

# WEBINAIRE

Les forêts en libre évolution,  
une piste d'adaptation  
au changement climatique ?



## Table ronde : retour d'expériences de gestionnaires

Léa Merckling (*RNN de la Petite Camargue Alsacienne*)

Joseph Garrigue (*RNN Forêt de la Massane*)

Frederik Vaes (*Forêt de Soignes-Belgique*)

organisé par

dans le cadre du

avec la participation de

et le soutien de





Réserve Naturelle Nationale  
**FORET DE LA MASSANE**

**PROGRAMME  
SCIENTIFIQUE  
ENTRE MER & MONTAGNE**

LABORATOIRE À CIEL OUVERT | PATRIMOINE D'EXCEPTION

---

LA MASSANE  
AU CENTRE DU MONDE  
DALI N'AVAIT  
PAS UN BON GPS !



La hêtraie de la Massane est une forêt très ancienne en libre évolution, un refuge depuis plusieurs millénaires pour une biodiversité préservée, comme une île, cernée de toute part par la végétation méditerranéenne et les activités humaines.

# CARACTÉRISTIQUES DE LA FORÊT DE LA MASSANE EN BREF



## Contrefort

Dernier contrefort des Pyrénées avant la Méditerranée, la Réserve Naturelle s'étend sur 336 hectares, entre 600 et 1253 m d'altitude à Argelès-sur-Mer (66).



## Insularité

Hêtraie méditerranéenne en limite sud de répartition, en position d'insularité continentale.



## Laboratoire

La Réserve est considérée comme un laboratoire à ciel ouvert par la communauté scientifique avec plus de 100 ans d'observations et plus d'un millier de publications.



## Continuité

Depuis plusieurs millénaires, la continuité forestière a été préservée.



## Naturalité

La forêt de la Massane est en libre évolution depuis 150 ans et beaucoup plus selon les stations, ce qui lui confère un caractère naturel.



## Ancienneté

Forêt ancienne, refuge glaciaire, la forêt Massane possède une originalité génétique et diversité intraspécifique forte.



## Diversité

Diversité spécifique exceptionnelle : 8200 espèces répertoriées. La Réserve de la Massane détient le record mondial en effort d'inventaire en nombre d'espèces par hectare.



## Patrimoine

Proposée par l'État français au patrimoine mondial de l'UNESCO (désignation en instruction).

# UN LABORATOIRE À CIEL OUVERT SUIVIS RÉCURRENTS

Pour la continuité et l'expansion des connaissances



## Météorologie

Relevés de la pluviométrie depuis 1959 et des températures depuis 1976.



## Suivis

Des suivis standardisés de la faune et de la flore sont réalisés : Stoc, Shoc, Steli, Amphibiens, stations flore, Indicateurs, etc.

L'inventaire global de biodiversité recensant actuellement 8200 espèces doit encore être complété pour les groupes suivants : Hyménoptères (identification et séquençage des Hyménoptères parasites), Bactéries, Champignons, Psoques, Nématodes.



## Cartographie

La cartographie forestière recense 50 000 arbres suivis avec 2 à 3 passages par an depuis 1999 (20 ans d'observations). Il est nécessaire de valoriser et d'étendre les connaissances dans ce domaine grâce au suivi individuel d'arbres ayant des traits biologiques ou génétiques particuliers.



## Traitements

Toutes ces mesures nécessitent des moyens informatiques de traitements et de stockage.

# UN LABORATOIRE À CIEL OUVERT PROJETS DE RECHERCHE

Le budget recherche tourne autour de 2 axes principaux :

## 01

### La réserve dans un contexte de territoire augmenté.

Qu'est-ce qui est dans la réserve (inventaire, cœur de biodiversité), qu'est-ce qui arrive dans la réserve y compris les polluants de type micro-plastiques (introduction), et qu'est-ce que l'on apporte à l'extérieur (corridor écologique) à partir d'un échantillonnage aérien.

Pour cela, on étudie plusieurs groupes assez diversifiés que l'on trouve partout spatialement dans la réserve et qui sont connus pour être véhiculés facilement par le vent : les nématodes (4000 espèces attendues) et les diatomées (quelques centaines d'espèces attendues). L'intérêt de l'étude c'est la concordance entre l'inventaire et la dispersion, qui évite d'avoir à interpréter des mouvements de faune, de flore et de champignons, indépendants des facteurs que l'on étudie.

À partir de l'étude des Nématodes, on développera les aspects de fonctionnalité, complémentarité et résilience des écosystèmes forestier et fluvial par l'analyse isotopique du carbone et de l'azote (rapport  $^{13}C/^{12}C$  et  $^{15}N/^{14}N$ ), ce qui devrait permettre de comprendre la dynamique des transferts du carbone entre milieux aquatiques et terrestres.

On étudie également, une ressource essentielle à la biodiversité absente des forêts en libre évolution : le bois mort et ses mouvements. La forêt en haut de bassin versant, traversée par le petit fleuve côtier « la Massane » exporte tout au long de son cours du bois mort lors des crues jusqu'à la mer. Ce volet « la forêt qui nourrit la mer » permet de suivre les mouvements de bois et la diversité qui leur est associée jusqu'à l'étude des communautés marines lorsque cette ressource arrive en mer.

## 02

### De nombreuses espèces ne se retrouvent que dans les forêts anciennes en libre évolution.

L'inventaire extrêmement poussé dans la forêt de la Massane a permis d'en répertorier un grand nombre, dont beaucoup sont tributaires des très vieux arbres ou du bois mort, principales ressources absentes des forêts mal gérées. Certaines de ces espèces présentent un intérêt direct pour l'humain tels les lichens.

Ce projet de recherche vise à étudier le microbiote et plus particulièrement les groupes bactériens liés aux lichens qui ont un énorme potentiel pour la production de molécules d'intérêt pharmaceutique : les myxobactéries. Pour cette étude, ce sont les lichens patrimoniaux forestiers associés à des habitats humides qui seront étudiés afin de la comparer aux espèces proches habitant des milieux secs. Cela permettrait de tester l'hypothèse selon laquelle les bactéries associées à ces lichens seraient originales et uniques. Le groupe de Myxobacteria serait testé à travers des techniques de séquençage de microbiote pour évaluer la diversité de la communauté bactérienne, ainsi que par des techniques d'isolement ciblé.

**Ce volet recherche ne pourra se faire que si la réserve se dote du matériel nécessaire à ces enjeux de connaissances.**

# UN LABORATOIRE À CIEL OUVERT

## PROJETS DE RECHERCHE

Le budget recherche tourne autour de 2 axes principaux :

<b>1 - Circulation atmosphérique des êtres vivants et des pollutions solides</b>	2021	2022	2023	2024	2025
Inventaire des nématodes in situ					
Inventaire des diatomées in situ					
Analyse et inventaire des dispersions atmosphériques (organismes et polluants solides) axés sur les diatomées, les nématodes, les champignons, les pollens, les micro-plastiques et bactéries associées à ces supports					
La forêt qui nourrit la mer					
<b>2 - Conservation d'espèces et contribution des forêts en libre évolution aux services écosystémiques</b>	2021	2022	2023	2024	2025
Lichens patrimoniaux					
Inventaire complémentaire Chilopodes					
Inventaire complémentaire Coccinellidae					
Inventaire complémentaire Annélides					
Inventaire complémentaire Psocoptères					
Inventaire complémentaire Aphididae					
Inventaire complémentaire Hyménoptères Chalcidiens					

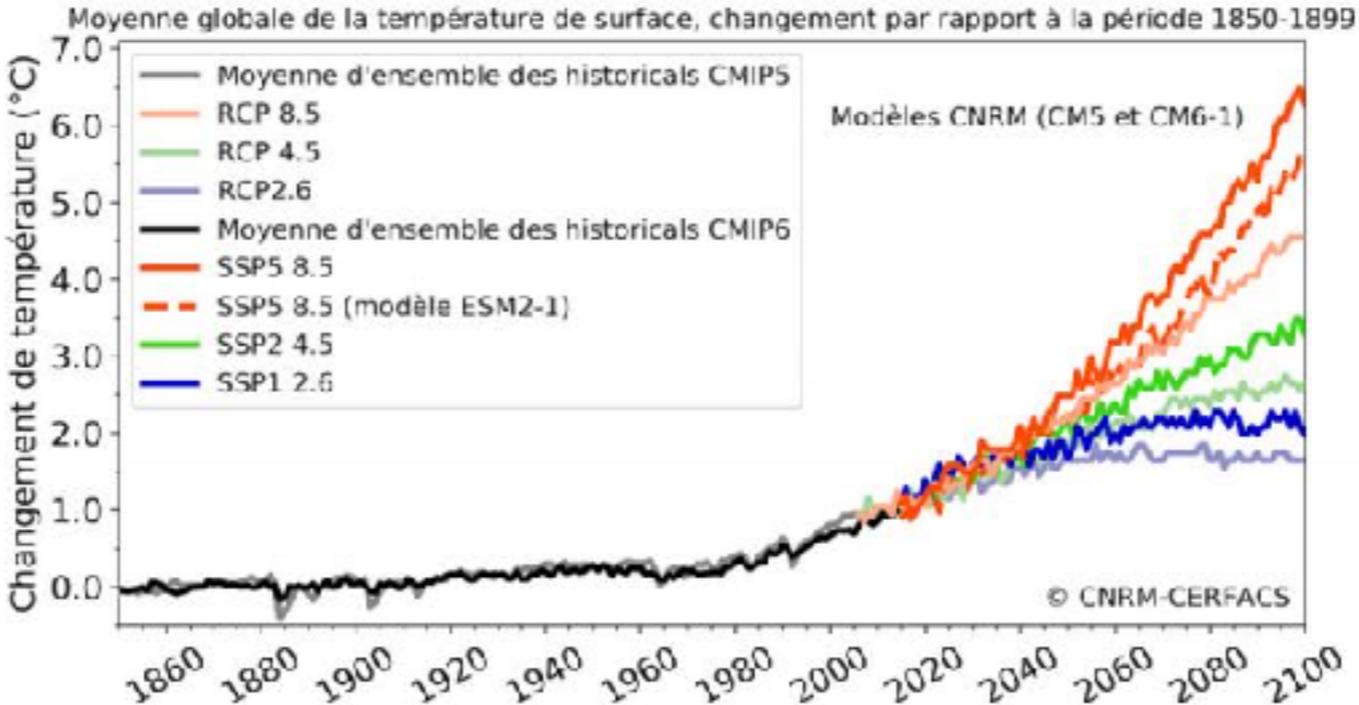
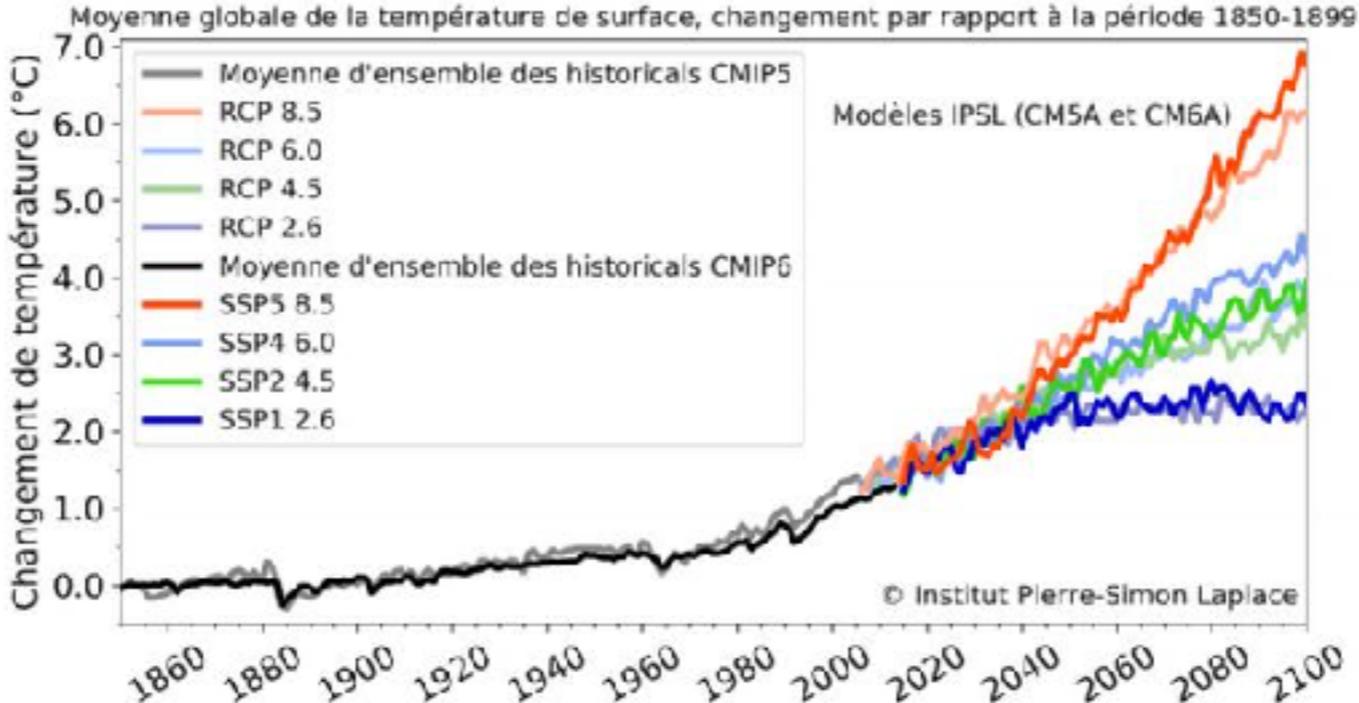


Réserve Naturelle Nationale  
**FORÊT DE LA MASSANE**

[www.rnnmassane.fr](http://www.rnnmassane.fr)  
2021

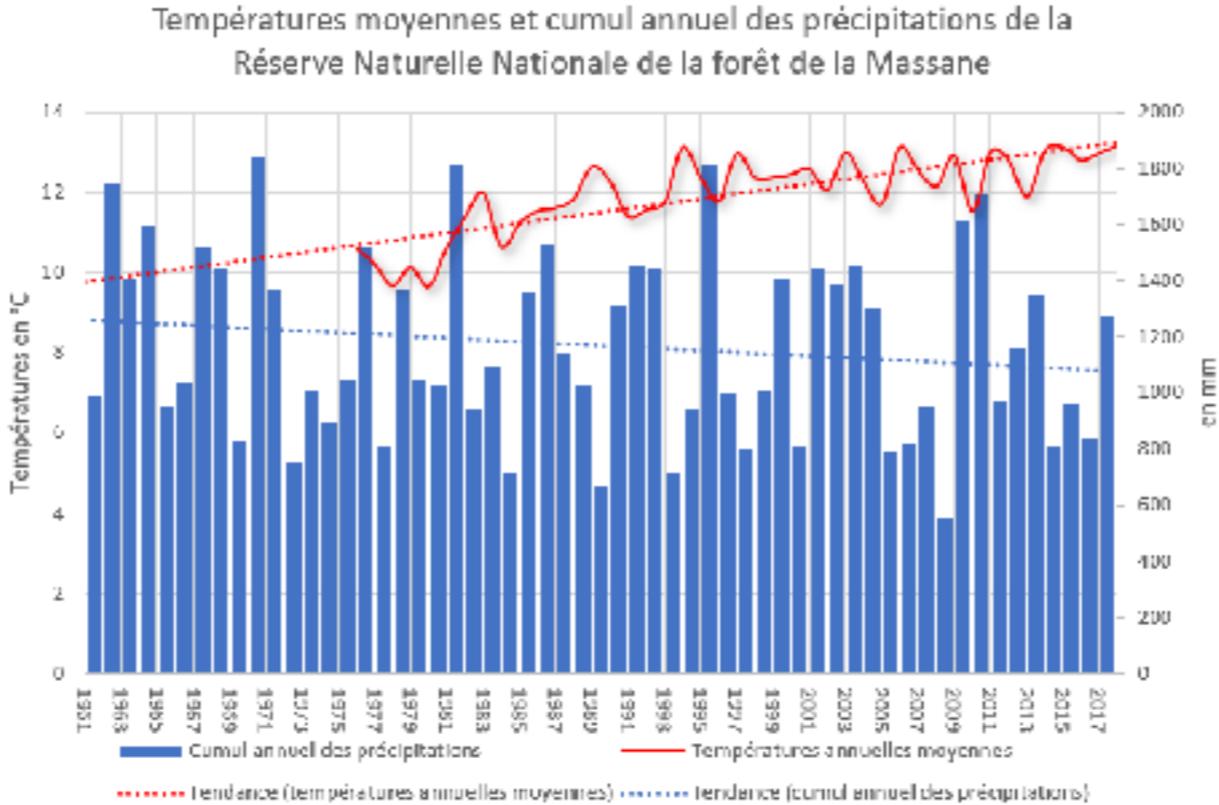
# Un laboratoire à ciel ouvert

## Climat

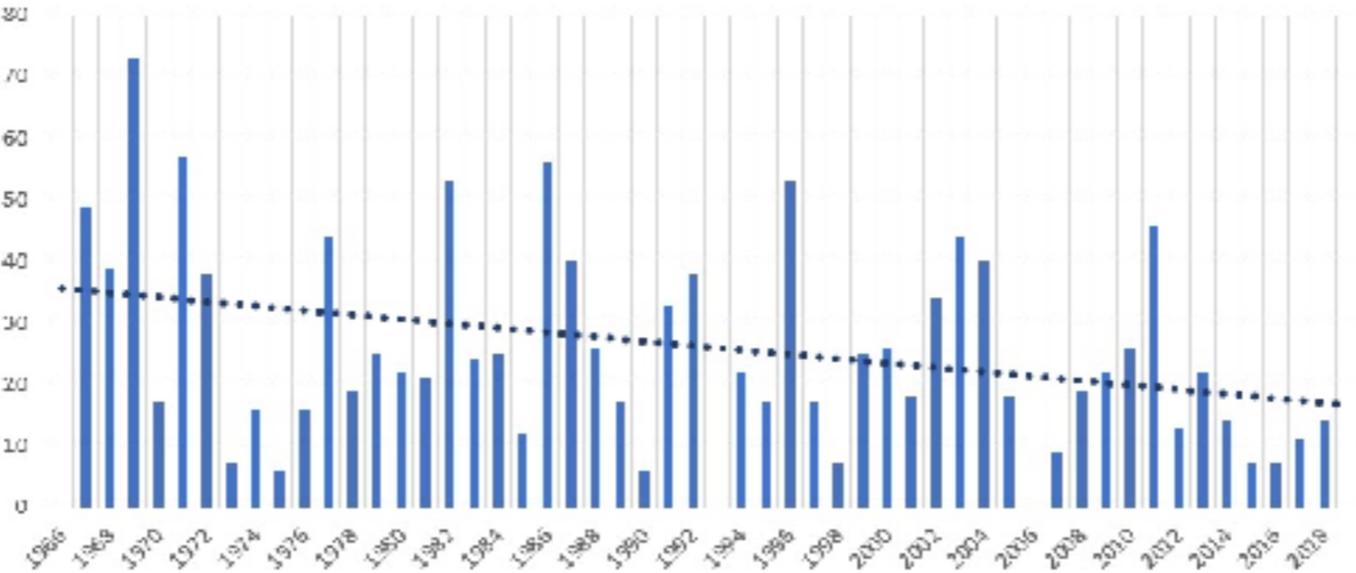


# Un laboratoire à ciel ouvert

## Climat

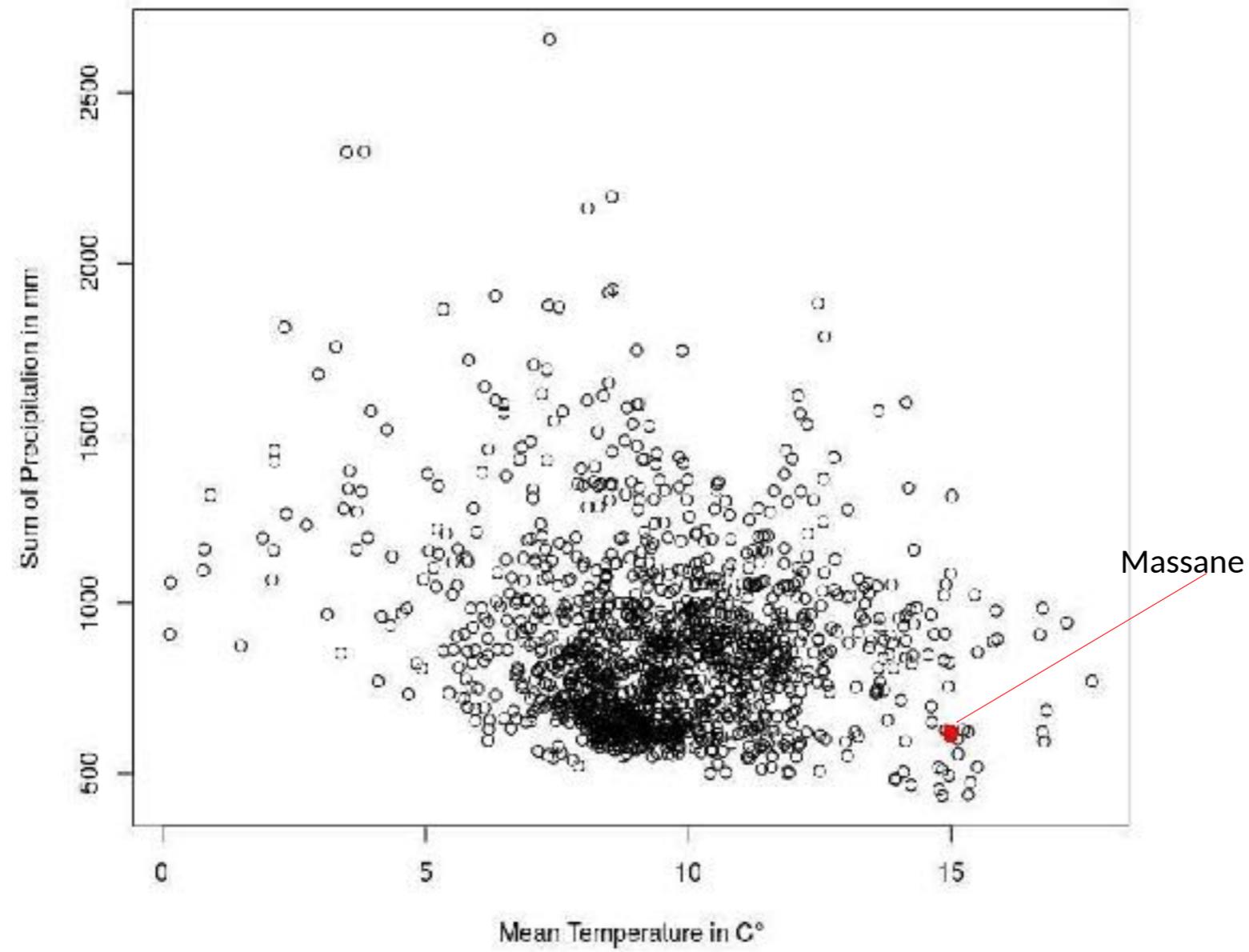


Débits mensuels et annuels  $Q(m^3/s) \times 100$  sur la période 1966-2018 de la Massane - station hydrologique de Mas d'en Tourens



# Un laboratoire à ciel ouvert

## Enveloppe climatique



Enveloppe climatique de *F. sylvatica* basé sur la somme des précipitations et sur les températures moyennes (Petit et al., soumis)

## PRÈS DE 8 200 ESPÈCES RECENSÉES

136  
PROTISTES



973  
VÉGÉTAUX



1 118  
FUNGI



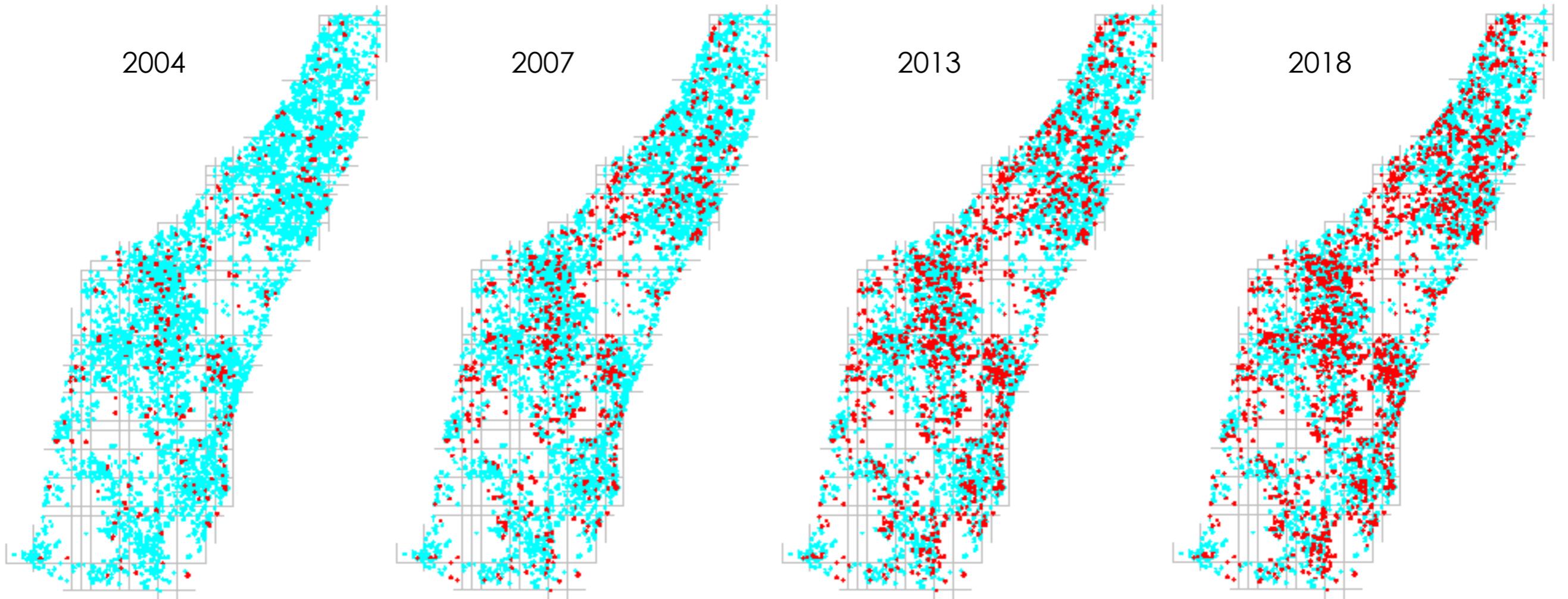
5 897  
ANIMAUX



5 724  
INVERTÉBRÉS

# Un laboratoire à ciel ouvert

## Dynamique forestière



Annual individual mortality cumulated over a 15 years period  
2% mortality / year in average  
Living and dead *F. sylvatica*