

AGROFLASH

AGRONOMIE hepia PRINTEMPS 2015



ÉDITO

Êtes-vous comme moi ?

À chaque printemps, je reste toujours surprise de la rapidité à laquelle la nature se déploie dès les premières journées de beau temps. L'arrivée des beaux jours est également signe de travaux à réaliser.

Travaux aux champs pour les professionnels de l'horticulture, travaux de recherche de nos équipes de professeurs et travaux scolaires pour nous étudiants. Vous trouverez d'ailleurs dans cette édition d'Agroflash, un aperçu des travaux de diplômés 2013-2014 des étudiants de notre filière. Encore une fois, les étudiants ont présenté des travaux de très bonne qualité.

Un autre projet étudiant qui attirera très certainement votre attention dans cette édition est le projet Swisstopia. Suite à un concours d'idées lancé par la conseillère fédérale M^{me} Doris Leuthard du département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), une équipe interdisciplinaire de hepia a présenté sa vision de la Suisse en 2035. Durant deux semaines, une équipe de 23 étudiants accompagnés d'enseignants et d'assistants ont imaginé cette Suisse de demain.

Un travail important dont les efforts ont été récompensés car hepia a été nommé vainqueur de ce concours. Bravo à tous !

Vous trouverez également dans cette édition, un article des plus intéressants sur le voyage d'études réalisé par nos étudiants à la fin de l'été 2014 en Inde. Ces étudiants ont travaillé d'arrache pied afin de financer et mener à bien ce voyage. Vous aurez le plaisir de découvrir leurs découvertes, leur expérience et leurs réflexions sur l'agriculture et l'horticulture de ce beau pays en pleine émulsion.

Bonne lecture et bon printemps !

Sophie Rochefort
Responsable de
la filière agronomie



Sommaire

Êtes-vous comme moi ? Sophie Rochefort	1
« Swisstopia », un projet qui a su charmer Madame Doris Leuthard et son département	3
Voyage d'étude en Inde classe Agronomie 2012-2015 26 / 08 — 11 / 09 / 2014	4
Travaux de diplôme	
· Joachim Berthoud	5
· Maxime Brönnimann	6
· Elisabeth Busset	7
· Nastasia Delajoux	8
· Gaëtan Jaccard	9
· Maxime Perret	10
· Jérémy Rossi	11
· Carine Savoy	12
· Noémie Schaad	13
· Olivier Vonlanthen	14

IMPRESSUM

h e p i a

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

CONTACT AGROFLASH:

Nadia Youfi 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

 /FiliereAgronomieHepia

« Swisstopia »,

un projet qui a su charmer Madame Doris Leuthard et son département

La presse suisse a parlé du projet « Swisstopia » et de l'écho favorable qu'il a reçu du DETEC, (Département de l'environnement, des transports, de l'énergie). Rétrospective par l'un des auteurs du projet.

Condenser un cours à option sur les deux premières semaines du mois de juillet... tous les élèves n'ont pas répondu présents à l'appel de « La Suisse en 2035 ? ». Le sujet comportait plusieurs points attrayants : travail en équipe interdisciplinaire, ce qui n'est pas courant dans notre cursus, question aux implications globales, demande de la conseillère fédérale M^{me} Doris Leuthard.

Il est évident, pour toute personne ayant eu l'occasion de remettre en question sa propre consommation, que les choses ne fonctionnent pas correctement dans notre pays. Un certain nombre de changements de l'ordre du fondamental s'imposent pour que les générations futures aient la possibilité de pouvoir se nourrir et vivre décemment dans les décennies à venir.

Ce questionnement est au centre du projet de notre cours à option, la thématique proposée par la conseillère fédérale étant : « quelle Suisse pour 2035 ? »

En juillet 2014, des élèves des filières d'architecture du paysage, du génie civil, d'agronomie et d'architecture, se retrouvent ainsi à près d'une trentaine sur deux semaines pour tenter d'élaborer un projet qui réponde aux directives de Berne.

Notre groupe, constitué de novices dans la résolution de cas couvrant potentiellement l'ensemble des problématiques d'un pays, a pris la décision d'envisager la question sous un angle que l'on ne trouve habituellement pas dans un bureau d'étude. Alors que les bureaux professionnels se basent sur des tendances déjà dominantes, qu'ils prolongent pour essayer de déterminer ce qu'il adviendra vingt ans plus tard, nous avons pris la décision de nous référer à des tendances actuelles mêmes marginales, mais qui nous semblaient répondre aux problèmes que nous avons identifiés : isolement social, surcharge de travail, pollution et mauvaise gestion des eaux et du sol, etc.

Lors du travail d'identification des problématiques qui nous paraissaient centrales de notre société, nous avons bénéficié de l'éclairage de M. Sabelli, philosophe et anthropologue, M. Cattacin, sociologue, M. Della Casa, architecte cantonal de Genève, ainsi que d'autres personnes encore qui ont su mettre en exergue des problématiques qui se sont avérées être des bases extrêmement solides pour les solutions que nous souhaitions apporter à la Suisse de 2035. Les échanges avec les intervenants, et les discussions internes au groupe, ont été porteurs d'idées très créatives, dont les résultats ont été bien trop larges pour qu'ils puissent figurer dans un journal de 30 pages. Ce sont donc des résumés très concentrés en informations qui ont été mis par écrit, et pour lesquels il a fallu souvent passer sur une certaine frustration de ne pas pouvoir décrire toutes les facettes de nos projets. L'important cependant a été la satisfaction pour notre groupe de s'être attelé à un projet aussi large, et surtout d'avoir trouvé des solutions auxquelles nous pouvions nous identifier en nous disant : « ah, j'aimerais bien vivre à cette époque ». Pourtant, satisfaits de la réalisation de ce travail, nous étions à des années lumières de nous imaginer que nos idées pourraient être perçues comme pertinentes par rapport au travail demandé, et je ne me souviens pas



Image de groupe des délégués s'étant rendus à Berne pour présenter le projet « Swisstopia », avec la Madame la conseillère fédérale.

une fois avoir entendu mentionner au sein du groupe l'idée que nous pourrions seulement être remarqués par nos mandataires. L'hepia n'était pas la seule école mandatée pour répondre au projet « Quelle Suisse en 2035 ? ». Cinq hautes écoles suisses étaient en concurrence, un seul projet serait sélectionné, puis largement diffusé dans la presse suisse et pourrait servir de base d'inspiration au département de M^{me} Leuthard, le DETEC.

Notre présentation devant M^{me} Leuthard et dix experts sélectionnés pour auditionner les cinq écoles, suivi de notre nomination à la première place quelques jours plus tard lors de la conférence de presse donnée pour l'occasion, ont été des moments très surprenants, riches en émotions.

Dès lors, nous pouvons espérer que nos idées inspirent les décideurs du département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication. Que des mesures sérieuses soient prises pour réduire l'utilisation de voitures par les particuliers au profit des transports en commun, de sorte que les routes et parkings, qui représentent 30 % de la surface constructible en ville, soient réattribués à des fonctions plus vitales de bien-être, liées à une plus grande présence de nature en ville. Que la notion de sociabilité devienne un critère pris en compte par la société, au jour où plus de 20 % de la population suisse se déclare en dépression légère. Que l'alimentation soit prise en main par les consommateurs, pour réduire les trajets et le gaspillage, et qu'on se dirige vers une réelle « souveraineté alimentaire ».

Découvrez les détails du projet du concours sur www.are.admin.ch/demainlasuisse/index.html?lang=fr

Julien Kauer

JARDINS EN FÊTE

COPPET / 8-9-10 MAI 2015



Analyse de sol et conseils
Prix libre

Vente de plantons de légumes
Prix à la pièce

Venez sur place, avec un échantillon de votre sol et aidez-nous à réaliser notre voyage d'étude à Madère.
Les futurs ingénieurs en agronomie de l'Hepia

info:
ivanna.crmatic@etu.hesge.ch
steven.jaquenoud@etu.hesge.ch



Voyage d'étude en Inde

classe Agronomie 2012-2015 / du 26 août au 11 septembre 2014

Dans le cadre de leur formation en agronomie, les étudiants de la volée agronomie 2012-15 ont désiré profiter de leur voyage d'étude pour élargir leurs horizons et découvrir ce qui se fait ailleurs. Leur projet: un voyage en Inde. L'opportunité de découvrir l'agriculture durable de ce pays complexe et immense avec d'autres enjeux et d'autres réalités.

Pourquoi l'Inde

Lors d'une conférence organisée par ces étudiants en octobre 2012, leur invitée, l'avocate Indienne Shalini Bhutani a abordé la problématique de la privatisation des semences en Inde et dans le reste du monde. Cette thématique les a sensibilisé à une injustice dont ils avaient déjà eu connaissance quelques semaines auparavant avec le procès de Kokopelli en France. Shalini Bhutani a exposé la situation agronomique de l'Inde révélant à quel point la vision capitaliste peut être nuisible à l'agriculture traditionnelle où le libre échange des semences est un principe de base essentiel à la survie des populations agricoles.

À l'issue de la conférence, lorsque Shalini Bhutani les a invité à découvrir son pays, le projet d'un voyage d'étude en Inde est né.

Du projet à la réalité

Dans le cadre du cours de méthodologie du printemps 2013, les étudiants ont travaillé à l'élaboration d'un dossier détaillant leur projet dans les moindres détails. Ce document a été ensuite soumis au conseil de direction d'hepia pour acceptation.

Pour l'élaboration de ce dossier, les étudiants ont pris de nombreux contacts en Suisse et en Inde afin d'élaborer le programme de leur voyage. Chaque projet de visite y est détaillé et documenté: Amrita Bhoomi – Centre International de Développement Durable, University of agricultural sciences au nord de Bangalore, la ferme de Sunitha Srinivasan, pour son intérêt agronomique particulier au niveau des cultures spéciales et tropicales, ASHA – Alliance for Sustainable & Holistic Agriculture, un réseau national informel composé d'organisations de consommateurs, de citoyens, d'experts et d'agriculteurs tous engagés pour le



maintien d'une agriculture durable et viable dans l'Inde rurale.

La logistique, les transports, l'hébergement, le financement, l'empreinte écologique et les moyens de compensation, rien n'a été oublié.

Soumis au conseil de direction en juin 2013, le projet est accepté. Mais tout n'est pas encore joué, encore faut-il réunir les fonds pour pouvoir réaliser ce projet ambitieux. Pour ce faire, les étudiants se lancent dans l'organisation de plusieurs événements ou la participation à des événements existants, entre autres The Meal, un événement annuel pour la souveraineté alimentaire, des ventes de pâtisseries et des analyses de sols durant les portes ouvertes d'hepia, l'organisation d'une grande soirée indienne. Beaucoup d'énergie, un travail de groupe considérable, des défis à relever mais une motivation à toute épreuve qui permet à un beau projet de se concrétiser.

Le 26 août 2014 toute la classe s'envole pour Bangalore.

Extraits du rapport de voyage d'étude, visite du projet: Amrita Bhoomi, A People To People Initiative.

Fin 1990, Mahantha Devaru Nanjundaswamy, dit Swamy, s'associe avec cinq personnes pour acheter les terres où se trouve aujourd'hui Amrita Bhoomi. Sur l'une des zones les plus arides du Karnataka, dans le district de Chamarajanagar, Swamy, activiste et fondateur du mouvement paysan du Karnataka (KRRS), promeut le développement d'une agriculture qui allie les

techniques les plus novatrices avec les pratiques traditionnelles et ancestrales indiennes tout en renforçant l'éducation et la santé.

Lors de notre visite, le projet Amrita Bhoomi en est à ses débuts. Il est géré par Chukki, la fille du fondateur Swamy. Elle a élaboré un plan d'action pour concrétiser le projet de son père devenu le sien et prouver que l'agriculture est l'unique manière de combattre la pauvreté de façon durable.

Chukki revendique le droit à des semences libres et un affranchissement total des multinationales des brevets sur le vivant. L'un des pans du projet Amrita Bhoomi est de devenir une plateforme d'échange de semences, une banque de graines et de semences locales à disposition des agriculteurs locaux. Ces derniers s'engageraient à ramener une petite partie de leur récolte et ainsi maintenir un flux permanent de graines viables.

Swamy a construit un réseau d'agriculteurs prêts à partager leurs expériences et leurs pratiques de l'agriculture traditionnelle et naturelle. Des modèles de fermes pourront ainsi être développés proches des problématiques réelles des petits paysans locaux.





« Le but est d'aboutir à un modèle de développement qui respecte tout et d'apprendre à vivre en harmonie avec la terre » - Chukki

La fertilité des sols

M. Shiv Kumar, est un soutien précieux pour le projet Amrita Bhoomi. Ancien professeur, il œuvre depuis 10 ans pour l'agriculture durable et cultive une parcelle d'un hectare structurée selon les fondements de l'agroforesterie. M. Shiv Kumar a mis ses compétences en pratique en posant les bases du concept d'Amrita Bhoomi. Sur les 60 ha du site, il faudrait assurer une densité d'au moins 50 arbres par ha, associés à des polycultures et des polyélevages.

Il est aussi prévu de planter des jaquiers (*Artocarpus heterophyllus*), des tamarins (*Tamarindus indica*), des argousiers (*Azadirachta indica*) tous des arbres peu gourmands en eau et qui supportent les climats semi-arides grâce à leurs mycorhizes. Pour la fumure des cultures, M. Shiv Kumar prépare son propre mélange selon une recette traditionnelle, identique à celle de beaucoup d'autres paysans de la région.

Les rotations de cultures

M. Shiv Kumar défend les associations de cultures complémentaires et non compétitives pour les nutriments avec des niveaux d'enracinement différents. La planification des rotations n'est pas encore définitive. Chukki et lui sont en phase de test afin de définir les meilleures stratégies possibles.

L'irrigation

La mousson est l'un des problèmes majeurs de cette région semi-aride avec une pluviométrie pouvant atteindre plus de 500 mm en un mois. Sur des sols nus et secs, ces fortes précipitations engendrent un risque d'érosion élevé. Pour le projet Amrita Bhoomi, seule une terre bien préparée pourra éviter le ruissellement et favoriser une meilleure percolation dans le sol jusqu'à la nappe phréatique. L'agroforesterie est donc une solution pour éviter ce type d'érosion.

La récupération de l'eau de pluie durant la mousson est nécessaire étant donné le bas niveau de la nappe actuellement. Chukki a prévu la mise en place de bassins de récupération qui seront source d'irrigation des cultures. La submersion est la technique d'irrigation utilisée en champs actuellement mais la mise en place d'un système de goutte à goutte est prévu.



Récupération des eaux de pluies

La main d'œuvre

Faute de moyens, le centre d'agro-écologie ne peut pour l'instant employer que 10 salariés à l'année. Quelques volontaires bénévoles offrent une main d'œuvre gratuite en échange de connaissances pratiques, apportent leur aide en fournissant des graines, des plantes, des idées, des contacts. Chukki, elle, vit du loyer que lui rapporte la location de sa maison à Bangalore.

Amrita Bhoomi souhaiterait pouvoir être réellement autosuffisant et ne pas devoir compter sur des financements externes. Chukki a été critiquée pour avoir reçu de l'aide financière de l'État et d'autres structures alors qu'elle veut démontrer aux petits agriculteurs qu'il est possible de partir de rien pour cultiver de façon productive et être autosuffisant. Chukki comprend ces critiques mais rappelle qu'il s'agit d'une plateforme de soutien pour les agriculteurs qui bénéficient de l'aide d'autres agriculteurs ayant réussi. La Via Campesina du Sud de l'Asie a proclamé Amrita Bhoomi « modèle d'école en agro-écologie de cette région du monde ». Une distinction et un enjeu qui oblige l'équipe à assurer l'aboutissement du projet avec succès.

Un projet ambitieux, difficile surtout pour une femme, porte-parole et activiste face aux pressions du monde moderne.

Nous souhaitons nous retrouver dans 10 ans sur les terres de Chamarajanagar pour voir si la prophétie de Chukki s'est réalisée. En attendant, soyons complices de ce rêve et maintenons des liens étroits avec Amrita Bhoomi.

RECETTE D'UN ENGRAIS ORGANIQUE

Dans un récipient de 200 litres ajouter :

- › 10 L d'urine de vache
- › 10 Kg de bouse de vache
- › 4 Kg de farine de légumineuse
- › 4 Kg de mélasse
- › 1 bonne poignée de terre qui permettra d'accroître l'activité microbienne du sol (500 g - 1 kg)
- › Compléter avec de l'eau jusqu'au remplissage total du récipient
- › Couvrir le récipient d'une toile de jute afin que l'oxygène passe
- › Brasser le mélange matins et soirs
- › Utilisation possible au bout de 3 jours
- › Épandre sur les champs.

MADE IN AMRITA BHOOMI

La projection du film du voyage d'étude est prévue au mois de Mai.

Renseignements :

 /FilierAgronomieHepia



Elaboration de terreau de composts et biochars : rôle de l'ajout de différents minéraux

Introduction

Fabrication de terreau issu d'un processus de compostage
 ↓
 Utilisation de matériaux **non renouvelables** : tourbe, sol
 ↓
 Ajout de matériaux de **substitution** capables de
 > Respecter les normes agronomiques
 > Utiliser des matériaux renouvelables
 > Économiquement réalisable

Hypothèses

Terreau Terra Preta de l'institut Ithaka
 > 50 à 60 % de fumiers, 20 % de biochar, 10 % de gazon, paille et 10 % de sol
 Agrégation des particules, stabilité des matériaux, activité microbienne stimulée et complexation argile-MO
 ⚠ Le sol n'est pas considéré comme une ressource renouvelable !
 Matériaux alternatifs testés
 Argile pure (Puranite) → réactif
 Boue de gravière → non réactif

Matériels et méthodes

Détermination des matériaux

Matériaux	% MO	% argile	Granulométrie		CEC (cmolc/kg)
			% limon grossiers/fins	% sables grossiers/fins	
Fumiers	85.9	-	-	-	79.71
Puranite	-	-	-	-	63.3
Sol	5.6	31.1	12.9/30.6	14.2/11.2	20.5
Boue de gravière	0.5	3.7	49.4/22.8	0/24.2	0.7
Biochar	-	-	-	-	10.1

Traitements choisis pour l'essai :

- > BC+pura : fumiers, biochar, Puranite® (bentonite)
- > Sol : fumiers, sol
- > BC : fumiers, biochar (Terra Preta®)
- > BC+sol : fumiers, biochar, sol
- > BC+boue : fumiers, biochar, boue de gravière

Les traitements sont mis en place sous la forme d'andains sur le terrain. Les analyses sur le terrain sont effectuées avec des sondes spécifiques directement dans l'andain. Les composts sont retournés à l'aide d'un outil attelé à une chargeuse. Quatre échantillons sont prélevés pendant le processus de compostage.

A la fin du processus de compostage (2 mois), un échantillon composite est prélevé pour chaque traitement. Ils sont utilisés pour les caractérisations agronomiques et physiques considérés à ce stade comme du terreau de compostage.



Disposition des andains sur le terrain



Retournement d'un andain

Analyses au cours de l'évolution temporelle

- > Température
- > pH
- > Potentiel redox
- > C_{org}, N_{org}, C/N
- > Nitrate, pH

Analyses agronomiques - standards

- > C_{org}, N_{org}, C/N, Nutriments (N, P, K, Mg, Ca)
- > CEC, salinité,
- > Désorption (rétention en eau), phytotoxicité (test cresson)

Complétés par ...

- > Etat d'agrégation : séparation granulométrique
- > Photographies à la loupe des fractions d'agrégats



Analyse du pH sur un andain

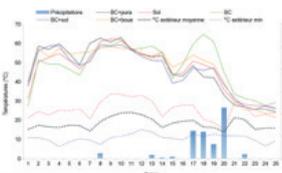


Test cresson en chambre de culture

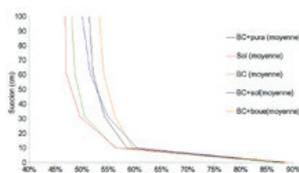


Tamissage par vibration

Résultats et discussions



Relevés des températures moyennes pour chaque traitement avec les températures extérieures (min, moy, max) et précipitations



Courbes de désorption du pourcentage de la teneur en eau de BC+pura, Sol, BC, BC+sol et BC+boue



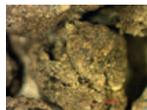
BC+pura



Sol



BC



BC+sol



BC+boue

Photographies d'agrégats grossies à la loupe binoculaire

Traitements	% MO	% N _{org}	Cations (mg/kg)					C/N	CEC	Ec	% Co3tot
			P	K	Mg	Ca					
BC+pura	27	1.07	455	1296	1055	9863	12	50.2	2.06	14	
Sol	31	1.30	53	872	935	9799	11	56.2	2.40	16	
BC	43	1.48	698	978	961	9954	13	61.2	3.59	13	
BC+sol	35	1.27	553	832	1210	11402	13	51.8	2.79	16	
BC+boue	27	0.92	457	632	2032	20861	14	41.5	2.17	30	

Caractéristiques agronomiques des terreaux de compostage

L'ajout de Puranite (BC+pura) ne favorise pas une élévation ni une baisse des températures par rapport à l'ajout de boue de gravière (BC+boue). Le compost Terra Preta (BC+sol) obtient des températures inférieures par rapport à l'ajout de boue de gravière mais n'obtient ni baisse, ni augmentation par rapport à l'ajout de Puranite. L'évolution temporelle du pH montre des différences significatives entre les traitements. De manière générale, la baisse générale de pH pour tous les traitements est visible, cela affirme la dégradation de la MO qui libère des composés acidifiants (AH). D'après les résultats obtenus lors de la caractérisation agronomique, il serait envisageable de substituer le sol contenu dans la Terra Preta par la Puranite ou la boue de gravière. En comparant avec la Terra Preta, la Puranite favorise une meilleure maturation (salinité et phytotoxicité) et augmente la taille des agrégats avec un apport plus important de K. La boue de gravière améliore légèrement la maturité (phytotoxicité et salinité) et favorise les agrégats de 1 mm et apporte une quantité beaucoup plus importante de Mg et Ca. Le fait de n'apporter aucun minéral augmente la quantité de MO, de N_{org}, la CEC et favorise les agrégats de 1 mm. Par contre, la bio-stabilité est mauvaise (salinité et phytotoxicité) et amène beaucoup de P. L'absence de biochar par rapport à Terra Preta, augmente la CEC, favorise une agrégation de 1 mm et la quantité de K est augmentée d'un peu.

Conclusions

Cette étude a permis de discuter de l'ajout de différents minéraux au sein d'un processus de compostage et du terreau qui en découle. Le but étant de déterminer si l'ajout de sol contenu dans le terreau Terra Preta, considéré comme une ressource non durable, peut être remplacé par d'autres matériaux (Puranite et boue de gravière). Cet essai démontre que des minéraux tels que la Puranite ou la boue de gravière sont utiles pour certaines caractéristiques qui sont citées ci-dessus. Le rôle de ces minéraux peut être équivalent au sol ou même meilleur. Par contre, le coût de la Puranite et la quantité à ajouter est important d'un point de vue économique. La boue de gravière paraît plus adaptée côté coût, grâce à la proximité d'approvisionnement. Pour autant que la boue ne soit pas contaminée en métaux lourds ! Le biochar possède des données parfois intéressantes ; à ce stade, il est difficile de tirer des conclusions concernant son bénéfice. Il est encore trop tôt pour vraiment conclure sur l'utilisation d'un produit précis. L'ajout de matériel comme les minéraux promet des résultats agronomiques intéressants mais attention à ne pas perdre de vue le côté réellement pratique. Pour faire avancer ces recherches, la caractérisation doit se faire de façon plus précise pour comprendre en profondeur le rôle des liaisons argilo-humiques et du comportement d'agrégation au sein des terreaux.

L'avenir est à créer



Evaluations des possibilités de mise en valeur (culture et commercialisation) de variétés légumières genevoises traditionnelles

Introduction

Depuis quelques années, certains consommateurs changent leurs habitudes d'achat des fruits et légumes et s'approvisionnent directement chez les producteurs. Cette tendance s'accompagne de la mise en cultures d'anciennes variétés traditionnelles sélectionnées alors pour leurs qualités agronomiques et gustatives. Ce travail a pour objectif de comparer le potentiel agronomique des variétés hybrides d'obtention récente, aux anciennes variétés. Un test de dégustation est réalisé pour évaluer la différence entre ces variétés d'un point de vue gustatif.

Résultats



Cote de bette: 'Verte lisse de Genève'
rendement brut : 17,612kg (21T/ha)
rendement net : 10,792kg (13T/ha)
densité de 45'000 plantes / ha



Cote de bette: 'Verte lisse à large carde'
rendement brut : 17,970kg (25T/ha)
rendement net : 9,362kg (13T/ha)
densité de 45'000 plantes / ha



Cote de bette: 'Berac'
rendement brut : 7,052kg (35T/ha)
rendement net : 4,324kg (21T/ha)
densité de 45'000 plantes / ha



Chou frisé: 'A Pied court de Plainpalais'
rendement net : 17,46kg (23T/ha)
densité de 45'000 choux / ha
pomme peu compacte



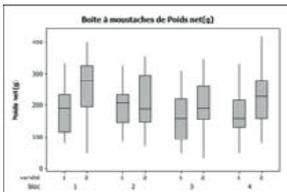
Chou frisé: 'Tasmania'
rendement net : 43,23kg (32T/ha)
densité de 45'000 choux / ha
pomme très dense



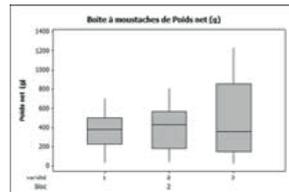
Poireau: 'Dubouchet'
rendement brut : 29,29 kg (54T/ha)
rendement net : 19,398kg (36T/ha)
densité de 160'000 plants / ha



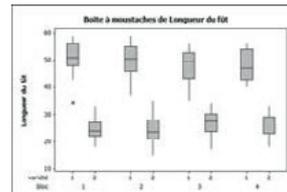
Poireau: 'Géant de Bulgarie'
rendement brut : 29,7 kg (54T/ha)
rendement net : 16,116 kg (29T/ha)
densité de 160'000 plants / ha



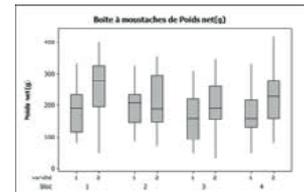
Variété 1 : 'A Pied court de Plainpalais'
Variété 2 : 'Tasmania'



Variété 1 : 'Verte lisse de Genève'
Variété 2 : 'Verte lisse à large carde'
Variété 3 : 'Berac'



Variété 1: 'Géant de Bulgarie'
Variété 2: 'Dubouchet'



Discussion

Cet essai a permis d'évaluer différentes variétés traditionnelles dans des conditions pédoclimatiques spécifiques.

Les variétés de chou ont eu un développement hétérogène. La variété 'A Pied Court de Plainpalais' est plus précoce que la variété 'Tasmania'. La tige à l'intérieur de la pomme est significativement plus développée pour la variété 'Tasmania'. Le poids moyen de la pomme pour la variété 'Tasmania' est supérieur à celui de la variété 'A Pied Court de Plainpalais'.

Les variétés de Côte de bette ne présentent pas de différences significatives de rendements. Seul le nombre de feuilles par variété diffère.

La variété de Poireau testée 'Géant de Bulgarie' a un comportement différent de la variété témoin, en particulier elle possède un fût significativement plus long.

Le test de cotation sur Côte de bette n'a démontré aucune différence pour l'attrait visuel et le goût mais une différence significative au niveau de la texture a permis de différencier la variété « Berac » des deux autres.

Pour le Poireau, une différence significative a permis aux dégustateurs de différencier les deux variétés en les goûtant et les classant selon leur perception en bouche.

Les anciennes variétés constituent un patrimoine génétique à préserver. Elles font parties des sources de la biodiversité pour la création variétale future. Cette expérimentation est un exemple, certes limité, de l'intérêt agronomique que présentent certaines variétés anciennes sans que l'on puisse objectivement, leur attribuer un avantage gustatif évident. Elles permettent une récolte de qualité, les variétés modernes semblent plus homogènes et plus productives.

L'avenir est à créer



Comparaison de la structure de sols sous différents systèmes de culture: étude de cas et diagnostic des atteintes

1. Introduction

La structure du sol détermine la répartition des volumes occupés par l'air, l'eau et les particules solides. Ce fragile équilibre est influencé par les constituants du sol, l'activité biologique, le climat et enfin l'action anthropique.

2. Objectifs de l'étude

- Evaluer l'état de la structure des sols agricoles du canton de Berne développés sur des roches mères molasse-moraines
- Comparer la structure de différents systèmes de culture :
 - Cultures labourées (CL)
 - Semis direct (SD)
 - Prairies permanentes (PP)
- Déterminer l'influence des constituants sur les propriétés physiques des sols

3. Méthodologie

Sur le terrain :

- Dates: mi-mars à mi-juin 2014
- Prélèvements d'échantillons sur 63 sites bernois paraissant en bon état : 19 CL, 23 SD et 21 PP
- Observations visuelles de la surface et d'un petit profil cultural (0-30 cm de profondeur) sur chaque site
- Enquête sur les pratiques agricoles concernant les différentes parcelles échantillonnées

Mesures chimiques :

- Granulométrie
- Carbone organique (Corg)
- pH
- CEC

Mesures physiques :

- Mesure du retrait et modélisation des courbes de retrait avec le modèle XP (figure 1)

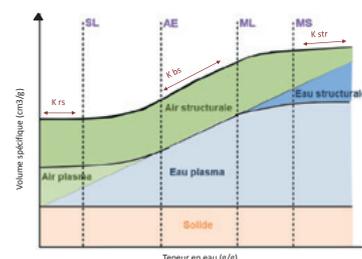


Figure 1: Schéma des courbes de retrait avec les 4 points du modèle XP (MS, ML, AE, SL), les 3 pentes (K) et les différents volumes fonctionnels de la porosité. Source : Lamy (2009), modifié.

4. Résultats

Pratiques culturales:

Les rotations culturales sont assez variables par rapport aux points suivants qui semblent importants pour la structure : présence ou absence de pommes de terre et betterave, temps de retour des ces cultures, présence et durée des prairies temporaires.

Observation visuelle des parcelles:

Des atteintes ont fréquemment été observées en surface (croûtes de battance, traces de roues) et en profondeur (signes d'engorgement et de tassement) sur les parcelles CL et SD.

Composition minérale des sols:

La gamme des textures observées est assez large (tableau 1) et similaire entre les 3 groupes.

Tableau 1: Texture des sols étudiés (%)

	Minimum	Médiane	Maximum
Argiles	12	17	28
Silts totaux	22	34	52
Sables totaux	28	47	67

Teneurs en carbone organique:

En moyenne, les PP contiennent plus de Corg que les CL et SD (figure 2). Les teneurs en Corg de plus de la moitié des sites sont inférieures à ce que l'argile pourrait stabiliser (figure 3).

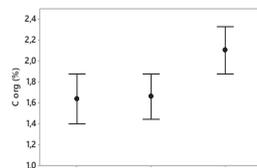


Figure 2: Intervalles de confiance à 95% pour les moyennes de carbone organique

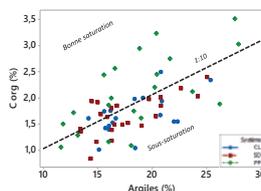


Figure 3: Rapport Corg/Argile. La droite 1:10 indique l'optimum possible.

Lien entre les constituants et les propriétés physiques:

L'influence du Corg explique une grande part des résultats des propriétés physiques, tous systèmes de culture confondus (tableau 2 et figure 4). Le Corg explique également 64% du gonflement au cours du retrait

Tableau 2: R² des droites de régression entre Corg et propriétés physiques au point MS qui correspond à la capacité au champ (p<0.001)

Propriété physique	R ²
Densité apparente (g/cm³)	72%
Teneur en eau (g/g)	78%
Teneur en air (cm³/g)	22%
Porosité structurale (cm³/g)	28%
Porosité plasma (cm³/g)	75%

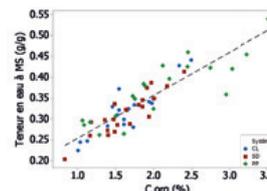


Figure 4: Droite de régression de la teneur en eau au point MS en fonction de la teneur en Corg.

5. Conclusion

L'analyse des courbes de retrait permet de montrer la forte influence du carbone organique et parfois de l'argile sur les propriétés physiques des sols.

Plus de la moitié des sols échantillonnés pourraient retenir plus de carbone organique. En augmentant la quantité de carbone organique par des pratiques culturales (fertilisation, restitution des résidus de culture, etc.), les propriétés physiques des sols pourraient être améliorées.

La plupart des prairies permanentes sont en meilleur état que les sols cultivés en CL et SD. Les résultats ne permettent pas de montrer une amélioration des propriétés physiques des sols en semis direct par rapport aux sols labourés. Des recherches supplémentaires seraient nécessaires pour en comprendre les raisons.

L'avenir est à créer

h e p i a

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



Sélection de géotypes d'*Artemisia annua* L. riches en artémisinine et évaluation de la performance d'une variété synthétique.

Introduction

L'artémisinine présente dans les plantes d'*Artemisia annua* est un composé utilisé pour fabriquer des médicaments antimalariques. Cette molécule est difficilement synthétisable et la culture de la plante d'*Artemisia annua* reste le seul moyen efficace d'obtenir de l'artémisinine en grandes quantités. De nombreux travaux de sélection et d'hybridation ont permis d'améliorer les performances et le rendement pour cette espèce mais les coûts de production restent élevés et ne permettent pas d'obtenir au final un médicament à meilleur prix et accessible à tous. Ce travail a pour but d'étudier le comportement de la deuxième génération d'une variété synthétique d'*Artemisia annua* créée en 2013 par Vincent Nussbaum et de la comparer à la première génération et à différentes lignées hybrides.

Evaluation de la performance d'une variété synthétique d'*Artemisia annua* L.

La variété synthétique d'*Artemisia annua* créée en octobre 2012 par Vincent Nussbaum est issue du croisement de quatre parents provenant de la collection de la station fédérale de recherche agronomique Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) et de l'institut de recherche sur les plantes aromatiques et médicinales Médiplant.

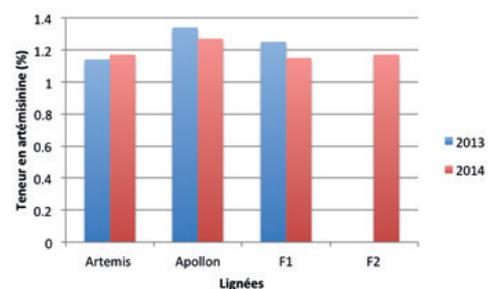
La première génération (F1) a été testée au champ en 2013 et a montré des performances comparables aux meilleures lignées hybrides disponibles actuellement.

L'essai comparatif a permis d'évaluer la performance de la variété synthétique grâce à l'étude du comportement de la seconde génération (F2).



Plantes d'*Artemisia annua* cultivées dans le cadre de l'essai comparatif (photo personnelle)

Pour tous les paramètres évalués, la variété 'Synthétique F2' a montré des résultats très proches de ceux de la première génération (Synthétique F1), dépassant parfois les performances des hybrides de référence.



Teneurs en artémisinine des quatre lignées pour les années 2013 et 2014 (graphique personnel)

Sélection de géotypes riches en artémisinine et conservation par multiplication végétative



Géotype de la lignée 'Uganda' (photo personnelle)

Après un travail de sélection, cinq géotypes issus d'une population sauvage 'Uganda' ont pu être établis *in vitro*. Cette opération a permis d'élargir la collection et de l'enrichir avec des géotypes riches en artémisinine qui pourraient être utilisés par exemple pour la création d'une autre variété synthétique. L'essai de conservation et multiplication par bouturage a confirmé les résultats obtenus par V. Nussbaum. Cette technique semble être une alternative à la propagation *in vitro* très prometteuse.

Conclusion

L'essai de comparaison de lignées d'*Artemisia annua* a mis en évidence le haut potentiel de la variété synthétique créée par Vincent Nussbaum. En effet, les deux générations (F1 et F2) ont montré des résultats comparables à ceux des meilleures lignées hybrides. Ainsi, le projet visant à utiliser des variétés synthétiques performantes pour abaisser les coûts de production de semences de qualité et arriver enfin à faire chuter les prix des traitements antimalariques semble être tout à fait réalisable.

L'avenir est à créer



Punaise ! Une de plus...

Étude de la biologie et de la gestion de la punaise *Liocoris tripustulatus* en production de fraises 'Mara des Bois'.

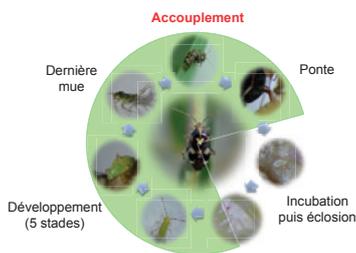


Introduction

Depuis quelques années, la punaise de l'ortie, *Liocoris tripustulatus* Fabricius (Hemiptera : Miridae), pose problème chez plusieurs producteurs de fraises du bassin genevois. L'émergence de ce ravageur indigène, dont la nuisibilité surpasse localement celle des punaises du genre *Lygus*, inquiète la profession. L'objectif du travail vise en priorité à améliorer les connaissances concernant la miride en étudiant sa biologie, son écologie, ainsi qu'une approche de contrôle des populations basée sur l'utilisation de plantes pièges.

Premiers éléments de biologie

Des pommes de terre ont été exposées (germes = substrat de ponte) dans les cages d'adultes durant 24h puis placées en boîtes individuelles en cellules climatisées (15, 20 et 25°C) pour suivre la durée de développement des stades immatures.



Températures	Moyennes (jours)	
	Éclosion	Imago (= adulte)
15°C	23.25	61.86
20°C	16.63	40.58
25°C	10.25	25.75

Fig. 2. Temps de développement en fonction de la température

■ = Période pendant laquelle une punaise peut occasionner des dégâts

Fig. 1. Cycle de vie de *L. tripustulatus*

Suivi de l'écologie saisonnière

Au sein des touffes d'orties spontanées un dénombrement par frappages et la mise en place de «pommes de terre pièges à œufs» ont permis de suivre l'évolution de la population.

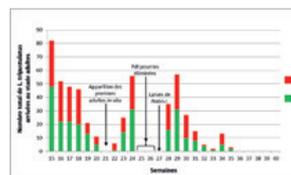


Fig. 3. Évolution du nombre de *L. tripustulatus* issues des «pdt-pièges» en fonction du temps

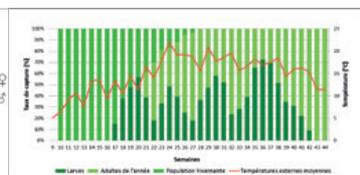


Fig. 4. Évolution sur ortie de la population de *L. tripustulatus*

Évaluation de deux espèces de plantes pièges

Un effet de masse a été privilégié avec deux tunnels entourés par les plantes testées:

- ✓ La luzerne (*Medicago sativa* L.)
 - ✓ L'ortie (*Urtica dioica* L.).
 - ✓ Un témoin (végétation spontanée)
- Les tunnels n°1, 4 et 7 servent de tampons entre les plantes testées.

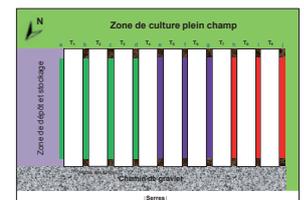


Fig. 5. Dispositif expérimental

Des frappages dans les plantes pièges ainsi que sur fraises ont quantifié l'abondance du ravageur.

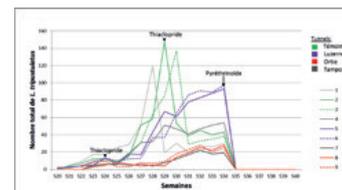


Fig. 6. Évolution de *L. tripustulatus* sur fraises à l'intérieur des tunnels (1 à 9)

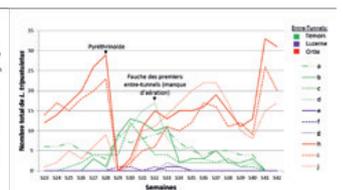


Fig. 7. Évolution des *L. tripustulatus* observées sur les plantes pièges (entre-tunnels «a» à «j»)

Les plantes pièges: vous connaissez ?

« Les plantes pièges ou plantes trappes sont, en soi ou par l'intermédiaire de manipulation, déployées pour attirer, détourner, intercepter et/ou conserver les insectes ciblés ou les agents pathogènes afin de réduire les dommages causés à la culture principale ».

D'après Shelton, Badenes-Perez, 2006

Conclusion

Détecter la présence de *L. tripustulatus* et maîtriser la population hivernante sont deux éléments clé pour empêcher une infestation et des dégâts précoces. Dans les conditions de l'essai, l'ortie dioïque a attiré puis retenu la punaise ce qui a évité son passage dans les tunnels adjacents. Ainsi, il est possible de traiter le ravageur lorsqu'il est sur l'ortie. D'autres études restent nécessaires afin d'optimiser la technique pour une utilisation plus efficace et sur des surfaces de production plus importantes.

Professeur responsable et superviseurs: Dr. Sophie ROCHEFORT (hepia), Serge FISCHER (ACW) et Vincent GIGON (hepia)
Photos et figures: G. Jaccard, 2014

L'avenir est à créer



Analyse de différents aspects en vue d'essais de lutte microbiologique contre les cochenilles en serre

Des populations de diverses cochenilles attaquent depuis de longues années certaines collections de plantes des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB), et les traitements biologiques effectués ne suffisent pas à les limiter.

Le but de cette étude est d'élever ces insectes en chambre climatique, d'identifier par voie moléculaire les différentes espèces ainsi que d'isoler et identifier les potentiels champignons entomophages présents dans les serres. Des essais complémentaires de traitements avec des champignons entomophages disponibles au laboratoire (*Beauveria bassiana*) et de désinfection du matériel végétal ont été réalisés.

• Elevage des insectes en microcosme

Les Cochenilles farineuses sont élevées sur germes de *Solanum tuberosum*, les cochenilles à coques sur *Coffea arabica* et les cochenilles à boucliers sur *Ficus microcarpa*. Elles ont été placées dans des petits microcosmes qui ont été mis en chambre de culture à une température de $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ avec une humidité relative de $65 \pm 10\%$ ainsi qu'une photopériode de 16 : 8 à une intensité lumineuse d'environ $150 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ et à environ 600ppm de CO_2 .

• Identification par biologie moléculaire

Avant l'extraction d'ADN, les insectes sont traités par sonication dans du PBS stérile, suivi de rinçages successifs au PBS stérile, à l'éthanol et à l'eau ultra-pure. L'extraction a été effectuée avec le kit DNeasy Blood & Tissue. Les gènes 28S, 18S, COI et Ef-1 α ont été amplifiés et séquencés. Les trois espèces identifiées sont *Saissetia* sp. (Fig. 1 A), *Planococcus* sp. (Fig. 1 B) et *Chrysomphalus* sp. (Fig. 1 C).

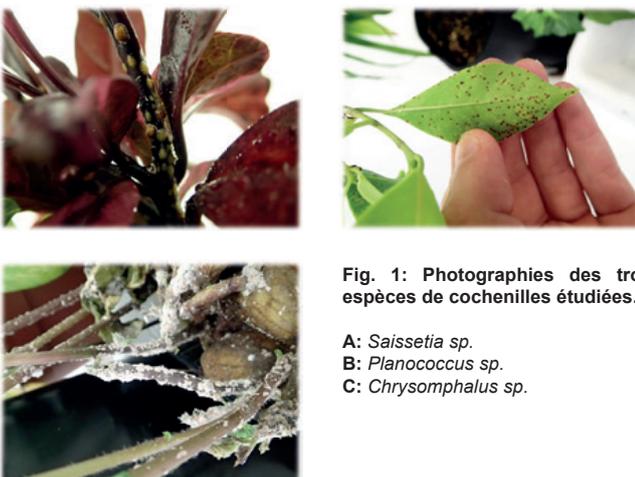


Fig. 1: Photographies des trois espèces de cochenilles étudiées.

A: *Saissetia* sp.
B: *Planococcus* sp.
C: *Chrysomphalus* sp.

• Isolation de champignons entomopathogènes

La mise en culture sur milieu PGA de cochenilles parasitées et collectées en serre a permis d'isoler plusieurs champignons (Fig.2). Après extraction d'ADN de cultures pures, l'amplification par PCR de la région ITS de l'ADNr et le séquençage ont permis une identification des différentes espèces de pathogènes.



Fig. 2: Souches de champignons isolées d'une cochenille infestée

• Identification des cochenilles par biologie moléculaire

L'amplification du gène **28S** a permis d'identifier à 100% mais avec 98% de recouvrement *Planococcus citri*. *Saissetia coffeae* a été identifié à 99% avec un recouvrement de 99% et *Chrysomphalus aonidum* a été identifié à 100% avec un recouvrement de 100%.

L'amplification du gène **Ef-1 α** a permis d'identifier à 99% mais avec 100% de recouvrement *Planococcus citri*. *Saissetia coffeae* a été identifié à 100% avec un recouvrement de 70% et *Chrysomphalus aonidum* a été identifié à 100% avec un recouvrement de 91%.

L'amplification du gène **18S** a permis d'identifier à 100% avec un recouvrement de 99% *Planococcus citri*. *Saissetia coffeae* a été identifié à 100% avec un taux de recouvrement de 99%.

L'amplification du gène **COI** a permis d'identifier à 100% mais avec 97% de recouvrement *Chrysomphalus aonidum*.

• Identification des champignons

Sur les 11 champignons isolés de cochenilles parasitées, 5 espèces différentes ont été détectées: *Penicillium raistrickii*, *Fusarium verticillioides*, *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, *Penicillium meleagrinum* var. *viridiflavum* et *Lecanicillium* sp. (entomophage)

• Traitements et modalités de désinfection

Planococcus sp. n'est pas sensible aux trois souches de *Beauveria bassiana*.

Aucune désinfection n'a permis d'assainir efficacement le matériel végétal. La difficulté d'élever des cochenilles sur des végétaux ligneux assainis a été mis en évidence.

L'avenir est à créer

Caractérisation de cinq souches de *Bacillus amyloliquefaciens* utilisables en lutte microbiologique

INTRODUCTION

L'espèce *Bacillus amyloliquefaciens* est une bactérie ayant un fort potentiel d'antagonisme envers les organismes phytopathogènes. Cette espèce a aussi fait preuve d'un certain potentiel d'induction de croissance chez les plantes.

Ce travail est porté sur l'étude de cinq souches de *Bacillus amyloliquefaciens* dont P1, C2, BA3 et BA4 qui ont été isolées à Genève dans le laboratoire Plantes et Pathogènes de l'inTNE (hepia). La souche commerciale IT45 a également été caractérisée à titre comparatif. En fonction des résultats, la mise sur le marché des nouvelles souches est probable.

MÉTHODE

En laboratoire, les souches ont préalablement été identifiées après extraction d'ADN et PCR (Fig. 1) puis, divers tests ont été effectués afin de les caractériser : leurs courbes de croissance ont été établies, un antibiogramme a été réalisé, leur résistance aux rayons UV a été mesurée et des galeries API ont été inoculées afin de connaître notamment les différents sucres dégradés par ces souches.

Afin d'évaluer leur potentiel d'antagonisme, les souches ont été confrontées *in vitro* à une gamme de 29 souches de champignons phytopathogènes (Fig. 2 et Tab. 1).

Des tests *in vivo* ont également été menés sur pommier contre la tavelure causée par *Venturia inaequalis* et sur basilic contre le mildiou causé par *Peronospora Lamii*.

Afin d'évaluer le potentiel d'induction de croissance des souches, des tests ont été effectués en chambres climatiques sur des cultures de carotte, de laitue et de persil (Fig. 3). Un test de germination a également été effectué sur des semences de mâche (Fig. 4).

Afin d'évaluer le potentiel endophyte des souches, il a été tenté de les inoculer dans des plants de pommiers puis de les extraire à partir d'explants sur milieu de culture (Fig. 5 et 6).

Fig. 1 : Electrophorèse des cinq souches

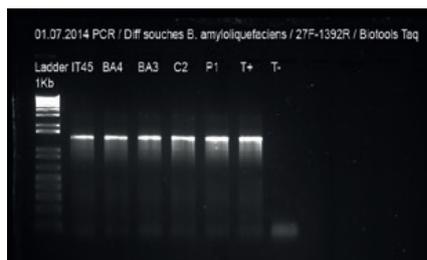


Fig. 2 et Tab. 1

Botryosphaeria iberica face à *B. amyloliquefaciens*

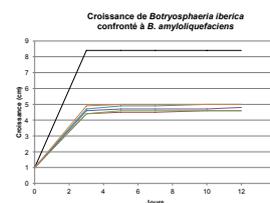


Fig. 3
Essais en Chambre climatique

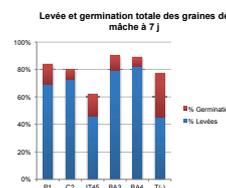


Fig. 4
Levée et germination totale des semences de mâche après 7 j



Fig. 5
Extraction de *B. Amyloliquefaciens* BA4 à partir des tissus internes de pommier



Fig. 6
Rapport de fréquence par espèce de bactérie endophyte observée

CONCLUSION

La caractérisation s'est déroulée correctement et les souches ont montré un fort potentiel antagoniste *in vitro* mais aucun résultat n'a pu être mesuré sur les essais *in vivo*. En terme d'induction de croissance, les souches ont montré un certain potentiel et finalement, il a été possible d'extraire les cinq souches des plants de pommiers, ce qui signifie qu'elles possèdent un fort potentiel endophyte.



Lutte biologique contre *Ambrosia artemisiifolia*

Introduction | L'ambrosie est une problématique actuelle à Genève. Cette astéracée allergène doit être endiguée pour éviter l'augmentation des coûts de la santé. Dans un premier temps, une étude des maladies et ravageurs a été réalisée afin de trouver un moyen de lutte biologique. Par la suite l'aspect des techniques agricoles a été abordé avec l'association de culture dans le maïs. Les derniers objectifs concernent l'établissement de la culture *in vitro* de l'ambrosie et l'observation d'éventuelles mycorhizes.

Observation des pathogènes et ravageurs

Des plants et des graines en germination *in vitro* sont étudiés lors de l'été 2014, de façon à trouver des pathogènes et ravageurs. Un seul des 4 spécimens découverts (fig.1) a développé des champignons.

Fig. 1 : Spécimens découverts aux diverses parcelles



Source : Savoy, 2014

5 bactéries et 14 champignons sont apparus lors de la germination *in vitro*. Seul les microorganismes dans le tableau (tab. 1) ont été testés; les autres présentant des risques pour les cultures suisses.

Tab. 1 : Champignons et bactéries dont la pathogénicité a été testée

Champignons présents sur le spécimen 1	Champignons présents sur les graines		Bactéries présentes sur les graines	
<i>Alternaria alternata</i>	<i>Mucor hiemalis</i>	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Enterobacter sp.</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>
<i>Boeremia exigua</i>	<i>Fusarium sp.</i>	Unknown Ascomycete	<i>Erwinia rhapontici</i>	<i>Pseudomonas trivialis</i>
Unknown fungus	<i>Phoma sclerotoides</i>	<i>Paraphoma fimeii</i>	<i>Pseudomonas lurida</i>	
	<i>Boeremia exigua</i>	<i>Plectosphaerella sp.</i>		

Source : Savoy, 2014

Fig. 2 : Evolution des symptômes de *Boeremia exigua* après une et deux semaines



Source : Savoy, 2014

Boeremia exigua a provoqué des symptômes sur l'ambrosie après une semaine (fig. 2), mais ne lui a pas été létale.

Culture *in vitro* d'*A. artemisiifolia*

Fig. 3 : Culture *in vitro* d'ambrosie



Source : Savoy, 2014

L'ambrosie a été cultivée *in vitro* avec succès (fig. 3) sur du milieu adapté pour *Artemisia annua*. Du charbon actif a été ajouté pour contenir les sécrétions racinaires.

L'établissement *in vitro* est plus évident à partir d'explant car les infections sont moins nombreuses.

Résumé et perspectives

L'ambrosie est bien gérée à Genève mais contraint le choix des cultures. *Boeremia exigua* présente un potentiel pathogène, mais qui reste insuffisant pour l'utiliser comme moyen de lutte biologique. De nouveaux essais d'inoculation devraient donc être tentés pour conforter leur pouvoir pathogène. L'essai de culture associée a démontré des résultats encourageants; les rendements ne présentent pas de résultats significatifs et le nombre d'ambrosie est diminué. Néanmoins, pour corroborer les résultats, l'essai devrait être réitéré à la bonne saison avec la culture initialement prévue : le tournesol. Des mycorhizes ont été observées dans les racines sans pouvoir les identifier. Il reste encore de nombreuses solutions pour tenter de déterminer l'organisme observé. La culture *in vitro* a pu être établie avec succès sur du milieu adapté à *Artemisia annua*, toutefois un milieu spécifique peut encore être créé.

Essai de culture associée Maïs – Lentille

La culture associée permet d'exploiter un point faible de l'ambrosie : une mauvaise compétitivité. Il a été choisi d'associer la lentille au maïs (tab. 2).

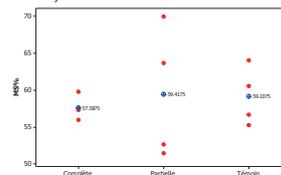
Tab. 2 : Les différentes modalités de semis du maïs

Modalité	Densité maïs	Densité lentille
Témoin	80'000 graines/ha	-
Modalité 1 – Couverture partielle	80'000 graines/ha	45 kg/ha
Modalité 2 – Couverture complète	80'000 graines/ha	52.5 kg/ha

Source : Savoy, 2014

Les rendements n'ont pas permis de constater une différence significative (p -valeur = 0.891). La plus faible moyenne concerne la modalité «couverture complète» (fig.4). L'établissement tardif de la culture a certainement eu une incidence sur l'hétérogénéité (fig. 5), et pourrait s'accroître ou s'atténuer en l'établissant au bon moment.

Fig. 4 : Répartition de la matière sèche (MS) autour de la moyenne



Source : Savoy, 2014

Fig. 5 : Etablissement de la culture maïs - tournesol



Source : Savoy, 2014

Les ambrosies ne sont pas apparues dans les témoins, mais une bordure sans lentille en contenait (tab. 3). Le dénombrement aurait pu être différent, s'il avait eu lieu dans la période optimale de germination de l'ambrosie.

Tab. 3 : Présence de l'ambrosie par parcelle élémentaire

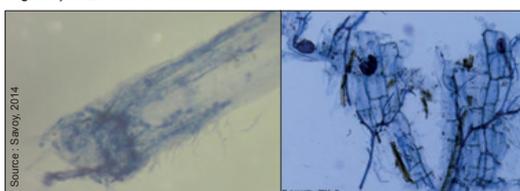
Parcelle	Pourcentage	Agrégé	Parcelle	Pourcentage	Agrégé
Parcelle 1	0.00%		Parcelle 9	0.21%	Eparpillé
Parcelle 5	0.03%	Eparpillé	Parcelle 10	0.00%	
Parcelle 3	0.02%	Eparpillé	Parcelle 8	0.00%	
Parcelle 4	0.00%		Parcelle 12	0.064%	Homogène
Parcelle 2	0.00%		Parcelle 7	0.00%	
Parcelle 6	0.21%	Eparpillé	Parcelle 11	0.21%	Eparpillé
			Bordure	2.71%	Homogène
Témoin		Couverture partielle			Couverture complète

Source : Savoy, 2014

Observation des mycorhizes

Des mycorhizes ont pu être observées sur les racines de *A. artemisiifolia* (fig. 6). Elles n'ont néanmoins pas pu être identifiées. Les primers AML1/AML2 n'ont pas donné de résultats.

Fig. 6 : Mycorhizes dans les racines d'ambrosie



Source : Savoy, 2014



Résistance et lutte biologique contre la bactériose du soja provoquée par *Pseudomonas syringae* pv *glycinea*

Introduction

Le soja est une des cultures majeures d'oléagineux. De par sa teneur élevée en protéines, elle est très utilisée comme aliment pour animaux. Actuellement, l'Europe, dû à sa faible surface de production se voit obligée d'importer la presque totalité de sa consommation. En 2012, l'initiative « Soja du Danube » est créée afin d'augmenter la production européenne de soja. Agroscope travaille sur la sélection de variétés de soja adaptées aux conditions suisses et européennes. Les principaux buts de la sélection sont la résistance au froid, des rendements plus élevés et une meilleure résistance aux maladies. Ce travail vise à trouver des solutions pour diminuer la pression de la bactériose du soja causée par *Pseudomonas syringae* pv *glycinea*, grâce à la résistance des variétés de soja et à la mise en place d'un système de contrôle biologique contre la bactériose.

Figure 1: Plante de soja



Photo: Alain Roulier

Objectif du travail

L'objectif de ce travail est de réduire la présence de la bactériose sur les plantes en étudiant deux approches :

- Comparaison de la résistance à la bactériose de 10 variétés de soja contre les pathogènes *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* PS 642 et *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC 3000 afin de déterminer les variétés les moins sensibles à la maladie
- Test de lutte biologique et induction de résistance par des organismes antagonistes (Bactéries (*Bacillus* spp, *Pseudomonas* spp), champignons (*Trichoderma* spp), nématodes entomopathogènes et chitosan) testés *in vitro* et *in planta* pour sélectionner les plus efficaces contre les infections du pathogène

Matériel et méthode

Test de sensibilité variétale

Infection de la feuille de soja 15 jours après le semis par injection d'une suspension bactérienne (concentration de 1×10^8 UFC/mL) de deux pathogènes *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* PS 642 et *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC 3000

Test de lutte biologique et induction de résistance

Application de 1 mL de suspension antagoniste sur la graine au semis et infection des feuilles de soja 15 jours après le semis avec le pathogènes PS DC 3000

Concentrations antagonistes utilisées: Bactéries: 1×10^8 UFC/mL, champignons: 1×10^6 spores/mL, nématodes entomopathogènes: 5000 individus par pot, chitosan: trempage des graines 30 minutes dans une solution à une concentration de 100 mg/L

Suivi du développement de l'infection

Mesure de la surface de la lésion 24h, 48 h et 7 jours après infection et évaluation de l'efficacité de l'antagoniste sur la diminution de la surface moyenne de la lésion

Figure 2: Echelle de l'évolution des symptômes dus à l'infection de la feuille

Niveau d'infection	Description	Illustration
0	Témoin négatif	
1	Halo incolore visible autour de la zone d'infection (2-3mm d'épaisseur)	
2	Halo noir de légère intensité visible sur le pourtour de l'infection	
3	Halo noir d'intensité moyenne autour de la zone d'infection	
4	Halo noir de forte intensité autour de la zone d'infection	
5	Halo noir, lésion devient brune, on observe un début de dessèchement	
6	<50% de la lésion est sèche	
7	50% ou plus de la lésion est sèche	
8	Lésion entièrement sèche, brunâtre	
9	Lésion entièrement sèche, blanchâtre	
10	Lésion se détache de la feuille (niveau observé uniquement au champ)	

Résultats et discussions

Suite au test de sensibilité, 1 variété et deux lignées de sélection ACW se sont révélées sensibles aux pathogènes : Coraline, 22288 et 22232. 1 variété et deux lignées de sélection ACW sont, au contraire, peu sensibles aux deux pathogènes : 22347, 22353 et Mentor.

En ce qui concerne les deux pathogènes, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC 3000 a développé des symptômes plus importants que *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* PS 642

En ce qui concerne le test de lutte biologique et induction de résistance, quatre des huit antagonistes testés ont montré des résultats intéressants. *Pseudomonas CHA0*, *Bacillus amyloliquefaciens* P1 et *Trichoderma harzianum* B100 ont eu un effet positif sur la réduction de la surface moyenne de la lésion. *Bacillus amyloliquefaciens* P1, *Bacillus amyloliquefaciens* C2 et *Trichoderma harzianum* B100 ont quant à eux un effet positif sur la stimulation de la croissance des plantes.

L'avenir est à créer



Comparaison de populations de carabes (*Coleoptera: Carabidæ*) en vergers de pommier selon la flore et le cahier des charges (PI & Bio)

Introduction

Les carabes sont reconnus comme auxiliaires importants en arboriculture fruitière. Toutefois, ces coléoptères présentent une sensibilité aux perturbations de leur habitat. Dans le cas des vergers, ce sont essentiellement les pesticides qui sont susceptibles de compromettre la dynamique des populations. Deux vergers valaisans conduits selon le cahier des charges de la Production Intégrée (PI) et la production Biologique (Bio) ont fait l'objet d'une étude visant à comparer les populations carabiques. Des analyses relatives à l'enherbement ont également été réalisées afin d'observer des effets éventuels de la flore et de la biomasse.

Matériel et méthodes

Site d'étude

L'étude s'est déroulée dans la région de Conthey (VS). Au sein de chaque verger, 4 parcelles ont été sélectionnées (fig. 1). Par soucis d'homogénéité, les parcelles comportaient toutes la même variété (*Gala*).

Figure 1: Situation géographique des parcelles



Source : google map s (2014)

Relevés entomologiques

Les captures ont été effectuées d'avril à août (2014), à raison d'une semaine par mois. 6 pièges Barber ont été disposés au centre de chaque parcelle. Pour les espèces dominantes (> 5% du total des captures), une classification selon la constance (rapport entre les pièges occupés par l'espèce et le nombre total de pièges), une analyse de l'évolution quantitative ainsi qu'une comparaison des populations PI et Bio ont été réalisées.

Constance (présence de l'espèce):

- espèce constante: > 50%
- espèce accessoire: 25-50%
- espèce accidentelle: < 25%

Relevés floristiques

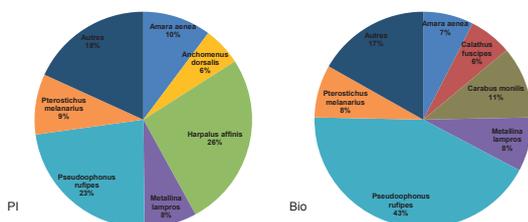
Deux relevés (mai + août 2014) et un prélèvement de biomasse (septembre 2014) ont été réalisés afin de déterminer la nature des interlignes qui comportaient les pièges.

Résultats et discussions

Comparaison des carabes capturés dans les deux vergers (PI & Bio)

Sur la totalité des parcelles étudiées, une trentaine d'espèces de carabes a été capturée. La différence de quantité totale de carabes entre les deux vergers est non-significative au seuil de 5%. La richesse spécifique présente également peu de différence, soit: 20 espèces en PI et 23 en Bio. Dans chaque verger, 6 espèces dominantes ont été relevées (fig. 2).

Figure 2: Proportions des différentes espèces dominantes relevées dans le verger PI et Bio



Sur l'ensemble des espèces dominantes, certaines semblaient présenter une sensibilité vis-à-vis des travaux arboricoles et de l'enherbement. Ci-dessous, la présentation de trois cas:

Amara aenea (Constance: Bio accidentelle, PI accessoire)

Une fauche effectuée au mois de juin, en PI, semblait favoriser la présence de cette espèce (fig. 3). Selon l'étude de la biomasse, ce carabe semblait également privilégier les parcelles possédant un faible enherbement.

Figure 3: Captures de *A. aenea* en 2014

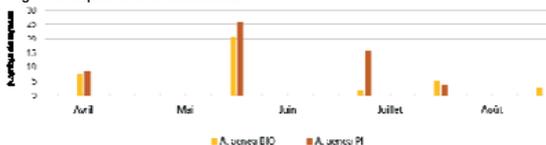
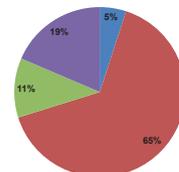


Figure 4: Proportions de *P. rufipes* dans les parcelles Bio

Parcelle 1 Parcelle 2 Parcelle 3 Parcelle 4



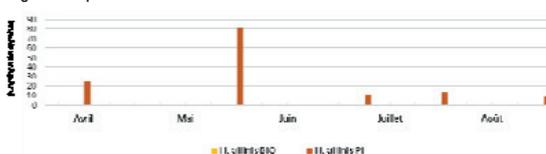
Pseudophonus rufipes (Constance: Bio, PI accessoire)

C'est dans le verger Bio que le plus grand nombre a été capturé, en particulier dans la parcelle 2 (fig. 4). Cette abondance est certainement liée à l'importante quantité de *Chenopodium album* présent dans cette zone.

Harpalus affinis (Constance: PI accessoire)

En début de saison, cette espèce printanière était quasi absente du verger Bio (fig. 5). Une influence de la matière active azadirachtine est probable.

Figure 5: Captures de *H. affinis* en 2014



Flore et biomasse

Les deux relevés (mai + août 2014) ont permis d'identifier quatre espèces régulièrement observées au sein des parcelles et présentes en grande quantité, soit: *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*. Le relevé de biomasse réalisé en septembre 2014 a permis de souligner des différences inter parcelles pour chaque verger (PI & Bio).

Conclusion

La principale différence concerne le nombre d'espèces accessoires. Le verger PI comporte plus d'espèces de ce groupe que le verger Bio. Ces résultats tendent à démontrer que les parcelles PI sont plus propices à l'établissement à plus ou moins long terme de ces coléoptères. Toutefois, seul *H. affinis* présente des tendances nettes quant à l'effet du mode de gestion.

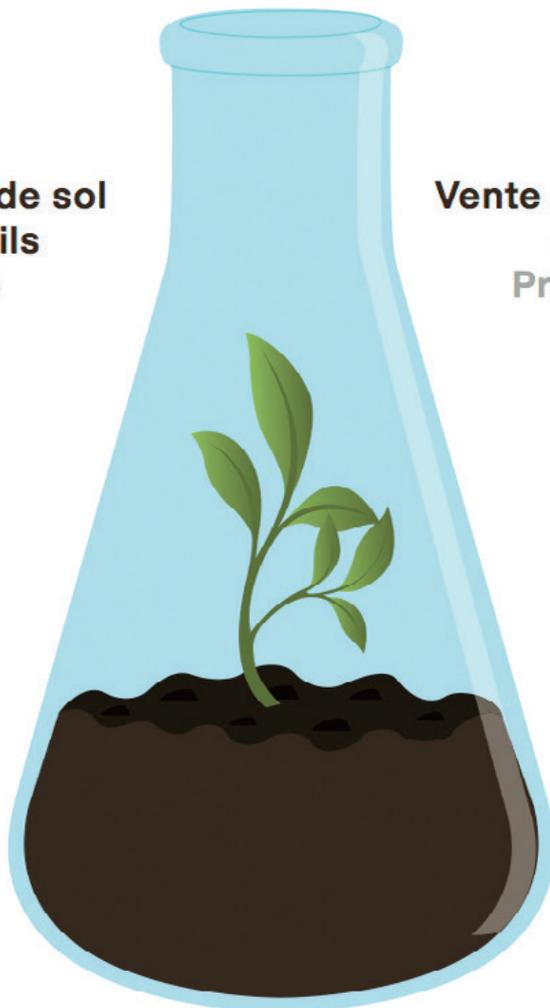
L'avenir est à créer

JARDINS EN FÊTE

COPPET / 8-9-10 MAI 2015

Analyse de sol
et conseils
Prix libre

Vente de plantons
de légumes
Prix à la pièce



**Venez sur place, avec un échantillon de votre sol
et aidez-nous à réaliser notre voyage d'étude à Madère.**

Les futurs ingénieurs en agronomie de l'Hepia

info:
ivanna.crmaric@etu.hesge.ch
steven.jaquenoud@etu.hesge.ch



Agronomie