

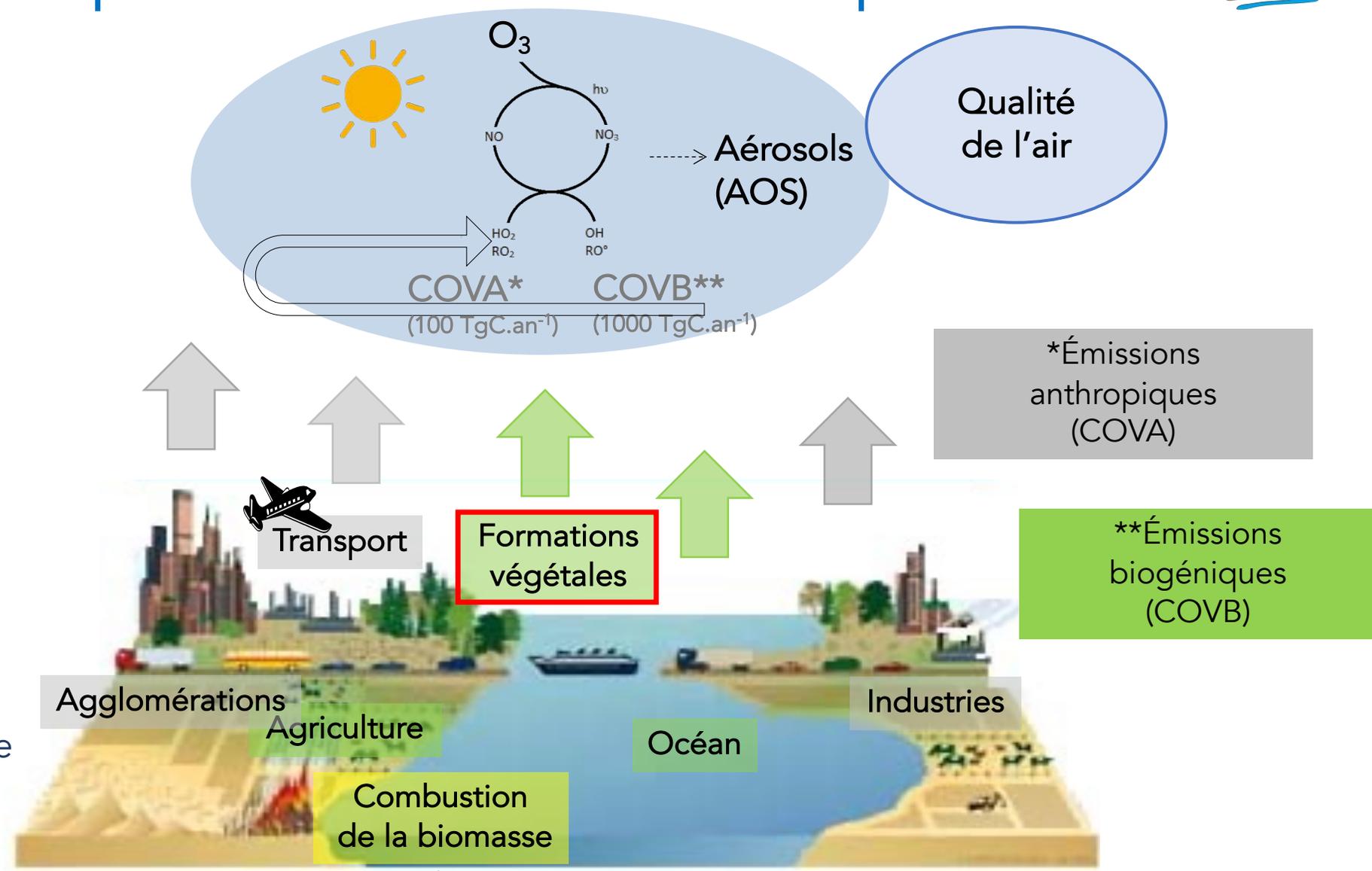
# Emission de Composés Organiques Volatils par la litière de forêts méditerranéennes soumises au changement climatique (LITTERVOC)

Catherine Fernandez, Elena Ormeno, Justine Viros, Alexis Ballenbois, Henri Wortham, Brice Temine-Roussel, Caroline Lecareux, Guillaume Simioni

# Contexte: impact des COV sur la qualité de l'air

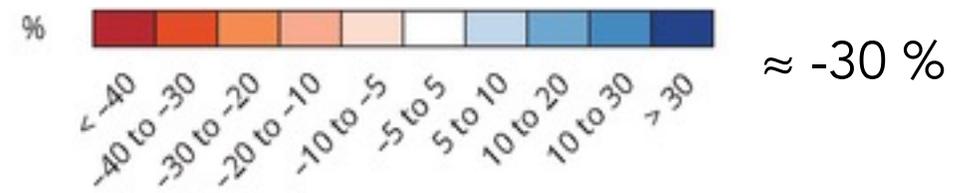
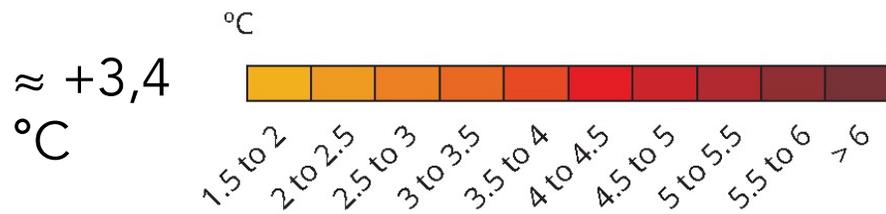
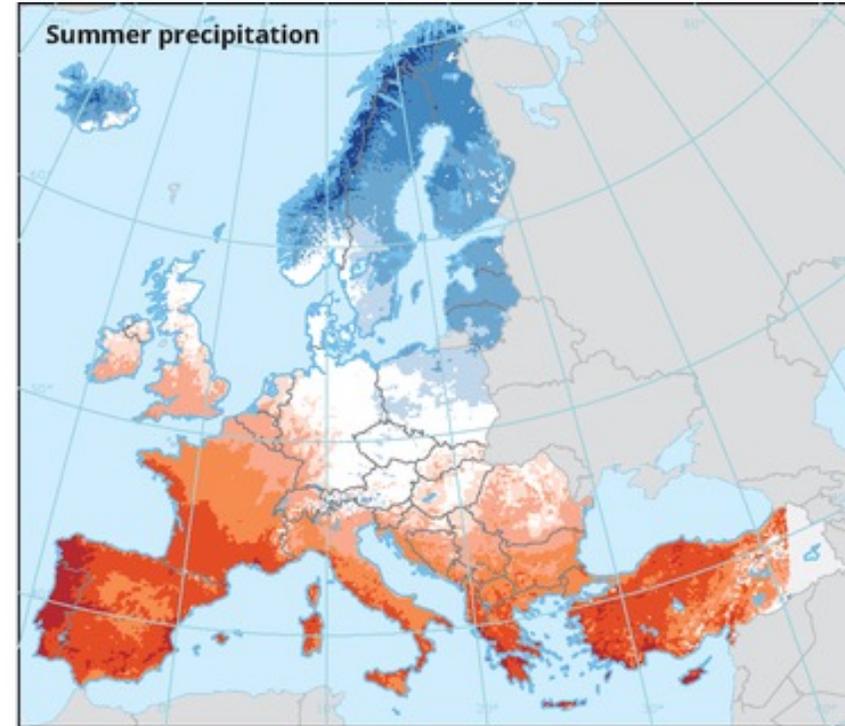
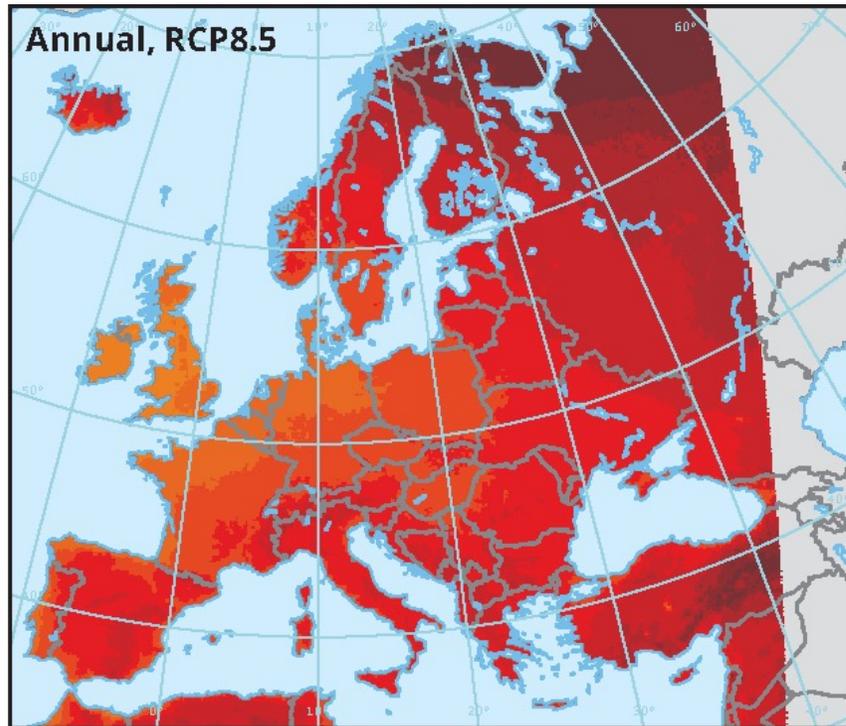
À l'échelle globale les COVB  
↓  
~ 90 % des COV totaux  
(Guenther *et al.*, 2006)

Région SudPACA  
↓  
Forte pollution à l'O<sub>3</sub>  
↓  
Caractérisation des précurseurs (COV) essentielle



# Contexte: impact du changement climatique sur les COV biogéniques

Modifications attendues en termes de températures (à gauche) et de précipitations (à droite) entre 2071-2100 et 1971-2000.



Modifié d'après une figure de l'Agence Européenne de l'Environnement.

# Objectif: la litière comme source d'émission de COVB



**I- Analyses des COV émis par la litière**  
(*Pin d'Alep* sous climat méditerranéen)

*in situ*

**II –Effet du changement climatique**  
(Augmentation de la sécheresse)

*in situ*

**III - Variabilité au cours du processus de décomposition**  
(*Pin d'Alep* sous climat méditerranéen)

Décomposition



*in situ*

Analyses



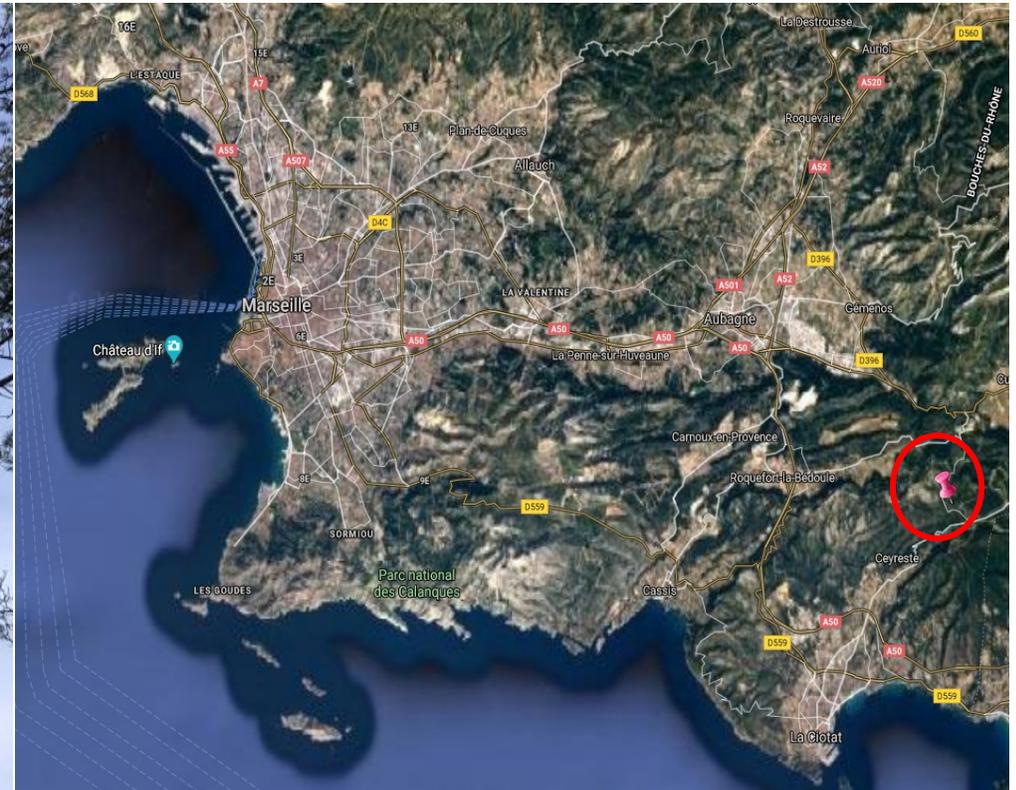
*in vitro*

# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep

## Site d'étude



Site expérimental de Fontblanche (INRAE, réseau AnaEE)



# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep

## Site d'étude



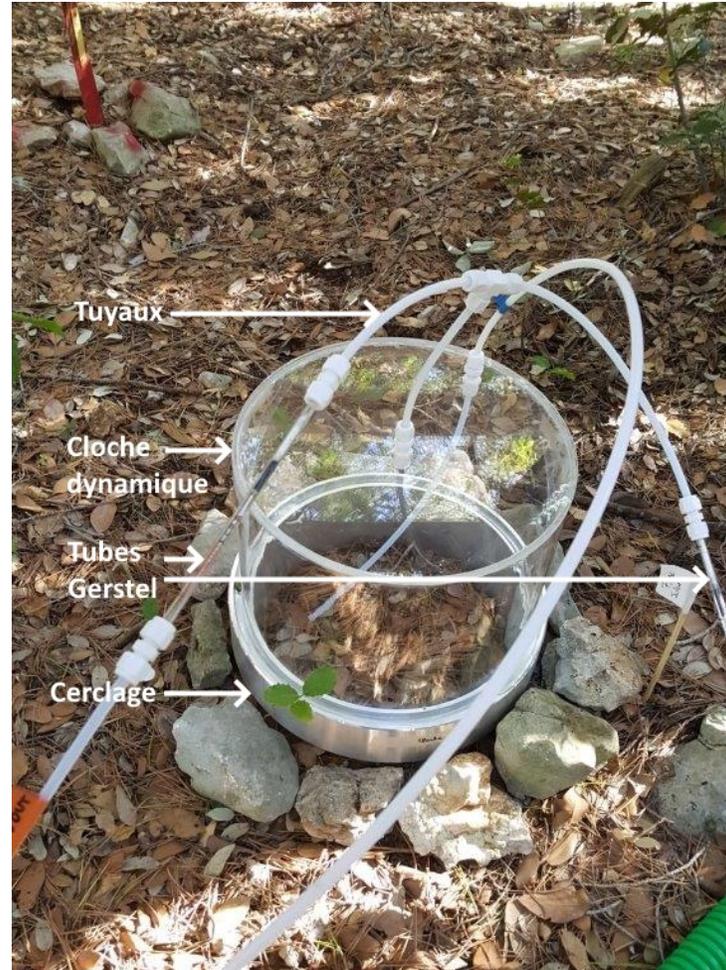
Site expérimental  
de Fontblanche  
(INRAE, réseau  
AnaEE)

Parcelles exclusion  
de pluie (-30%)

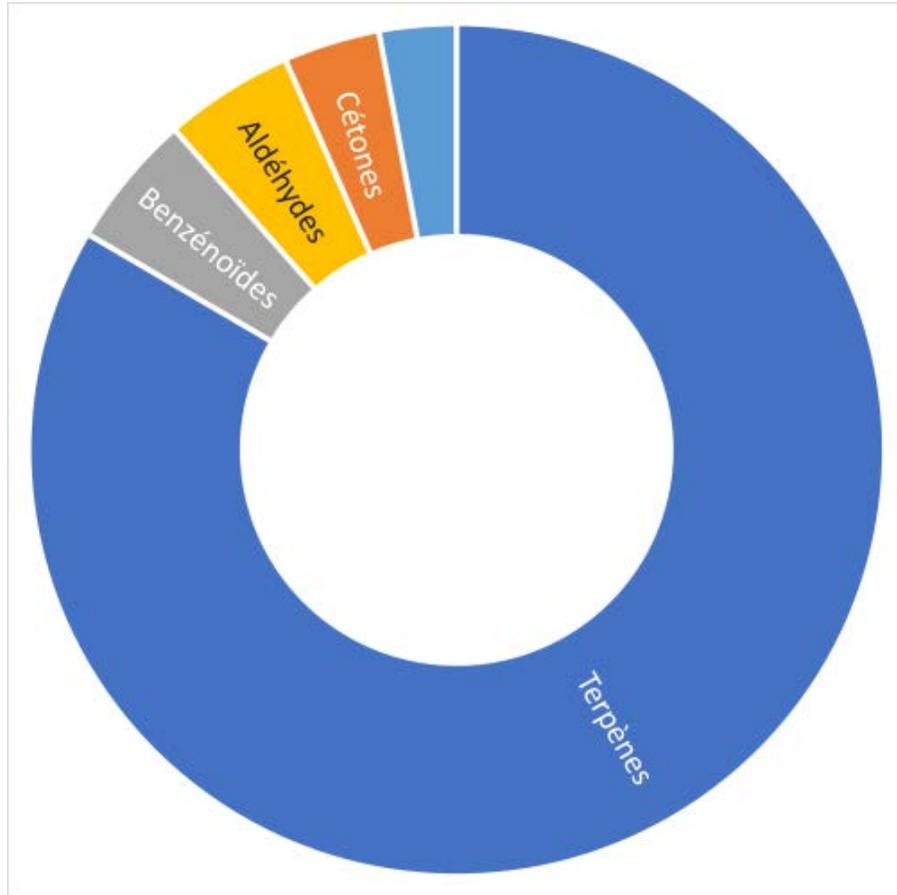


# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep

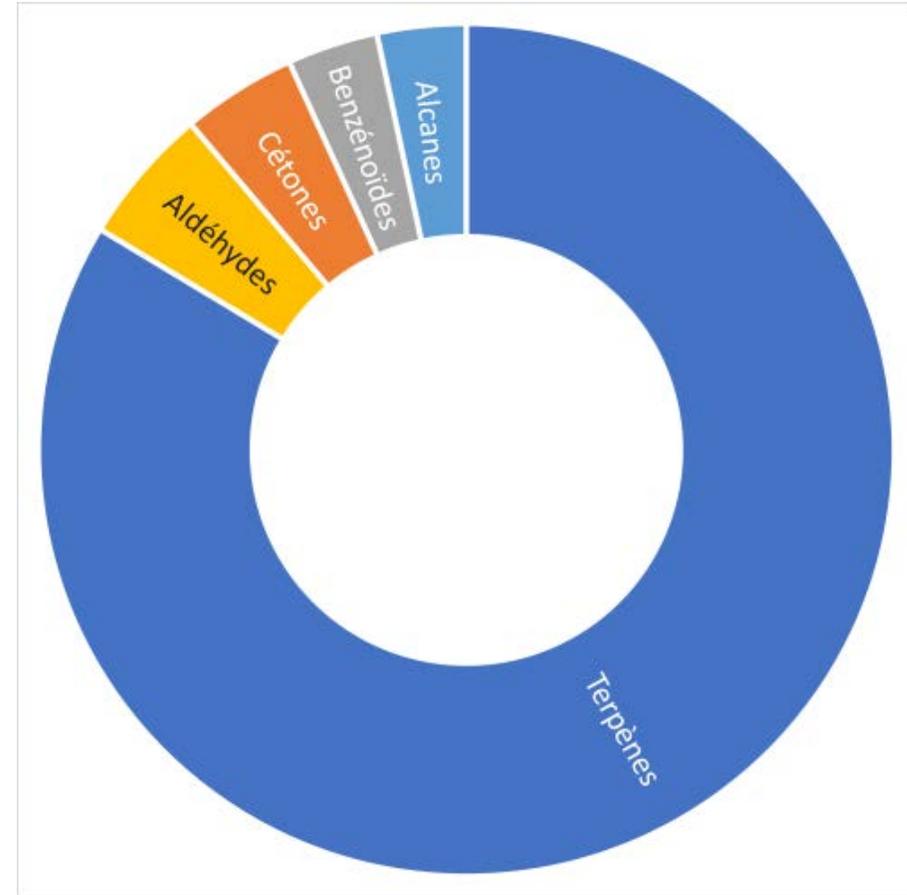
## Systeme de prélèvement



# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep caractéristiques

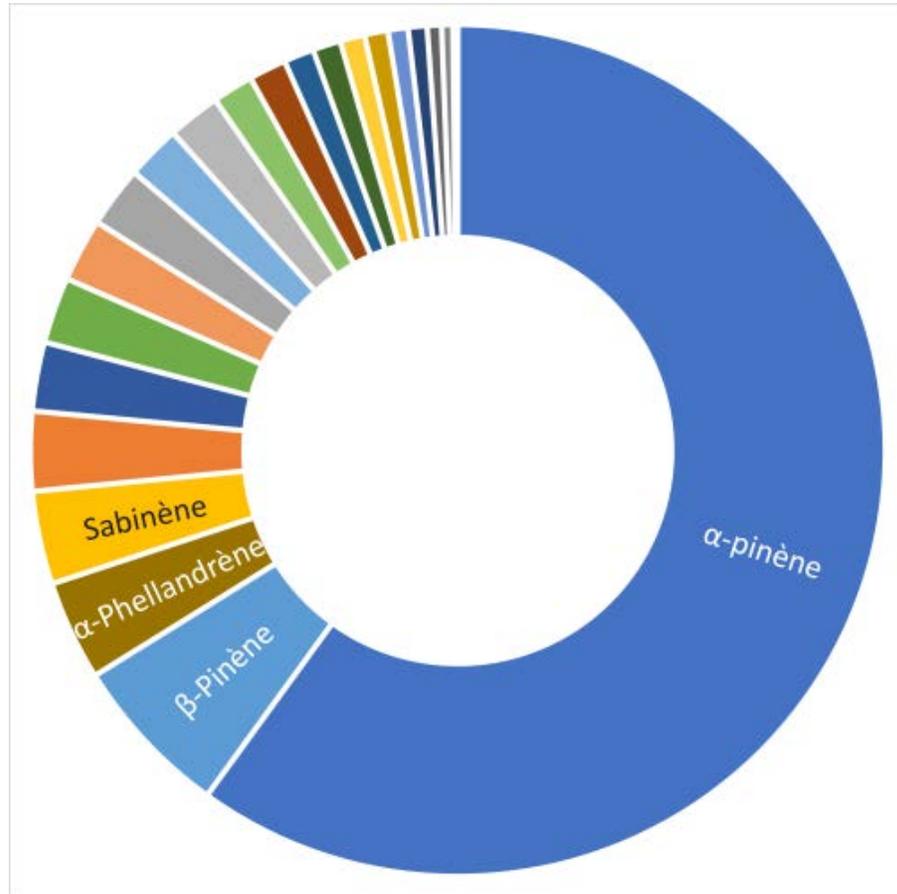


Total :  $4,1 \pm 0,8 \mu\text{g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$   
 (max =  $7,9 \mu\text{g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ )

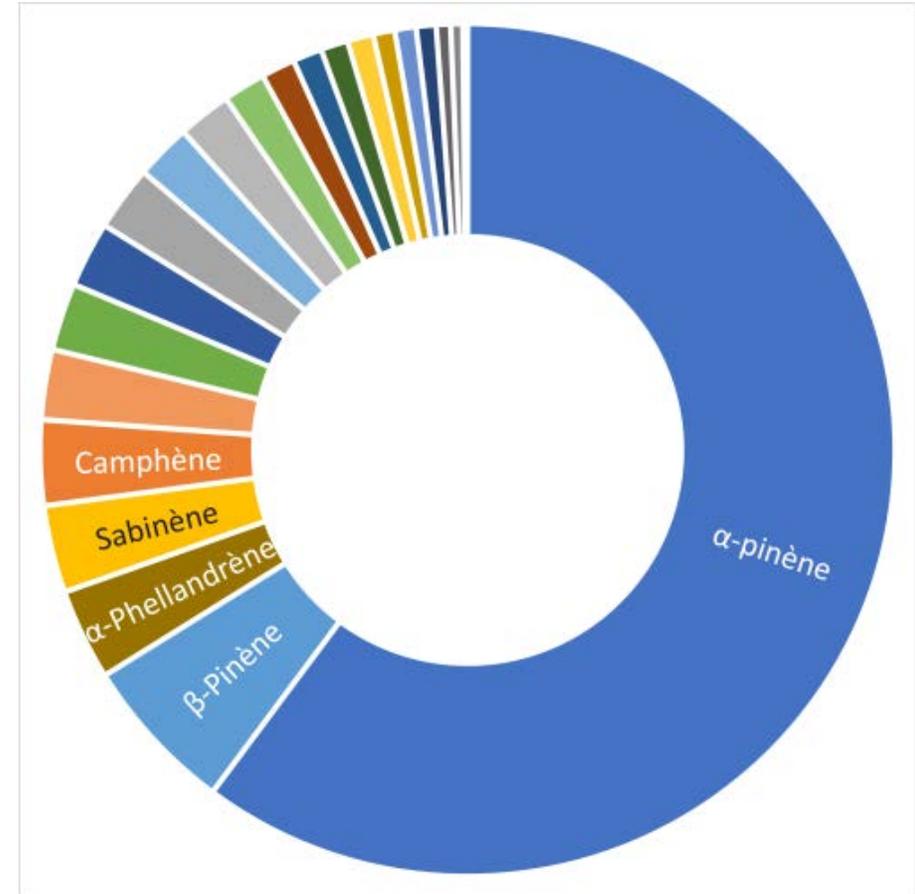


Total :  $536,47 \pm 97,8 \text{ ng.g}_{\text{MS}}^{-1}.\text{h}^{-1}$   
 (max =  $861 \text{ ng.g}_{\text{MS}}^{-1}.\text{h}^{-1}$ )

# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep caractéristiques



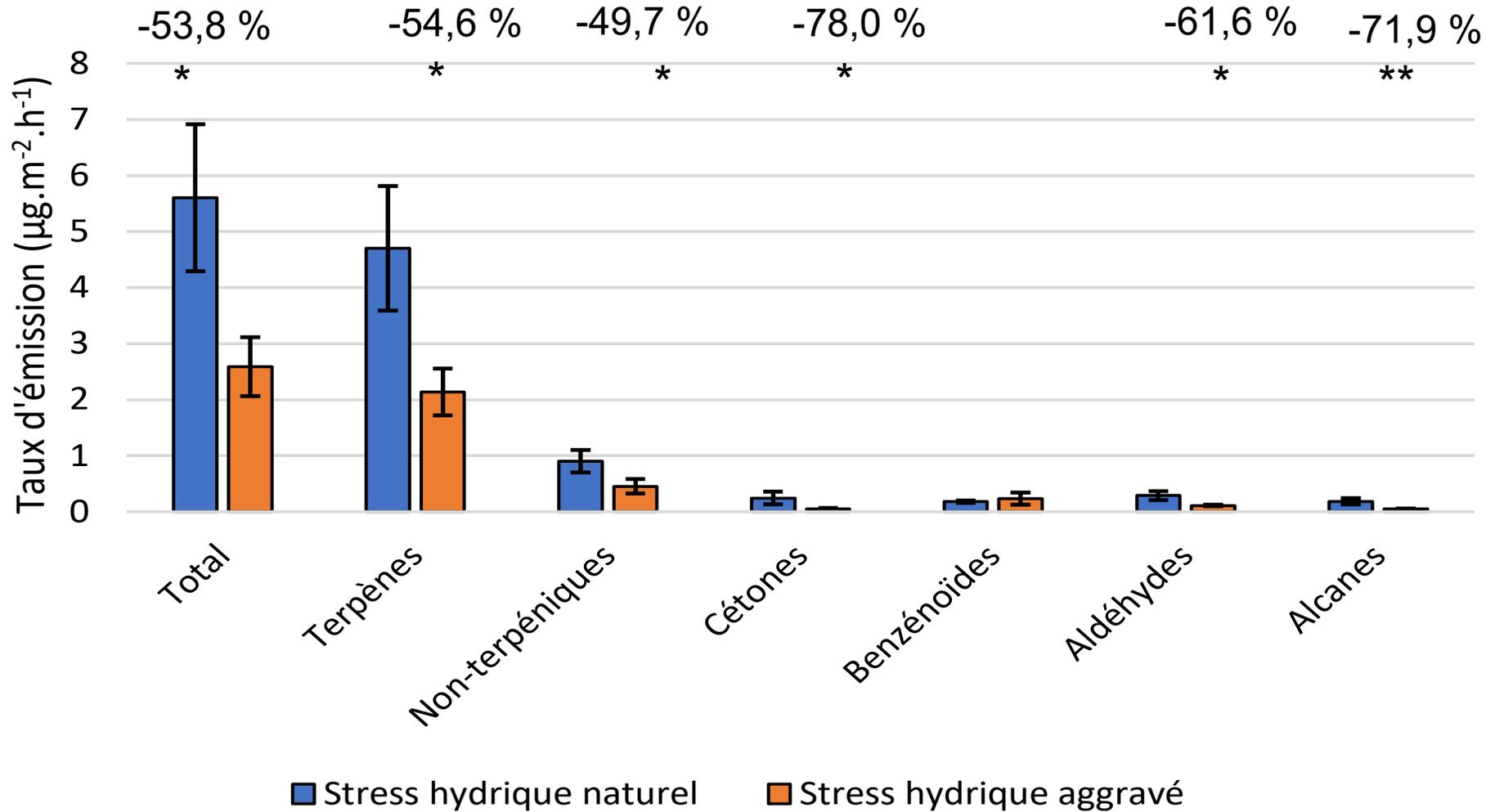
Total :  $4,1 \pm 0,8 \mu\text{g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$   
(max =  $7,9 \mu\text{g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ )



Total :  $536,47 \pm 97.8 \text{ ng.g}_{\text{MS}}^{-1}.\text{h}^{-1}$   
(max =  $861 \text{ ng.g}_{\text{MS}}^{-1}.\text{h}^{-1}$ )

# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep

## Effet du stress hydrique



- Baisse des émissions sous stress hydrique aggravé

# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep

## Effet du stress hydrique

### Composés présentant des variations significatives

- $\beta$ -Pinène,
- 5-Hepten-2-one, 6-methyl
- Myrcène,
- $\alpha$ -phellandrène,
- Eucalyptol,
- Nonanal,
- Dodécane,
- $\alpha$ -humulène,

Donc 8 composés sur 23

# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep au cours de sa décomposition

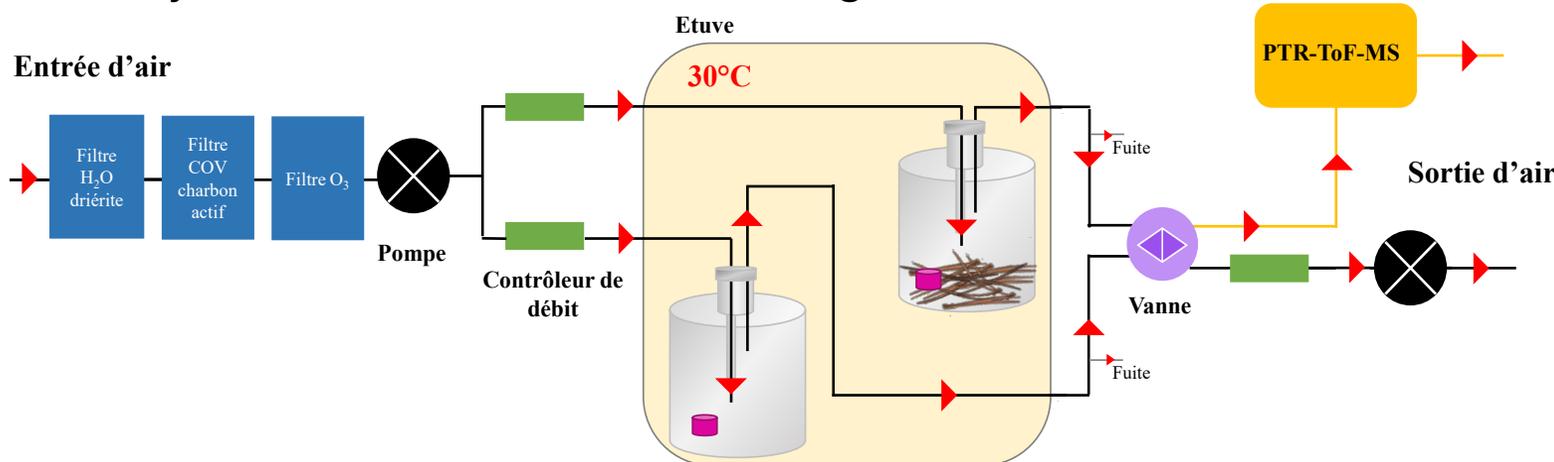
- Décomposition de la litière *in situ* dans des litterbags pendant 15 mois (prélèvements tous les 3 mois)



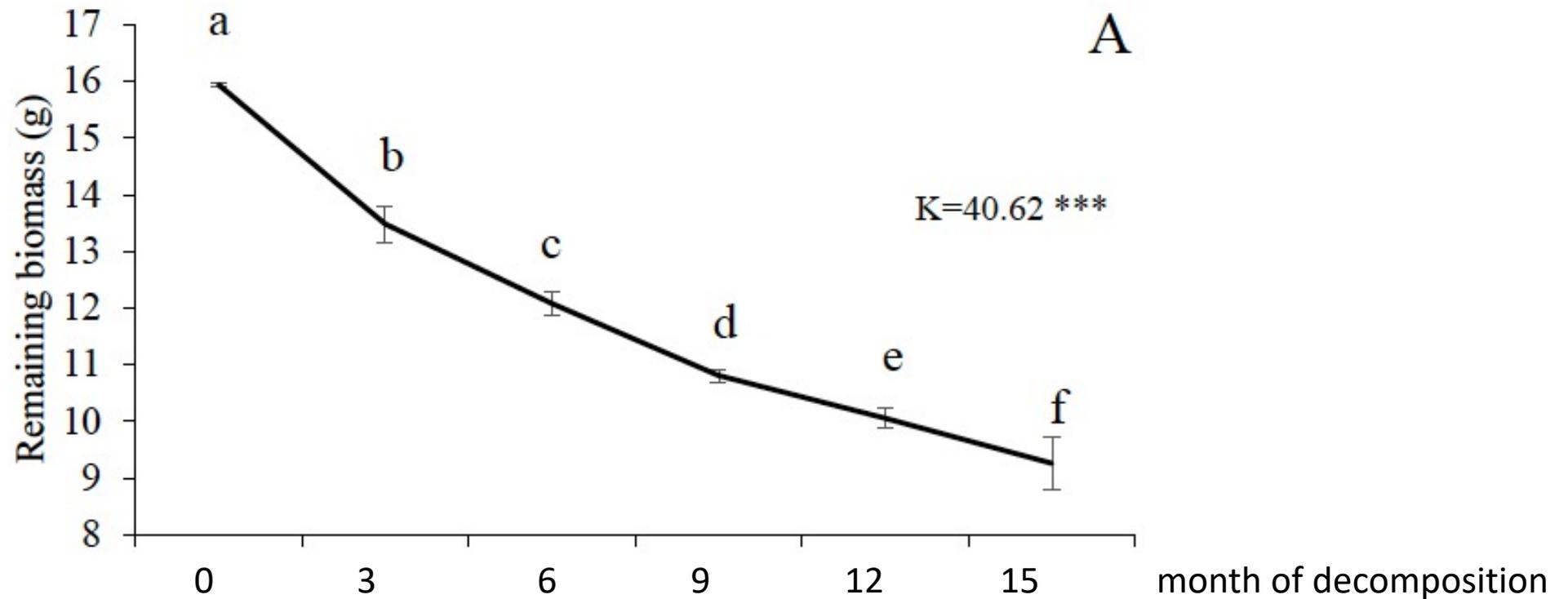
- Etude des COVB au laboratoire



- Analyse on-line des COVB (screening C1-C15)



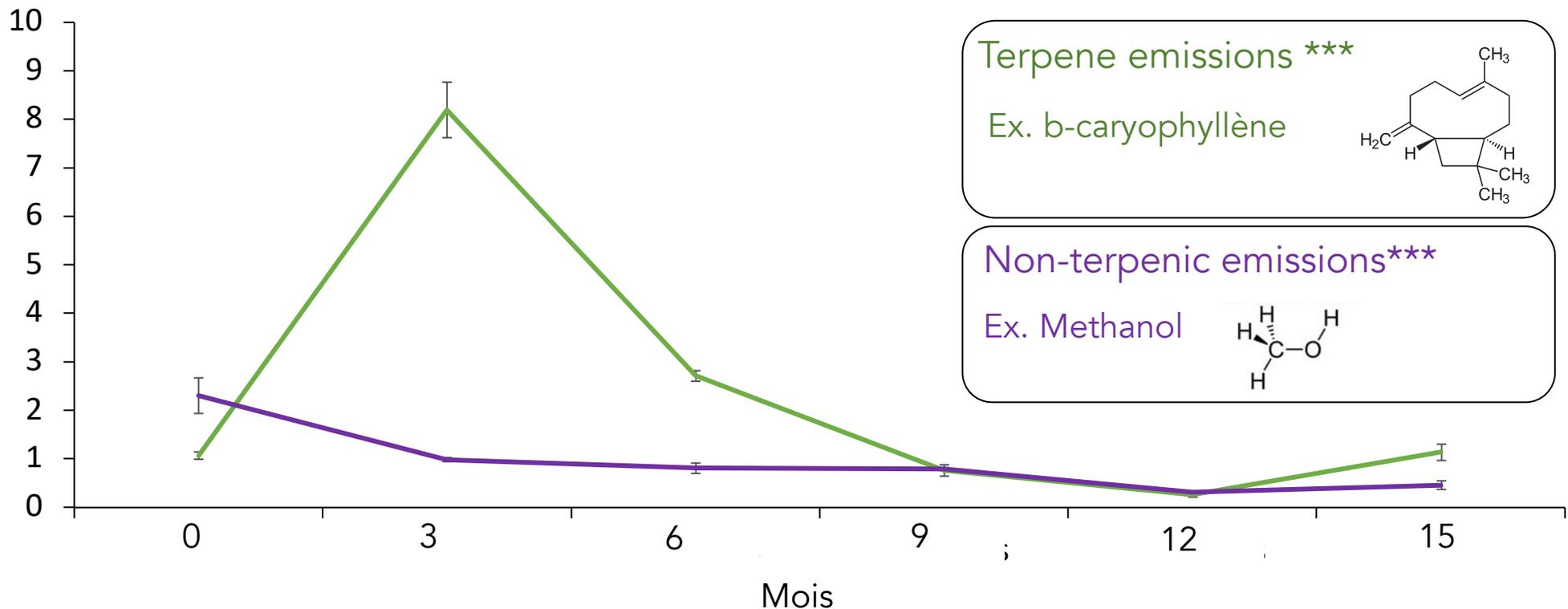
# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep au cours de sa décomposition



42 % de perte de masse au cours des 15 mois de décomposition *in situ*

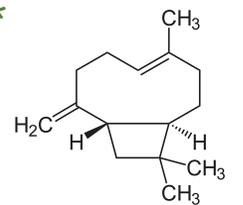
# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep au cours de sa décomposition

Taux  
d'émissions  
( $\mu\text{g.g}_{\text{DM}}^{-1}.\text{h}^{-1}$ )



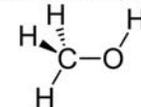
Terpene emissions \*\*\*

Ex. b-caryophyllène



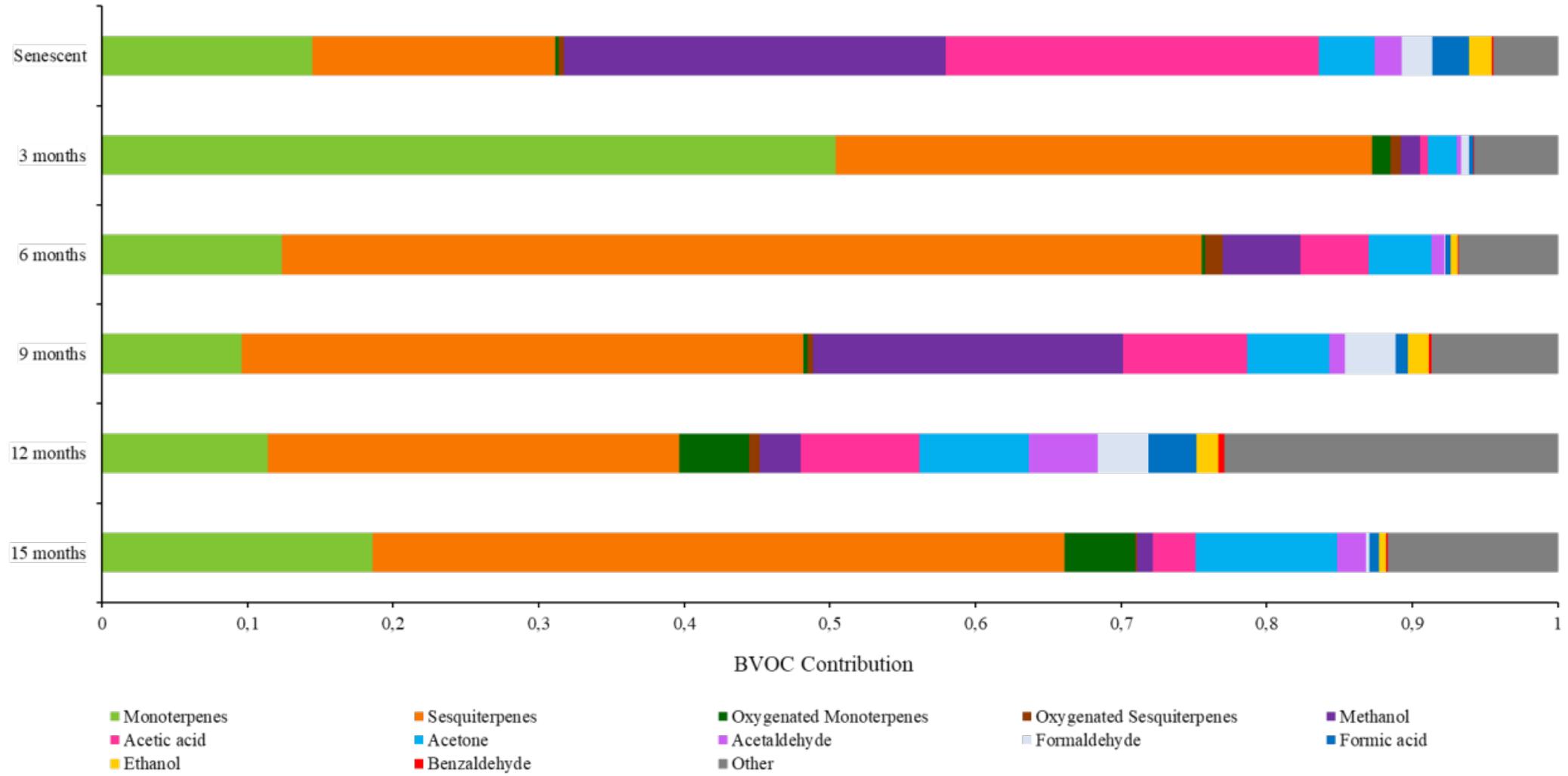
Non-terpenic emissions\*\*\*

Ex. Methanol



- > Emissions terpéniques souvent majoritaires
- > Emissions maximales après 3 mois de décomposition  
(donc émissions potentiellement maximales en septembre si on considère que la chute de litière a lieu en juin)

# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep au cours de sa décomposition



# Emissions de COVB de la litière pin d'Alep

- Terpènes = groupe le plus émis ( $\approx 83\%$ )
- Notamment à cause de l' $\alpha$ -pinène ( $\approx 59\%$ )
- Effet significatif de la sécheresse aggravée
- Concerne la quasi-totalité des groupes
- Les émissions varient au cours du processus de décomposition

# Emissions de COVB de la litière forestière

## Suite

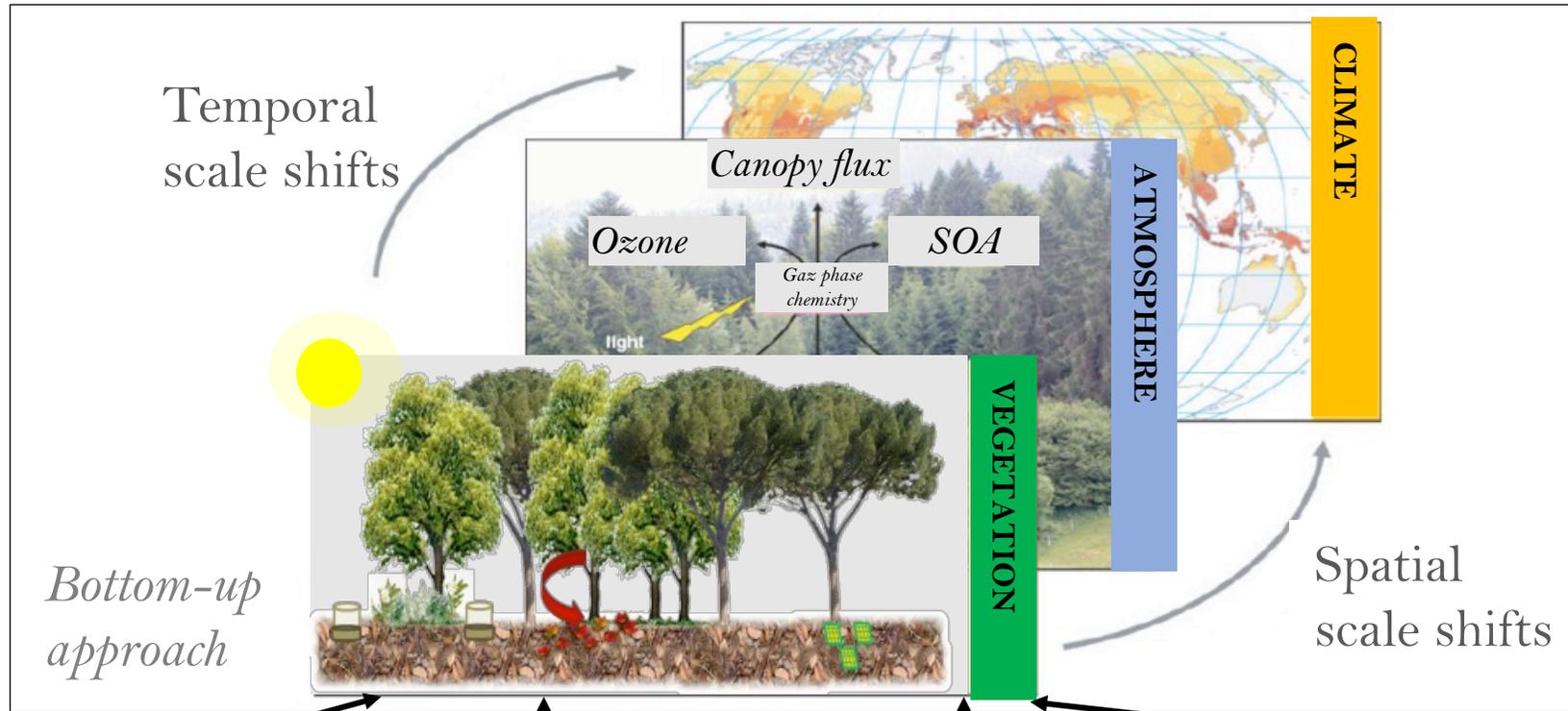


- Dépôt ANR SOCADYM passage en deuxième phase sans succès MAIS
- Task 0 : Financement ANaEE et CNRS INRAE MEDSOCLIM et RESMED (2021-2022)
- Task 1 & 3 : Financement H2020 HOLISOIL (2021-2025)
- Task 2 : Financement EC2CO LITTERVOC (2021-2023)
  
- Obtention Bourse Stage ITEM
  - 2021 – Alexis Balembois. Publication en cours de rédaction
- Obtention de 2 Bourses Doctorats
  - Justine Viros 2018-2021 Publication dans Ecology and Evolution 2021
  - Thibaud Legros 2021-2024

# Perspectives

## Contribution des émissions de COVB de la litière à la qualité de l'air

- CHIMERE
- Bourse de thèse à la région (IMBE + AtmoSud)



**I - Variabilité selon l'espèce**

Viros et al., 2020

**II - Variabilité au cours du processus de décomposition**

Viros et al., 2021

**III - Variabilité selon des facteurs climatiques et pression biotique**

**IV - Variabilité selon le déficit hydrique (Balembois et al, en cours)**

# Merci de votre attention

## Financeurs

**ADEME**

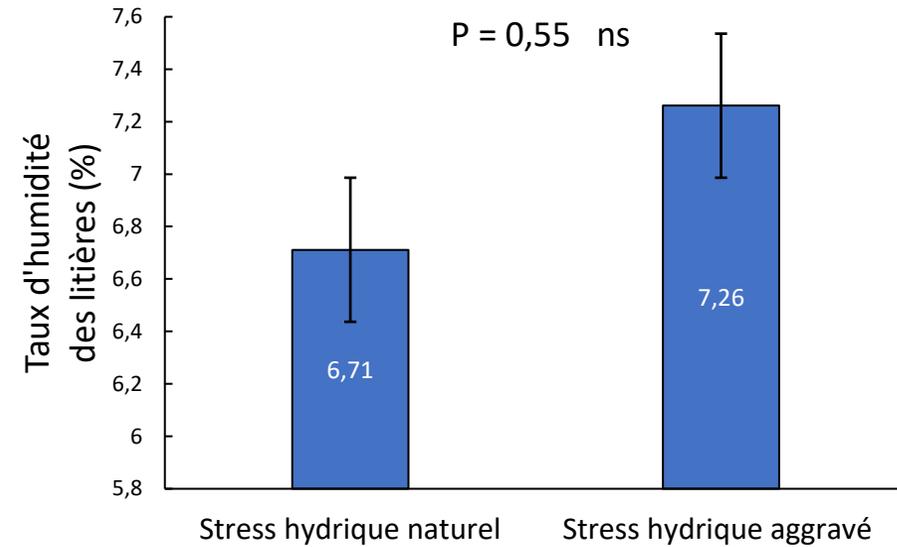
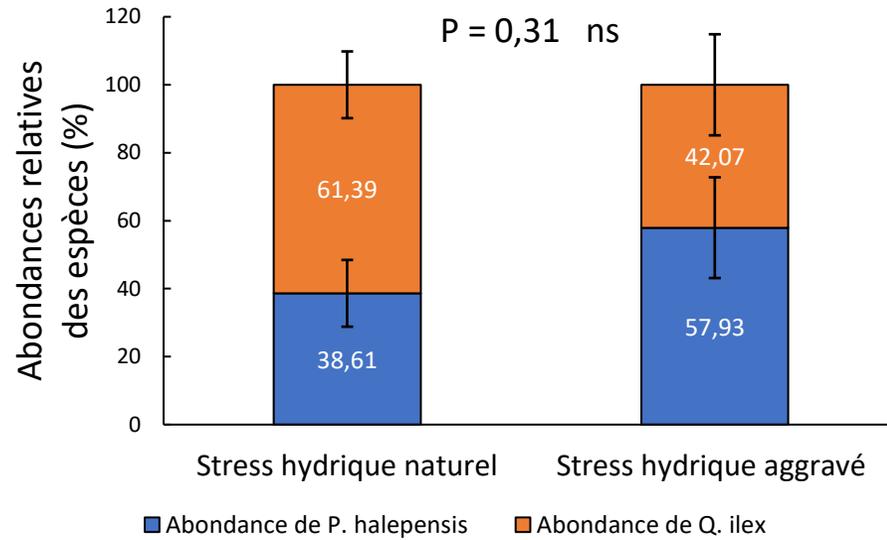


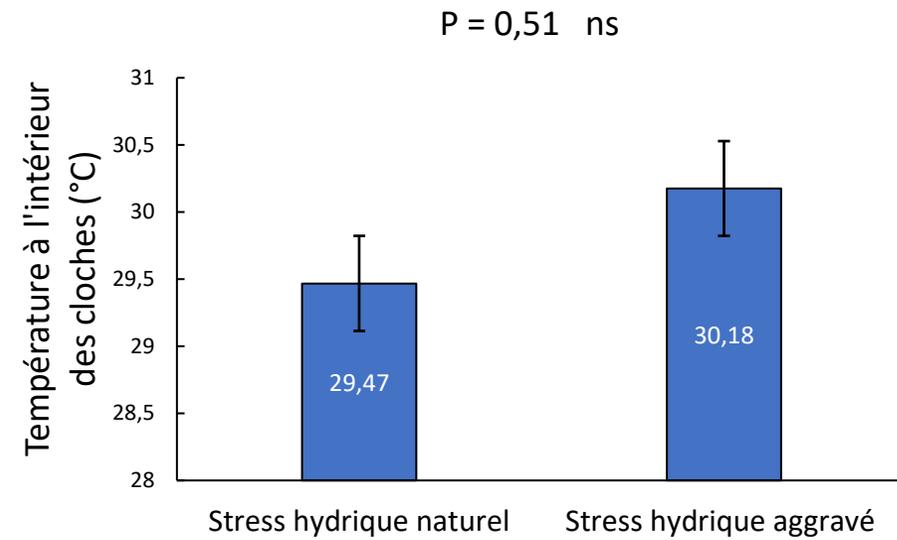
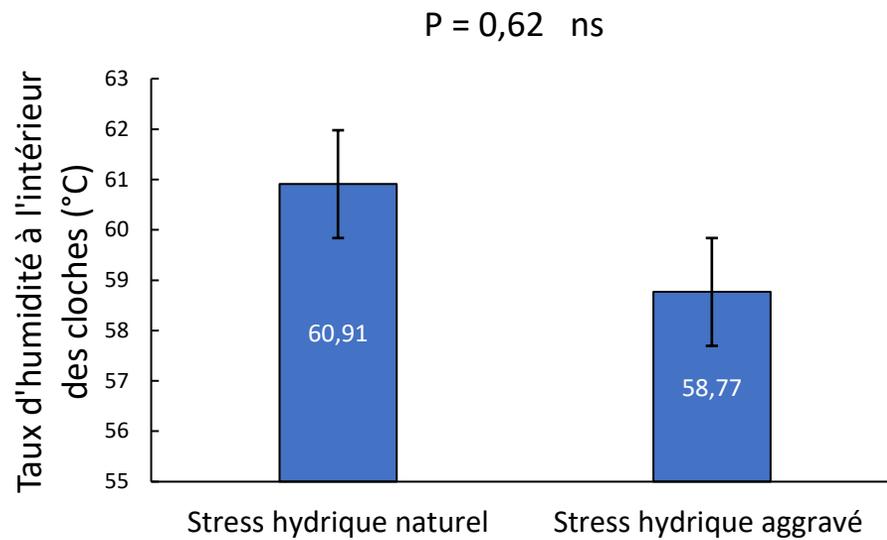
Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie



## Partenaires







## Ce qu'il faut retenir :

- > Terpènes = groupe le plus émis ( $\approx 83\%$ ),
- > Notamment à cause de l' $\alpha$ -pinène ( $\approx 59\%$ ),
- > Effet significatif de la sécheresse aggravée,
- > Concerne la quasi-totalité des groupes,
- > Probablement lié à la décomposition,
- > Mais propriétés identiques lors de la collecte.

NB : Faibles émissions à l'échelle locale, mais nécessité de tenir compte de l'échelle régionale.

