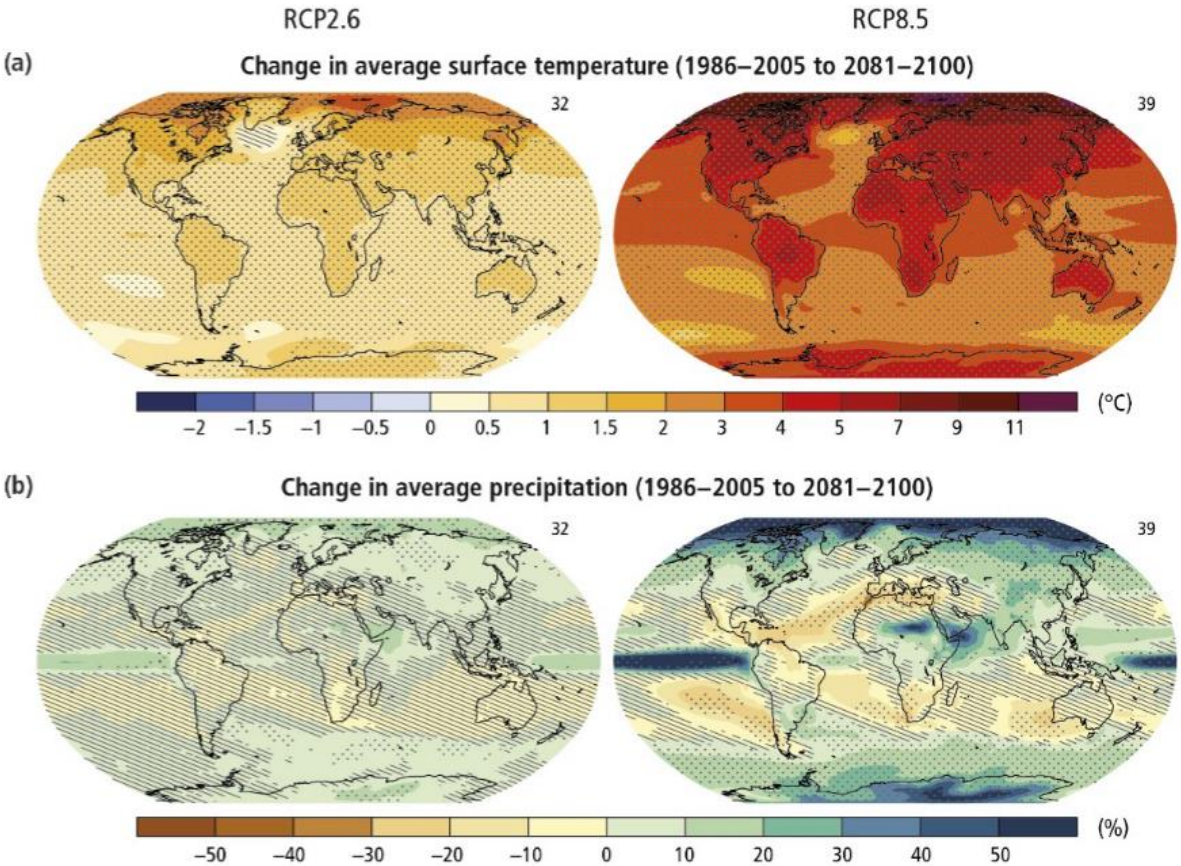
« Contribution de la litière à l'émission de Composés Organiques Volatils Biotiques : influence du changement climatique et implications sur la pollution de l'air »

Doctorante : Justine VIROS

Directrices de thèse : Catherine Fernandez et Elena Ormeño

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

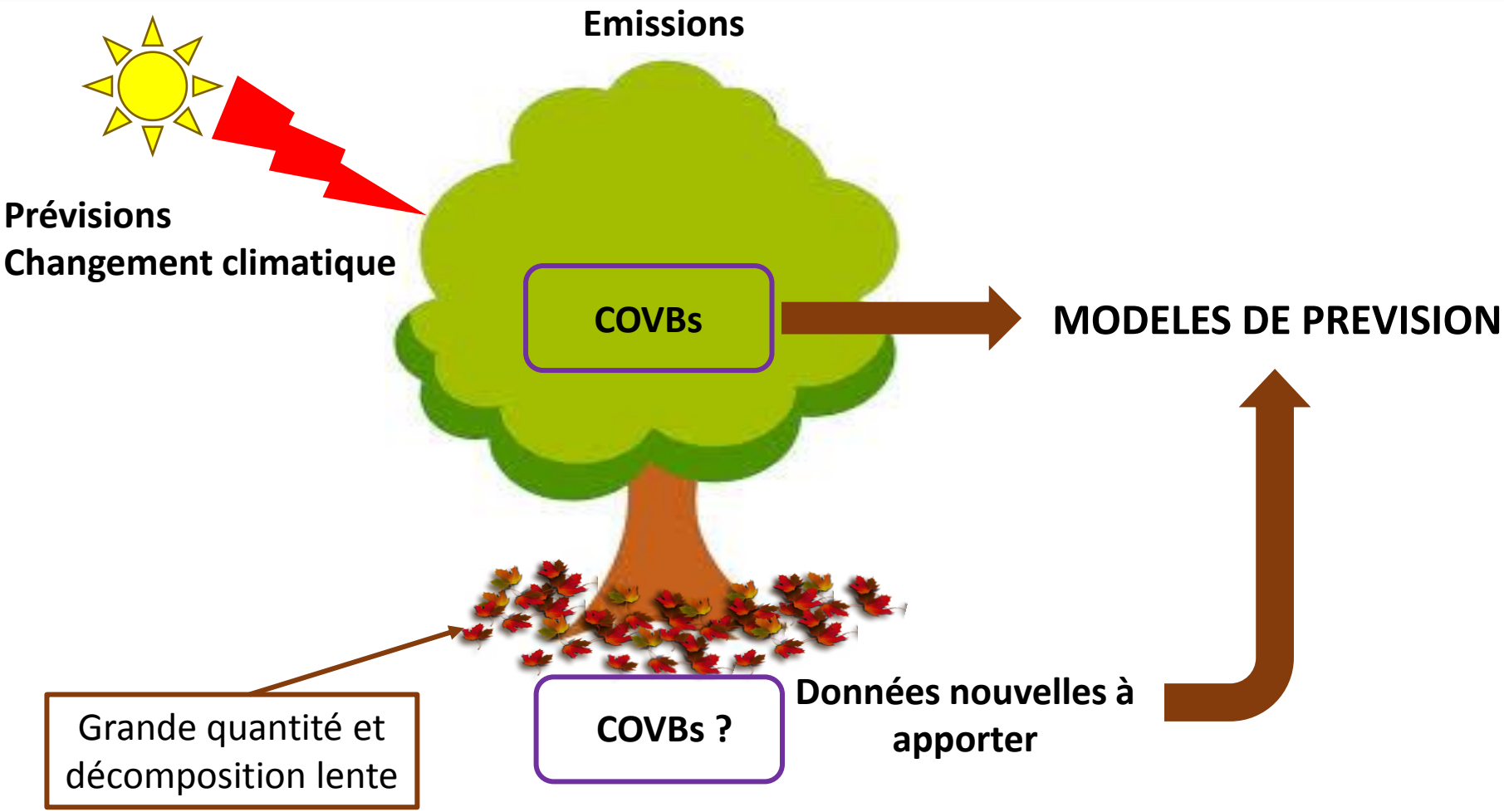
En région méditerranéenne : les prévisions de changement climatique montrent une augmentation de la sécheresse estivale (IPCC 2014 ; Giorgi and Lionello 2008 ; Somot et al, 2008) **:**



Modifié selon l'IPCC 2014

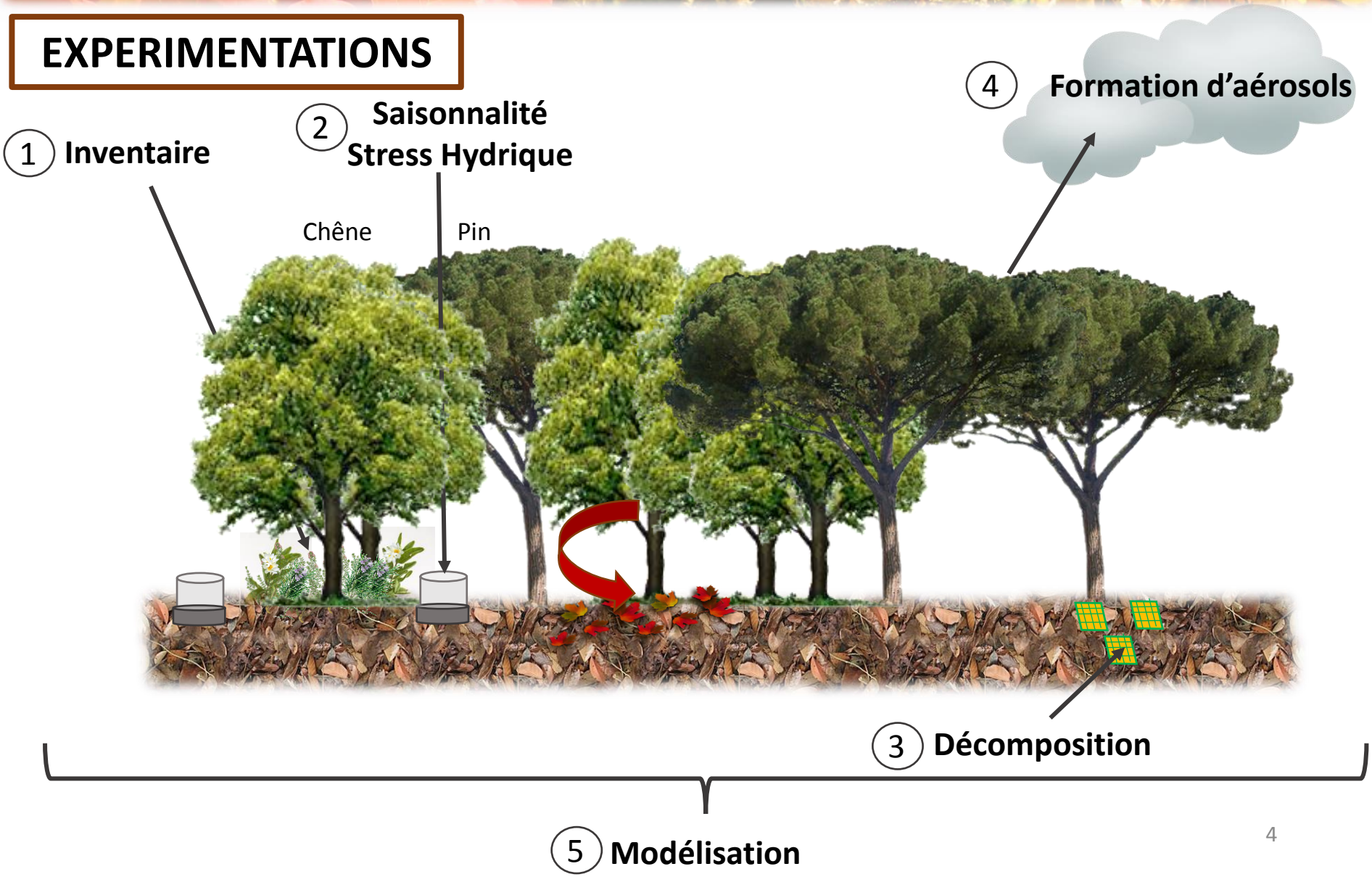
L'IPCC (2014) montre une augmentation de la sécheresse et une diminution des précipitations

Une sécheresse amplifiée peut modifier l'investissement des plantes à la production de métabolites secondaires, dans la défense



Les **émissions de COVB de la litière peu connues** or forte production et persistance de litière dans les écosystèmes forestiers méditerranéens

EXPERIMENTATIONS



EXPERIMENTATIONS

1 INVENTAIRE de COVB de 20 espèces Méditerranéennes

Acer monspessulanum

Cistus albidus

Cistus monspeliensis

Cistus salviifolius

Cottinus coggygria

Erica arborea

Eucalyptus globulus

Juniperus communis

Pinus halepensis

Pinus nigra subsp laricio

Pinus pinaster

Pinus pinea

Pinus sylvestris

Pistacia lentiscus

Quercus coccifera

Quercus ilex

Quercus pubescens

Quercus suber

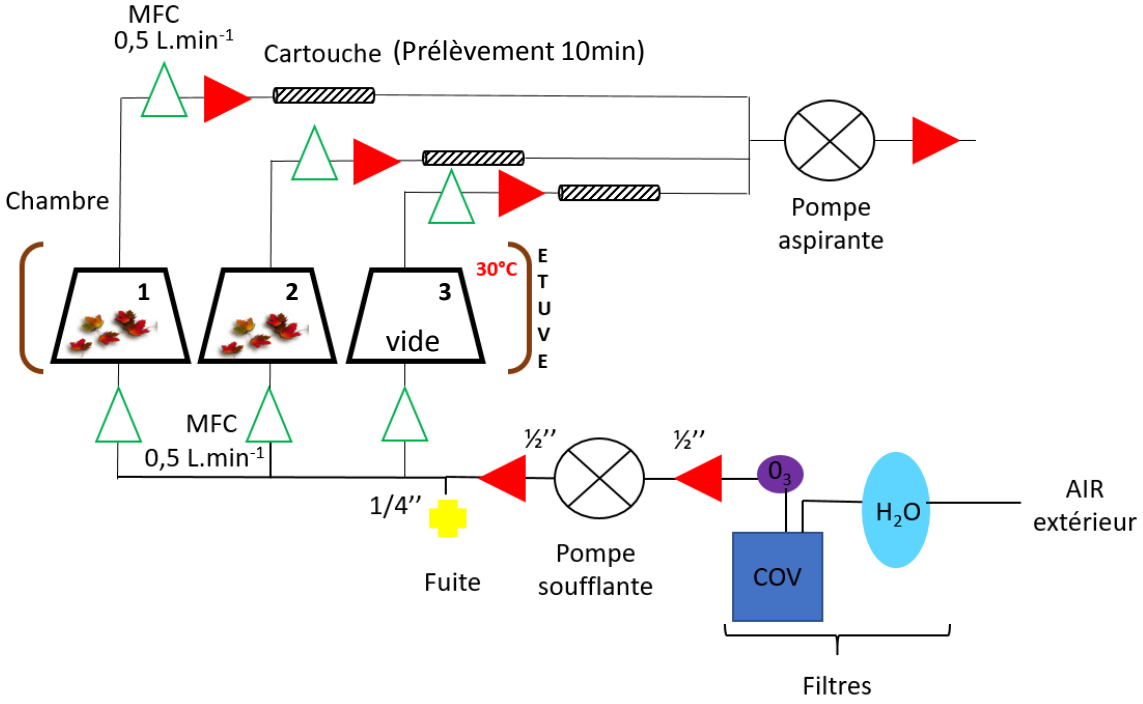
Thymus vulgaris

Ulex parviflorus

EXPERIMENTATIONS

1 INVENTAIRE de COVB de 20 espèces Méditerranéennes

Récolte d'une vingtaine d'espèces méditerranéennes
Prélèvements des COVBs émis à 30°C



Chambres :
(1) : 10g de litière
(2) : 10g de litière
(3) : Blanc, 0g

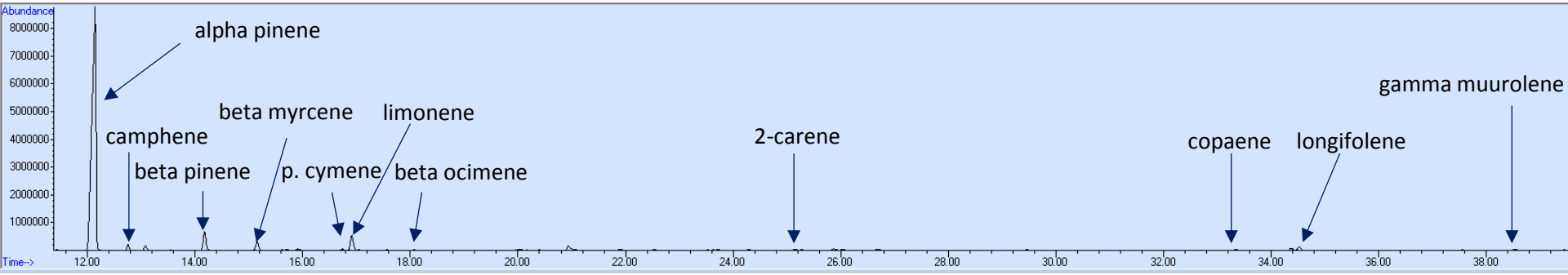
Schéma du système de prélèvement in vitro

EXPERIMENTATIONS

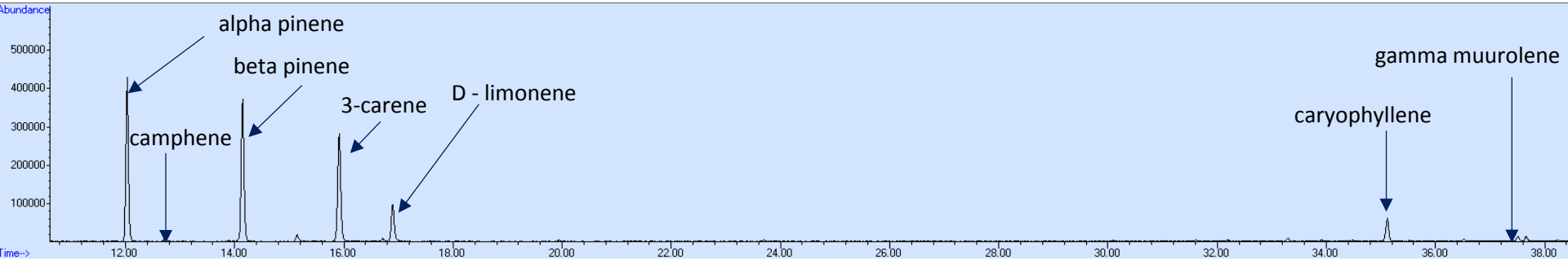
1 INVENTAIRE de COVB de 20 espèces Méditerranéennes

Entre 120 et 180 chromatogrammes à analyser.

Chromatogramme de *Pinus halepensis*



Chromatogramme de *Pinus pinaster*



EXPERIMENTATIONS

2 SAISONNALITE et stress hydrique

Déterminer et comprendre les **variations d'émissions de COVBs** de la litière in situ en fonction de la saison, dans un contexte de changement climatique

Sites d'expérimentation

Fontblanche

Forêt de *Pinus halepensis*
Exclusion depuis 2008
Roquefort la Bédoule

O_3HP

Forêt de *Quercus pubescens*
Exclusion depuis 2012
Saint Michel l'Observatoire

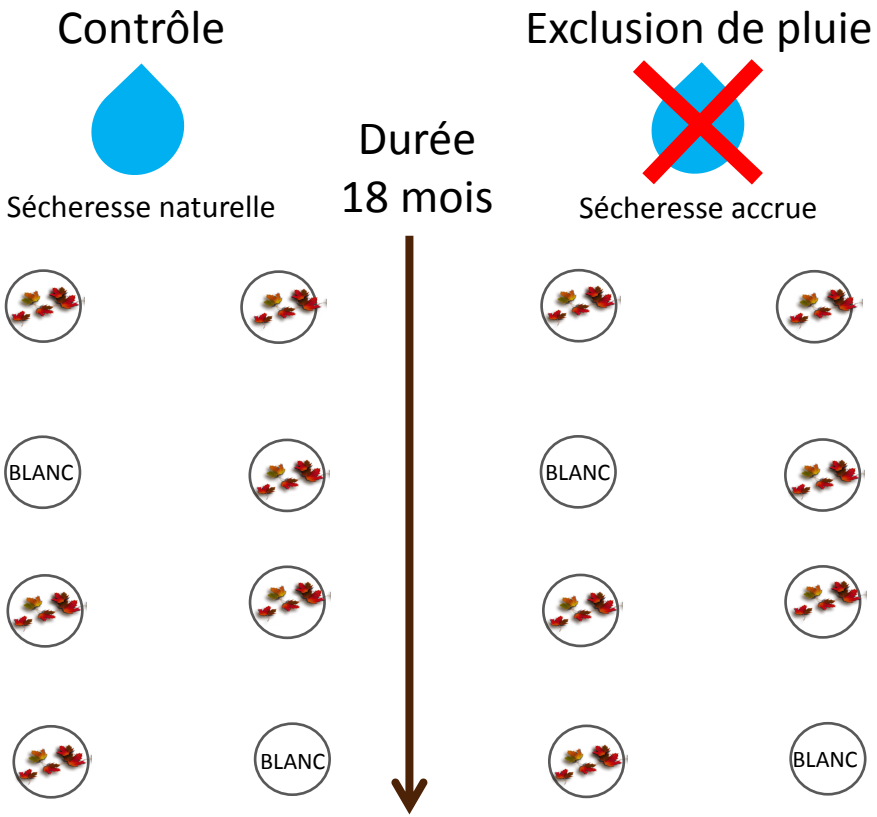
Présence de systèmes d'exclusion sur les deux sites

EXPERIMENTATIONS

② SAISONNALITE et stress hydrique

Chambres de prélèvement

16 cerclages / site
N= 8 cerclages / modalité / site
4 prélèvements / cerclage



Prélèvements tous les 3 mois
128 cartouches par saison
Ratio C/N ; Mesure humidité

EXPERIMENTATIONS

2 SAISONNALITE et stress hydrique

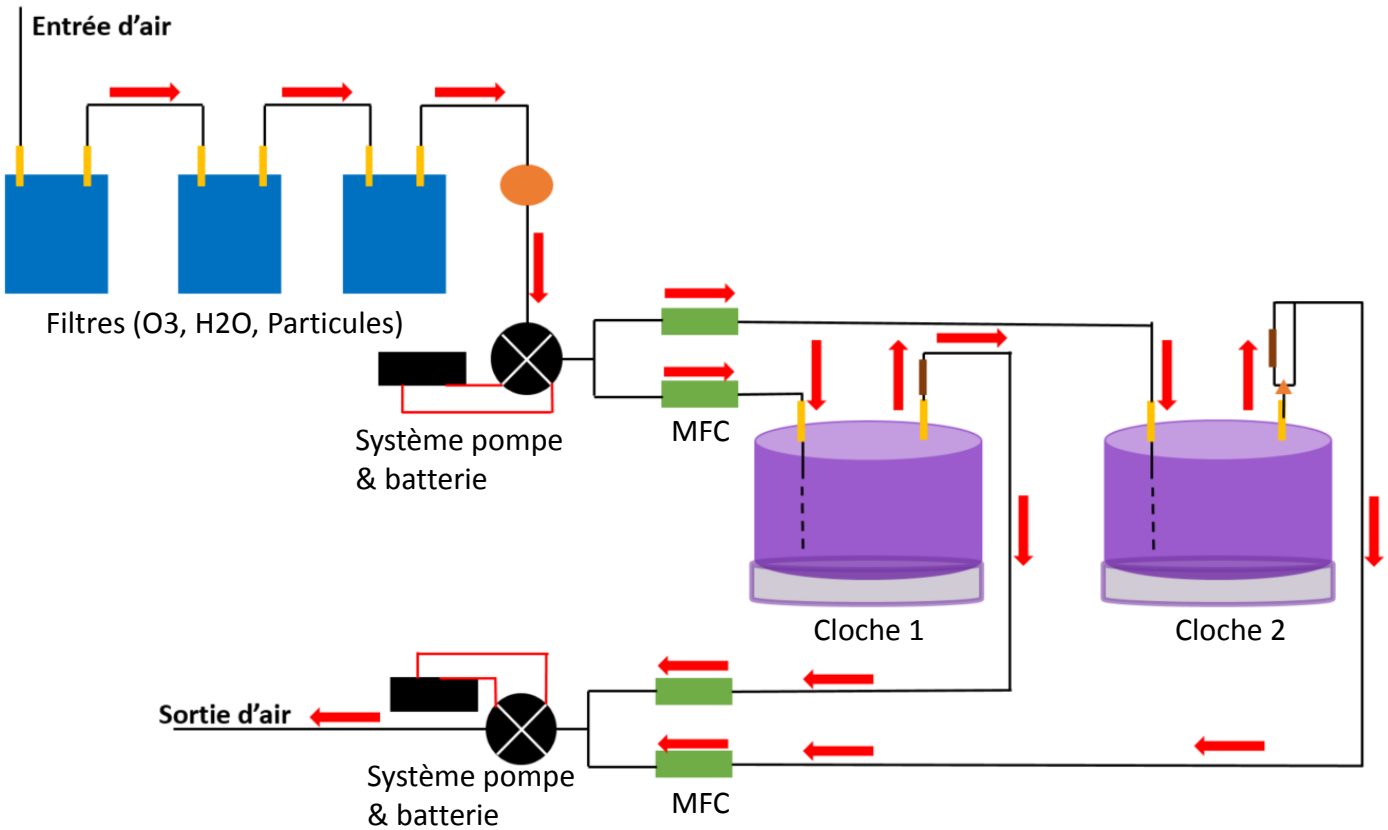


Schéma de prélèvement et schéma du système de cloche

EXPERIMENTATIONS

Forêt de Fontblanche
N = 7
7 prélèvements en tout
49 litterbags

3 Emission de COVBs au cours des processus de DECOMPOSITION

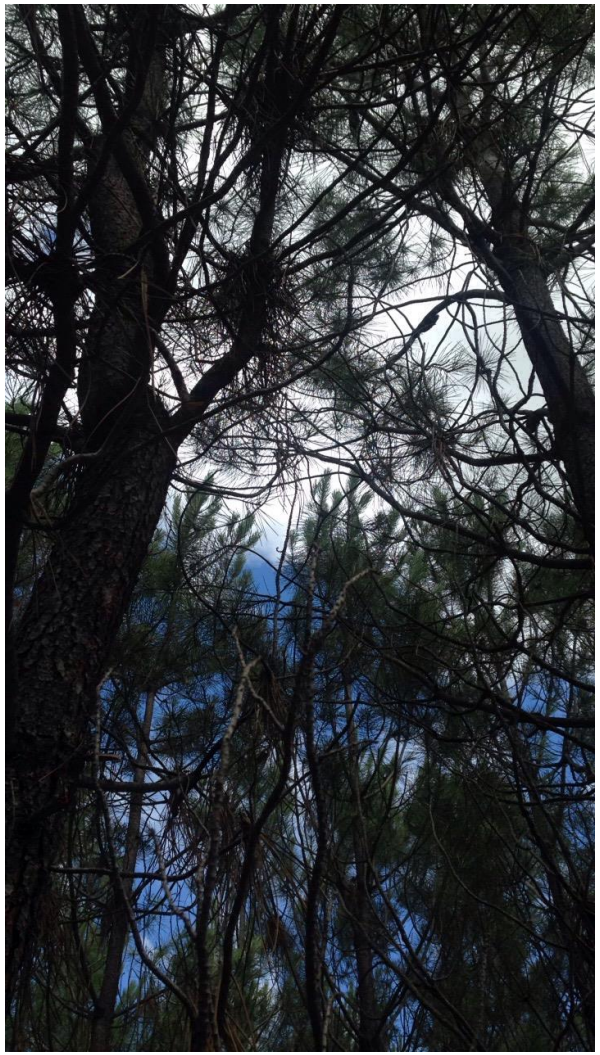
Origine et évolution des émissions de COVBs lors du processus de décomposition des aiguilles sénescentes de *P.halepensis*

Analyse COVBs in vitro : **PTR-MS + GC**

Analyse **PLFA**

Contenus terpéniques ; ratio C/N ; perte de masse

EXPERIMENTATIONS



4 FORMATION D'AEROSOLS

Qualifier et quantifier les COVBs émis par *Pinus pinaster* et comprendre leurs **rôles dans la formation d'aérosols**

Dans le cadre du projet **LANDEX**

Campagne de Terrain : 3 semaines à Bilos (juin-juillet 2017)

10 Arbres échantillonnés (Litière + branche)

EXPERIMENTATIONS

4 FORMATION D'AEROSOLS

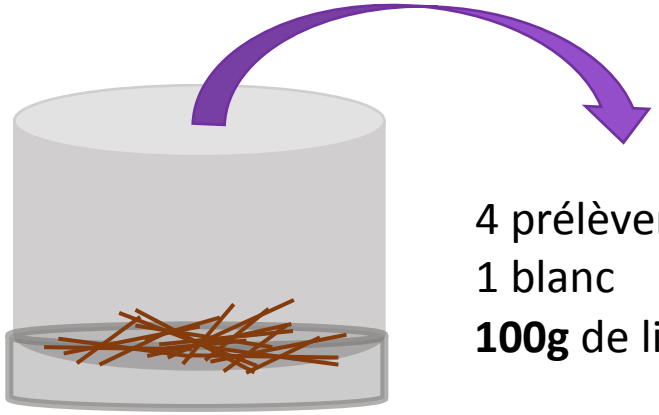
Prélèvements d'échantillons en parallèle d'une étude axée sur la chimie atmosphérique

Utilisation de **chambres d'enfermement** pour la litière et pour les aiguilles vertes de l'arbre

Caractérisation des COVBs de ***Pinus pinaster*** (litière et branches), analyse du **cycle circadien** de *P.pinaster*

EXPERIMENTATIONS

④ FORMATION D'AEROSOLS



4 prélèvements
1 blanc
100g de litière

Pour 1 arbre

Cloche fixe pour palier aux **variations de topographie** du sol et **composition** du sol

Tests également effectués sur d'autres espèces présentes sur site (**bruyère et ajonc**)

Litières récoltées, pesées et conservées en chambre négative (-20°C) dans le but de **doser les terpènes contenus,** le **ratio C/N**

EXPERIMENTATIONS

4 FORMATION D'AEROSOLS

Mise en place d'un suivi des **émissions journalières**

Prélèvements toutes les 2 heures

En parallèle d'un prélèvement en continu en PTR-MS effectué en lien avec le labo EPOC

EXPERIMENTATIONS

4 FORMATION D'AEROSOLS

Résultats en cours de traitement

Emission des Terpènes, résultats préliminaires
Terpènes principaux :

- **Alpha pinène**
- **Beta pinène**
- **3-carène**

Terpènes présents en plus faible abondance

- Beta myrcène
- O-cymène
- D-limonene
- Alpha copaene
- Caryophyllene
- Gamma murolene

EXPERIMENTATIONS

4 FORMATION D'AEROSOLS

L'objectif : recréer en laboratoire et in situ la production de **polluants atmosphériques secondaires** à partir de **COVBs** et de **polluants atmosphériques primaires** (collaboration **LCE** à Marseille et **EPOC** à Bordeaux)

EXPERIMENTATIONS

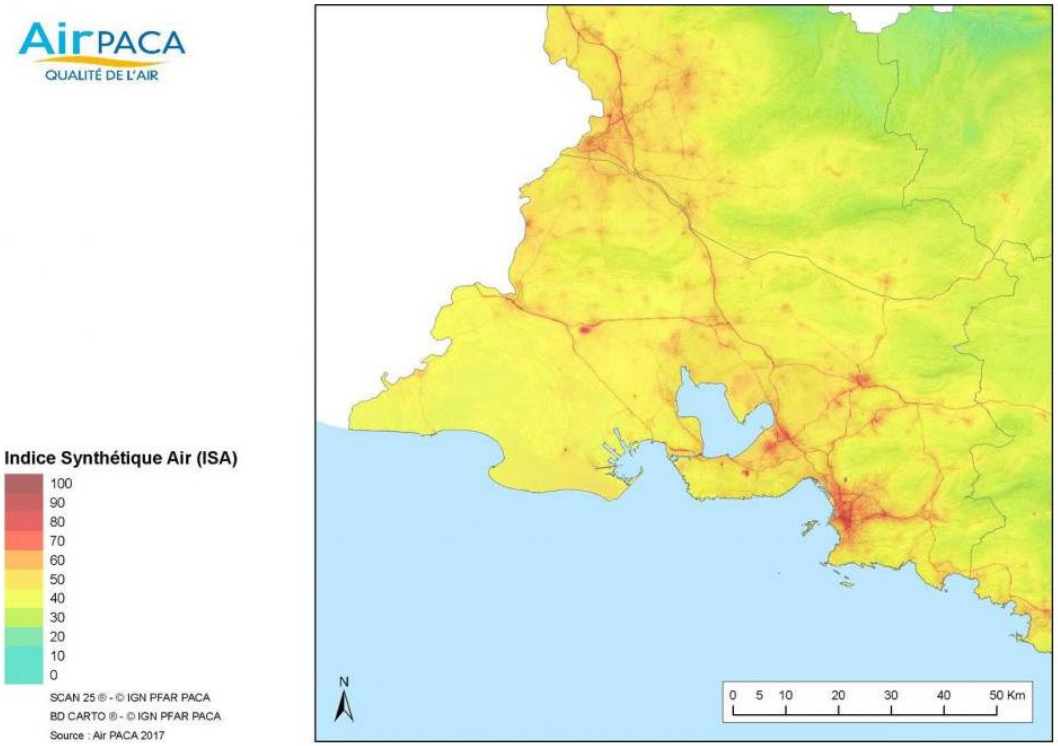
5 MODELISATION

Courant 2018-2019

Intégrer les résultats de ma thèse aux modèles de prévisions déjà existant (collaboration avec **AirPACA**)

Compléter les modèles prévisionnels

Mieux comprendre la réaction entre les COVBs et les polluants atmosphériques



Indice synthétique 2016 sur les Bouches-du-Rhône

CONCLUSION

Au niveau fondamental

- Comprendre le **rôle** de la litière dans les émissions
- Analyser l'**évolution** des COVB lors de la **décomposition de la litière** et dans un **contexte de changement climatique**

Au niveau appliqué

- Réduction des **incertitudes** sur les émissions
- Mieux estimer la **contribution** des sources biotiques dans la production de polluants atmosphériques
- Intégrer ces données dans les **modèles** existants

MERCI DE VOTRE ATTENTION