

Allélopathie, élément clé de la régénération des forêts méditerranéennes ?

A. Bousquet-Mélou et Jean-Luc Boudenne



Institut
Méditerranéen
de Biodiversité
et d'Écologie
marine et continentale



ECCOREV Journée Restitution projets 2012
20 février 2014



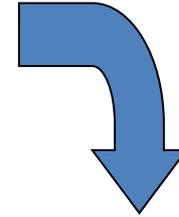
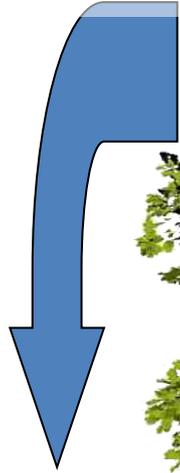
Personnes impliquées dans le projet

- **IMBE :**
 - EC : C. Fernandez, L. Miché
 - IE : S. Greff
 - ADJT : S. Dupouyet
 - Doctorants : J. Gavinet (IMBE – IRSTEA),
H. Hashoum
 - M2R : T. Tchnog
- **LCE :**
 - EC : M. Ambrosio

Contexte : l'Allélopathie en forêt

Effet de la canopée sur le sous bois et la strate herbacée

Effet de la canopée sur la régénération des arbres



Effet du sous bois sur la strate herbacée

Effet sur les processus comme la décomposition des litières



Effet du sous bois sur la régénération des arbres



Contexte



- Signes de dépérissement de la chênaie pubescente
- Formation dominante de la région PACA



- *Cotinus coggygria* Scop. est un arbuste dominant de cette chênaie
- Important cortège de métabolites secondaires

Objectifs

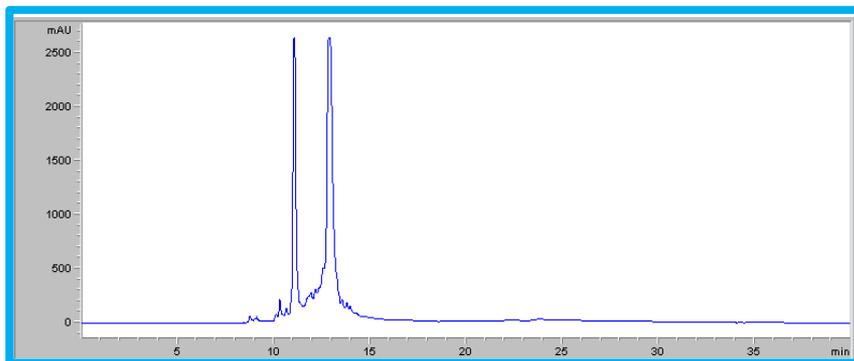
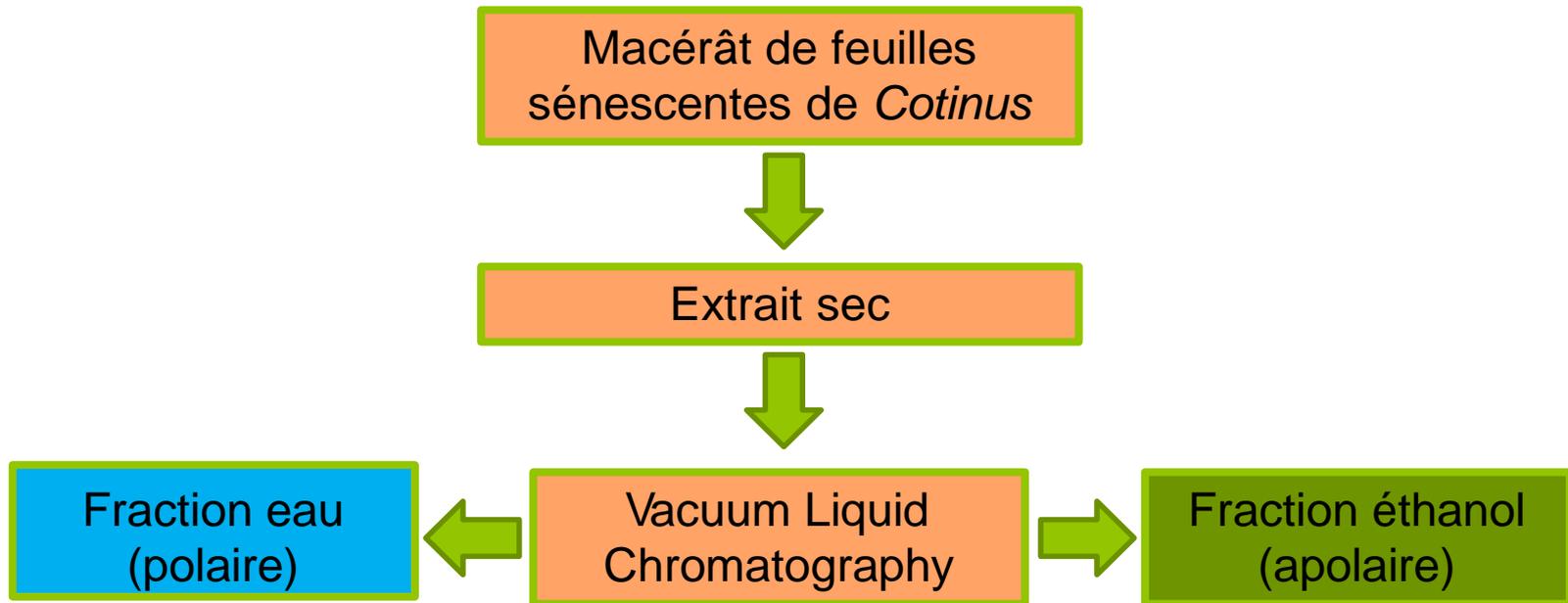
- Vérifier si le composé non encore décrit est responsable des potentialités allélopathiques de l'espèce.
- Analyser si les résultats observés sur les chênes peuvent affecter la colonisation mycorhizienne.
- Vérifier si les résultats sur la croissance des jeunes chênes pubescents observés en laboratoire sont reproduits *in situ*.

Bioessais en
laboratoire

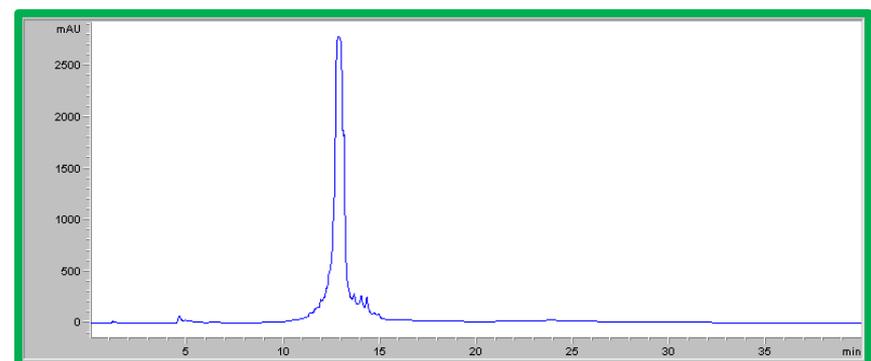
Expérimentation
en pépinière

Expérimentation
in situ

Bioessais en laboratoire : méthodes



Chromatogramme de la fraction eau



Chromatogramme de la fraction éthanol

Bioessais en laboratoire : méthodes

Bioessais en laboratoire

- Substrat : vermiculite (neutre)
- 20 graines par boites
- 5 réplicats par traitements et par espèces
- Arrosage (3ml) toutes les 48h



Taux et vitesse de germination

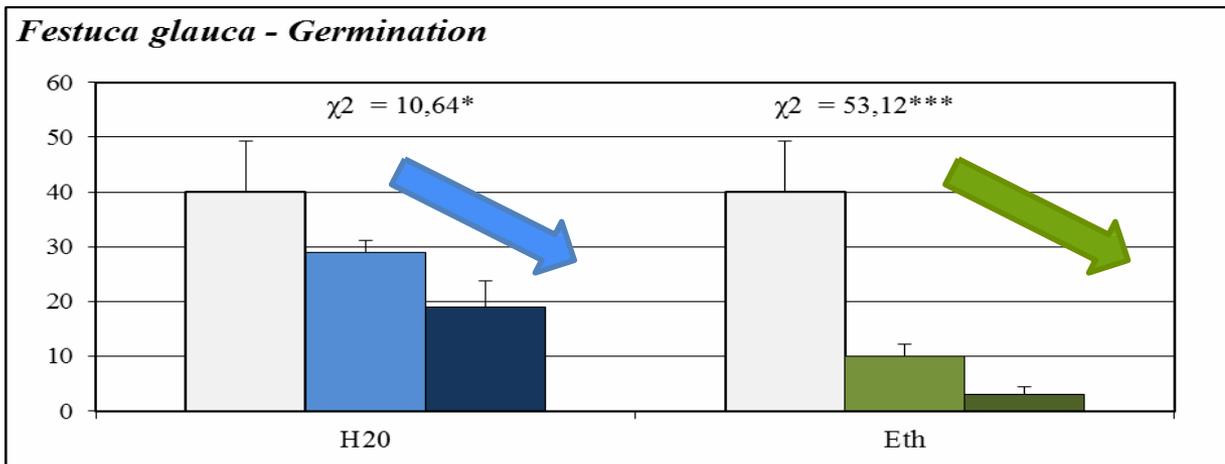
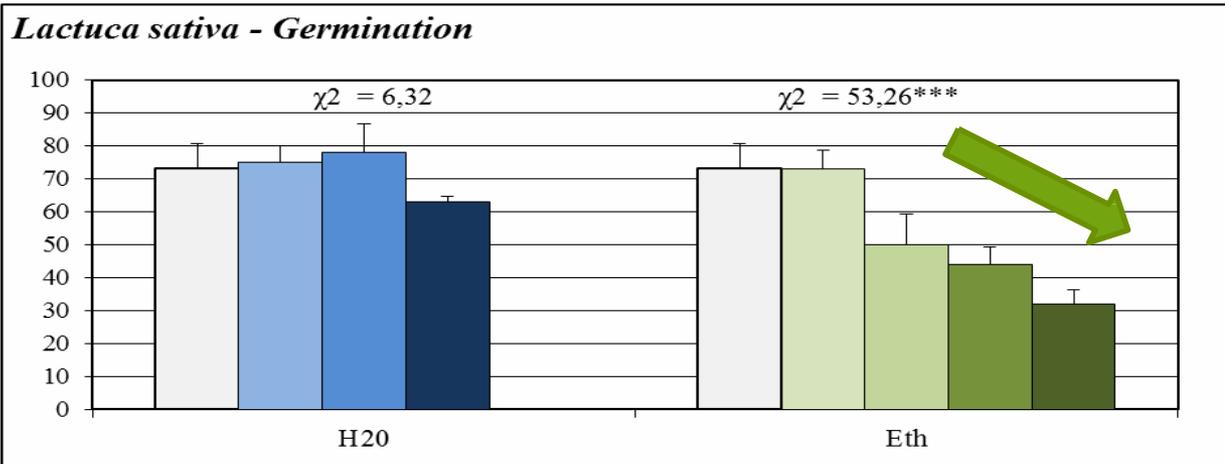


Croissance (hypocotyle/radicule) à 5 jours

Bioessais en laboratoire : résultats

Effets sur la germination des graines

Taux de germination (%)



Test du Khi2



L. sativa
Inhibition pour la
fraction éthanol



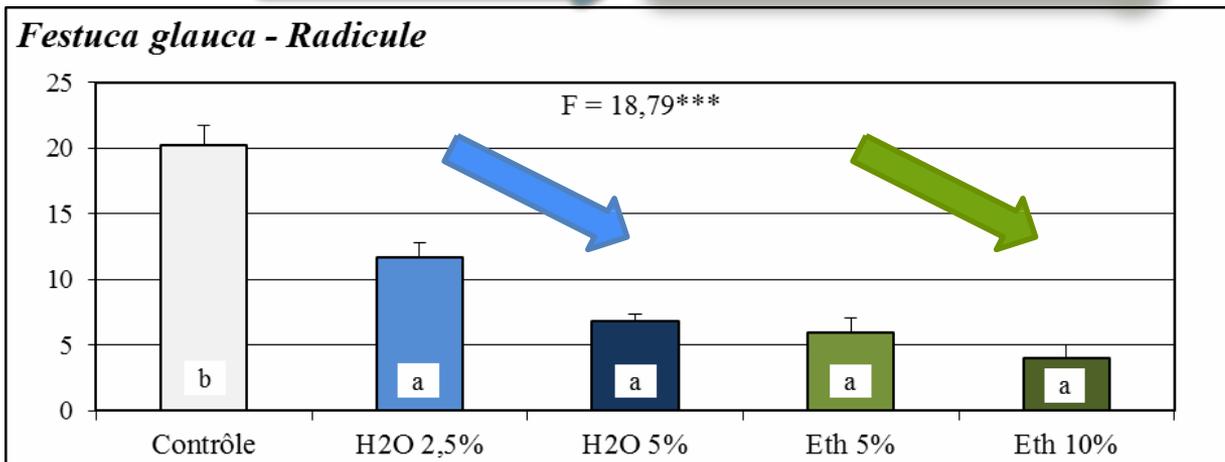
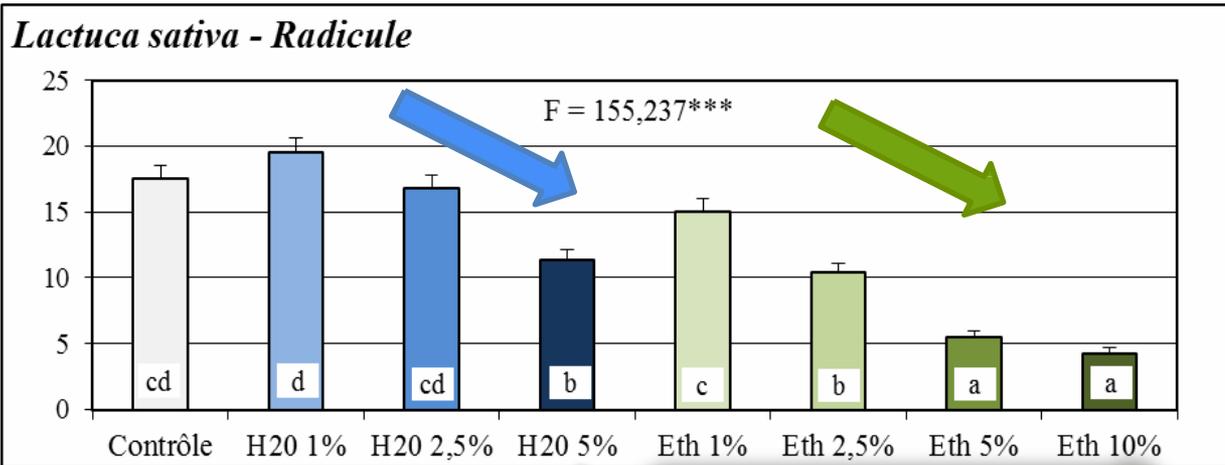
F. glauca
Inhibition pour
les fraction eau
et éthanol

Témoin : □
H2O : ■ 1% ■ 2,5% ■ 5%
Eth : ■ 1% ■ 2,5% ■ 5% ■ 10%

Bioessais en laboratoire : résultats

Effets sur la croissance des plantules

Longueur moyenne de la racicule (mm)



ANOVA

(Test à posteriori : Tukey)



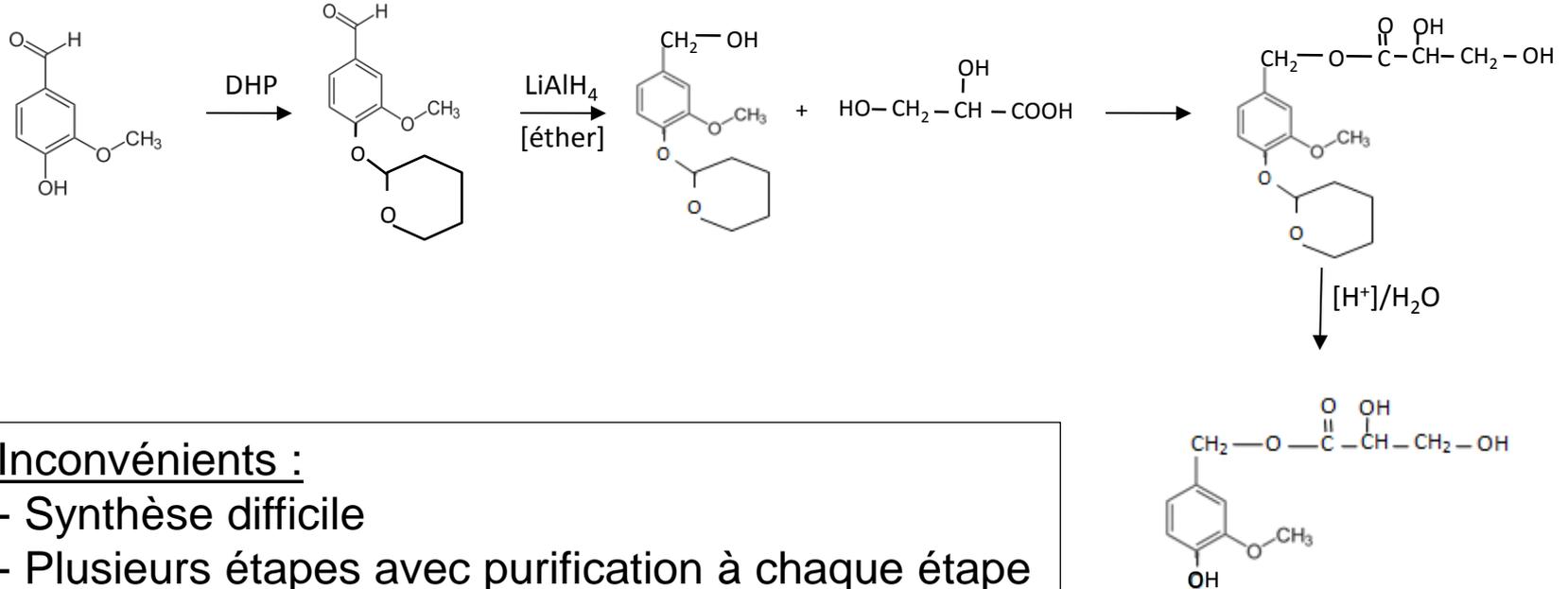
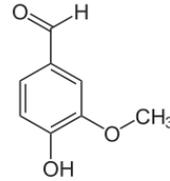
L. sativa
Inhibition pour
les 2 fractions,
en fonction de la
concentration



F. glauca
Inhibition pour
les 2 fractions

Synthèse du composé

- A partir de la vanilline

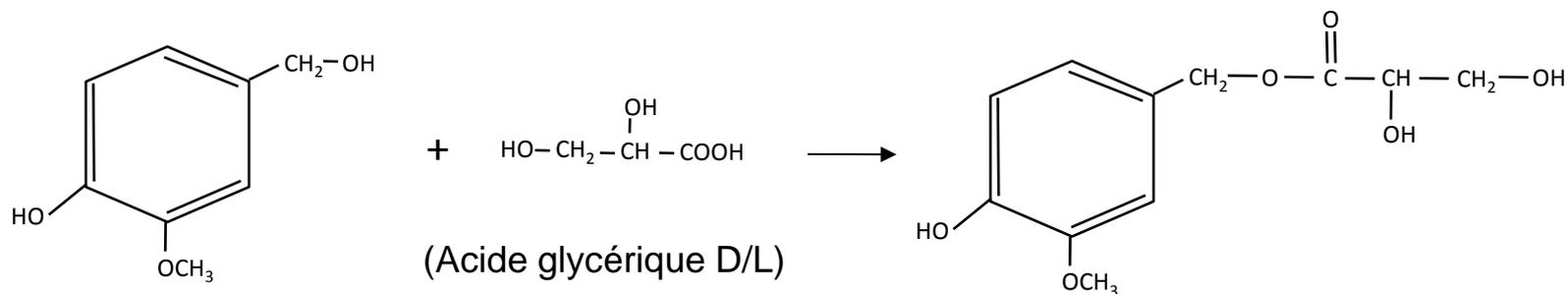


Inconvénients :

- Synthèse difficile
- Plusieurs étapes avec purification à chaque étape
- Rendement faible

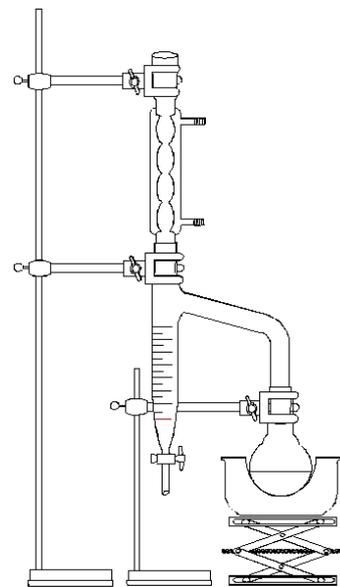
Synthèse du composé

- A partir de l'alcool vanillyle



Avantages :

- « Simple estérification »
- 1 seule étape
- Rendement de l'ordre de 60 mais 95% avec élimination H₂O



Expérimentation *in situ*

- 3 situations :
- Sous bois avec *Cotinus*
- Sous bois sans *Cotinus*
- Zone découverte



2 glands *Q. pubescens*



2 glands *Q. ilex*

Protection

Grille en fer
oxydée

(rongeurs : mulots)

Manchons
forestiers

(brouteurs : lapins, chevreuils)



Expérimentation *in situ*



(Omnivore fouisseur : sangliers)



Message principal issu du projet

- *Cotinus coggygria* est riche en métabolites spécialisés.
- Les macérations de feuilles peuvent inhiber la germination et la croissance des plantes voisines (en laboratoire).
- Une des molécules majoritaires est décrite et synthétisée pour la première fois.
- Il est encore nécessaire de vérifier quelle(s) molécule(s) est responsable des inhibitions et si les effets se retrouvent en milieu naturel.

Points forts, points faibles

- Observation d'une molécule jamais décrite auparavant en milieu naturel,
- Première synthèse de cette molécule
- Destruction de l'expérimentation in situ
- Trop courte durée de l'expérimentation en pépinière (cf. poster J. Gavinet)

Evolution prévue

- Poursuite de l'expérimentation en pépinière.
- Poursuite de la synthèse du composé.
- Activité biologique du composé : tests biologiques standardisés et sur des souches de champignons mycorhiziens cultivés.
- Suivi des semis *in situ*.

Production scientifique

- Fernandez C., Peano S., Dupouyet S., Bousquet-Mélou A. Allelopathy in *Quercus pubescens* Oak Forest: impact of chemical leaf compounds of an understory plant species on plant diversity. Biocom 12: 2012 Phytochemical Society of Europe Congress on Bio-communication, Semiochemicals involving plants. Cadiz. Septembre 2012.
- Effect of allelochemicals of *Cotinus Coggygria* on oak regeneration. 7th World Congress on Allelopathy. Vigo juillet 2014.
- Description of a new allelochemical in *Cotinus coggygria* senescent leaves. 7th World Congress on Allelopathy Vigo 2014.
- Articles après synthèse et tests biologiques

Merci pour votre attention !

