaux de Bachelor qui se sont terminés en septembre 2016.

Vous découvrirez encore une fois des sujets passionnants et des travaux de qualité ! Cette étape est un moment fort de leur formation et nous sommes toujours heureux (ainsi que nos partenaires externes) de voir l'investissement et le sérieux que les étudiants-tes accordent à leur travail.

Enfin, vous trouverez également quelques mots sur le potager urbain qui a été installé à hepia, rue de La Prairie. Ce potager dont les vocations principales sont la formation, la recherche et le transfert technologique a aussi permis de sensibiliser les étudiants des autres filières ainsi que le personnel de hepia à la question de l'alimentation, du rôle de l'agriculture en général et de l'impact environnemental de cette agriculture dans les villes. Ce potager apporte un baume de verdure dans un endroit très minéralisé de notre école et nous espérons

qu'il apportera certaines connaissances agronomiques sur les modes de production, les variétés produites en ville, les substrats et les polluants.

Je vous souhaite une très bonne lecture et merci de nous lire !



**Sophie Rochefort**  
Responsable de  
la filière agronomie

### SOMMAIRE

Édito — Sophie Rochefort ..... 1

#### Module bloc « cartographie des sols »

Agronomie 1<sup>e</sup> année 2016 ..... 2

#### Cuba été 2016

Voyage d'étude agronomie 3<sup>e</sup> année ..... 6

Bio di potager ..... 7

#### Travaux de Bachelor 2015-2016

· Sandra Anselmo ..... 8  
· Estelle Bapst ..... 9  
· Louise Barbe ..... 10  
· Gaëtan Gyger ..... 11  
· Steven Jaquenoud ..... 12  
· Mathieu Rambaud ..... 13  
· Kyoko Schmid ..... 14  
· Alexandre Toussaint ..... 15

### IMPRESSUM

h e p i a

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

#### CONTACT AGROFLASH:

**Nadia Youssi Picenni**, [nadia.picenni@hesge.ch](mailto: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](mailto:sv.hepia@hesge.ch)

 /FiliereAgronomieHepia

##### 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](mailto:sv.hepia@hesge.ch)

# Bienvenue en Sologne

**Cet été, nous sommes partis à la découverte des terres agricoles de Sologne, région naturelle Française située dans le Centre-Val de Loire. C'est ici que nous a accueilli Frédéric Thomas, exploitant agricole de sa région.**

Monsieur Thomas est un agriculteur Solognot originaire de Montrieux-en-Sologne, charmant petit village, proche d'Orléans. Cette région, anciennement marécageuse, et longtemps territoire de chasse privé des résidents du château de Chambord situé non loin de là n'est malheureusement pas réputée pour les qualités agricoles de sa terre.

**« A pour sur qu'elle est point boune la tarre des Solognots. Tout en prêtant son dou pour porter leurs sablots l'a toujours été une bein mauvaise norice pour qu'cest dfaire vivre ses fils. »**

H. Dedin

Arrivés au gîte du village nous rencontrons pour la première fois Monsieur Thomas qui, après un accueil chaleureux, nous propose une petite introduction sur son exploitation et ses pratiques. Nous apprenons alors que c'est sur un sol quelque peu ingrat qu'il travaille, drainant mal l'eau, se retrouvant trop souvent engorgé et empêchant dès lors les engins agricoles d'y accéder, alors qu'à l'époque « ils labouraient deux fois par années ». Cette même terre qu'il cultive aujourd'hui sans même y toucher (ou presque). Dès le lendemain nous nous rendons sur son exploitation. Cette dernière se prénomme le Gault, on y accède par un petit chemin en tout-venant, longeant un étang qui sont nombreux dans la région. Plus loin, passé un hangar agricole, nous pénétrons alors dans la cour intérieure. Face à nous se dresse un premier bâtiment, un garage semblerait-il, mais à l'usage désormais détourné pour y stocker divers outils. A gauche l'ancienne grange et en face de celle-ci la maison d'habitation.



Jardin potager agroécologique

C'est ici que nous retrouvons notre agriculteur toujours souriant qui nous propose de faire le tour des différentes

parcelles. L'exploitation représente un total de 120 hectares : on y cultivait principalement des céréales comme le blé ou le maïs, mais la mise en place et l'utilisation de nouvelles techniques culturales innovantes lui ont permis de se diversifier en faisant du colza ou encore de l'orge par exemple, tout en s'assurant des rendements économiquement viables.

**« Des premières réussites qui ont permis de s'accrocher, d'accepter les difficultés et les critiques. »**

## Reconsidérer et respecter le sol

Lorsque Frédéric Thomas récupère l'exploitation agricole de son père en 1996, il hérite d'un sol difficile et dégradé par des années d'activités agricoles conventionnelles. Pour lui, le constat est sans appel, impossible de continuer de cultiver de la sorte. Il faut réapprendre à faire de l'agriculture avec une approche plus globale.

**« Pour moins travailler la terre, je me gratte beaucoup la tête ! »**

Il commence alors à mettre en place des techniques de cultures sans labour ou superficiel (strip-till), développer des stratégies de couvert végétal et se met au semis direct. Autant de procédés diminuant l'impact de l'activité agricole sur le sol, mais aussi le nombre d'opérations culturales nécessaires et donc le temps de travail. C'est un défi colossal qu'il se lance, parti d'une volonté de ne plus labourer, il s'attaque très vite au sol nu. L'objectif a bien changé, il s'agit maintenant de le couvrir pour mieux le protéger de l'érosion, l'occuper en permanence en profitant du travail des plantes et de leurs racines. Ce défi, il le relève avec brio, en quelques années seulement, il améliore la structure, la portance mais aussi la fertilité de son sol.

**« Je ne réussis pas tout, mais après 6 ans, les sols commencent à gérer beaucoup mieux l'eau. »**

Parallèlement, il affine ses techniques, diversifie ses couverts végétaux en

associant de plus en plus de plantes. Les coups durs ne lui font pas peur, car il sait s'adapter, se réinventer. Une souplesse d'esprit qui se ressent dans sa manière de penser l'agriculture, une repousse de la culture précédente, pour lui, ce n'est pas un problème, c'est un couvert gratuit !

**« Accepter et jouer avec la complexité des systèmes agricoles. »**

## Un modèle social hors du commun

Notre agriculteur n'habite plus sur sa ferme, mais en Bretagne à 300 km de là. Cela demande une certaine organisation ainsi que des collaborateurs de confiance. C'est un modèle hiérarchique horizontal. Ce dont il ne peut pas s'occuper lui-même, lorsqu'il est absent, il le délègue à un confrère qu'il rémunère ou à qui il rend service à son tour quand l'occasion se présente. Sur son exploitation, travaille aussi un berger dont les moutons, lorsqu'ils pâturent les parcelles, valorisent les fins de couverts et lui évite le passage d'un engin agricole, tout en fertilisant le sol. Idéal avant de semer la culture suivante. C'est ainsi qu'il génère de la richesse, pour lui comme pour ceux qui l'entourent.



Frédéric Thomas lors de la visite de son exploitation

## Acquérir, développer et transmettre

Frédéric Thomas possède une vraie volonté formatrice, pour lui, le progrès commence par des idées, se transforme en expériences et se termine par la diffusion du savoir. Il ne se repose pas sur ses réussites il lui faut aller plus loin, et surtout chercher à convaincre. Lorsqu'il lui arrive de comparer son exploitation avec d'autres, il le fait avec une humilité toute à lui sans jamais renoncer à son désir de partage.

**« Si avec ça ils ne comprennent pas, comment vais-je pouvoir leur expliquer. »**

Il a longtemps présidé l'association BASE (Bretagne agriculture sol et environnement) véritable plateforme de partage de la connaissance qui compte aujourd'hui plus de 800 membres, agriculteurs et techniciens. C'est aussi dans ce même esprit qu'il fonde en 1999 avec sa compagne Mireille la revue TCS (Techniques Culturelles Simplifiées), spécialisée dans les techniques de préservation du sol afin d'aider et encourager de nombreux agriculteurs à se (ré)orienter dans cette direction. « Nous sommes très optimistes sur l'avenir. Ce ne sont plus les idées et les chantiers d'amélioration qui nous manquent, mais le temps... »

Léo Merat  
Valentin Blondel  
Marie Terrettaz  
Lucien Imfeld

## Frédéric Thomas

Né en février 1963, Frédéric est issu d'une famille d'agriculteurs, il est la 5ème génération à travailler sur l'exploitation.

Il suit une formation BTA au lycée agricole de Vendôme, ainsi qu'un BEP conduite et entretien de matériel agricole. Par la suite, désireux de découvrir d'autres façons de penser et de pratiquer l'agriculture, il effectue alors de nombreux voyages aux Etats-Unis, Amérique Latine ou encore en Australie. Là-bas, il travaille sur différentes exploitations agricoles afin d'y acquérir de l'expérience et découvrir de nouvelles pratiques. Il revient ensuite en France où à 23 ans il entre en BTS. Par la suite, il exerce en tant que professeur de mécanique et d'agronomie dans un lycée agricole. Parallèlement dans une optique d'aide à la simplification des travaux du sol, il développe une activité de conseiller agricole de terrain. C'est en 1996 qu'il reprend l'exploitation familiale, où il ne tarde pas à appliquer ses nouvelles méthodes, qu'il généralise à toute son exploitation dès 1997.

## TCS: Techniques culturelles simplifiées

Originaires d'Amérique du Sud, ces techniques ont été développées car les techniques « modernes » importées par les Colombes n'étaient pas adaptées aux conditions pédoclimatiques de ces régions. Les sols en régions chaudes et humides subissent une minéralisation très rapide

de la matière organique et une érosion très intense due aux pluies tropicales. Les sols qui sont travaillés mécaniquement deviennent rapidement pauvres en matière organique et la couche arable se réduit. Mais attention, il se passe la même chose sous nos latitudes, cependant, le processus est bien plus lent.

Les deux piliers principaux du TCS sont : L'absence de labour ainsi que des rotations de culture performantes.

Le non-labour présente de nombreux avantages d'un point de vue agronomique et économique. Il oblige les agriculteurs à reconsidérer leur sol, non plus comme un support, mais comme un substrat vivant. Les TCS sont des réflexions constantes qui visent à créer une agriculture rentable, durable et écologique car elles cherchent à valoriser et favoriser la diversité des agro-écosystèmes et l'activité biologique du sol.

### Bibliographie

**BASE.** (s.d.). Biodiversité Agriculture Sol et Environnement.  
Récupéré sur BASE : <http://asso-base.fr/>

**TCS.** (s.d.). Association et revue TCS.  
Récupéré sur Agriculture de conservation : <http://agriculture-de-conservation.com/>

Thomas, F. (s.d.). Présentation Le Gault.  
Présentation Frédéric Thomas.  
Montrieux-en-Sologne.

# Faire entrer 22 hectares dans une carte

**La carte. Ce petit bout de papier qui rappelle les années de scoutisme, les randonnées folles entre amis, les vacances en famille... Ce même petit bout de papier est parvenu à occuper 35 agronomes et leurs encadrants durant plus de deux semaines en Sologne. Deux semaines de travail, de réflexion, d'apprentissage, de découvertes, de rires aussi, de belles soirées d'été, d'argile... et de sable. Beaucoup de sable. Tout ça pour un bout de papier.**

Pour un agriculteur, une carte est avant tout un outil de travail qui présente une connaissance précise et approfondie d'un sol parfois très hétérogène au sein de la parcelle et permet une adaptation au cas par cas de ses pratiques agricoles. La parcelle de la Dalonnière est une bonne élève en matière d'hétérogénéité des sols. Depuis près de 20 ans, Frédéric Thomas y observe différents rendements, différents comportements du sol sous les machines. C'est sur ces différences que nous allons nous baser pour établir une carte. Cette hétérogénéité est due aux diverses unités pédologiques du terrain, que nous

nous efforcerons de délimiter à l'aide, tout d'abord, de sondages tarière sur le terrain, puis par des fosses pédologiques. Les données sont entrées par les équipes de prospection sur des tablettes numériques qui se synchronisent entre elles. Le but ultime est de découper la parcelle en plages cartographiques répertoriant et délimitant tous les types de sols présents.

## Avant tout: l'esquisse

La méthode cartographique veut qu'avant de se lancer allègrement, tarière sur l'épaule, à la conquête des champs, on fasse travailler notre matière grise. C'est la phase de l'Esquisse.

Ainsi, un beau jour, dans une salle de classe genevoise située à plus de 500 kilomètres de la Sologne, les élèves agronomes se sont trouvés penauds devant des photos aériennes, des cartes géologiques et pédologiques, des courbes de niveaux et une respectable pile d'articles sur l'histoire Solognote. Par où commencer ? Il faut se familiariser avec l'exercice difficile qui consiste à mettre en lien les différents éléments à disposition pour se faire une première idée de la zone d'intérêt. Vient alors la nécessité de se faire un peu détective pour rassembler des indices, faire des hypothèses...



**Outils de terrain pour la cartographie**

Tout ça pour une esquisse; un morceau de calque sur lequel on reviendra de nombreuses fois plus tard, sur le terrain, pour confirmer certaines hypothèses, ... et en reformuler d'autres.

## Sur le terrain

Quelques semaines de vacances plus tard, les étudiants voient enfin de leurs propres yeux le fameux sable de Sologne. L'heure est venue d'aller sur le terrain. Consciencieusement, ils criblent la parcelle de la Dalonnière, l'anticipation croissant à chaque tour de tarière. Les sondages sont enregistrés sur des tablettes électroniques. Les analyses de terrain vont bon train. On se fait la main. Sur la photo aérienne numérisée de la parcelle, les points jaunes fleurissent, symbolisant l'avancée des sondages.

Le soir venu, certains groupes reviennent en disant que les différences n'étaient pas très marquées, d'autres disent le: il faut de tout pour faire une carte. On se réunit pour tracer les grandes lignes de la future carte pédologique. Il faut décider de l'emplacement des fosses à creuser pour voir plus précisément ce qui se passe car les sondages ne nous fournissent pour l'instant qu'une image floue.

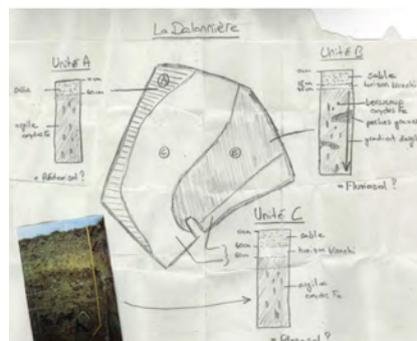
Puis d'un seul coup on se retrouve au fond d'une fosse, devant un mur de deux mètres de terre. Et là, tout prend sens. On voit les processus d'évolution des couches, on voit la vie du sol, on voit les limites entre les horizons...

Au bout d'une semaine la parcelle semble se découper en 3 ensembles significatifs

(fig2). Chaque ensemble hérite d'un nom précis et élaboré, défini notamment selon la succession des différents horizons et leurs caractéristiques. Après une demi-journée passée à éplucher le Référentiel Pédologique Français à la recherche du nom idéal, les groupes sont fiers de présenter aux collègues leurs « Fluviosols typiques-rédoxisols bariolés d'apport torrentiel, de plateau cultivé » et autres « Planosols typiques ». Il faut tout de même avouer que quelques autres phénomènes n'ont pas manqué de retenir particulièrement nos attentions agronomiques, nous détournant parfois de la tâche cartographique en s'attardant sur les galeries de lombric...

## La fertilité qui s'en va et celle qui s'en vient

En tant qu'agronomes, notre œil s'arrête



**Première ébauche de la carte de la parcelle, les trois grandes unités se profilent**

immédiatement sur ce qui constitue un des piliers de l'agriculture: la fertilité du sol. Au fond des fosses, chaque indice

retient notre attention: où est la matière organique? Comment se répartit-elle? Dans quel état est l'activité biologique? Les résultats ne se font pas attendre. Des exclamations montent des fosses: on a repéré une catastrophe; l'horizon du « No man's Land ».

L'argile, réservoir d'eau et de nutriments, véritable oasis pour les racines après le sable de surface, est en train de se faire lessiver, laissant derrière elle le squelette blanc et sableux d'un horizon appauvri. Elle s'accumule plus bas dans les fentes de retrait de l'argile des horizons inférieurs, dans les galeries de lombrics... On voit un front d'appauvrissement témoignant d'une progressive dégradation des couches superficielles. Les preuves sont là, il n'y a plus qu'à trouver le coupable.

Le pH acide augmente la dispersibilité des argiles qui se retrouvent en solution et sont lessivées par les mouvements saisonniers de la nappe d'eau. Ce ne sont là que des pistes, l'affaire est en réalité plus complexe; multifactorielle. Que faire pour préserver cette part de fertilité qui s'en va? On peut déjà favoriser celle qui s'en vient, par le haut: la matière organique. Les effets du semis direct sont bien visibles: l'horizon supérieur enrichi en matière organique est mieux structuré et plus foncé. Le pH peut également être remonté par des chaulages. Il n'est peut-être pas du ressort de l'Homme de contrer des processus pédologiques complexes, mais il peut certainement freiner leur évolution.

## Retour en Suisse: l'étape de l'informatique

C'est avec un peu de regret que nous laissons derrière les curiosités agronomiques pour nous concentrer sur l'élaboration de la carte. Encore un exercice ardu, mais petit à petit tout tombe en place. Après un travail de synthèse et de réflexion, les grandes lignes sont tracées. Il ne reste plus qu'à enregistrer ces « lignes de terrain » sous forme d'une carte numérique, non sans se perdre dans les méandres de l'informatique.

Au final, ce petit morceau de papier avec lequel nous avons quitté le terrain, fourré dans nos poches, gribouillé, modifié maintes fois, arborera bientôt fièrement son titre définitif: « Carte pédologique de la parcelle La Dalonnière - Montrieux en Sologne - France ».

**Isaline Quarta  
Nouria Gawarian  
Gabriel Marty**

# Le fossé entre la théorie et la pratique

Après une première année de cours théoriques en sciences du sol, il était grand temps de passer à la pratique. Le module estival nous a permis d'appliquer nos connaissances sur les parcelles de l'agriculteur Frédéric Thomas, précurseur du semis direct en France.



Présentation du déroulement de la journée sur les parcelles de Frédéric Thomas aux agriculteurs du réseau BASE



Préparation au profil cultural

Une de nos principales missions consistait à creuser et décrire des profils culturaux. Nous avions une Bible : Le Guide Méthodologique du Profil Cultural d'Hubert Manichon.

C'est là que le fossé entre la théorie et la pratique nous est apparu. D'emblée, bien que le guide nous conseillât des bêches et des pioches pour creuser le sol, nous aurions parfois préféré des marteaux-piqueur.

Les sols étudiés étaient en effet dégradés et hydromorphes. Mais, malgré la dureté du sol, notre motivation (et la pression) était grande car une centaine d'agriculteurs arrivait après la première semaine pour une journée de présentation, notamment de nos profils culturaux.

Il était intéressant de pouvoir leur montrer les différences évidentes entre les parcelles de Frédéric Thomas en semis direct depuis 20 ans et celles des voisins en conventionnel ou tout fraîchement converties au semis direct.

## Requiem pour un sol dégradé

Au moment de la répartition des différents profils à creuser, la tension était grande. Qui aurait à creuser le sol moelleux de Frédérique Thomas ? Qui aurait un sol goudronné par le labour ? Nous nous pensions bien lotis en découvrant que nous allions creuser dans une prairie de trèfle en semis direct depuis 3 ans. Au premier coup de bêche, puis de pioche, toutes nos certitudes devinrent chimère, utopie. Le sol était dur comme du ciment fait d'un sable fin et blanc comme à la regrettée plage. Et, malgré un seul labour depuis trois ans, on constate une semelle de labour. Après enquête nous découvrons qu'une vingtaine d'année de surpâturage précédait les trois dernières années en semis direct.

La découverte du premier lombric se fit à plus de 80 cm de profondeur ; à part cela quasiment aucun signe de vie. Nous avons très vite constaté un horizon de sable lessivé d'environ 35 cm : l'argile se trouvait plus en profondeur. Nous avons aussi pu remarquer un engorgement en eau, récurrent, d'après les traces d'oxydation et de réduction du fer. Voici ce que nos cerveaux atterrés ont fait germer comme hypothèse après ces nombreuses observations. L'argile se disperse en milieu acide. Or, en 20 ans de surpâturage, les vaches

ont probablement exporté davantage de matière organique qu'elles en ont apporté par leurs excréments, ce qui a favorisé l'acidification du sol. Cela expliquerait que notre horizon de sable lessivé soit aussi importante. Ce n'était pas fini ! Puisque les argiles migrent en profondeur, le garde-manger des cultures est instable et difficilement accessible pour les racines.



Sol dégradé du voisin de Frédérique Thomas, délimitation de l'horizon de sable lessivé

Le tableau de l'état du sol est alors bien noir. Néanmoins, la stratégie mise en place, la culture du trèfle, est bonne car elle a un enracinement profond et l'activité biologique est ainsi favorisée.

*Le semis direct a amélioré certaines propriétés du sol surtout en surface mais n'a pas empêché la migration d'argile en profondeur.*

## Le semis direct à la rescousse

A quelques pas de ce profil culturel, le sol de Frédéric Thomas arbore un tout autre visage. En effet ce passionné des techniques de conservation du sol pratique le semis direct depuis 20 ans, couplé à un apport de compost important ainsi qu'un élevage de mouton pâturant sur ses plantes de couverture. Les profils culturaux réalisés sur ces parcelles avaient un horizon de surface beaucoup plus riche en matière organique et en activité biologique. On retrouvait souvent des galeries de vers de terre remplies de matière organique provenant de la surface. Rien d'étonnant puisque Frédéric Thomas est au petit soin pour les lombrics: il appelle même les excréments des moutons « le caviar des vers de terre ».

Toutefois, tout n'est pas rose. Bien que moins épais, un horizon de sable

lessivé s'observe aussi dans ses parcelles. Le semis direct a amélioré certaines propriétés du sol surtout en surface mais n'a pas empêché la migration d'argile en profondeur.



Sol typique de Frédéric Thomas. délimitation de l'horizon de sable lessivé

### Bilan

Le semis direct n'est pas la solution miracle. Il n'a certes pas empêché la migration d'argile mais l'activité biologique intense ainsi que la matière organique ont permis d'améliorer la structure du sol, sa fertilité ainsi que la

circulation de l'air et de l'eau. Il reste donc à trouver une solution pour la dispersion d'argile. Puisque le pH bas est un des problèmes à la source, le chaulage pourrait corriger le pH du sol et donc limiter la dispersion des argiles.

Malgré les ampoules, le mal de dos, les coups de soleil et de pioches, ces découvertes sous l'œil bienveillant de Frédérique Thomas, de Pascal Boivin et des accompagnants, ainsi que le partage de connaissances avec les agriculteurs ont été extrêmement enrichissants et gratifiants pour nous tous.

Qui aurait cru qu'une fosse comblerait (un peu) le fossé entre la théorie et la pratique ?

Mathilde Haenni

Flavien Merz

Yannick Barth

Simon Russi

CUBA ÉTÉ 2016

# Voyage d'étude à Cuba pour les 3<sup>e</sup> année, été 2016.

Du 25 juin au 10 juillet 2016, les étudiants 3<sup>e</sup>me année de la filière agronomie sont partis à la découverte des pratiques agroécologiques dans le contexte agricole cubain avec un regard sur la permaculture, l'apiculture, la production de tabac et des fameux cigares cubains.



Un séjour riche de nombreuses visites et rencontres: la coopération suisse à Cuba, la station de recherche d'Indio Hatuey, l'Institut national de sciences agricoles, sans compter l'accueil chaleureux au sein de nombreuses exploitations coopé-

tives et particulières, des exposés et échanges qui ont permis aux étudiants de comprendre et de s'intéresser aux particularités de l'agriculture urbaine, suburbaine et familiale cubaine qui privilégie depuis plus de 25 ans l'agroécologie et le bio.

Visionnez la bande annonce du film du voyage d'étude sur la page facebook de la filière, et venez nombreux à la projection

(dates de projection prochainement sur FB)

[www.facebook.com/FiliereAgronomieHepia](http://www.facebook.com/FiliereAgronomieHepia)

# Un potager installé à hepia !

*Les potagers urbains ont pris de plus en plus d'importance dans les villes occidentales afin de répondre à divers besoins des citoyens.*



La ville offre un potentiel incroyable pour cultiver fruits et légumes : balcons, toits des immeubles, espaces verts, etc. sont autant de possibilités pour installer un potager.

En avril 2016, avec la collaboration de hepia, la HES-SO et ses partenaires, la filière agronomie installait un potager sur la terrasse extérieure de l'école. Ce potager est plus qu'un potager, c'est un bio di potager ! « Bio » pour cultures en gestion biologique et « di » pour diversité. Le potager hepia comprend des cultures de petits fruits, de légumes et de fines herbes. Les variétés de fruits et de légumes comprennent des variétés anciennes et souvent oubliées de la population suisse afin de promouvoir et conserver ce patrimoine et ainsi faire redécouvrir ces variétés à la population.

La surface de culture étant en terrasse, les plantes sont cultivées hors-sol dans des pots de type Smart Pots™ déposés sur une structure de bois. Ce type de pot, en géotextile, a l'avantage d'être léger, résistant, durable et d'assurer une très bonne croissance des plantes.



Au sein des cultures, des mélanges fleuris permettent d'attirer les auxiliaires (ennemis des ravageurs des cultures), les pollinisateurs et favoriseront la biodiversité sur le site. Le potager et les bandes fleuries permettront également d'apporter une source supplémentaire de nectar et de pollen aux abeilles. Le bio di potager vise quatre objectifs soit

d'améliorer l'environnement visuel et écologique du site et de son quartier, de réaliser des projets pédagogiques au niveau bachelor et master, de soutenir les étudiants et plus particulièrement la Junior Entreprise hepia et la réalisation de projets de recherche appliquée.

Tout l'été et jusqu'au mois d'octobre, le potager a été ouvert au public les lundis, mercredis et vendredis entre 10h et 13h. La récolte et la vente assurées par des étudiants de la filière agronomie ont fait le bonheur du public. Laissons passer l'hiver et dès les beaux jours, l'activité potagère reprendra sur la terrasse de hepia.



# Adaptation de l'exploitation familiale au changement climatique au Nicaragua : analyse des systèmes de productions, forces et opportunités

## Contexte

- ❖ Au Nicaragua dans la région appelée *Corredor seco*, une aridité croissante se développe en raison du changement climatique. L'agriculture de subsistance, étant directement sous l'influence des aléas climatiques, est particulièrement vulnérable face à cette situation.
- ❖ Le gouvernement du Nicaragua a lancé un projet, financé par l'agence de coopération suisse au développement DDC, visant à construire des réservoirs de collecte d'eau.
- ❖ L'objectif du projet est d'adapter les pratiques en passant d'une agriculture pluviale à la pratique de l'irrigation
- ❖ Notre **BUT**: Evaluer comment et quand utiliser l'eau des réservoirs

## Matériel et méthode

- ❖ Entrevues avec des producteurs et visites de fermes.
- ❖ Etat des lieux des systèmes de production et des cultures pratiquées.
- ❖ Calcul d'une ETP Penman journalières de 2010 à 2015
- ❖ Calcul des besoins en eau pour combler le déficit hydrique des cultures de maïs et haricot grâce à un bilan hydrique.
- ❖ Adaptation des besoins en eau aux surfaces de deux fermes modèles.
- ❖ Adaptation des besoins en eau aux surfaces nécessaires à couvrir les besoins alimentaires des deux familles.

## Résultats

- ❖ Durant l'année 2014 les besoins en eau d'irrigation des cultures de maïs et haricot sont nettement plus élevés que pour l'année 2013
- ❖ L'irrigation sur la surface totale cultivée aurait pu être assurée seulement pour la ferme n° 2 durant l'année 2013
- ❖ Durant l'année 2014 les besoins en eau pour combler le déficit hydrique n'auraient probablement pas pu être comblés par l'eau disponible dans les réservoirs pour les deux fermes.



Fig. 1 Réservoir du projet Cosecha de Agua

## Conclusions et perspectives

- ❖ Sur une année comme celle de 2013 le réservoir remplit bien sa fonction, laquelle consiste à combler les manques d'eau dû au caractère irrégulier des pluies, à condition que les surfaces cultivées soient sur des surfaces restreintes.
- ❖ Sur un modèle comme celui de 2014 où la disponibilité en eau est potentiellement faible, la culture sous irrigation est difficilement envisageable. Il serait plus adapté dans une telle situation d'adopter des cultures résistantes à la sécheresse.
- ❖ Il serait important d'inclure plus de diversité dans les cultures afin d'assurer un minimum de production durant les années de forte sécheresse.

L'avenir est à créer



## Les différentes formes d'exploitations agricoles en Suisse, l'exemple du canton de Genève : complémentaires ou concurrentielles ?

### Contexte et problématique

À ce jour, l'agriculture genevoise comprends 370 exploitations agricoles (OFS, 2016) et 42% de la surface du canton est vouée à l'agriculture. Le taux d'autosuffisance genevois atteint 20%, on peut donc s'attendre à une diversité agricole se traduisant par différentes formes d'exploitations. Or, est-ce que ces formes d'exploitations ont toute leur place? Existe-t-il une fracture entre elles? Ces formes d'exploitations sont-elle complémentaires ou concurrentielles?

### Objectifs



Identifier les facteurs de complémentarités et de concurrences

→ Définir une typologie d'exploitations

### Résultats

- Les entretiens ont permis de constater:
  - qu'il existe réellement cette diversité d'exploitations et se trouve dans:
    - les activités agricoles de l'exploitation
    - leurs fonctions
    - leur modes de production et de commercialisation
  - que le bio concerne 42.9% des agriculteurs, comparativement à 23% pour le canton de Genève.
- A l'aide d'outils statistiques, l'établissement d'une typologie n'a pas été possible. Toutefois, à partir de certains critères prédéterminés (taille de l'exploitation et types d'activités agricoles), une typologie d'exploitation agricole est proposée (Fig. 1).
  - lorsque les exploitations sont de petites tailles, elles font plus souvent du maraîchage et sont diversifiées;
  - lorsqu'elles sont de tailles moyennes, elles font plutôt de la grande culture et de la vigne et sont diversifiées;
  - lorsqu'elles sont de grandes tailles, elles font de la grande culture, de l'élevage et de la vigne.

### Conclusion

Les complémentarités entre exploitations ont été constatée dans les domaines suivants : les fonctions, les modes de productions, les cultures et élevages, les modes de commercialisations. Les concurrences ont été constatées dans les domaines suivants : le foncier et le marché.

Ce travail a permis de mettre en lumière la diversité des exploitations et de voir que la fracture des exploitations ne vient pas des agriculteurs mais de la société.

### Matériel et méthode

- Sélection d'une **région du canton** :
  - Entité agricole cohérente
  - Territoire homogène
  - Diversité des activités agricoles

} Région de Jussy
- Sélection d'un **groupe d'exploitants agricoles (sous-échantillon)** :
  - Diversité des activités agricoles
  - Disponibilité des exploitants

} 21 exploitants
- Entretiens semi-directifs : 2 parties de questionnaire
  - Technico-économique
  - Complémentarité

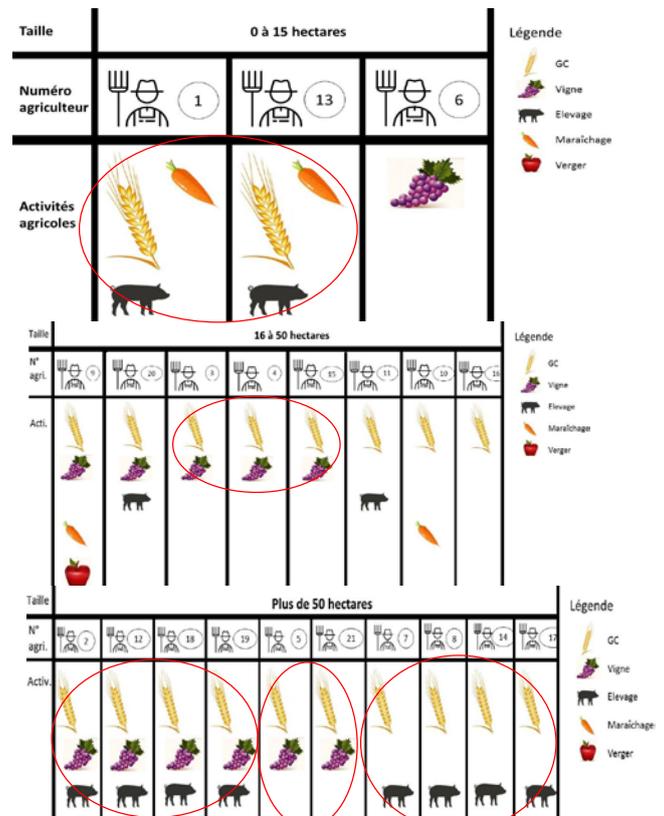


Fig. 1. Schémas de la typologie d'exploitation agricole de Genève basée sur les critères de la taille et des activités agricoles. GC=Grande culture, Elevage = Bovins, Chevaux, Poulet, Porc. N°agri= Numéro agriculteur, Activ.= Activités agricoles.

L'avenir est à créer

h e p i a

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



# Étude histologique d'une interaction plante-insecte entre le framboisier et la punaise marbrée



Figure 1 : *H. halys* se nourrit sur une framboise

## Introduction

*Halyomorpha halys* (fig.1), communément appelée punaise marbrée est un insecte originaire d'Asie. Depuis son émergence aux Etats-Unis, *H. halys* occasionne de nombreux dégâts et provoque parfois la perte totale de cultures diverses. Sa première apparition en Suisse date de 2004. De part sa grande mobilité, elle est désormais présente sur une grande partie du continent Européen. Cette étude cible le framboisier car il s'agit d'une culture à haute valeur ajoutée qui nécessite, malgré un prix de vente des baies très fort, des opérations de main d'œuvre très coûteuses pour le producteur. Ainsi, si les pertes devaient être aussi grandes qu'aux Etats-Unis, de nombreux producteurs seraient forcés d'abandonner leurs cultures et leur salaire.

## Matériel et Méthode

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

➤ Elevages de >105 *H. halys* et de 8 cannes de framboisiers 'Tulameen' en chambres climatiques.

Université de Genève, Faculté des sciences, à l'Unité d'imagerie des plantes

➤ Utilisation de microscopes optique et électronique à balayage (MEB).

Etude en 3 parties complémentaires

➤ Stades phénologiques ciblés : E, F, I, J et stade de récolte

Mesure des stylets mâle et femelle

➤ La longueur du stylet de *H. halys* permet-elle d'atteindre les tissus méristématiques du fruit ?

Dégâts occasionnés et observations aux microscopes optique et électronique à balayage (MEB)

➤ Mesure des dégâts internes et externes engendrés par la piqûre de *H. halys*. Préférence alimentaire de *H. halys* (tissus ciblés)

Analyse des dégâts suite aux piqûres de *H. halys*

➤ La qualité finale du fruit est-elle diminuée par les piqûres de *H. halys* ?

## Résultats et Discussion

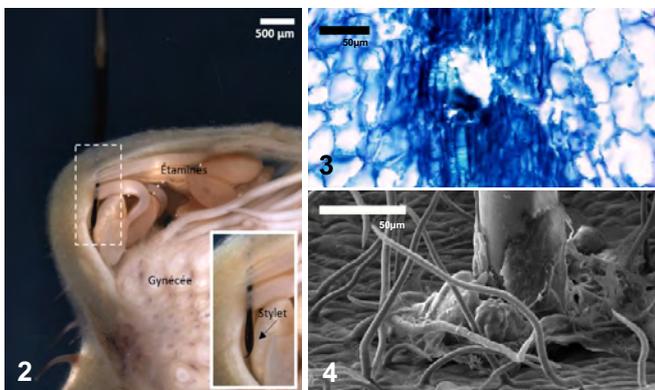
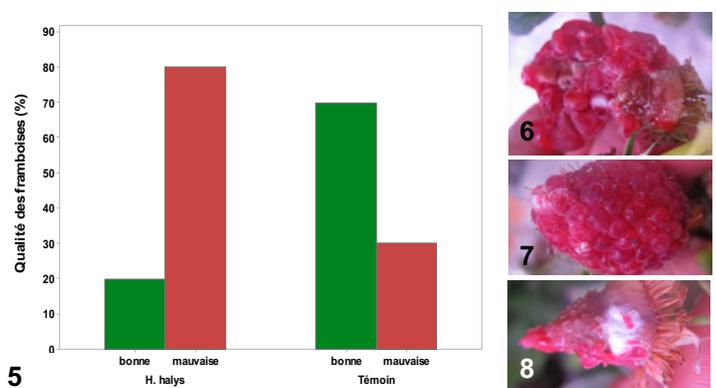


Figure 2: Coupe d'un organe de stade E en cube d'Agarose. Le stylet transperce l'enveloppe pour se nourrir en direction des étamines (fil + anthère). Figure 3: Coupe histologique représentant un faisceau cribro-vasculaire (contenant le xylème et le phloème riches en éléments nutritifs) transpercé par le stylet de *H. halys* lors de sa nutrition. Figure 4: Observation au MEB d'un stylet perforant une bractée sur stade J. Figure 5: Effet des piqûres de *H. halys* au stade récolte sur la qualité finale des fruits en pourcentage. Figure 6: Fruit piqué par *H. halys*. La pulpe devient, à la fin de sa maturation, déliquescence. Figure 7: Fruit qui présente des drupéoles éclatées après avoir été piqué par *H. halys*. Figure 8: Réceptacle qui présente une forte présence de champignon lors de la récolte d'une framboise qui ne pourra pas être commercialisée (pourriture interne).



La longueur des stylets femelle est systématiquement plus grande que les stylets mâle (p-valeur: <0.01).

*H. halys* s'est principalement alimentée sur les organes reproductifs mâles (étamines) (fig. 2), les bractées ou les nectaires des organes E, F, I. Sur les stades J les stylets se dirigeaient vers les graines des drupéoles, riches en matières de réserves. Un faisceau cribro-vasculaire lors des coupes histologiques sur stades F a été transpercé (fig. 3). La MEB a permis de mesurer approximativement la taille des dégâts externes (fig. 4).

Les piqûres ont tendance à être plus profondes sur stade J s'en suit les stades E, F et I.

Les piqûres de *H. halys* ont eu un effet négatif sur fruits au stade récolte (fig. 5). Les dégâts repérés ont été les suivants (p-valeur : 0.02)

- Fruits et réceptacles déliquescents (fig.6), drupéoles éclatées (fig. 7) et présence de champignons (fig. 8)
- Drupéoles se séparaient lors de la récolte et maturité échelonnée
- Baisse de fermeté et faible maintien du fruit.

## Conclusion et Perspectives

- Vigilance lors de l'arrivée des framboises mûres. Mises en places de mesures préventives pour limiter l'utilisation de pesticides.
- Stade E, F, I et J peu sensibles aux attaques de *H. halys* selon les études histologiques
- Observation d'une ponte durant les ensachages : Le framboisier pourrait-il faire office de plante-hôte pour *H. halys* ?

L'avenir est à créer

h e p i a

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



## Valorisation d'une parcelle agricole en Biodi-Verger

### Introduction

Le projet a pour but d'implanter un Biodi-Verger à Souboz (BE). Le Jura bernois était une région riche en vergers hautes tiges qui remplissaient des fonctions agricoles (alimentation) et des coutumes locales (distillation d'eau-de-vie). Ce type de verger, selon leur conception et environnement, a une richesse importante en termes de biodiversité et permet une régulation naturelle des ravageurs et maladies partielle. Ce projet a pour but de réaliser un verger techniquement viable tout en favorisant la biodiversité fonctionnelle. Ceci afin d'assurer la durabilité économique, environnementale et sociale de ce concept.

### Matériel & Méthode

- Ce Biodi-Verger (fig. 1) sera implanté dans l'environnement pédoclimatique suivant: 1) une prairie permanente de 4,5 ha (talus continue avec une pente variant de 18 à 50% et deux terrasses) située à une altitude de  $\pm 800$ m, 2) des précipitations annuelles de  $\pm 1450$  mm, 3) une température moyenne de  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ , 4) des vents dominants Est-Ouest, 5) des sols lourds ayant une texture équilibrée avec un fort pourcentage de matière organique ( $> 6\%$ ) et 6) un pH alcalin (de 7,6 à 8,1).
- Un relevé botanique a eu lieu le 10 mai 2016 pour répertorier la flore comprise dans cette prairie permanente.
- Des pièges Barbers ont été installés durant une semaine en avril, mai et juin pour relever la présence de carabes pouvant avoir un certain contrôle sur les ravageurs arboricoles.

### Implantation

- Le verger sera composé d'espèces et de variétés adaptées au site et permettant une récolte de fin juin jusqu'à octobre.
- Les arbres seront implantés par ligne d'espèces arrivant à maturité en même temps. Elles seront mélangées afin de conserver les atouts du verger polyvariétal (pollinisation, réduction des maladies, etc...) et espacées de 20 m.
- Une haie (*Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Ilex aquifolium*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Amelanchier canadensis*, *Crataegus laevigata*) permettra de favoriser la biodiversité fonctionnelle tout en fournissant des matières premières pour l'exploitation (baies, bois, truffes etc..).
- Des bandes enherbées seront semées sous les arbres favorisant ainsi les auxiliaires et seront valorisées en fourrage par la suite.

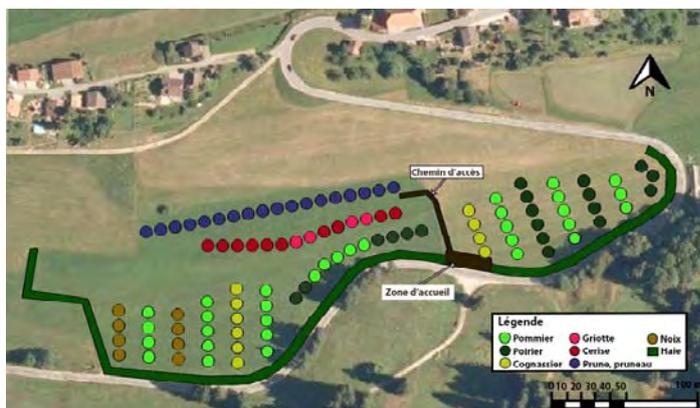


Figure 1: Vue aérienne du Biodi-Verger (Souboz, BE).

### Analyse économique

- Les pommes (32 arbres), poires (19 arbres), coings (10 arbres), cerises (14 arbres), prunes (18 arbres), noix (8 arbres) et fruits sauvages (224 arbustes) seront transformés (eaux-de-vie, jus, cidres, vinaigres et huiles) sur l'entreprise pour augmenter la valeur ajoutée. L'objectif étant d'utiliser des procédés de fabrications locaux et permettre de créer des synergies entre les divers procédés de fabrication.
- La vente par self-cueillette permettra d'augmenter le revenu (1866 CHF) tout en limitant les coûts de récolte, très gourmand dans ce type de verger pour la vente de fruits frais.
- Un coût d'implantation de 50'000 CHF a été calculé.
- Ce projet permettra de dégager un bénéfice de 5'209,32 CHF (tab 1).
- Différentes sources de financements publics et privées pourront être perçues et un crowdfunding sera effectué

Tableau 1: Bilan économique annuel du verger

<b>Chiffre d'affaire</b>	CHF	127'539,00
<b>Paielements directs</b>	CHF	5'397,00
<b>Coûts de production</b>	CHF	127'726,68
<b>Bénéfices</b>	CHF	5'209,32

### Entretien

- Une secoueuse et une récolteuse seront utilisées pour la récolte des fruits. La protection phytosanitaire se fera de manière raisonnée (quatre à cinq traitements annuels) afin de garantir un rendement correct. Une fumure spécifique aux arbres sera réalisée durant les dix premières années pour favoriser leur croissance puis elle sera adapté à l'ensemble de la surface (arbres hautes tiges et cultures de l'interligne).
- Les bandes enherbées seront fauchées avant la récolte des fruits (de juin à octobre) puis pâturées par des moutons afin de limiter certaines maladies.
- La haie nécessitera une taille tout les 4-5 ans. Une fauche de l'enherbement sera réalisée une fois par année en automne.

### Conclusion

L'ensemble de ce Biodi-Verger sera économiquement viable, dégageant même un léger bénéfice tout en favorisant la biodiversité et en tirant parti de ces nombreux avantages, ceci afin de garantir une alternative à la production de montagne de façon durable.

L'avenir est à créer

h e p i a

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

## Evaluation de différentes méthodes de multiplication de palmiers à rotins (*Laccosperma secundiflorum*, P. Beauv.) et raphia (*Raphia hookeri*, Mann & Wendl.)

### Introduction

Les palmiers à rotin et raphia, sont récoltés depuis des générations dans les milieux naturels, mais malheureusement les populations sauvages sont actuellement en constante diminution due à l'explosion de leurs exploitations et la destruction de leurs milieux (IUCN Red List).

Actuellement, ces espèces sont encore peu connues au niveau agronomique et les méthodes de multiplications traditionnelles par graines prennent beaucoup de temps avec des faibles taux de germination. Etant au stade préliminaire de la domestication de ces plantes, cela implique de les étudier très précisément afin de pouvoir mettre en place des stratégies de conservation, voire de mises en culture.

Une exploration des méthodes de multiplication *in vitro* de *Laccosperma secundiflorum* et de *Raphia hookeri* a donc été effectuée dans ce travail par sauvetage d'embryons à partir de graines et bourgeonnements adventifs à partir d'explants de feuilles et de rhizomes. Ceci avec une faible quantité de matériel végétal, ainsi qu'à partir d'informations très lacunaires. De plus, les graines de *Raphia hookeri* étaient en grande partie parasitées par un insecte (*Leurostethus raphiae*), un coléoptère semblant être spécifique au genre *Raphia* ouvrant ainsi diverses pistes quand à la compréhension du processus de germination de ces graines.

### Observations

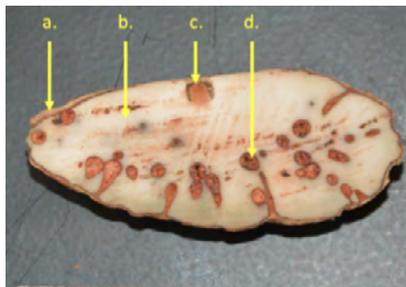


Fig. 1 : Coupe d'une graine de *Raphia hookeri*.  
a. Epiderme, b. Endosperme, c. Embryon, d. Ruminiation.



Fig. 2 : Rhizome de *Laccosperma secundiflorum*

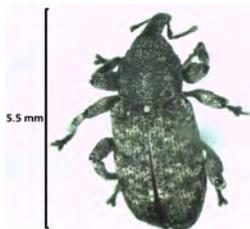


Fig. 3 : *Leurostethus raphiae* (insecte retrouvé dans les graines)

### Conclusion

Malgré le peu de matériel végétal et les informations très lacunaires à disposition, les différents essais effectués dans ce travail ont permis d'obtenir quelques résultats intéressants concernant cette deuxième phase de la domestication de ces plantes.

Concernant les essais de micropropagation par bourgeonnements adventifs, il semble préférable d'utiliser d'autres tissus de la plante, comme des méristèmes ou éventuellement des embryons pour ces méthodes. Pour ce qui est des essais de sauvetages d'embryons, il semble possible d'obtenir des plantules enracinées plus rapidement qu'avec les méthodes traditionnelles. Ce travail a aussi révélé qu'il est aussi fort probable que l'insecte retrouvé dans les graines ainsi que les champignons contenus dans l'épiderme des graines aient une certaine utilité dans le processus de germination. Mais des tests complémentaires doivent être effectués pour confirmer ces hypothèses.

### Expérimentations

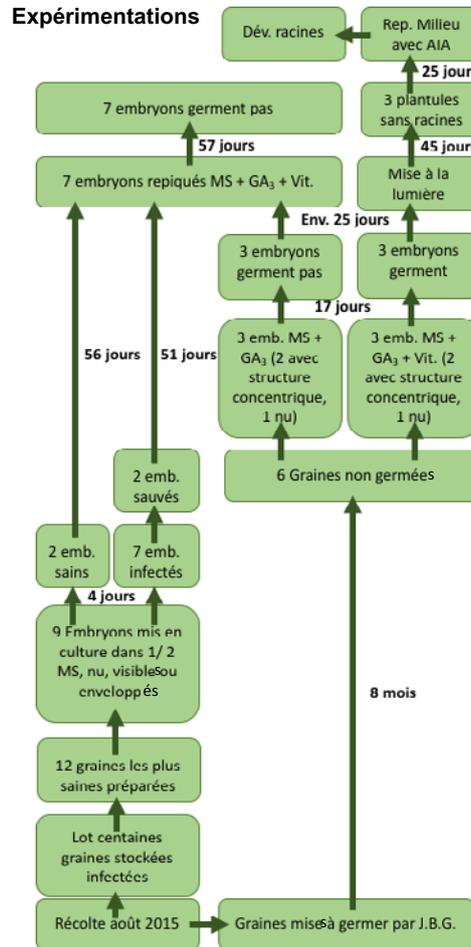


Fig. 4 : Schéma des essais de sauvetage d'embryons



Fig. 5 : Schéma de essais de micropropagation par bourgeonnement adventif



## Recherche de variétés de seigle à fort potentiel allélopathique

**Allélopathie** : « *Aujourd'hui, la définition complète inclue les effets positifs et négatifs de composés chimiques produits principalement par le métabolisme secondaire des plantes, des champignons, des micro-organismes et des virus qui ont une influence sur la croissance des agrosystèmes et des écosystèmes (hors mammifères).* »  
(Albuquerque et al., 2010.)

**Accession** : Une plante ou un ensemble de plants récoltés dans un lieu donné à un moment donné. Ce qui est différent d'une variété qui correspond à un standard.

### Introduction

Les techniques culturales anciennes redeviennent une source d'inspiration et intéressent les chercheurs comme les agriculteurs, à condition de les remettre dans le contexte actuel. L'agriculture moderne s'intéresse à des pratiques diversifiées pour créer des systèmes innovants à faible impact environnemental. En particulier dans la gestion des adventices où l'utilisation d'herbicides a montré ses limites (résistances, résidus...).

Les couverts végétaux hivernants sont des outils alternatifs. Le nombre de leurs avantages est grand (gestion de l'azote, protection physique des sols, vie du sol...). Et il est probablement possible de les perfectionner grâce à l'utilisation de l'allélopathie (voir encadré). Par exemple, de nombreuses Poacées, comme le seigle, présentent des métabolites secondaires phyto-toxiques, notamment des benzoxazinones. Afin de développer des couverts hivernants de seigles qui possèdent une capacité allélopathique importante, il est nécessaire de faire des screenings des variétés existantes pour repérer celles qui présentent le meilleur potentiel.

### Matériels et méthode

Trente-six accessions ont été fournies par la banque de semences céréalières de Changins. Elles ont été semées le 16 mars 2016, dans des pots de 14 cm de diamètre avec du substrat Klasmann TS. Il y a eu trois dates de récolte : à 47 jours de croissance, à 78 jours et à 93 jours. Les accessions avec une majorité de plants arrivés au stade de l'épiaison (51 sur l'échelle BBCH) ont été intégralement récoltées. Le matériel végétal a ensuite été séché à 45° pendant 3 jours dans une étuve.

Le test sandwich a été utilisé. Il consiste à disposer 50 mg de feuille dans des boîtes multi-puits et de rajouter ensuite 5 mL d'agar. Une seconde couche est rajoutée au-dessus et enferme le matériel végétal. Enfin, cinq semences de cresson (*Nasturtium officinale*) sont semées au-dessus. Cela concerne en tout 72 traitements.

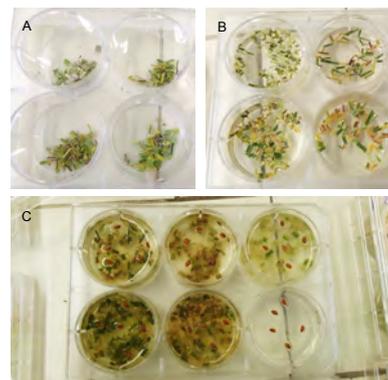


Figure 1 – Photographies du remplissage. A : 50 mg de matière sèche. B : 5 mL d'agar à 5%. C : seconde couche de 5 mL d'agar à 5% puis mise en place des graines cibles.



Figure 2 – Les 5 graines d'un puits qui a reçu un traitement très nécosant (accession 14, la plus efficace de la récolte à 78 jours). Les deux premières graines sont considérées retardées.

### Résultats et discussion

Les résultats ont montré que presque toutes les accessions utilisées avaient une efficacité par rapport au témoin. Toutefois, la récolte à 47 jours a produit un matériel globalement moins efficace que les deux récoltes suivantes. Il reste assez difficile de repérer des différences statistiquement significatives entre les accessions.

Les accessions n'ont pas toutes réagi de la même manière. Ainsi le pic de concentration peut être très précoce (50 jours) ou, au contraire, tardif (110 jours). Certaines accessions sortent du lot en conservant une capacité allélopathique durant une longue période. Certaines possèdent même des capacités anti-germinatives assez virulentes (jusqu'à 60%) pour compléter leur potentiel. Il semblerait d'ailleurs que ces deux effets ne soient pas liés. Enfin, les concentrations diminuent le plus souvent à l'approche de l'épiaison.

Il reste à poursuivre ces recherches avec de nouvelles accessions mais aussi de nouveaux protocoles. Ainsi, il serait intéressant de mieux connaître l'évolution dans le temps des concentrations en molécules phyto-toxiques, ce qui sera certainement un élément clé d'une possible sélection. L'analyse d'une variabilité intra-variétale est un point essentiel. Ensuite, il faudra croiser ces données avec d'autres observations comme le port, la vigueur, la rusticité de chacun des seigles. L'objectif est de repérer des variétés suffisamment intéressantes sur tous ces plans. Ceci pour fournir un bon point de départ à une sélection en vue d'une utilisation comme couverture hivernante.

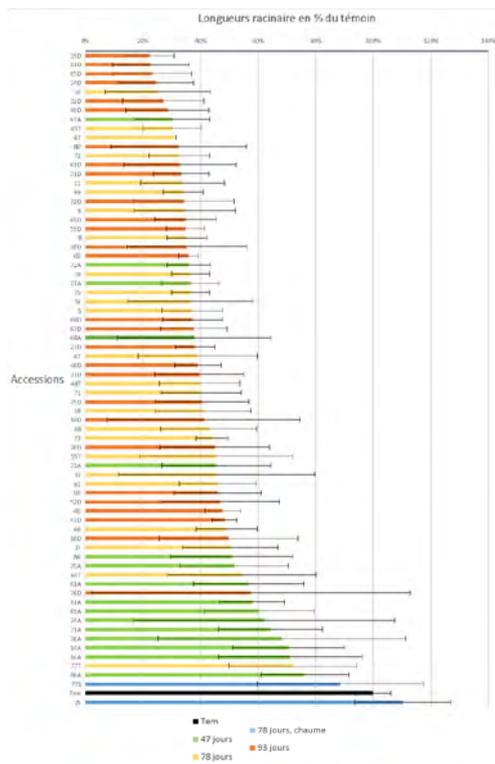


Figure 3 – Graphique de toutes les accessions avec leur date de récolte.

L'avenir est à créer



## Evaluation de la biodiversité de syrphes aphidiphages dans différentes structures d'agriculture urbaine

### Contexte

En milieu urbain, l'utilisation de pesticides étant limitée, les auxiliaires jouent donc un rôle important dans la lutte contre les ravageurs, c'est le cas notamment des syrphes aphidiphages dans la régulation des pucerons. Ce travail avait pour objectif d'étudier la présence de syrphes aphidiphages et autres auxiliaires aphidiphages dans différentes structures d'agriculture urbaine.

### Matériels et méthodes

Sites d'étude:

Le suivi des syrphes a été réalisé dans 3 structures différentes d'agriculture urbaine: la ferme de Budé, le potager urbain d'hepia, le jardin potager des Eidguenots et pour comparaison dans une structure de type parc public: dans la roseraie du Parc La Grange.

Suivi des syrphes:

1. Adultes:

- Pièges colorés de type « pan trap » (Fig. 1)
- Filet fauchoir
- 2-4 pièges selon le site
- Relevés tous les 15 jours du 4 mai au 22 juillet 2016.

2. Larves:

- Sur culture de haricot, au sein du site de la ferme de Budé
- Observation et dénombrement sur tous les 3 plants des syrphes et des pucerons (Fig. 2)
- Relevés tous les 15 jours du 23 juin au 21 juillet 2016

D'autres auxiliaires aphidiphages ont également été recensés lors de l'observation des syrphes adultes et larves.



Fig. 1. Piège de type « pan trap ».



Fig. 2. Larve de syrphe sur plant de haricot



Fig. 3. *Sphaerophoria scripta*

### Résultats

Espèces de syrphes adultes récoltées dans les pan-traps des sites de Budé et Eidguenots:

- *Sphaerophoria scripta* (n=6) (Fig. 3.)
- *Eupeodes corollae* (n=1)
- *Melanostroma mellinum* (n=4)
- *Syrirta pipiens* (n=2)

→ Peu ou pas de syrphes sur les sites d'hepia et La Grange.

Autres familles et ordre d'auxiliaires aphidiphages capturés:

- Chrysopidae
- Staphylinidae
- Coccinellidae
- Hymenoptera

- La biodiversité aphidiphage (Fig.4) ainsi que la biodiversité générale sont significativement supérieures sur les sites de la ferme de Budé et du jardin potager des Eidguenots en comparaison avec les sites d'hepia et du Parc La Grange.
- Le nombre de syrphes capturés par pièges de type « pan trap » sont les plus nombreux dans les pièges se trouvant à proximité de cultures de haricots, culture réputée pour attirer les pucerons.
- Les larves de syrphes ainsi que les larves de coccinelles sont plus souvent et plus abondamment présentes sur les plants de haricots attaqués par les pucerons.

### Conclusion

- Les structures d'agriculture urbaine permettent d'héberger les auxiliaires et notamment les syrphes.
- Les fermes urbaines ainsi que les potagers urbains contribuent davantage à héberger des auxiliaires.
- Le lieu et l'environnement ont des impacts non négligeable sur la présence de syrphes et autres auxiliaires.
- Des études supplémentaires sont nécessaires pour obtenir un portrait plus exhaustif de la situation.

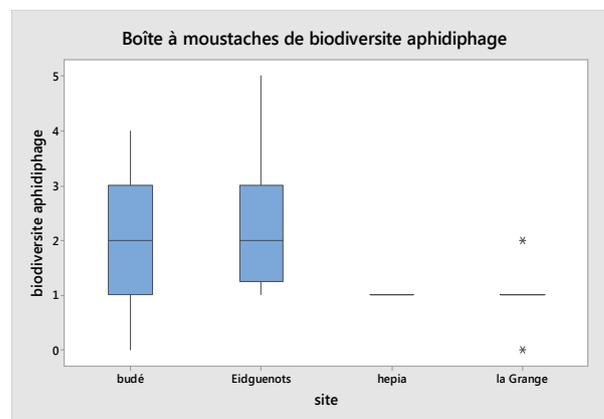


Fig.4. Biodiversité aphidiphage (nombre d'espèces) retrouvée dans 4 structures d'agriculture urbaine différentes.



TRAVAIL DE BACHELOR 2016 - Toussaint Alexandre

Superviseurs: Sophie Rocherfort, professeur HES hepia & Dominique Fleury, adjoint scientifique DGAN

## « Etude sur la pression de *Rhagoletis cerasi* et *Drosophila suzukii* dans les vergers de cerisiers lémaniques et les moyens de les diminuer par des méthodes alternatives »

### Introduction

Les vergers de cerise sont la cible de deux ravageurs principaux :

- i. *Rhagoletis cerasi* (Fig. 1), la mouche de la cerise
- ii. *Drosophila suzukii* (Fig. 2), la drosophile asiatique.

En pondant leurs œufs dans les fruits, ils les rendent impropres à la consommation.



Fig. 1. *Rhagoletis cerasi*. Source : www.agrologica.es

Fig. 2. *Drosophila suzukii*. Source : www.ufl.ch

Depuis 2013, le principal produit de traitement contre la mouche de la cerise est interdit. Dans ce contexte de diminution du nombre de matières actives efficaces, il est important de se tourner vers des solutions alternatives telles que l'utilisation des parasitoïdes naturels indigènes car ils peuvent représenter une aide dans le contrôle des populations de ravageurs. Il en existe trois capables de se reproduire aussi bien sur *D. suzukii* que sur *R. cerasi* :

- *Pachycrepoideus vindemmiae* (Pteromalidae)
- *Phygadeuon wiesmanni* (Ichneumonidae)
- *Trichopria drosophilae* (Diapriidae) (Fig. 3)

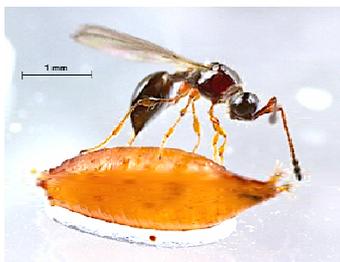


Fig. 3. *Trichopria drosophilae* durant la ponte sur une pupa de *D. suzukii*. Source : www.freshplaza.it

### Objectif de l'étude

Comparer les populations de parasitoïdes et de ravageurs selon le mode de culture (Bio vs PI).

L'hypothèse est que les produits phytosanitaires utilisés en agriculture Bio sont moins nocifs que ceux utilisés en PI, donc qu'il devrait y avoir plus de parasitoïdes en Bio.

### Plan expérimental

Cette étude s'est réalisée sur la période mai-juin 2016, à Etoy (VD), les différents relevés ont été faits hebdomadairement et consistaient en un :

- i. Echantillonnage des populations de *R. cerasi* et de *D. suzukii* avec des pièges englués jaunes et des pièges attractifs odorants
- ii. Echantillonnage des populations de parasitoïdes à l'aide du filet fauchoir
- iii. Observation du parasitisme sur des pupes de *D. suzukii* au verger à l'aide de pièges sentinelles.

### Résultats

Au niveau du suivi des deux ravageurs, il y avait significativement plus de *R. cerasi* en PI qu'en Bio (Fig. 4) au niveau du nombre total d'individus capturés dans les pièges. Le même constat a été observé pour *D. suzukii* (Fig. 5).

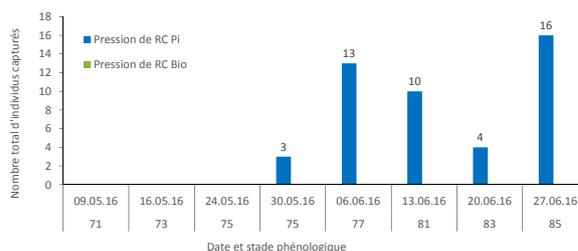


Fig. 4. Nombre total de *Rhagoletis cerasi* capturés à l'aide de pièges selon la date et la phénologie du cerisier.

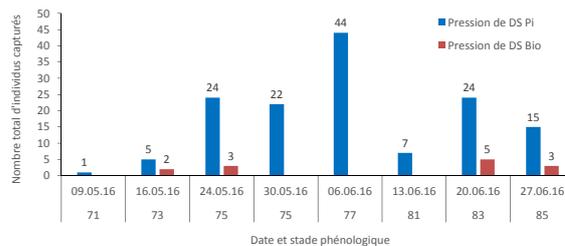


Fig. 5. Nombre total de *Drosophila suzukii* capturés à l'aide de pièges selon la date et la phénologie du cerisier.

Concernant les parasitoïdes, les pièges sentinelles n'ont pas permis de relever de parasitisme. Les captures au filet fauchoir ont permis de relever la présence de trois principales familles de micro-hyménoptères dont les Ichneumonidae, les Diapriidae et les Pteromalidae. Au niveau de leur abondance, il avait plus de micro-hyménoptères dans la parcelle PI ainsi que dans la parcelle Bio sans filet comparativement à la parcelle Bio sous filet mais cette différence n'est pas significative (Fig. 6).

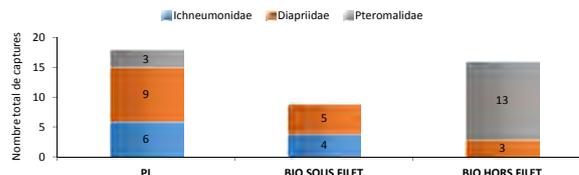


Fig. 6. Nombre total d'hyménoptères capturés à l'aide du filet fauchoir dans les différentes parcelles.

### Conclusion

- L'hypothèse de départ n'a pas pu être validée; il n'existe pas de différence entre les deux modalités quant aux hyménoptères.
- Le mode de conduite Bio permet un meilleur contrôle des ravageurs, sans doute en grande partie du au filet insect proof.
- Le piège sentinelle n'a pas fonctionné, peut être que des pupes vivantes sont plus attractives.

Ces résultats doivent être confirmés par un essai avec une parcelle Bio sans filet insect proof et un échantillonnage plus exhaustif afin d'obtenir un plus grand nombre de familles d'hyménoptères.

L'avenir est à créer

h e p i a

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