Principaux résultats du projet BIOPIPER

Atiama-Nurbel T., Ajaguin Soleyen C., Beaudemoulin H., Carrière J., Clerc P., Cortesero A.M., Dorla E., Fillâtre J., Ginglinger J.F., Graindorge R., Grondin I., Lamy F., Ligonière A., Laurent P., Marchand P., Deguine J.-P.

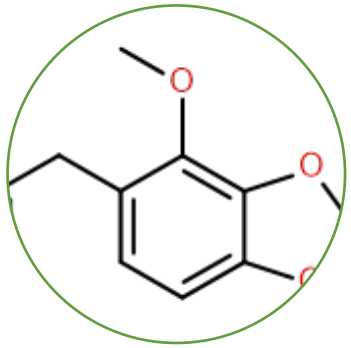
Avec la collaboration de : Aboudou F., Allègre A., Barret C., Bialecki A., Billot T., Boyer C., Deuscher Z., Fremont A., Heureude L., Maillot L., Mahadeo K., Monot C., Pottam P., Schmitt T., Shum A., Stanislas G., Tostain G., Vogt P.-G. ,

Actions techniques

armeflhor Société Horticole de Bassin Plat

Action 1 :

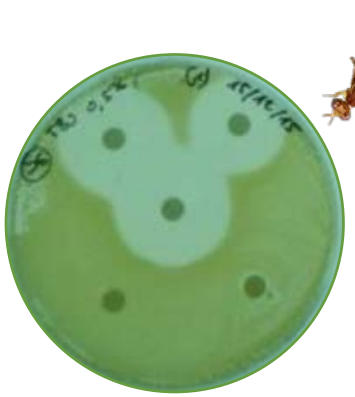
Mise en production des plantes



UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION PAT Plant Advanced Technologies

Action 2 :

Production et caractérisation phytochimique des extraits de plantes



cirad LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT UNIVERSITÉ DE RENNES 1 armeflhor

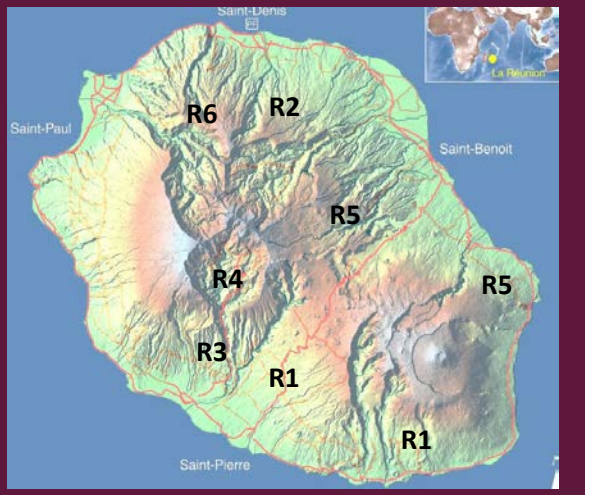
Action 3 :

Evaluation des propriétés biocides des extraits de plantes

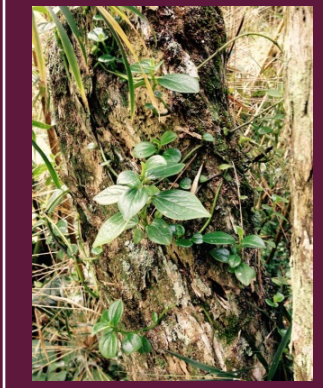
Action 1 : Mise en production des plantes

- Six collectes réalisées en 2015 sous la direction et l'assistance du CBNM

Récolte	Date	Code de l'espèce	Localisation et code de la station	Altitude (m)
R1	5/03/2015	Peb	Notre Dame de la Paix - NDP	1500
		Pib	Maré Longue - ML	280
R2	16/03/2015	Peb	Bélouve - BEL	1580
R3	30/03/2015	Pib	Les Makes - MAK	1049
R4	13/04/2015	Peb	Plateau Fraise Cilaos - CIL	1700
R5	27/04/2015	Pib	Grand étang Plaine des palmistes - PAL	550
		Pib	Anse des Cascades Sainte Rose - ROS	67
R6	11/05/2015	Peb	Roche écrite - ROC	1600



Peperomia borbonensis



Piper borbonense

Action 1 : Mise en production des plantes

Peperomia borbonensis

- Domestication de la plante réussie
- Bonne connaissance de la plante et des écotypes
- Maitrise de la multiplication avec des taux de reprise >90%
- Plante ne supporte pas les coupes sévères
- Sensibilité de la plante aux thrips et acariens
- Ecotype REC plus « robuste » et plus productif
- Grande sensibilité : températures nocturnes >18°C et forte hygrométrie
- Maintien des plantes dans les bas en été très difficile

BIO PIPER

cirad LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT
armeflhor
Société Horticole de Bassin Plat
UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION
UNIVERSITÉ DE RENNES 1
PAT Plant Advanced Technologies
itab l'Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques
qualitropic
l'Europe s'engage à La Réunion avec le FEDER
DÉPARTEMENT DE LA Réunion
REGION REUNION www.regionreunion.com
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Action 1 : Mise en production des plantes

Peperomia borbonensis

- Possibilité de planter à basse altitude sans renouveler pieds-mères mais sous serre climatisée (gestion température 16°C/ 25°C)
- Plusieurs systèmes de culture envisageables : pots et murs verticaux
- Murs végétaux → drainant (système racinaire peu développé), gestion eau + gain place

- Production de biomasse possible dans de bonnes conditions climatiques ; ex : entre 1500 et 1700 mètres (zone naturelle de l'espèce)
- Plusieurs récoltes possibles / an. Taille des extrémités
- Poids frais récolté : 1,5 kg /m² (10 g/plant)

Action 1 : Mise en production des plantes

Piper borbonense

- Domestication de la plante réussie
- Bonne connaissance de la plante et des écotypes
- Pas de différence significative de croissance entre les écotypes
- Maitrise de la multiplication avec des taux de reprise > 90%
- Maitrise des paramètres de production :
  - En pot
  - Sous serre en bac de culture : bon développement sous serre (irrigation) ombrée et en extérieur sous ombrière avec irrigation en saison chaude
  - Sur support bois inerte ou vivant en extérieur

BIO PIPER

Action 1 : Mise en production des plantes

Piper borbonense

- Taille possible tous les trois mois
- Bonne reprise après taille, un peu plus rapide en saison chaude
- Pas de ravageur important
- Densité de plantation à 7 000 plants par hectare
- 10 t par ha et par taille ➔ 40 tonnes de matière fraiche récoltée par hectare (extrapolation)

BIO PIPER

Action 2 : Production et caractérisation phytochimique des extraits de plantes sauvages et cultivées

1. Obtention des extraits de parties aériennes de plantes cultivées
2. Obtention des extraits issus des parties racinaires des plantes cultivées
3. Etude phytochimique d'extraits biocides de plantes cultivées
4. Analyses métaboliques comparatives

Remarque : pas de différence dans les rendements et compositions des extraits (sauvages vs cultivés)

1. Obtention des extraits de parties aériennes de plantes cultivées

Bilan des teneurs moyennes en 2017

Obtention de **2 types d'extraits** à partir des deux écotypes:

- **Huile essentielle**
- **Extrait Acétate d'éthyle**

} Extraits remis à l'action 3

Travail effectué sur **4 écotypes cultivés** :

- ***Piper borbonense***
  - PIB MLc (Mare longue)
  - PIB PALc (Plaine des palmistes)
- ***Peperomia borbonensis***
  - PEB RECc (Roche écrite)
  - PEB NDPc (Notre dame de la paix)

Teneurs moyennes

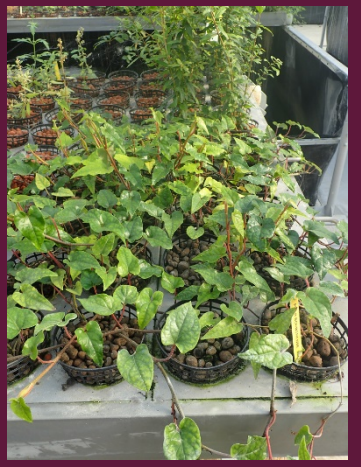
0,12 %	**Composés volatils : HE**	**0,31 %**
De 1,9 à 4,5%	**Composés non volatils : AcOEt**	**De 6,8 à 9,7%**

2. Obtention des extraits issus des parties racinaires des plantes cultivées

Culture en aéroponie (système Plante à Traire®)

Piper borbonense 15/10/30

Piper borbonense 0/15/40

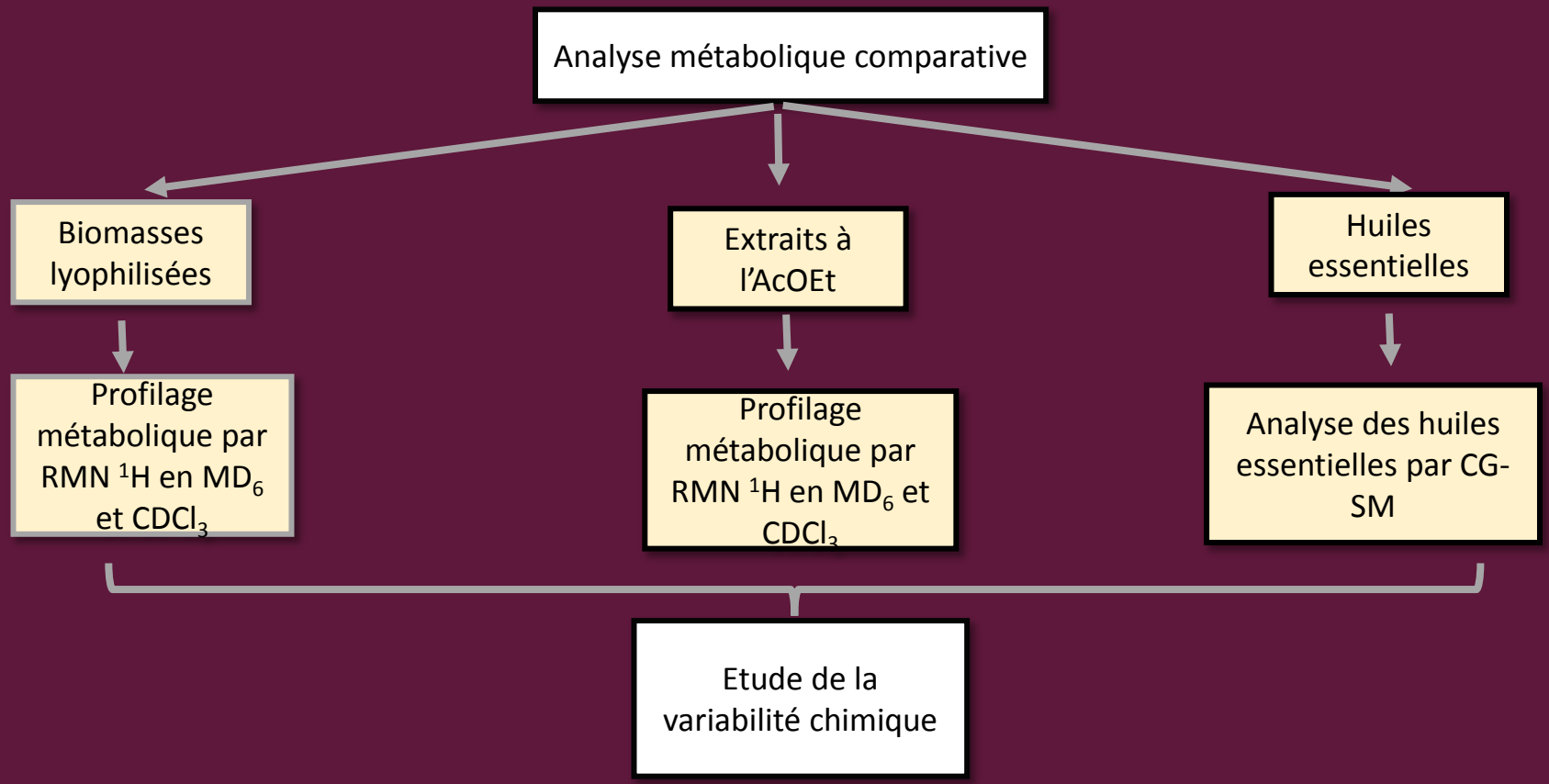


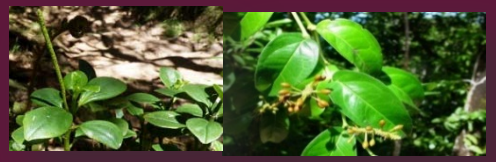
Pas de développement racinaire suffisant (Nancy)

- Rendements trop faibles

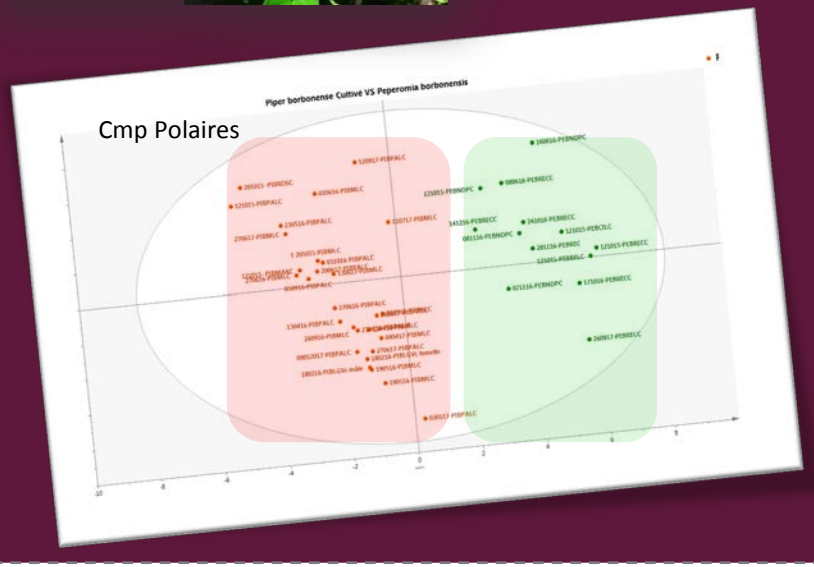
3. Analyses métaboliques comparatives

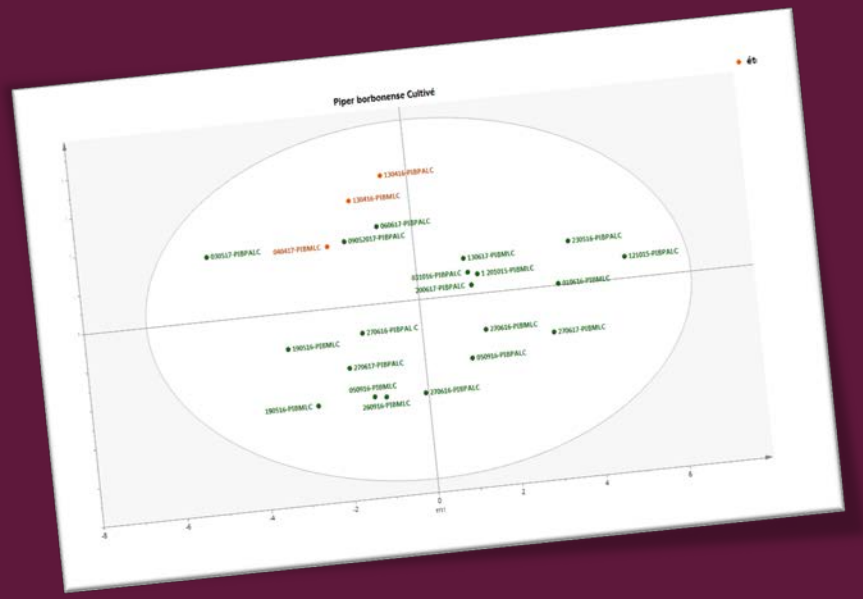
Démarche expérimentale





Composés non volatils
Biomasse lyophilisée





Comparaison des plantes

2 groupes : Profils chimiques des plantes différents

Pas de différenciation des écotypes pour chaque plante

Influence ITK

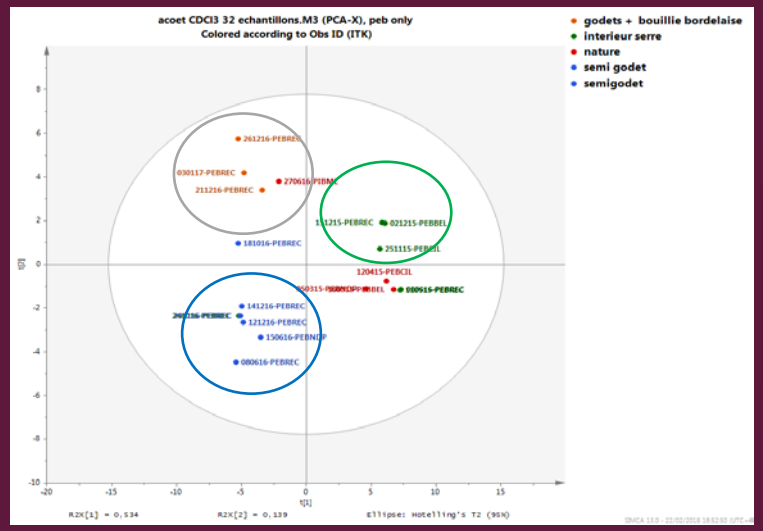
Pas d'influence de l'ITK sur composition

Influence saison

Pas d'influence de la saison sur composition

Composés non volatils
Extraits AcOEt

- Influence du mode de culture

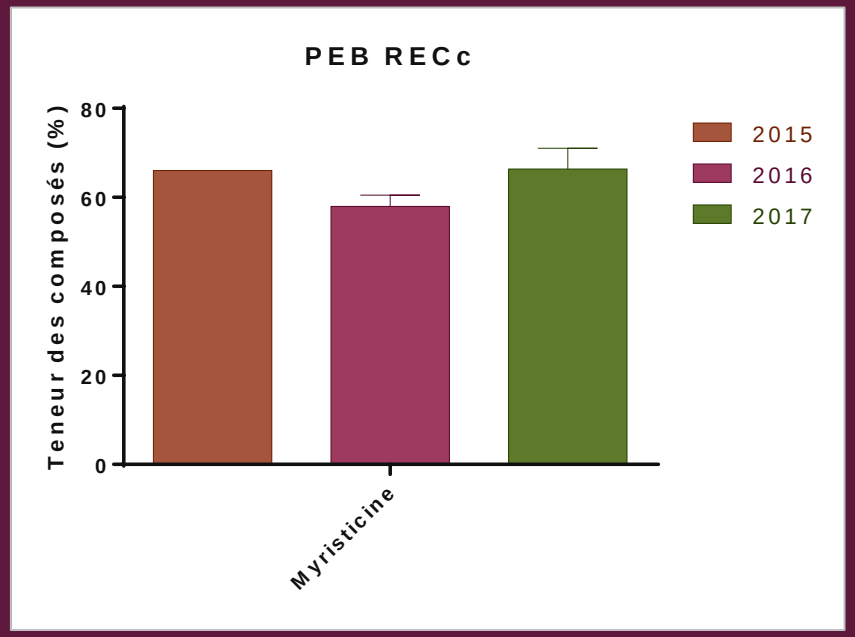


- Pas d'influence de la saisonnalité

- Pas d'influence des ITK
- Pas d'influence de la saisonnalité

Composés volatils
Huiles essentielles

Profilage métabolique par CG-SM

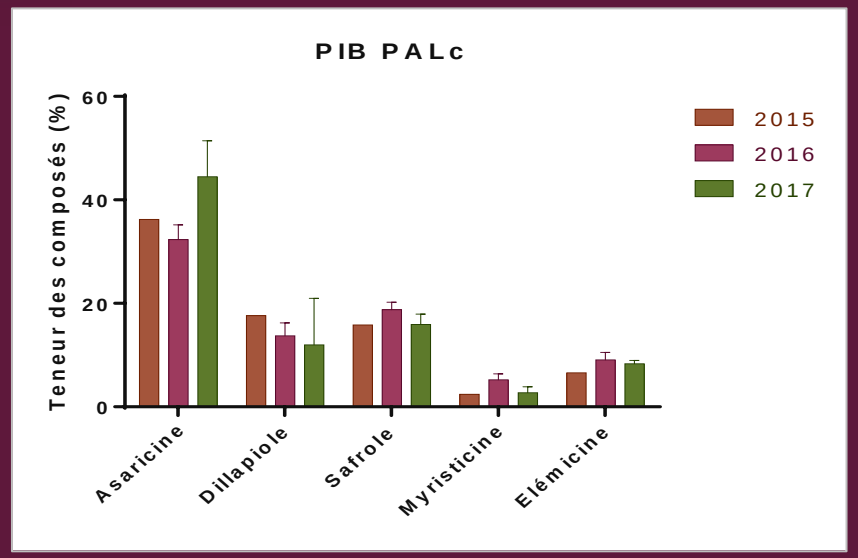


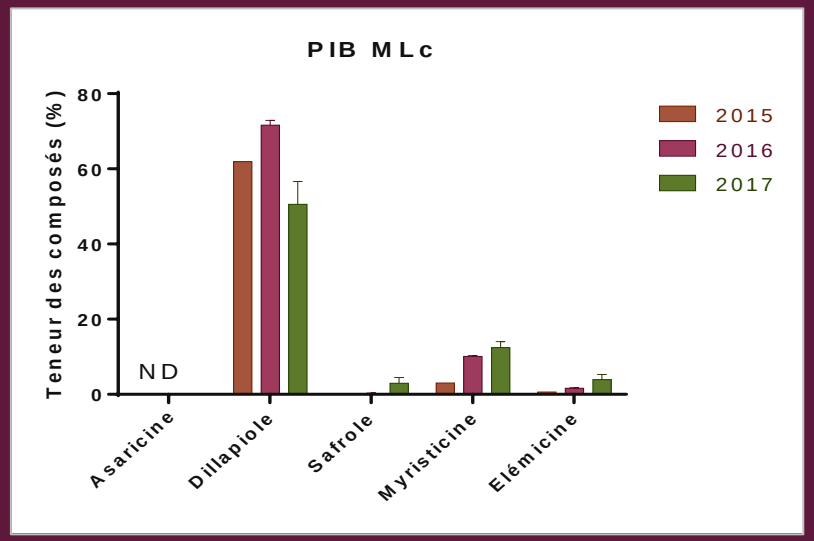
Homogénéité de la teneur en myristicine au fil du temps

Caractérisation phytochimique + meilleurs profils agronomiques :
4 écotypes de Peb → 2 écotypes Peb (REC et NDP)

Composés volatils
Huiles essentielles

Profilage métabolique par CG-SM



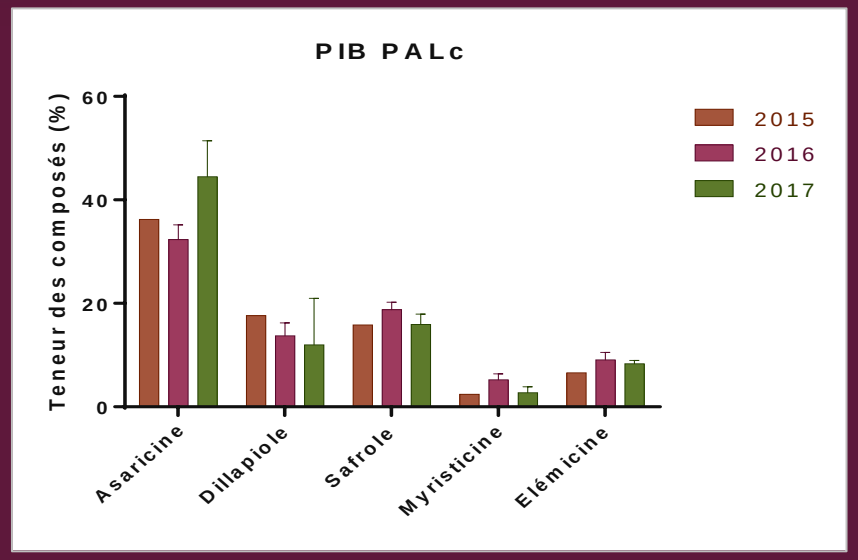


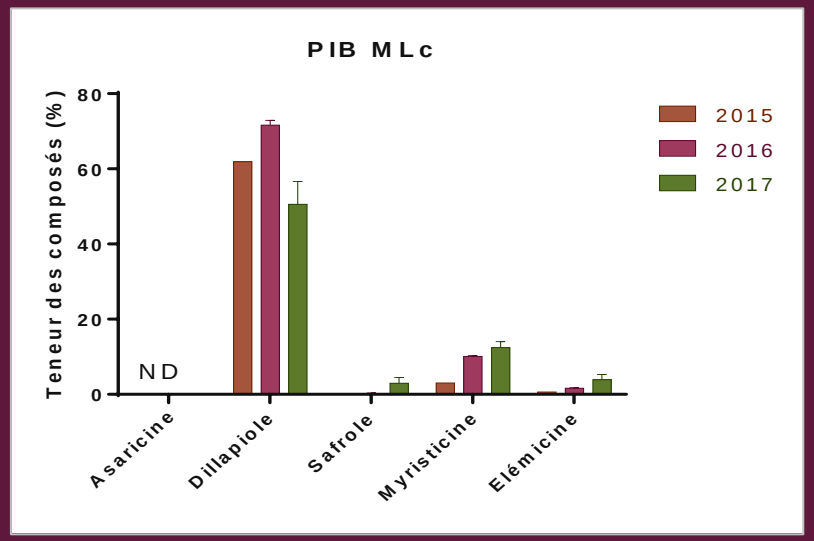
Teneurs en composés majoritaires des huiles essentielles d'écotypes cultivés. A) écotype PIB PALc. B) écotype PIB MLc

1) **Composés majoritaires : phénylpropanoïdes**
2) **Teneurs des composés majoritaires variables selon l'écotype**
3) **Stabilité relative de ces teneurs au cours du temps pour un écotype donné**

Composés volatils
Huiles essentielles

Profilage métabolique par CG-SM





Caractérisation phytochimique : 4 écotypes de Pib → 2 écotypes Pib (PAL et ML)

Action 3 : Evaluation des propriétés biocides des extraits de plantes

Exposé 2 :

- Tests d'efficacité biocide des extraits sur bactéries phytopathogènes
- Tests d'efficacité biocide des extraits aqueux et acétate d'éthyle sur ravageurs des cultures

Exposé 3 :

- Tests d'efficacité des huiles essentielles sur différents bioagresseurs

Efficacité sur bactéries phytopathogènes

Bactéries sélectionnées

Référence	Nom	Maladie provoquée
C40	*Xanthomonas citri pv. citri*	Chancre bactérien des agrumes
JR519-1	*Xanthomonas axonopodis pv. allii*	Dépérissement bactérien de l'oignon
JS749-3	*Xanthomonas vesicatoria*	Gale de la tomate et du piment
JZ87-2	*Xanthomonas axonopodis pv. dieffenbachiae*	Bactériose de l'anthurium
RUN4477	*Ralstonia solanacearum*	Flétrissement bactérien de la tomate Pourriture brune de la pomme de terre
LOLA30.4a	*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*	Chancre bactérien de la tomate

Efficacité sur bactéries phytopathogènes

Méthodes et extraits testés

Méthode de disques de diffusion optimisée:

- Choix d'un solvant de diffusion des extraits optimal :
  Tween 80 ou DMSO
- Choix d'antibiotiques spécifiques aux souches :
  Kanamycine ou Oxytétracycline

Tous les extraits des différents écotypes cultivés sont mis à l'épreuve :

- Huiles essentielles
- Extraits Aqueux
- Extraits Acétate d'éthyle

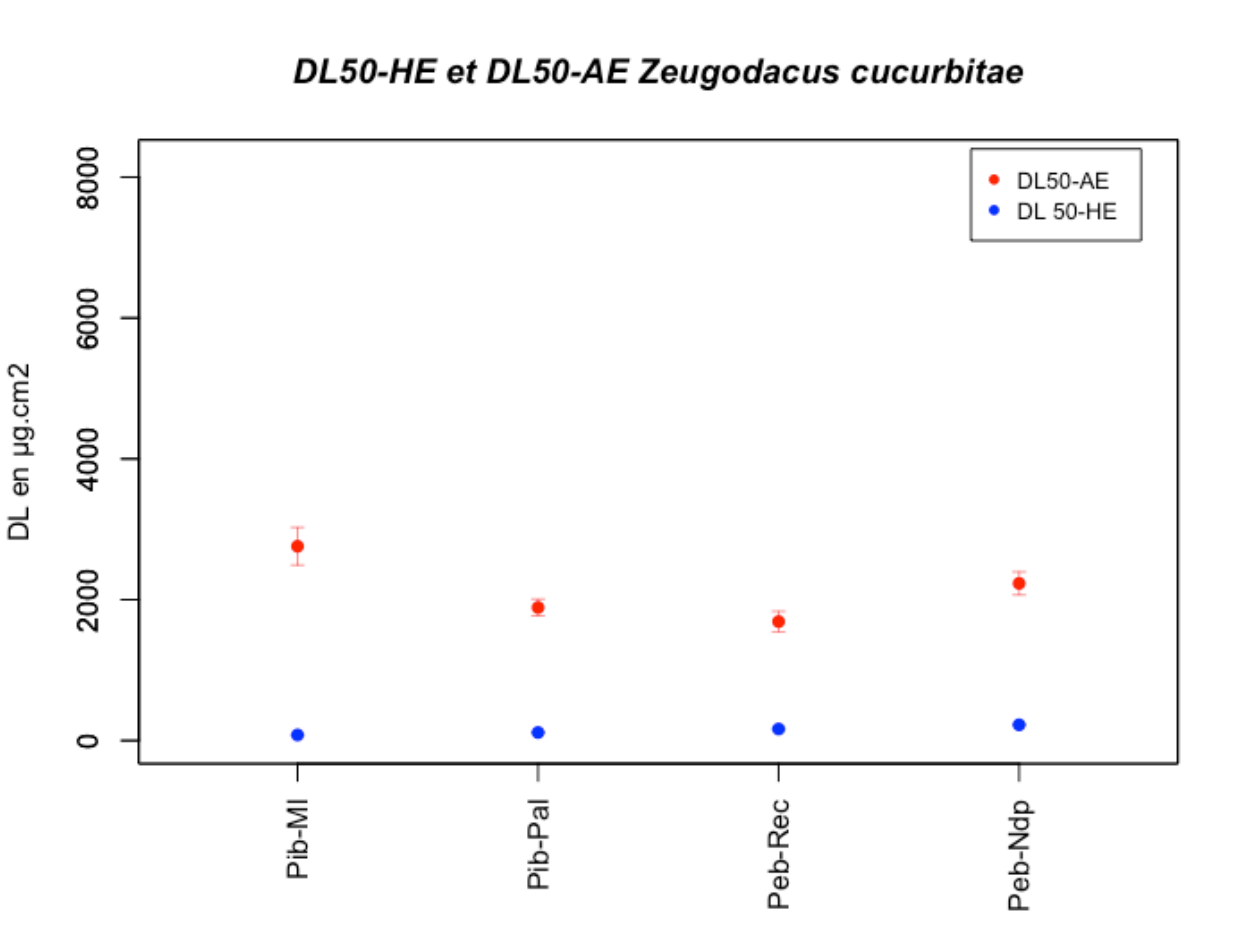
Efficacité sur bactéries phytopathogènes

Résultats

Type d'extraits	Résultats	Remarques
Extraits aqueux	Pas de résultats	Extraits contaminés
Extraits acétate d'éthyle	Absence d'efficacité	∀ la souche et l'écotype
Huiles essentielles	Efficacité sur deux genres avec certains extraits	*Clavibacter* : Peb (NDP, CIL, REC) *Ralstonia* : Peb (NDP, CIL, REC) Pib (PAL)
	Pas d'efficacité sur Xanthomonas ∀ l'extrait	Quatre souches testées

Efficacité biocide sur les ravageurs des cultures

Résultats



Sur *Z. cucurbitae* :

HE plus efficace que AcOEt

Efficacité des extraits aqueux au champ

Extraits aqueux : purin, décoction, macération, infusion

Parties des plantes utilisées pour la préparation des extraits aqueux.

=> Préparation des purins

- 100g de matériel végétal dans 1 l d'eau
- Filtration 1 mois après

Efficacité des extraits aqueux au champ

Extraits aqueux: purin, décoction, macération, infusion

=> Préparation infusion, décoction, macération

Matériel végétal mis à l'étuve à 40°C pendant 72 h

Parties des plantes utilisées pour la préparation des extraits aqueux.

Séchage des végétaux à l'étuve.

Piper borbonense après 72h de séchage à l'étuve à 40°C.

Transformation des végétaux secs en poudre.

Efficacité des extraits aqueux au champ

- Tests réalisés
  - Aleurodes (Malvacée indigène)

  - Pucerons (Rosier)

Pas d'efficacité à ce stade

- 1er test : [10%] pour le purin et [1%] pour les autres extraits

- 2e test : [30%] pour le purin et [3%] pour les autres extraits → impossibilité d'application due à la viscosité des préparations

Conclusion (actions 1, 2 et 3 (hors HE)

- Production biomasse supérieure pour Pib
- Rendement en HE meilleur pour Peb
- Efficacité meilleure pour He
- Efficacité meilleure pour Pib (cf exposé 3)
- Choix d'une plante et d'un type d'extrait (Pib, HE)

BIO PIPER

Merci de votre attention