

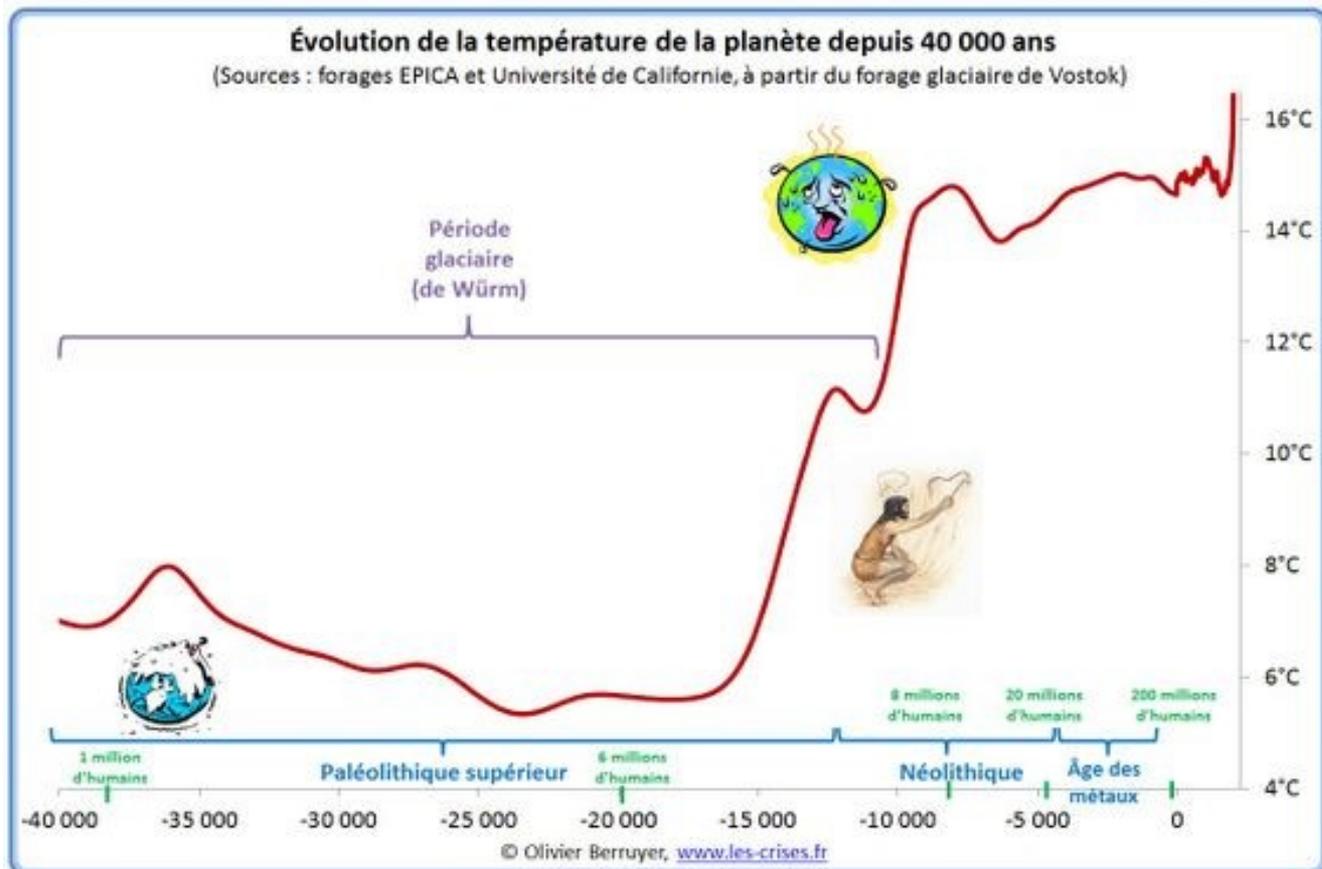
# Le feu *versus* biodiversité



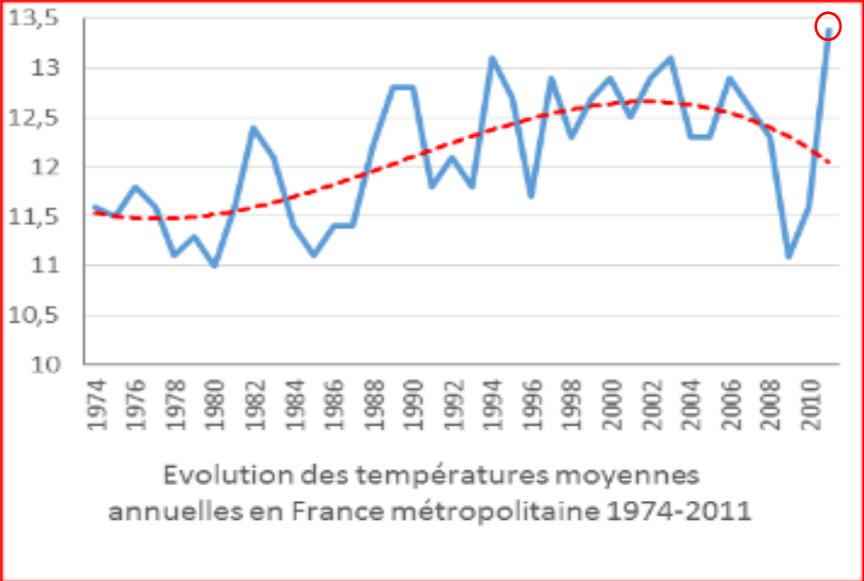
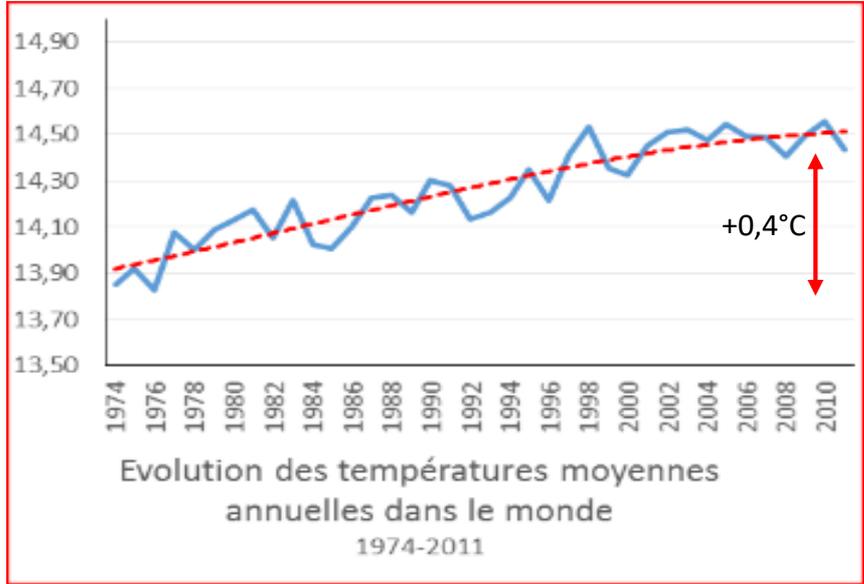
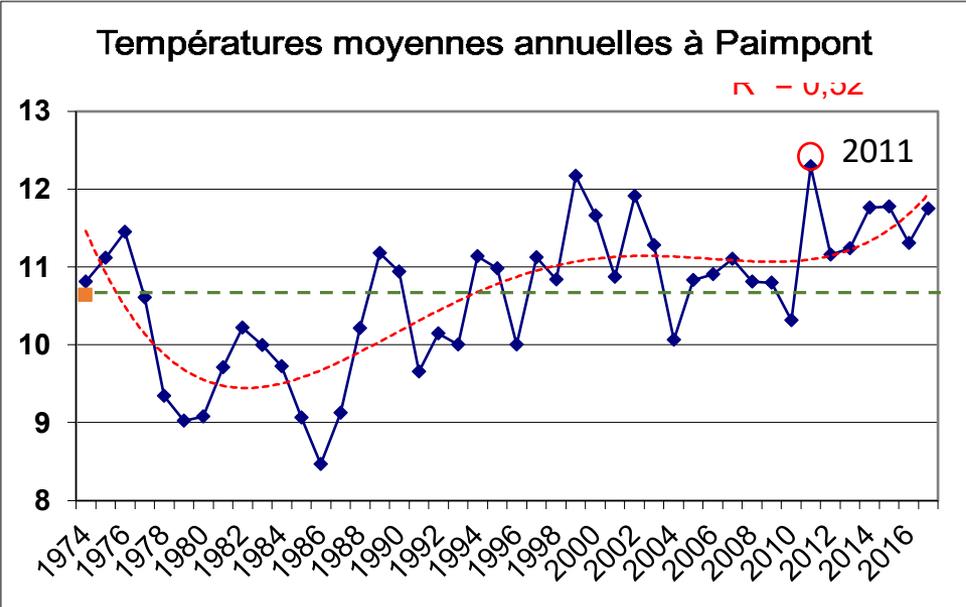
Alain Bellido et Annegret Nicolai, FDSB Octobre 2019

## Les effets du changement climatique

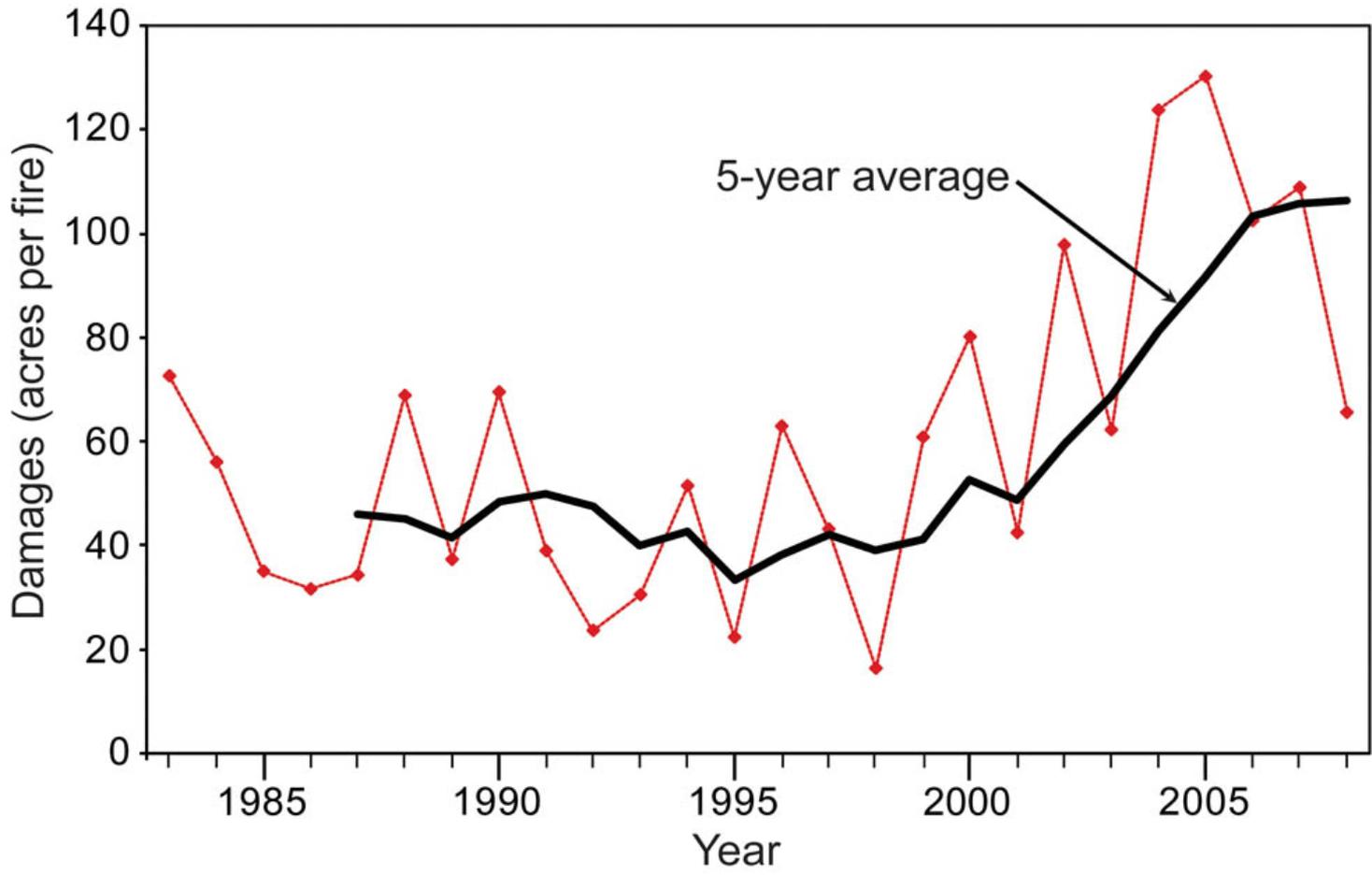
Augmentation de la fréquence d'évènements extrêmes  
Périodes prolongées de sécheresse



# Evolution des températures sur 43 ans



Le changement climatique fait augmenter les incendies dans l'hémisphère Nord



Le changement climatique fait augmenter les incendies dans l'hémisphère Nord



1 an après



3 ans après



Whitehorse, Yukon, Canada, 2019

« Arctic climate chaos » in 2019

## Eastern Russia forest fires

Almost 12 million hectares have been swept by wildfires this year, according to the Russian branch of Greenpeace

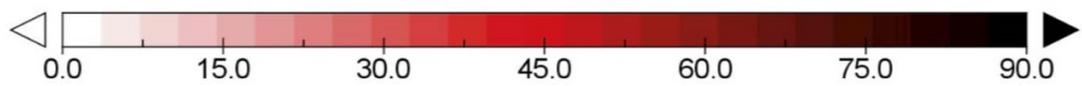
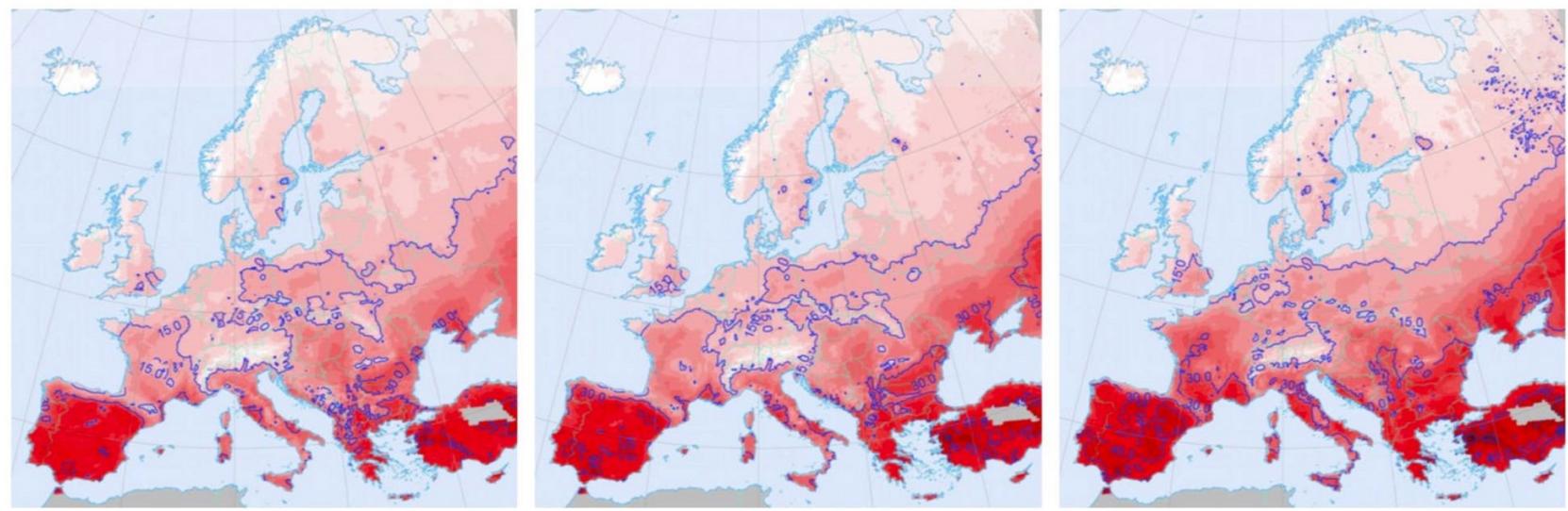


Le changement climatique fait augmenter les incendies en Europe

Present

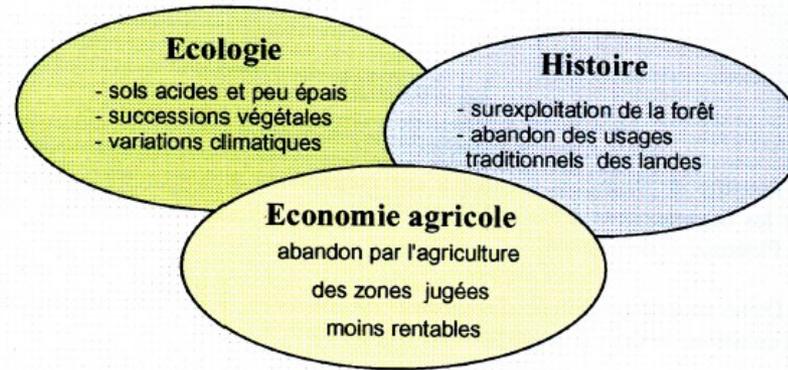
2 °C global warming

High emission (2070-2100)

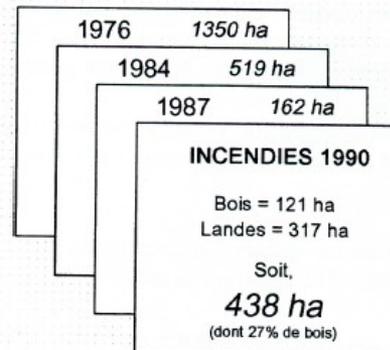


Overall weather-driven forest fire danger in present, and under two climate change scenarios

# Incendies en Brocéliande



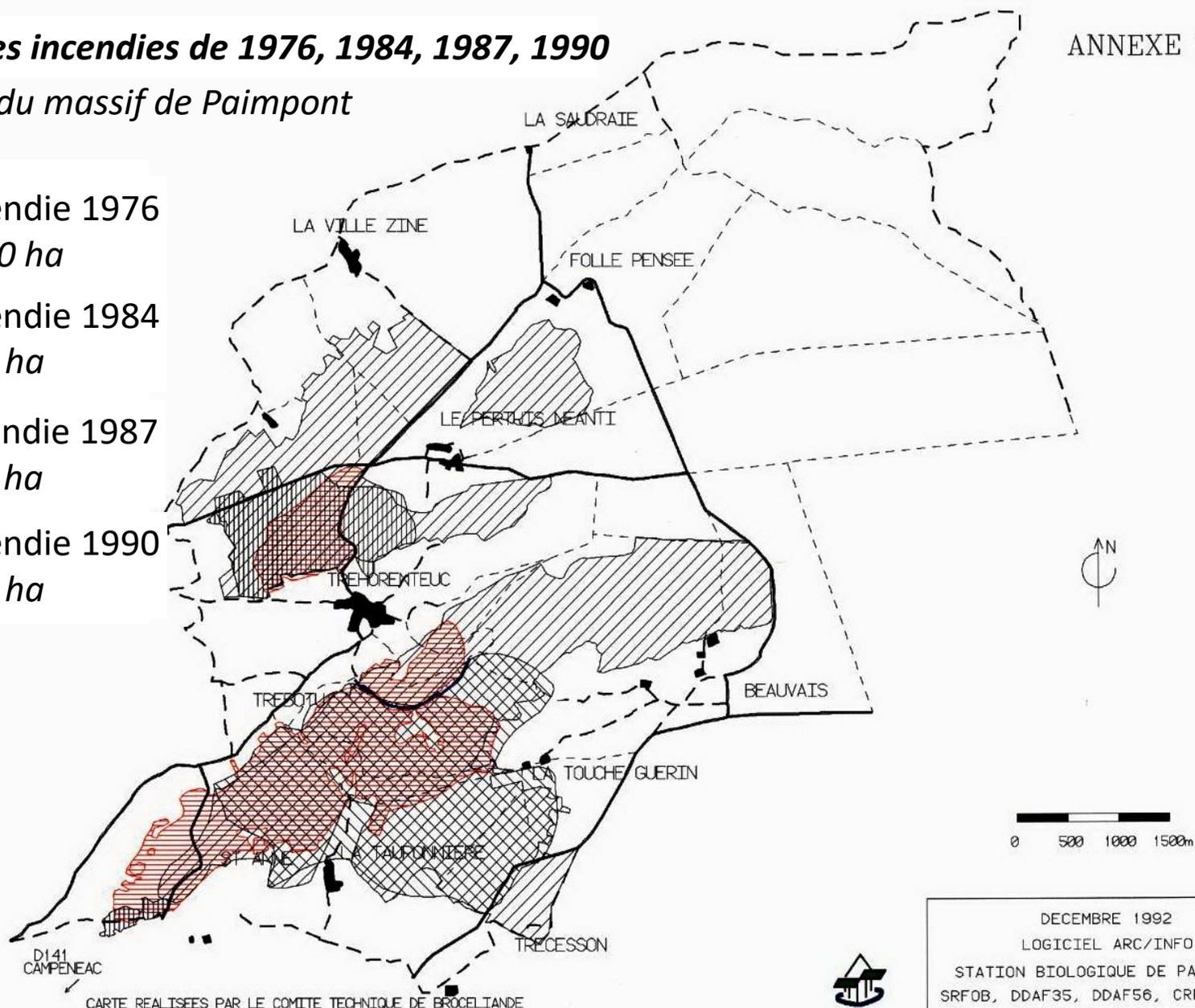
**PAYSAGE DE PLUS EN PLUS SENSIBLE  
AUX INCENDIES**



# Etendue des incendies de 1976, 1984, 1987, 1990

## Ouest du massif de Paimpont

ANNEXE II



CARTE REALISEES PAR LE COMITE TECHNIQUE DE BROCELIANDE



DECEMBRE 1992  
LOGICIEL ARC/INFO  
STATION BIOLOGIQUE DE PAIMPONT  
SRFOB, DDAF35, DDAF56, CRPF, DIREN

## Conséquences des incendies

**Lande ancienne** très inflammable et se reconstitue rapidement

➔ FEU = Phénomène **constitutif de la formation du paysage**

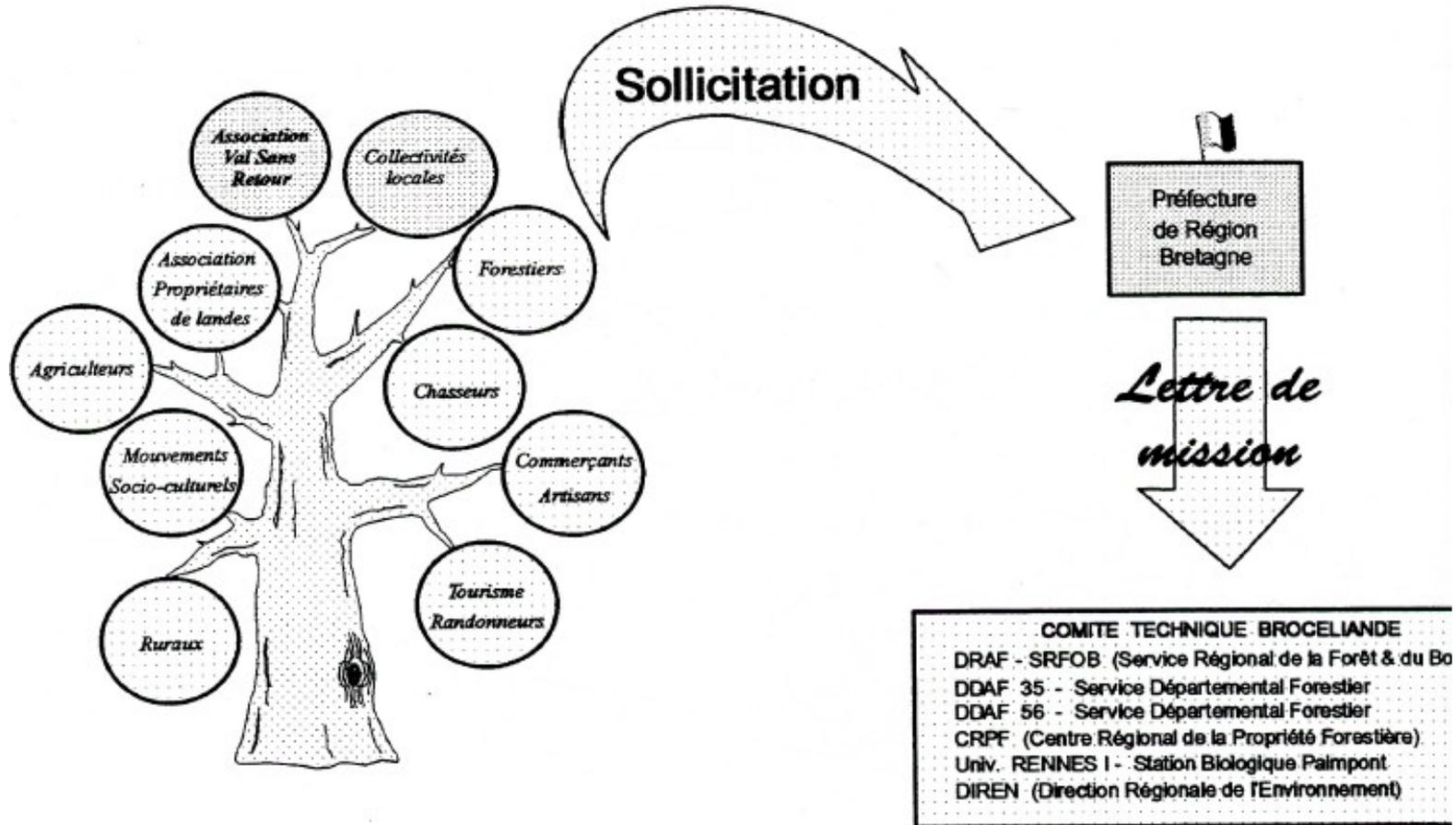
**Plantations de résineux** facilement touchées par le feu

Forêt de feuillus résistent mieux

➔ FEU = multitude de **dégradations** qui s'étalent sur plusieurs années (destruction du couvert, développement des insectes ravageurs, érosion des sols, micro-climat, populations animales)

Suite à l'incendie de 1990...

Création du comité technique de Brocéliande



Suite à l'incendie de 1990...

Une mission d'inventaire et de diagnostic confiée à la Station biologique de Paimpont

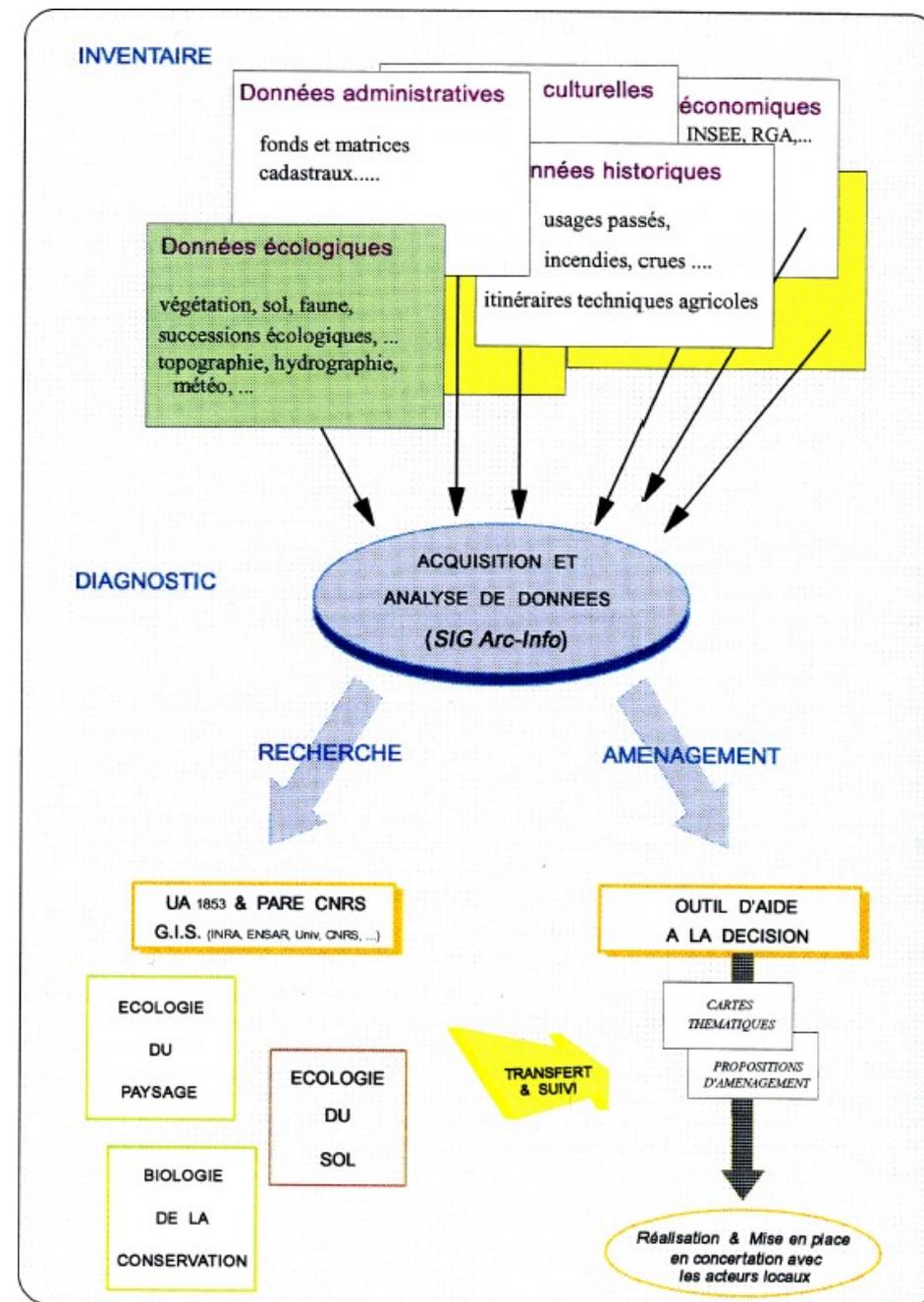


Figure 4 : Démarche mise en oeuvre par la Station Biologique (Université de RENNES I)

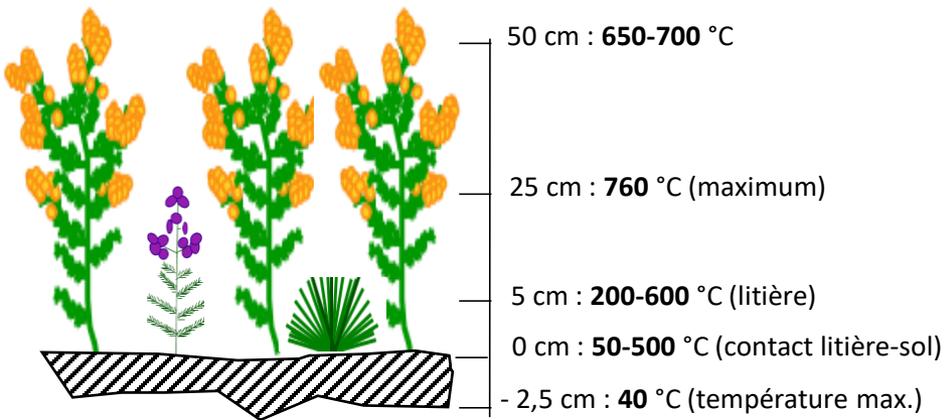
# Incendies expérimentaux

*Incendie du 6 mai 1985  
Camp de Coëtquidan*



*Photos Station Biologique de Paimpont*

## Approche expérimentale de l'effet immédiat d'un incendie sur le peuplement de Microarthropodes d'une lande



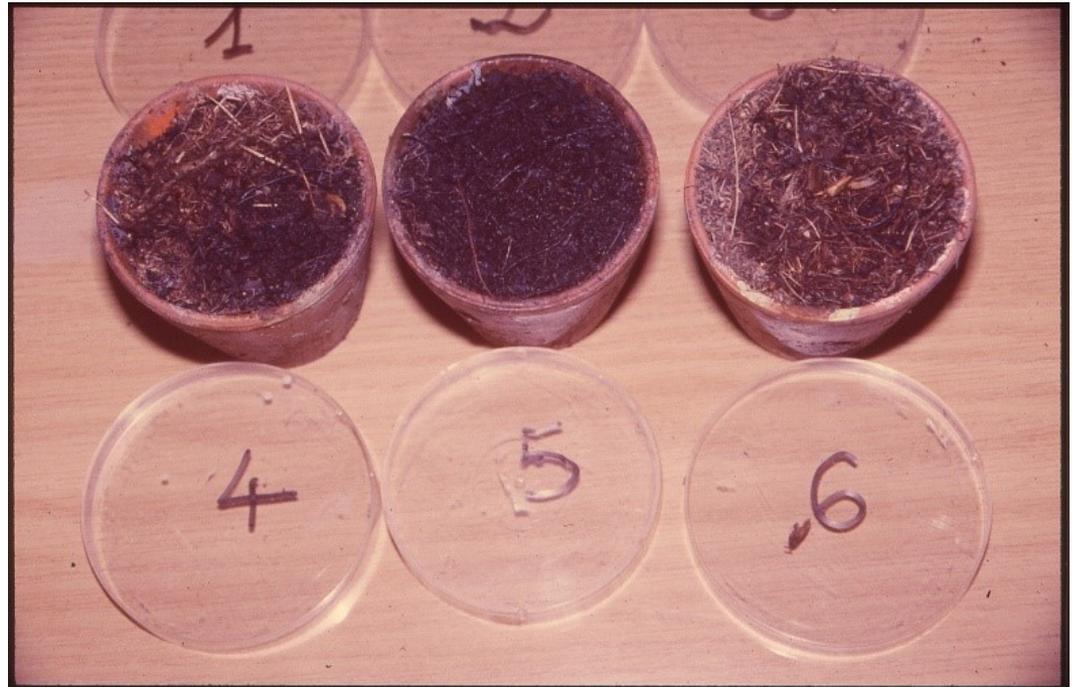
La température dans chaque cellule est mesurée à l'aide d'une gamme de vernis thermosensibles (de 38 à 500 °C) appliqués en bandes contiguës sur la paroi interne.

L'influence conjointe de l'intensité de l'incendie et de l'épaisseur de la litière sur des microarthropodes

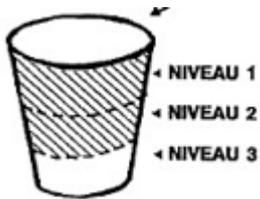
Cellules expérimentales placées *in situ* avant l'incendie

2 facteurs testés:

- Intensité de l'incendie
- Epaisseur de la litière



L'influence conjointe de l'intensité de l'incendie et de l'épaisseur de la litière sur des microarthropodes



modalité 2/3 litière



modalité 1/3 litière

(en blanc : sol)



Essais : E1 à E12

*Facteur épaisseur de la litière*

*Facteur intensité de l'incendie*

Trois classes d'intensité du feu en tenant compte  
de la température atteinte à - 5 mm

inférieure à 50° C :  
intensité faible

entre 50 et 100° C :  
**intensité moyenne**

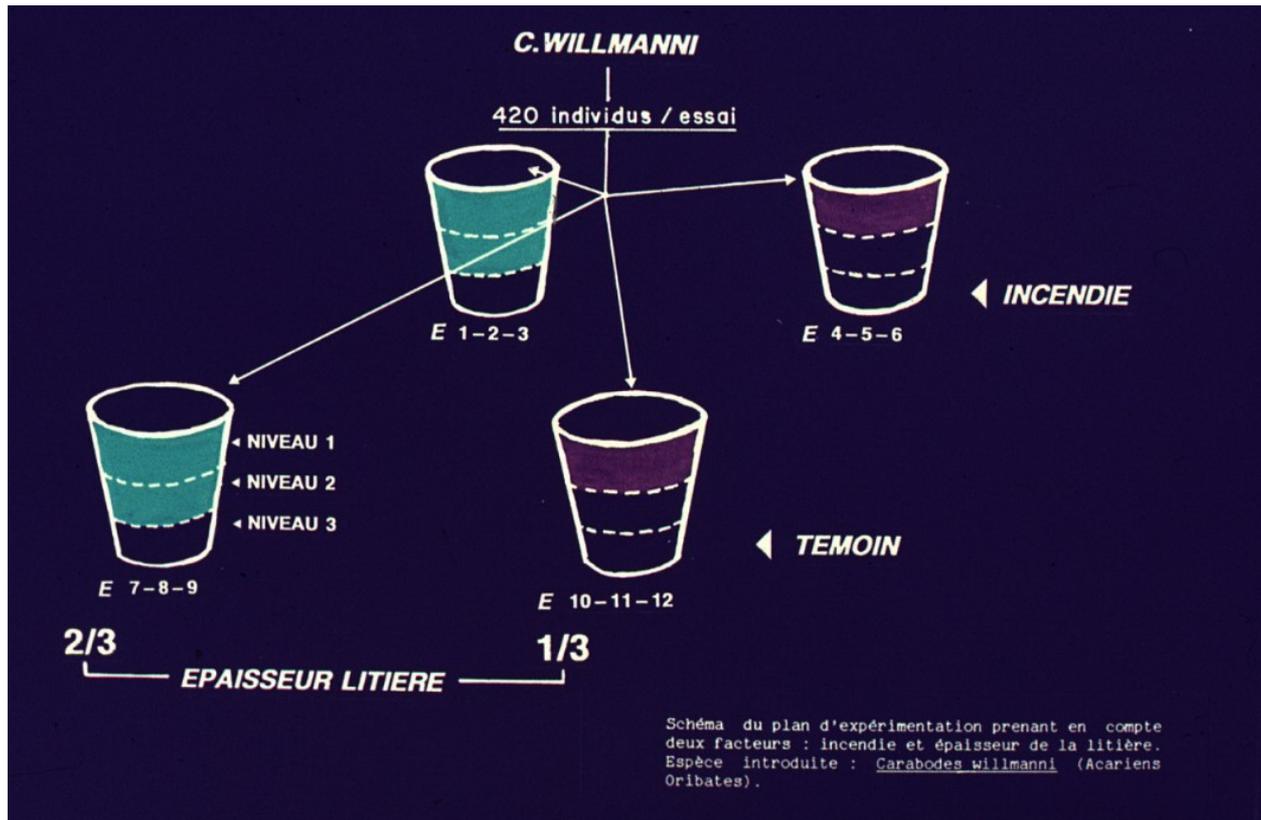
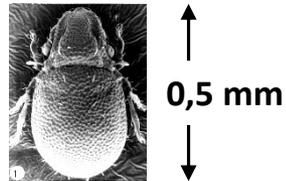


supérieure à 100° C :  
**intensité forte**

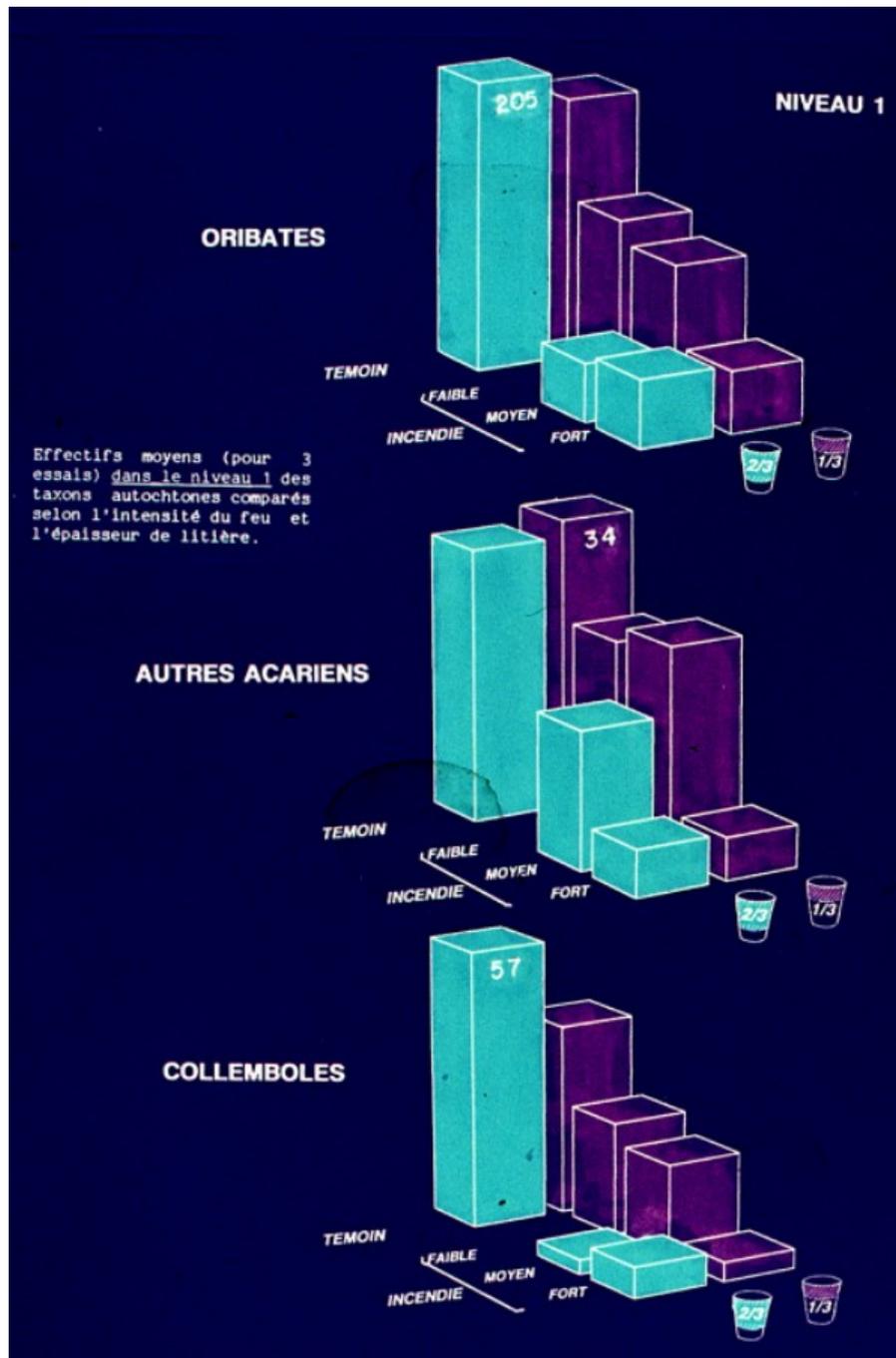
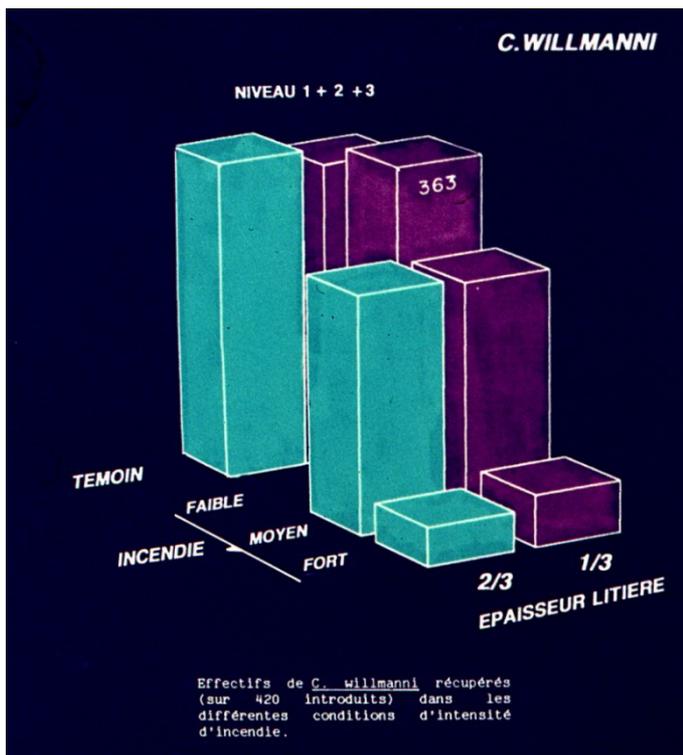


FIG. 2. — Profils thermiques des essais incendiés. Températures (°C) estimées en fonction de la profondeur (en mm).

# Plan expérimental avec l'espèce test : *Carabodes willmanni*



# Résultats



## CONCLUSION

**Mortalité des microarthropodes varie en fonction de l'intensité thermique, qui subit elle-même d'importantes fluctuations spatiales à très petite échelle.**

Le feu atteint les différentes composantes du peuplement dans des proportions équivalentes

→ **Bon indicateur thermique** de l'incendie dans les premiers millimètres de litière.

La grande majorité du peuplement est détruite sur place ; seule une faible proportion peut migrer ensuite en profondeur

Les zones où l'intensité du feu est restée faible constituent des « îlots » intacts

→ **Sources de recolonisation**

# Incendies et gestion des habitats naturels

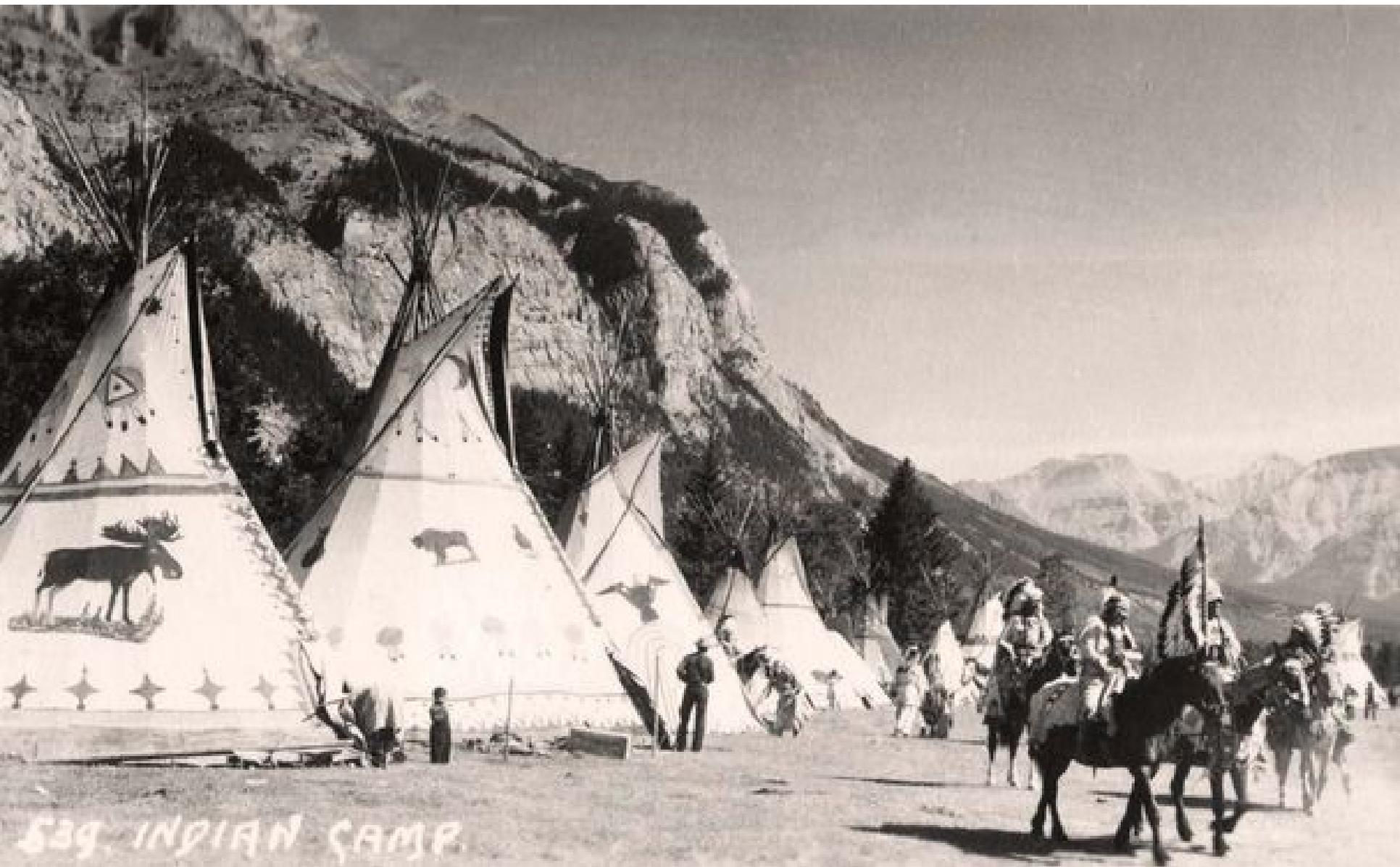


Feu dans Yellowstone Parc (années 70)

Reproduction de plantes après feu

<p><b>Ponderosa Pine • <i>Pinus ponderosa</i></b></p> <p>Ponderosa pine has thick bark plates that protect the tree's interior and help the tree survive most fires. Mature trees can withstand high-severity fires, and even saplings can survive low-intensity fires. These trees also drop their lower branches as they grow. With less fuel near the ground, there's less chance that fire will spread from the ground up into the living canopy trees, destroying the pine needles, required for photosynthesis. Finally, ponderosa pine trees have deep roots that are less susceptible to fire damage.</p>	<p><b>California Lilac • <i>Ceanothus cordulatus</i></b></p> <p>California lilac seeds are covered by an extremely hard seed coat. Willowflies crack open this coating, which then allows water to reach the seed and begin the sprouting process. Seedlings seldom sprout if there is no fire to begin the process of germination. In fact, California lilac seeds can be dormant for hundreds of years until the next wildfire, although the areas where California lilac grows naturally experience fire every one or two decades.</p>	<p><b>Knobcone Pine • <i>Pinus attenuata</i></b></p> <p>Knobcone pine requires fire to reproduce - their cones will not open without a fire of ~300 degrees Fahrenheit (150 degrees Celsius). Unlike ponderosa pine, the branch structure of knobcone pine actually promotes the spread of fire further up the tree. The open and low-branch pattern helps direct fire to the cones in the crown of the tree. Knobcone pines reach maturity and produce cones quickly (after 10 to 25 years), an important characteristic in areas with frequent fire. The pines cones do not fall from the tree without fire, ensuring that a large number of accumulated seeds can be released during the next wildfire.</p>
<p><b>Harsh Seeds</b> California lilac seeds burst within the soil can withstand fires as hot as 200 °F (93 °C)</p> <p><b>Soil Seed Bank</b> Knobcone seeds require fire to germinate, dropped seeds accumulate in soil "seed banks" near a pine in some forests, there are almost 2 million California lilac seeds per acre of soil.</p> <p><b>Fire-Resistant Bark</b> The bark of mature ponderosa pine trees is thick and plate-like. This fire-resistant bark covers a very thick cone that soon begins to disintegrate heat from wildfires.</p> 	<p><b>Harsh Pine Cone</b> Willows require the heat that opens knobcone pine cones (150). These cones are microclimatic for rodents and can germinate even after several fires. In contrast, the parent tree itself has thin bark and can rarely survive a fire of any severity.</p> 	<p><b>Elaborate Pine Cone</b> Unlike other pine species with cone-shaped reproduction, knobcone cones from the knobcone pine will not open even after the tree has died.</p> 

Incendies traditionnels



539. INDIAN CAMP.

## Feu = méthode de gestion

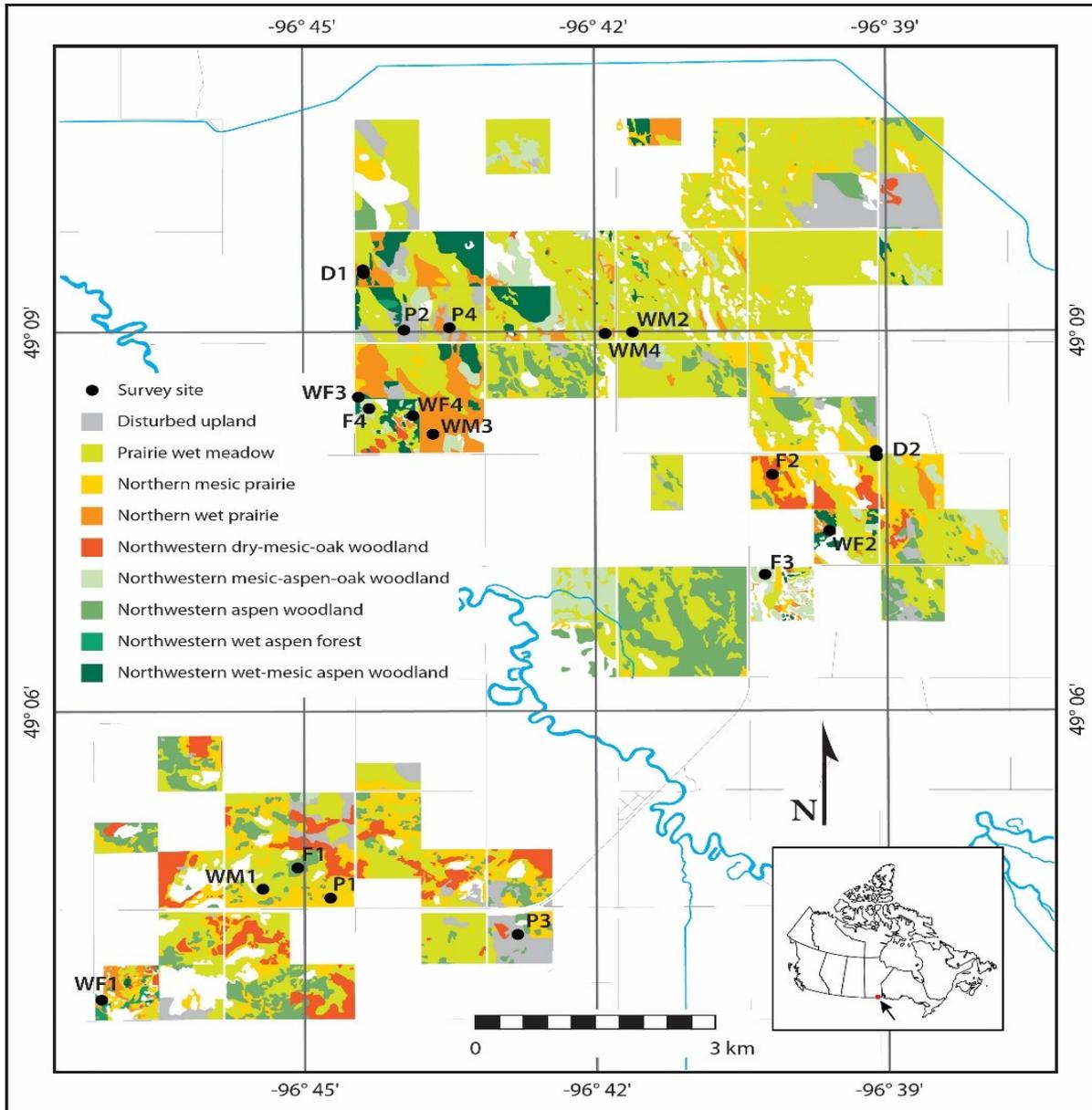
- Ouverture du milieu (pelouses, landes)
- Contrôle de plantes invasives
- Favoriser espèces rares

Exemple: prairie à herbe haute dans le Manitoba, Canada

- < 1 % prairie d'origine
- 0.1 % prairie protégée
- Espèces rares



# Manitoba Tall Grass Prairie Preserve (4100 ha)

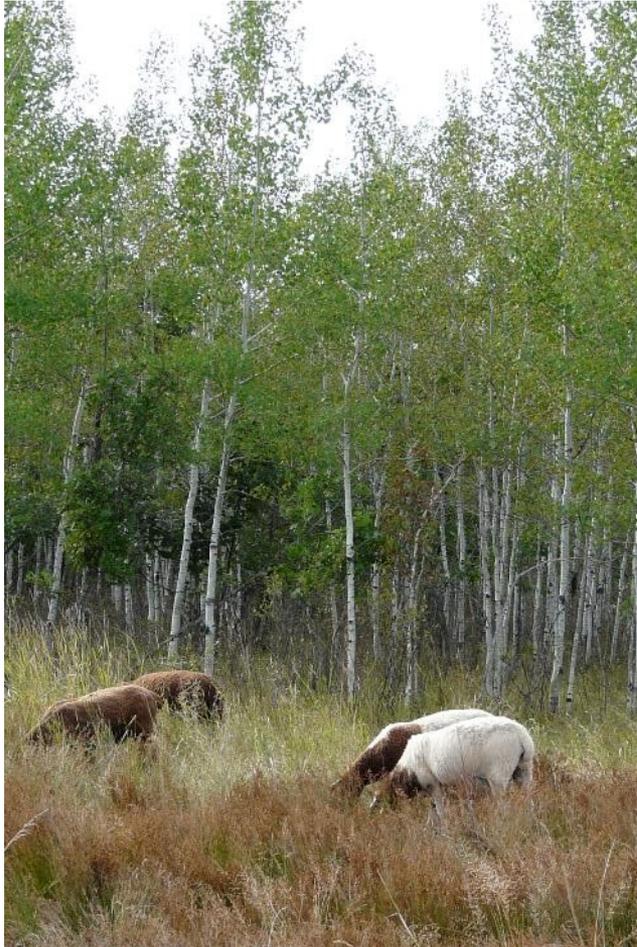


Ecosystème « Prairie »



## Gestion de la prairie

- Pâturage (moutons et vaches)
- Incendies contrôlés



Dérivé des événements naturels et de l'activité traditionnelle

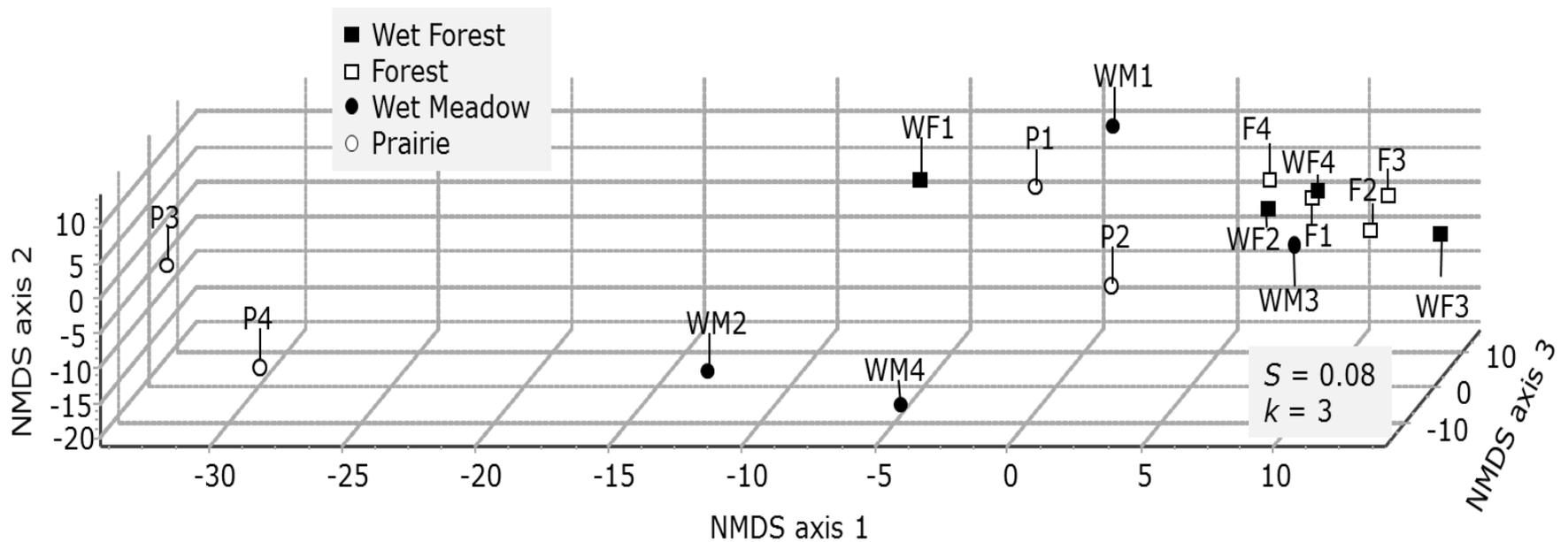
- Questions sur la densité, fréquence, intensité
- Effets sur espèces dans des petites zones (refuge, recolonisation)

# Approche exploratoire pour comprendre l'effet du feu sur les gastéropodes

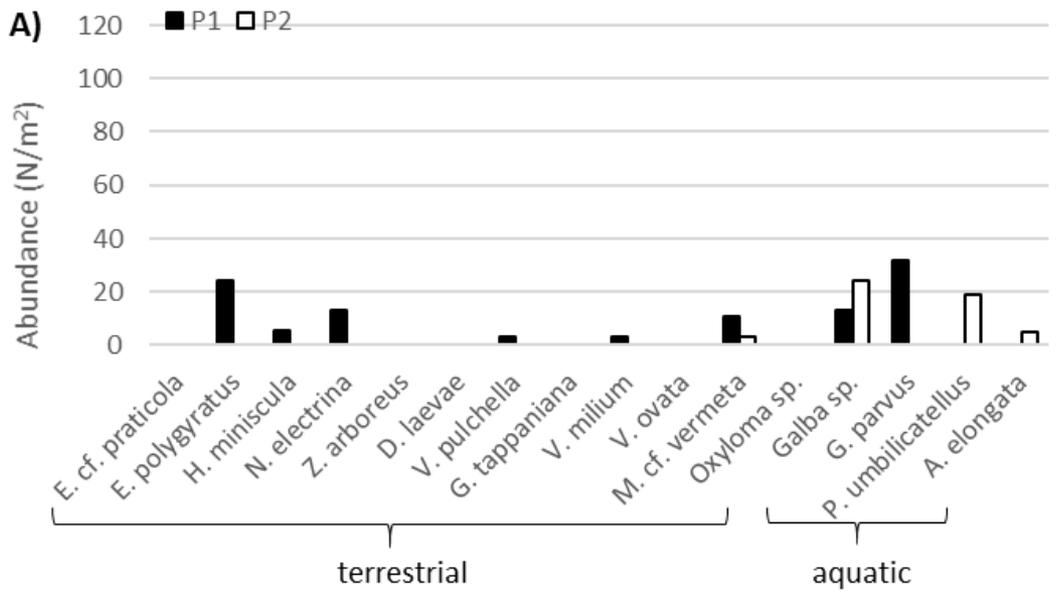


Habitat	Sites	Années jusqu'au dernier pâturage	Années jusqu'au dernier feu
Forêt	F1	5	2
	F2	1	10
	F3	<20	<21
	F4	<20	<21
	WF1	<20	2
	WF2	1	<21
	WF3	<20	<21
	WF4	<20	<21
Pelouses	P1	5	2
	P2	2	<21
	<b>P3</b>	<b>5</b>	<b>&lt;21</b>
	<b>P4</b>	<b>&lt;20</b>	<b>&lt;21</b>
	WM1	5	2
	WM2	1	<21
	WM3	<20	<21
	WM4	<20	7

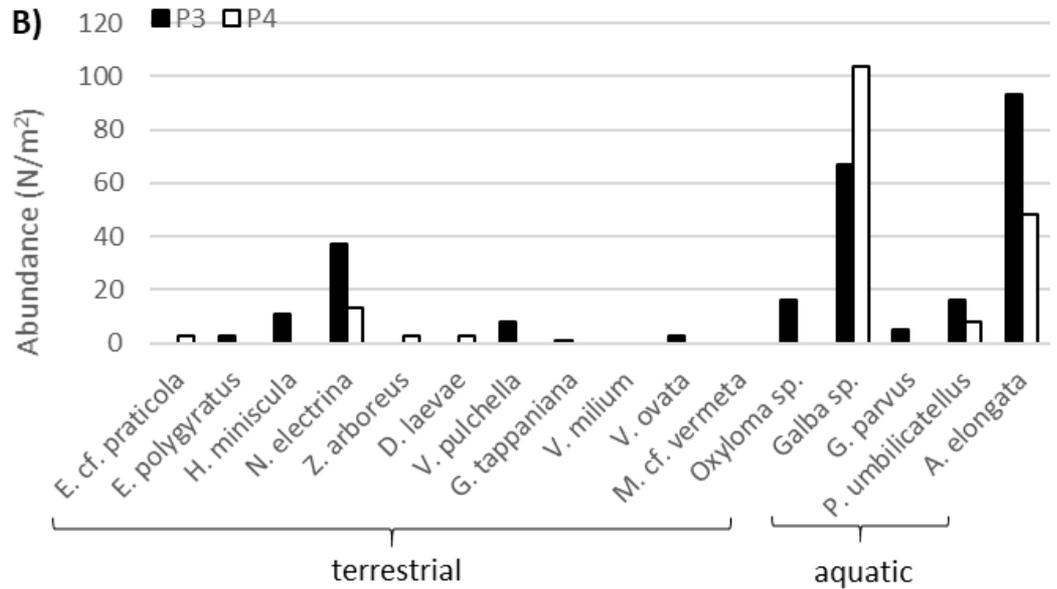
Similitude des communautés de gastéropodes selon leur composition en espèces



Gestion récente



Feu > 20 ans



Gastropod species

## CONCLUSION

### **Mosaïque de la « Prairie » affectée de manière très hétérogène par le feu**

Zones sources de recolonisation

➡ Forêts, zones humides

Profil vertical de la prairie très hétérogène

Construction sur beaucoup d'années

➡ Effet de l'incendie de longue durée

## Perspectives



**Merci pour votre attention!**

