

# Atelier n°8

## Gestion des risques et impacts sur les écosystèmes : comment tracer notre voie ?

 Conservatoires  
d'espaces  
naturels

 Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine

Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024



# Atelier n°8

## THEME 1 : Le risque incendie



Date : 5 décembre 2024



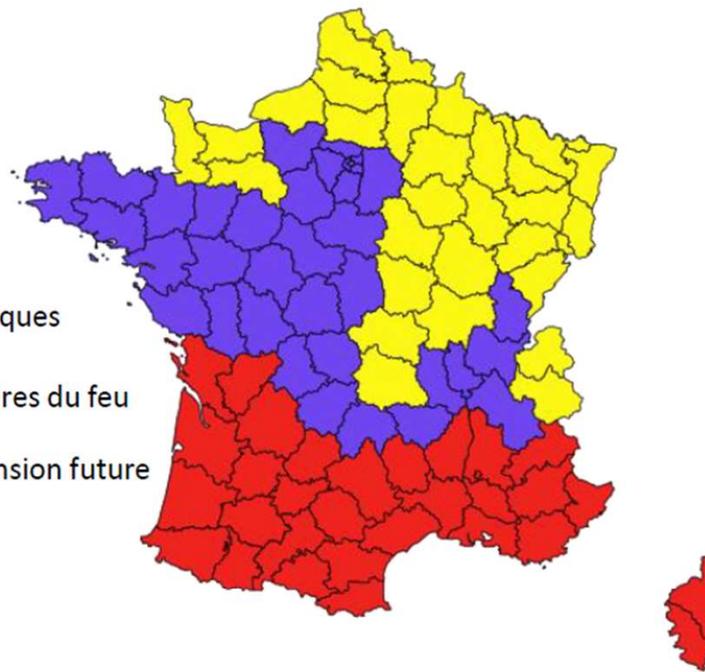
24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024



# Projections climatiques de l'aléa incendie

Trois types de territoires à distinguer

-  Territoires historiques
-  Nouveaux territoires du feu
-  Territoires d'extension future



Source : OFB-DG et réseaux espaces protégés, Montpellier- 11 juin 2024



Marguerite commune

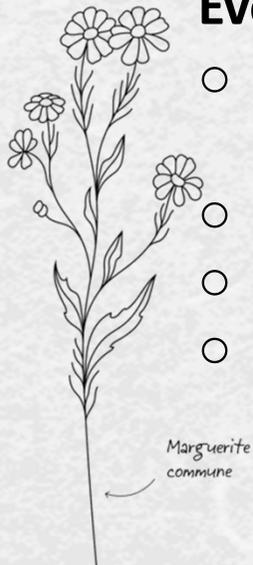
# Projections climatiques de l'aléa incendie

**Doublement de la moyenne des surfaces brûlées depuis 2015**, par rapport aux 10 années précédentes : **17.000ha/an**.

Un niveau de « **mitage** » urbanisé qui reste très important dans certains départements.

## Evolution multi-dimensionnelle du risque :

- Ecologique et relative à la gestion de l'espace : la plupart des formations végétales sont impactées.
- Extension géographique : au-delà des zones « historiques ».
- Expansion temporelle : période sensible plus longue et concomitance des feux.
- Intensité plus grande avec l'apparition de feux de grande ampleur.



Source : OFB-DG et réseaux espaces protégés, Montpellier- 11 juin 2024



# Territoires soumis à OLD



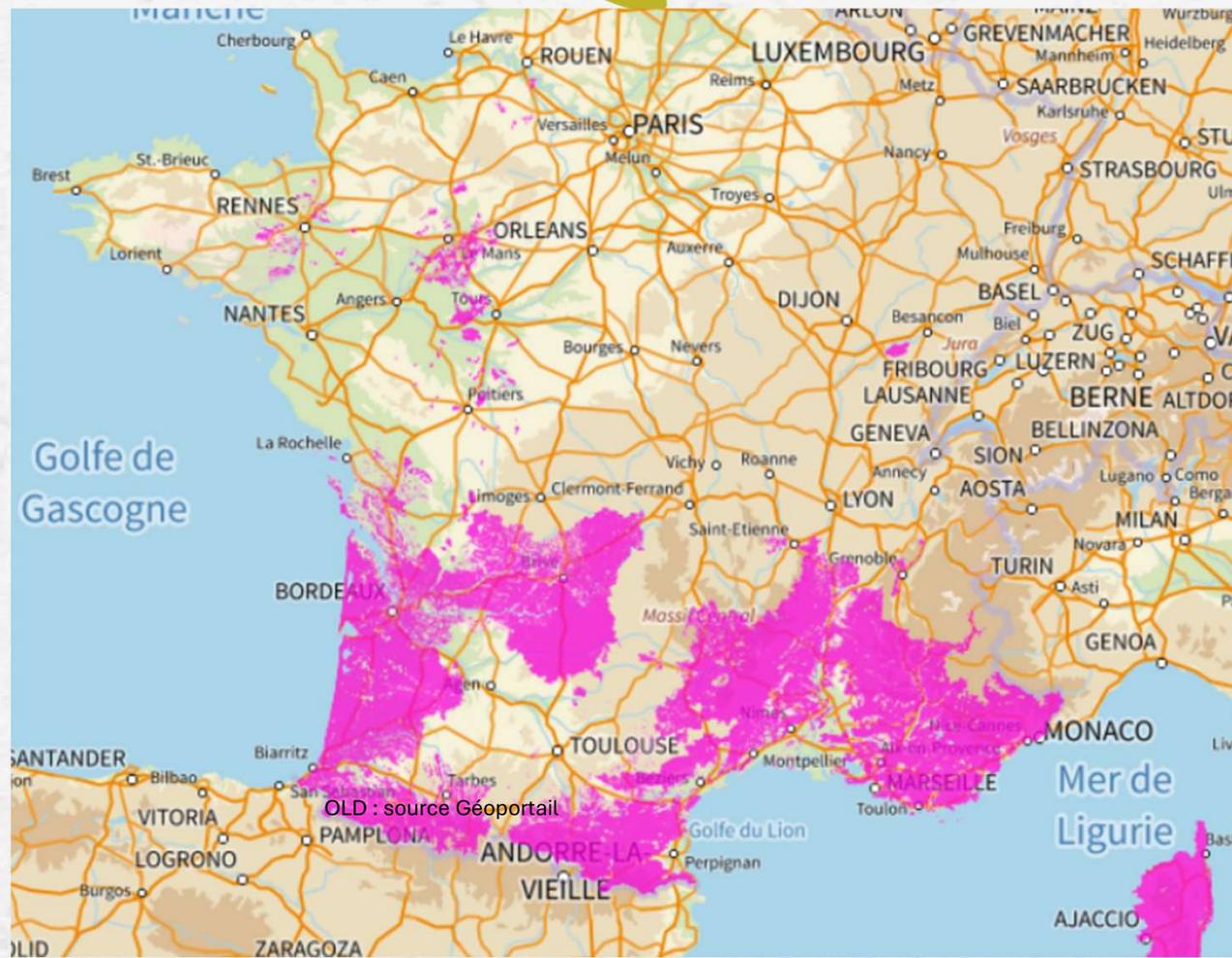
Arrêté du 6 février 2024 classant les bois et forêts exposés au risque d'incendie au titre des articles L. 132-1 et L. 133-1 du code forestier

Cet arrêté :

- Détermine les territoires réputés particulièrement exposés au risque d'incendie (L.133-1 du code forestier),
- Classe les bois et forêts exposés au risque d'incendie (L.132-1 du code forestier).

2 classements avec des conséquences quasiment similaires :

- ✓ L'obligation de rédiger un PFFCI,
- ✓ La mise en œuvre des OLD,
- ✓ La possibilité de fixer des servitudes DFCI sur les équipements,
- ✓ L'accès aux aides européennes relatives à la DFCI



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Implications pour les CEN



Loi du 10 juillet 2023 (Article L133-2 - Code forestier)

**Participation, en tant que gestionnaire, à l'élaboration des « plans de massifs » (PMPFCI).**

**Obligation de prise en compte des objectifs du PDPFCI pour certains plans de gestion des CEN.**

**Les plans de gestion de certains sites CEN (RN, en sites Natura 2000, CDL) doivent (1) préciser les modalités de mise en œuvre des objectifs du PDPFCI et (2) veiller à leur compatibilité avec les objectifs de protection de ces espaces protégés.**

Pour en savoir plus : VADEMECUM JURIDIQUE DE L'ACTION FONCIERE DES CEN EN FORÊT

# Intervenants

## THEME 1 : Risque incendie



Lilian CAR – Pnr Luberon  
Gestion du risque incendie à **l'échelle du paysage**



Cyril GERARD – CEN Lorraine  
Gestion du risque incendie à **l'échelle du site**

# Une approche paysagère pour prévenir le risque incendie dans le Parc naturel régional du Luberon

*Lilian Car - PNR du Lubéron*

 Conservatoires  
d'espaces  
naturels

 Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine



Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024



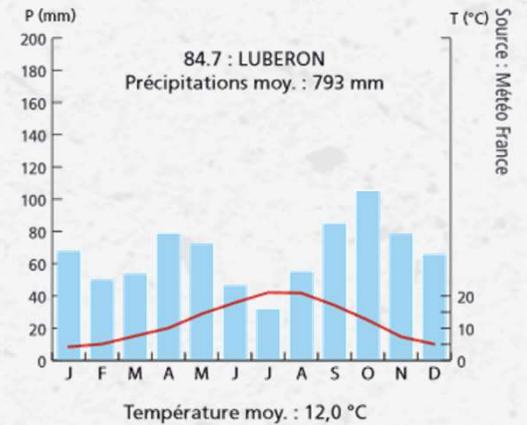
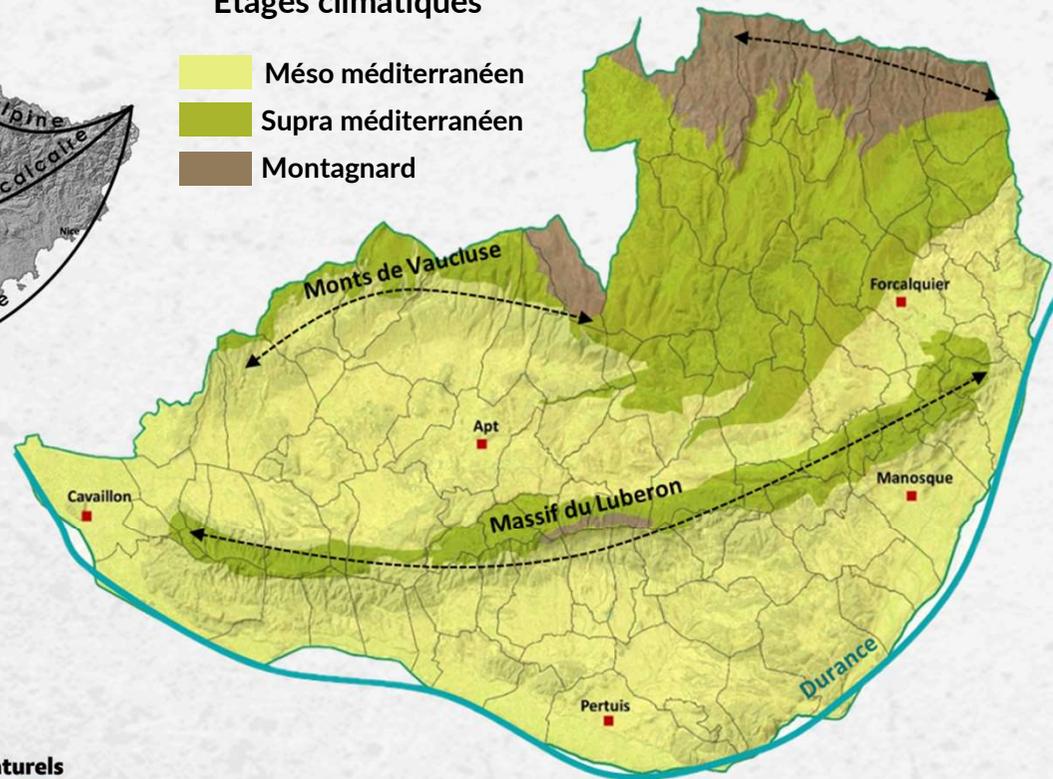
# Le territoire du Parc régional du Luberon

## La Provence calcaire



### Etages climatiques

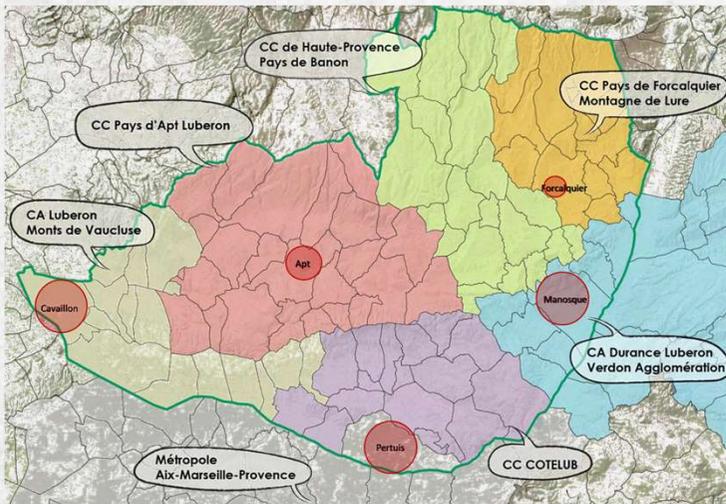
- Mésoméditerranéen
- Supraméditerranéen
- Montagnard



**Climat méditerranéen :**  
Fort ensoleillement  
Contraste saisonnier important  
Episodes extrêmes

# Le territoire du Parc régional du Luberon

## La Provence calcaire



5 villes

100  
municipalités

190 000  
habitants

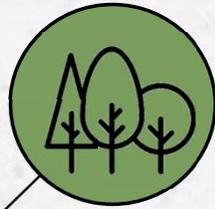
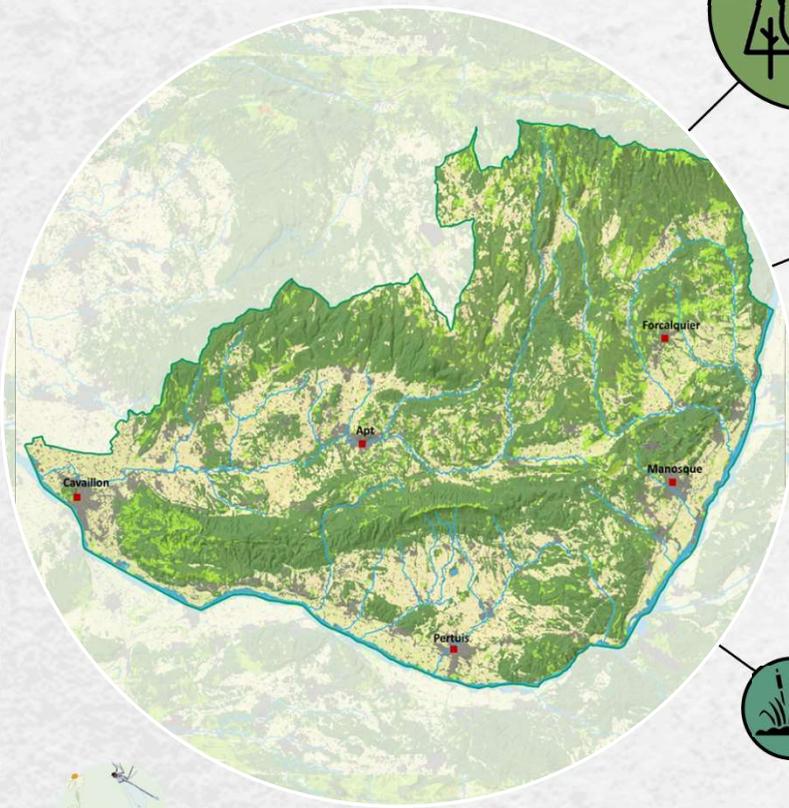
7  
EPCI



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Le territoire du Parc régional du Luberon

Une mosaïque d'habitats naturels



**Forêts et landes boisées 55%**



**Terres agricoles 30 %**



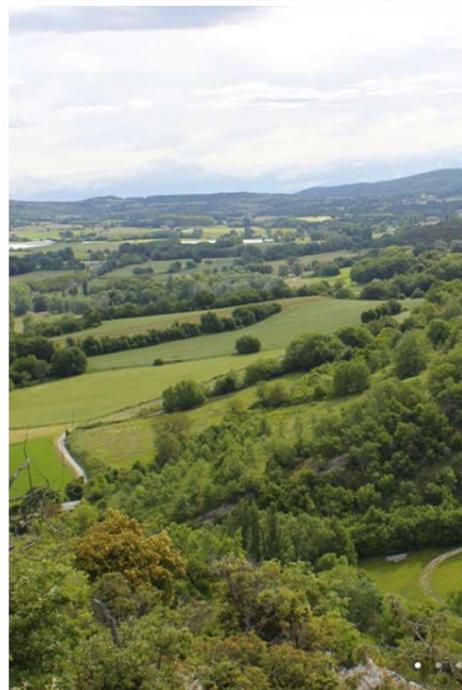
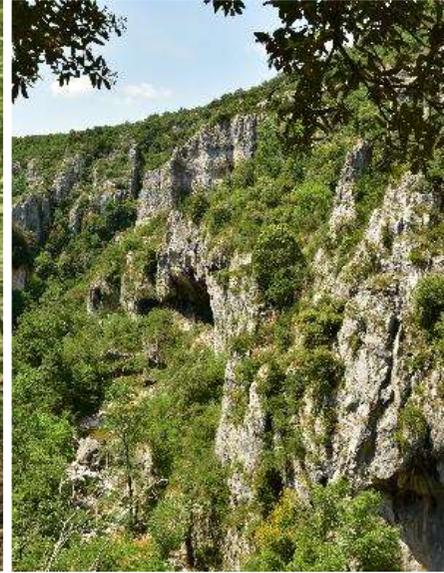
**Garrigues et pelouses 20%**



**Milieux humides 5%**



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

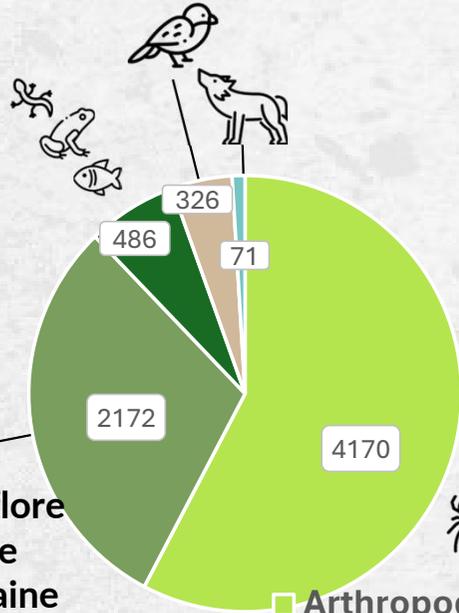


# Le territoire du Parc régional du Luberon

## Une riche biodiversité

7256 espèces

55 % des espèces nicheuses  
en France



30 % de la flore  
de France  
métropolitaine

- Arthropodes
- Flore vasculaire
- Autres
- Oiseaux
- Mammifères



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024



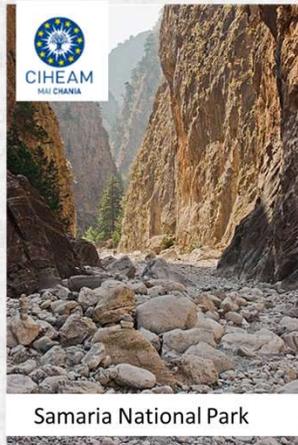
# Construction d'une stratégie de prévention du risque

Une coopération internationale pour une approche paysagère



**med  
ITER  
Re3'**

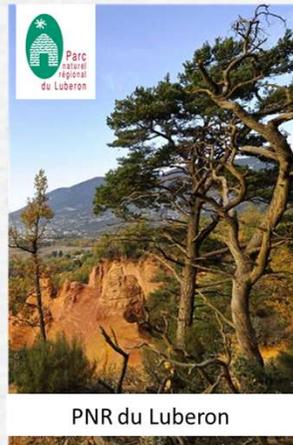
REstaurer la REsilience des paysages méditerranéens pour REduire les émissions de GES lors des incendies



Samaria National Park



Prokletije National Park



PNR du Luberon



Supported by:



on the basis of a decision by the German Bundestag



1



2



3



4



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Construction d'une stratégie de prévention du risque

La stratégie nationale française de DFCI

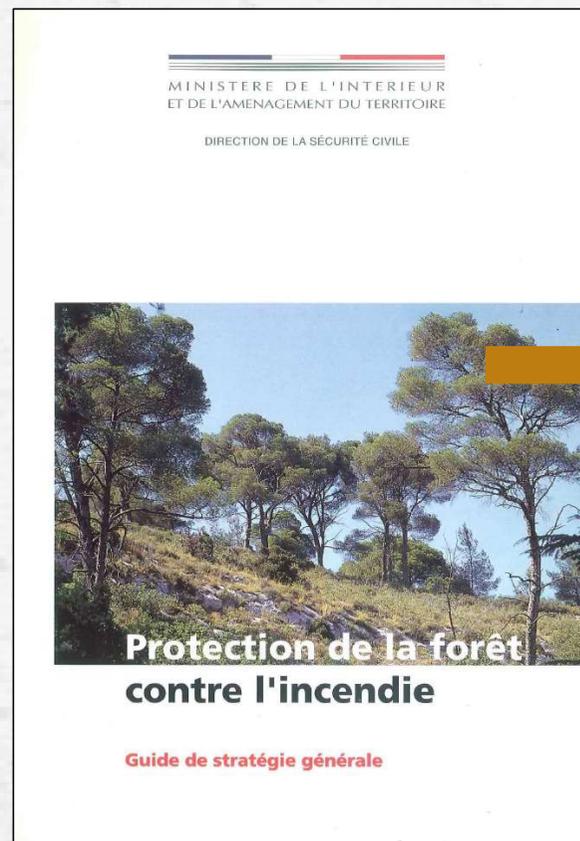


## 2 principes fondamentaux :

- Approche globale
- Anticipation

## 4 objectifs principaux :

- 1 empêcher les feux
- 2 maîtriser les éclosions au stade initial, attaque rapide, massive et prioritaire
- 3 limiter les développements catastrophiques
- 4 réhabiliter les espaces incendiés



**Planification**  
Réglementation  
Dispositifs estivaux  
Prévision

# Construction d'une stratégie de prévention du risque

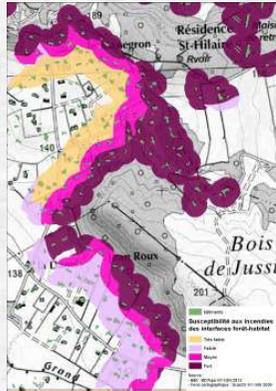
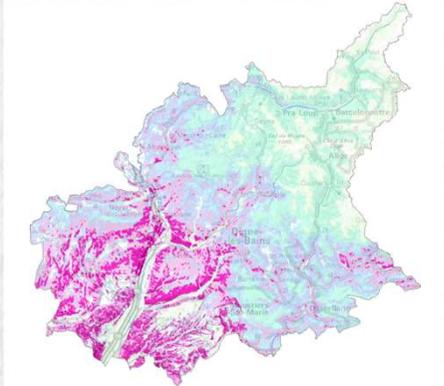
## La planification



### PLANIFICATION

#### Anticipation

#### Evaluation de l'aléa

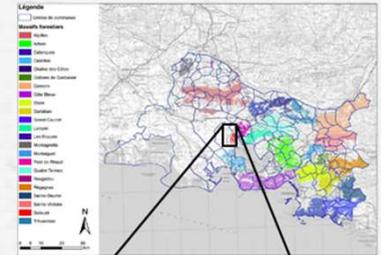


#### Analyse des interfaces

#### Approche globale

#### Politique Globale

=> Plans Départementaux (PDPFCI)



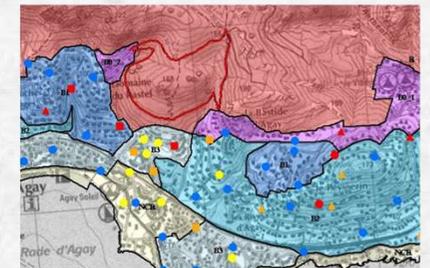
#### Aménagement des Massifs

=> Plans de massif



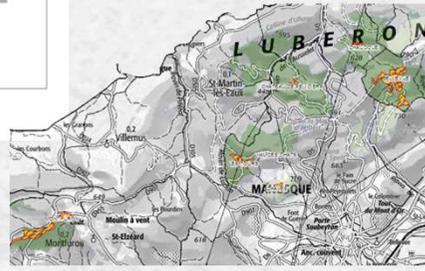
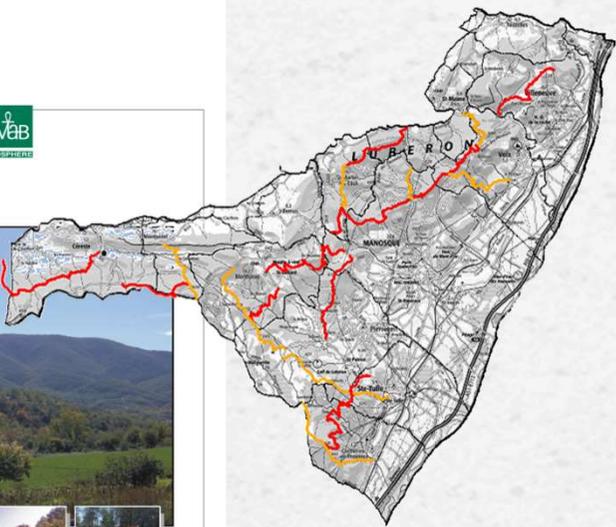
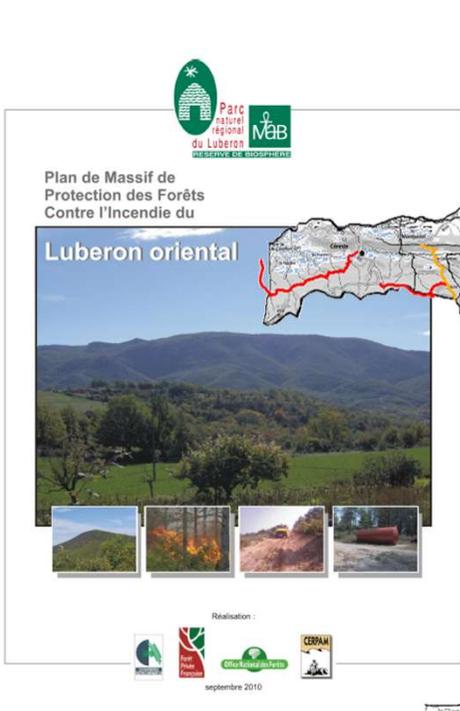
#### Gestion de l'urbanisme

=> Plans de Prévention du Risque (PPRIF)

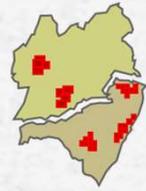


# Construction d'une stratégie de prévention du risque

Le Plan de massif : document de planification local et concerté



**Etat des lieux hors risque incendie**  
Enjeux environnementaux et socio-économiques



**Sensibilité et vulnérabilité du territoire : Aléa et risque incendie**



**Le dispositif de prévention et de lutte :**  
Equipements, surveillance, intervention



**Adapter la gestion de la biomasse:**  
identification de secteurs d'intérêt



**Plan d'actions :**  
Actions à entreprendre, concertations, pilotage

# Construction d'une stratégie de prévention du risque

Le Plan de massif : document de planification local et concerté



**Conservatoires d'espaces naturels**



Avis et veilles

Participation à la rédaction du plan  
Actions et Diagnostic

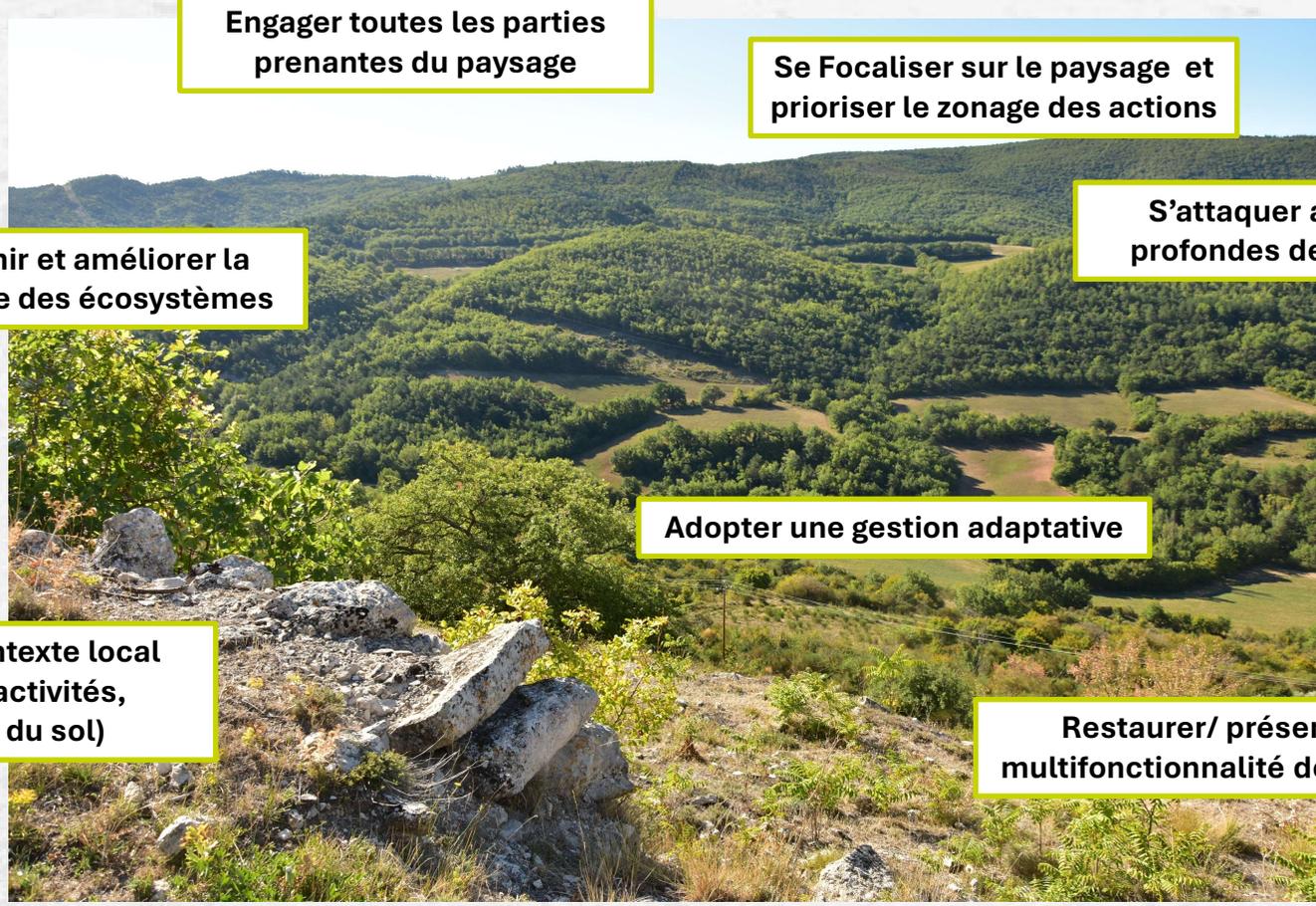
Intégration de la gestion des sites  
dans l'approche stratégique



# Élaboration de lignes directrices pour la gestion de paysages résilients aux incendies



## Principes FLR (Forest landscapes restoration)



Engager toutes les parties prenantes du paysage

Se focaliser sur le paysage et prioriser le zonage des actions

S'attaquer aux causes profondes des incendies

Maintenir et améliorer la résilience des écosystèmes

Adopter une gestion adaptative

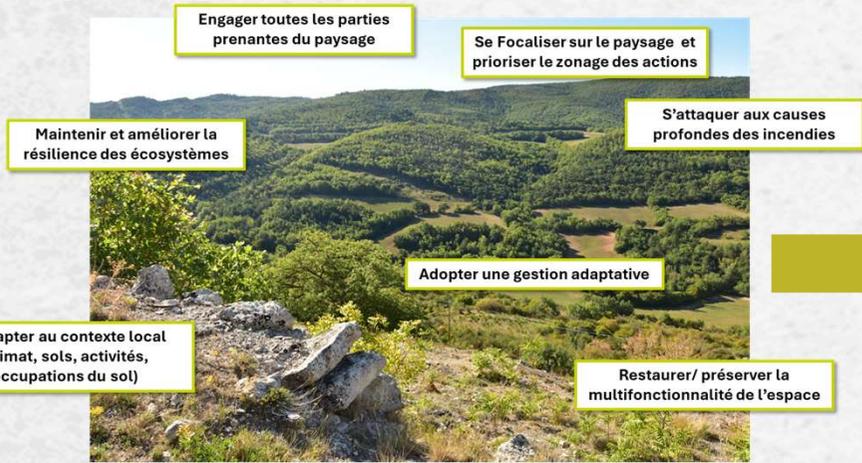
S'adapter au contexte local  
(climat, sols, activités,  
occupations du sol)

Restaurer/ préserver la multifonctionnalité de l'espace





# Élaboration de lignes directrices pour la gestion de paysages résilients aux incendies



- Maintenir des fonctionnalités des écosystèmes
- Maintenir l'ouverture des milieux
- Maintenir de l'hétérogénéité
- Limiter la fragmentation

## Prevention du risque incendie



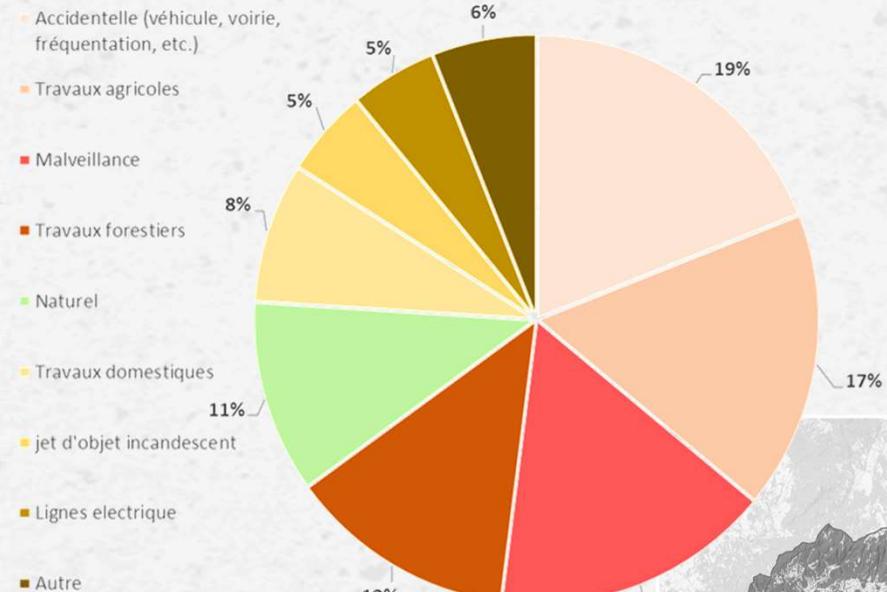
- Maintenir des fonctionnalités des écosystèmes
- Limiter les dépérissements
- Maintenir de l'hétérogénéité
- Conserver la trame de vieux bois



# Élaboration de lignes directrices pour la gestion de paysages résilients aux incendies



## Prioriser les actions sur le territoire et s'attaquer aux causes

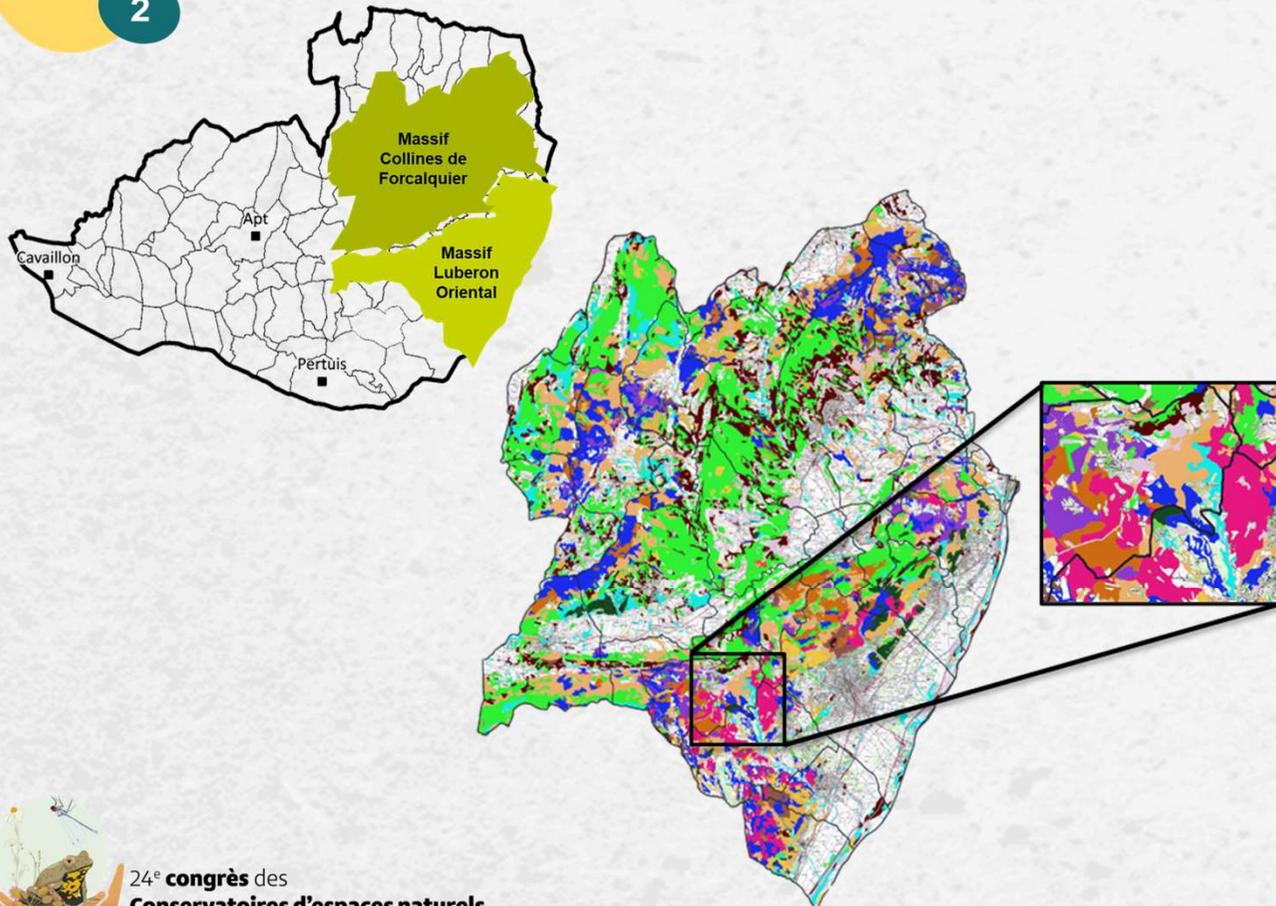




2

# Une cartographie du risque basée sur les causes

## Territoire d'étude



*Holm oak*



*Pubescent oak*



*Sessile oak*



*Black pine*



*Sylvester pine*



*Alep pine*



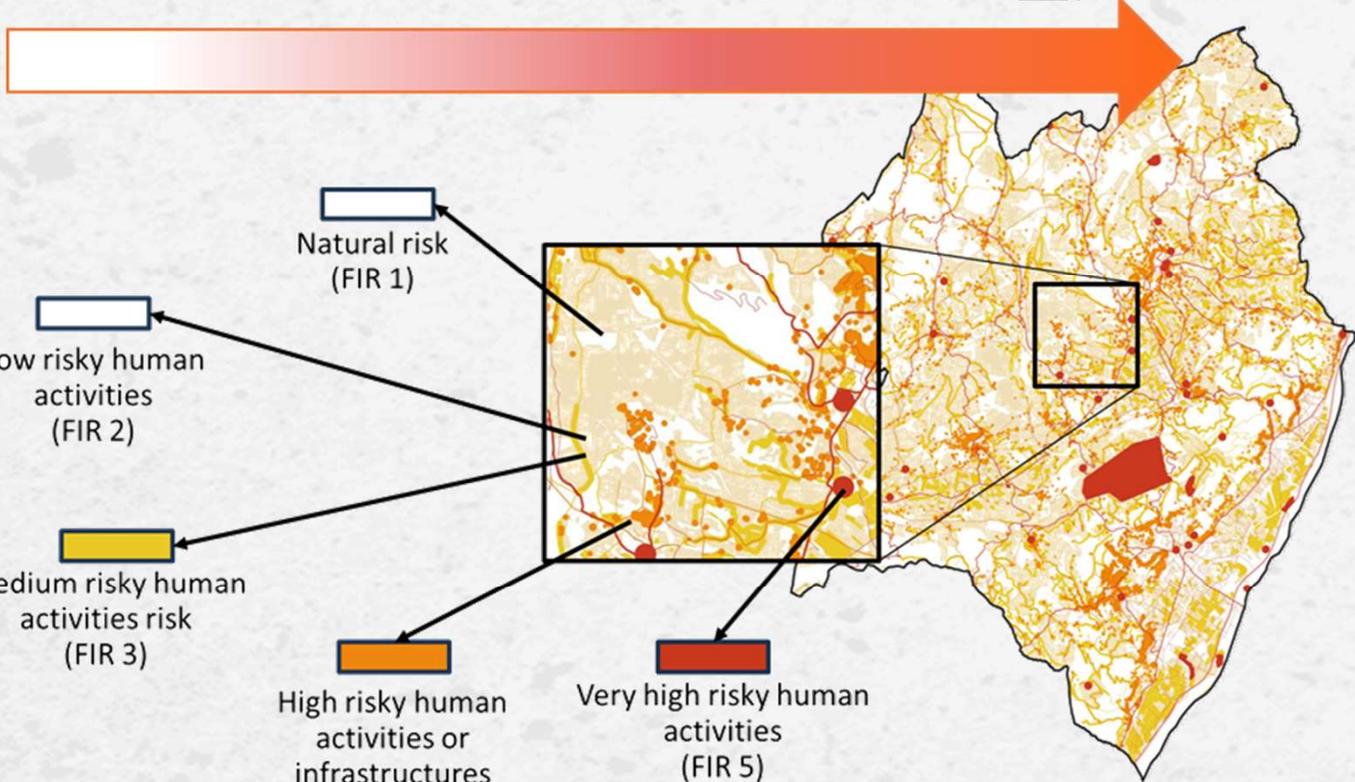
24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024



2

# Une cartographie du risque basée sur les causes

## Risque de mise à feu – indice FIR

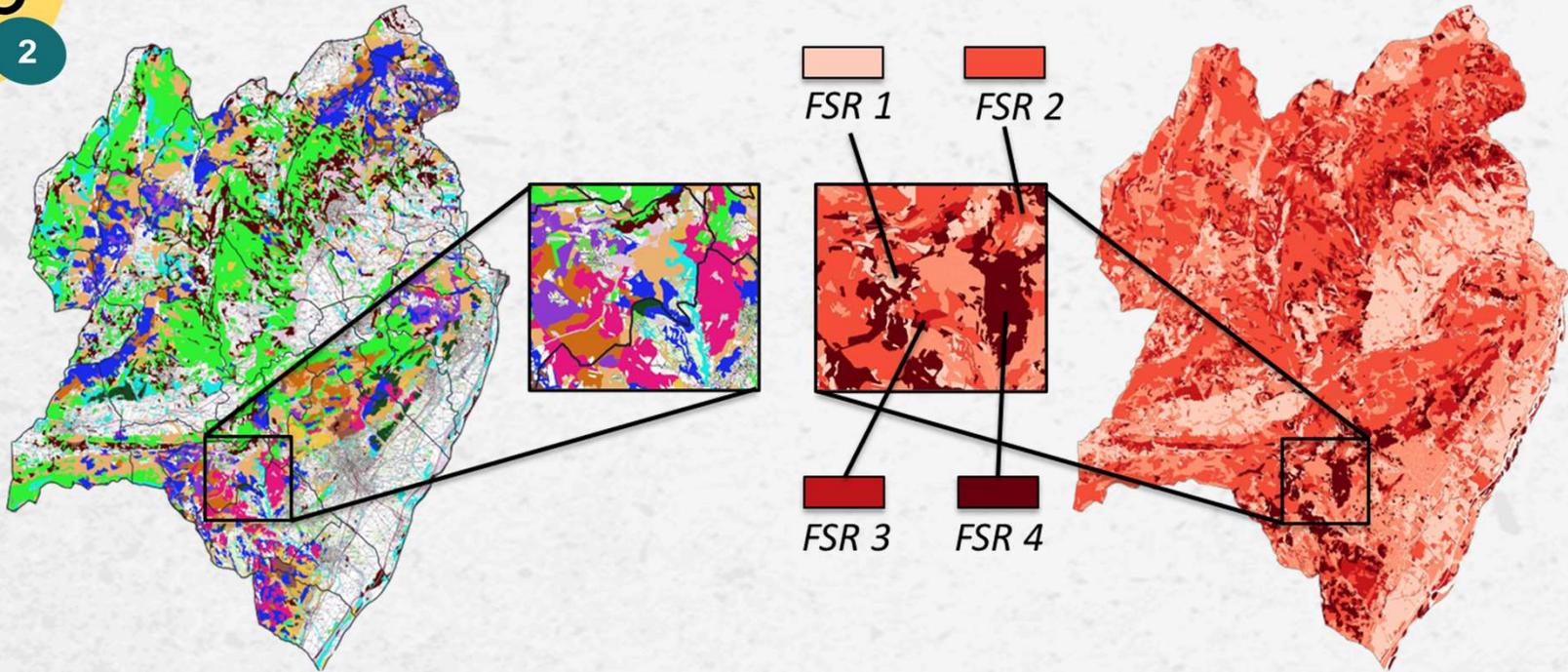




2

# Une cartographie du risque basée sur les causes

## Risque de propagation du feu – indice FSR



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

  
**FSR 3**

*Pubescent oak*



*Alepp pine*



**FSR 4**



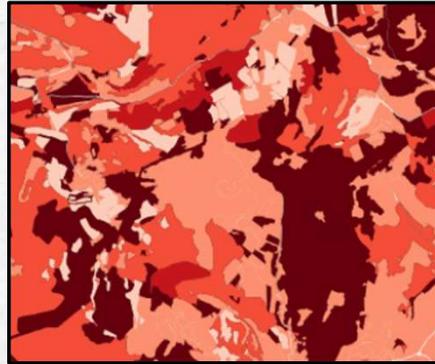
# Une cartographie du risque basée sur les causes

## Cartographie des interfaces à risque : indices FIR + FSR

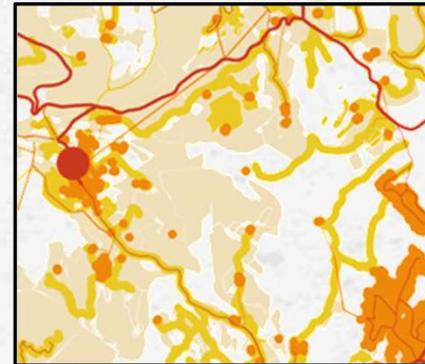


**Fort : 3, 4**  
**Faible : 1, 2**

**FSR**



**+**



**FIR**

**Fort : 4, 5**  
**Faible : 1, 2, 3**

**=**

**Faible FIR et fort FSR**  
= risque moyen



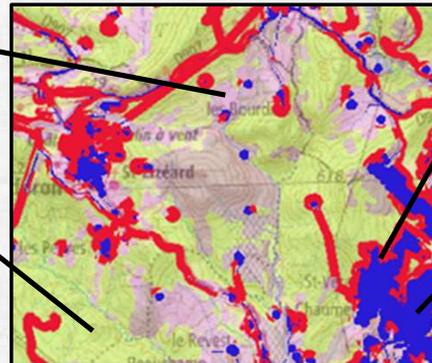
**Faible FIR et faible FSR**  
= risque faible



**Fort FIR et fort FSR**  
= Risque fort



**Fort FIR et faible FSR**  
= risque moyen

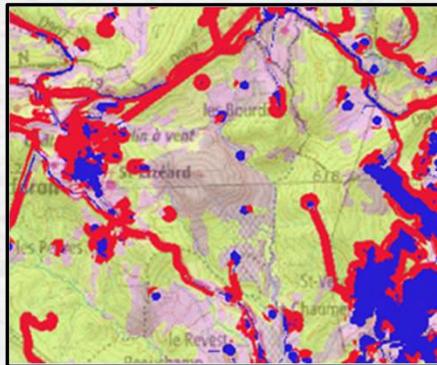




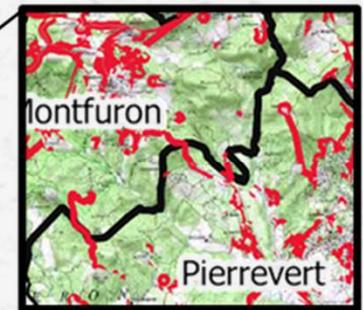
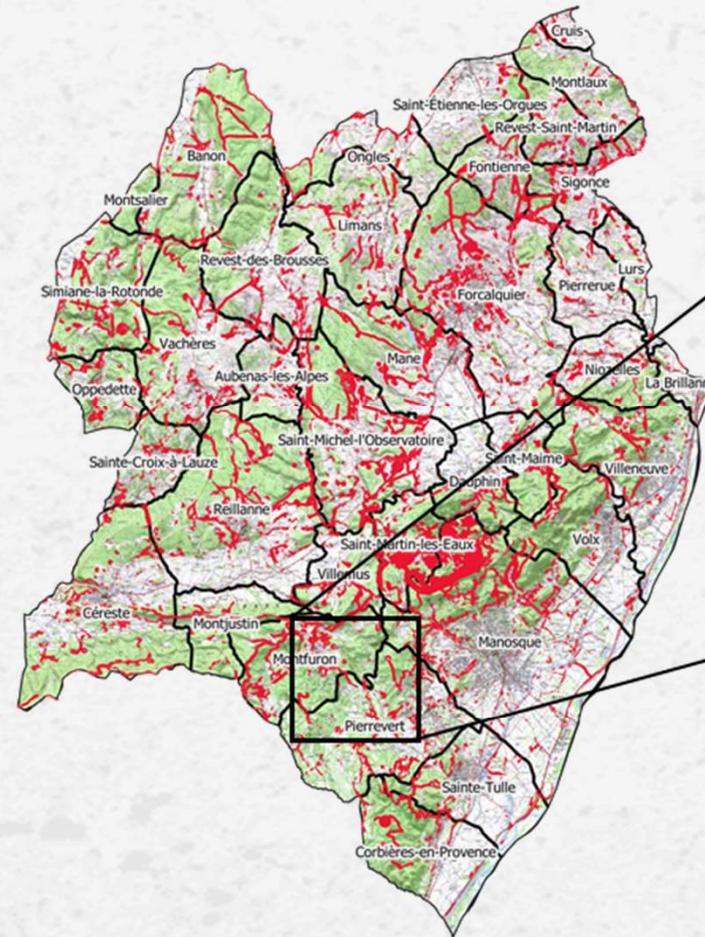
2

# Une cartographie du risque basée sur les causes

## Priorisation des interfaces



**Fort FIR et fort FSR**  
= Risque fort

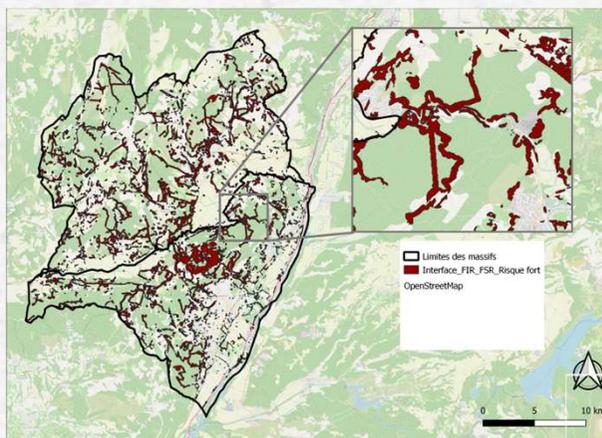
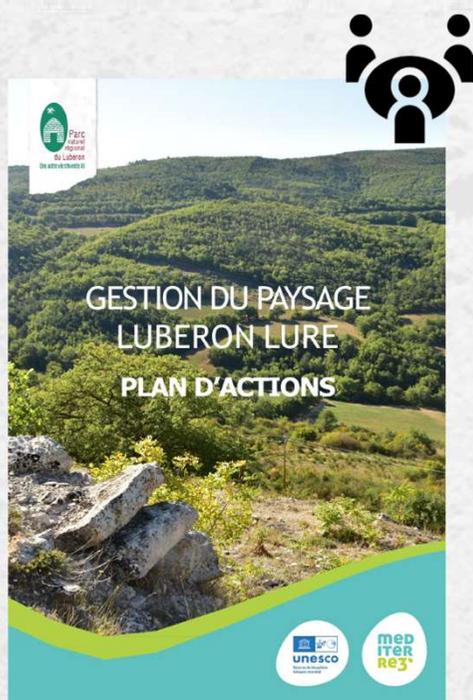


24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

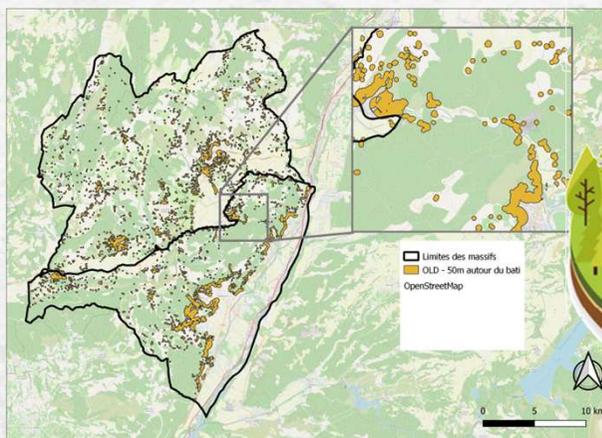


# Élaboration de plans d'actions stratégiques en intégrant l'approche FLR

Priorisation des zones d'action DFCI



**Gestion de la biomasse combustible**



**Intégration de la biodiversité dans les pratiques**

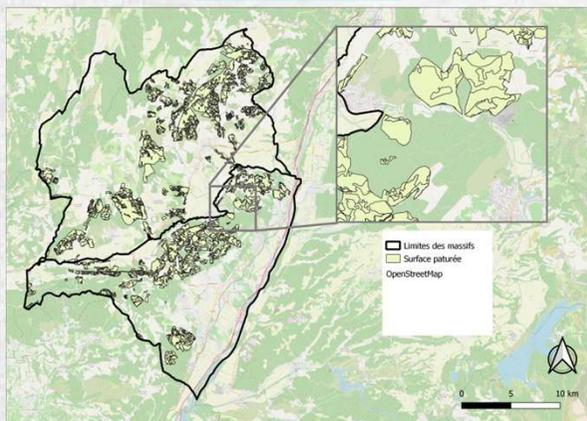


24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024



# Élaboration de plans d'actions stratégiques en intégrant l'approche FLR

Maintien et renforcement de l'activité pastorale

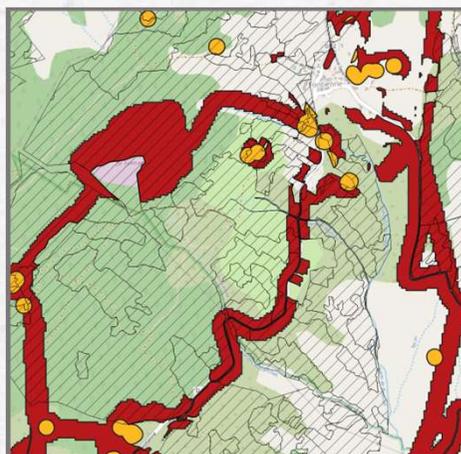
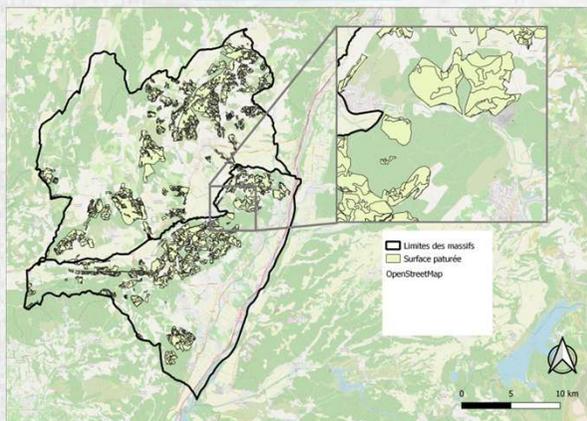


**Conservation des milieux ouverts existants**  
**MAEC biodiversité, Natura 2000**  
**Coupures pastorales**



# Élaboration de plans d'actions stratégiques en intégrant l'approche FLR

Maintien et renforcement de l'activité pastorale



**Renforcement du pâturage dans les zones stratégiques**

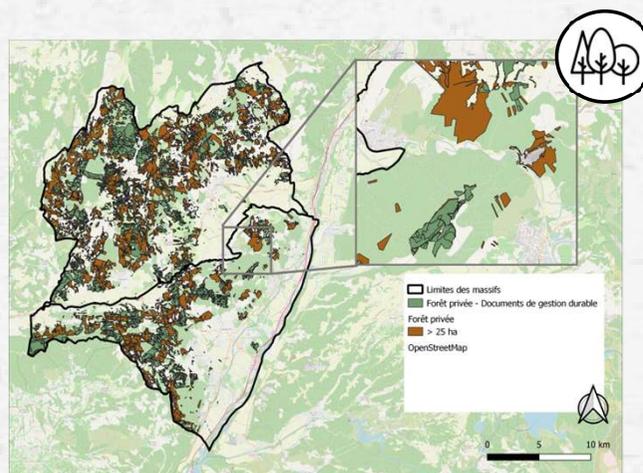
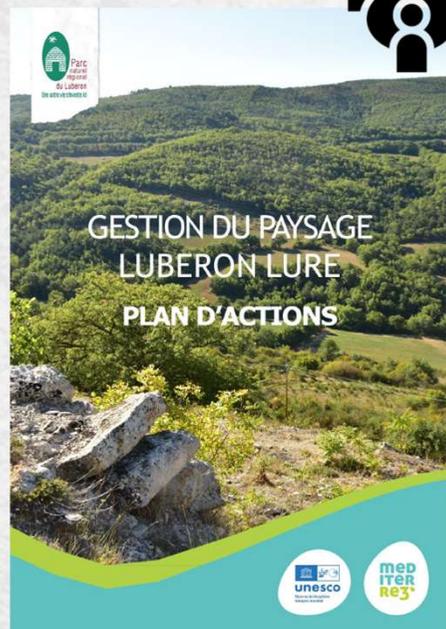
**MAEC DFCI, biodiversité-DFCI  
Synergie entre la conservation des milieux ouverts et la DFCI**

**Coupages pastorales**

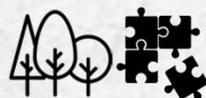


# Élaboration de plans d'actions stratégiques en intégrant l'approche FLR

Gestion forestière « classique » et trame de vieux bois : deux appuis pour la prévention



**Augmenter les surfaces avec plan de gestion**



**Réduire la fragmentation foncière**



**Mieux connaître et intégrer la trame de vieux bois**



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Merci de votre attention



Marguerite  
commune



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024

# Atelier n°8

Retour d'expérience de l'incendie du 22 avril 2019 sur la  
Réserve Naturelle Nationale du Tanet-Gazon du Faing

*Cyril GERARD - CEN Lorraine*



Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024



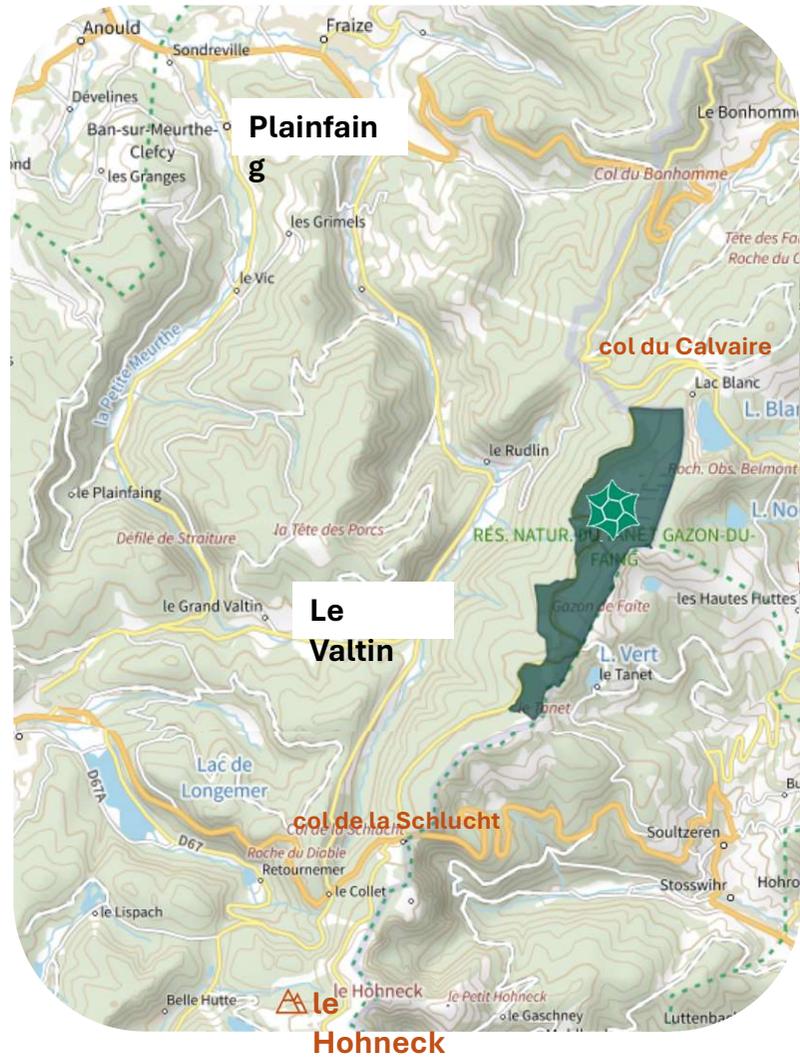
# Localisation :

1988



504  
hectares

1160 m à  
1306 m





**+ de 40% de chaumes**  
(landes, prairies et pelouses)

An aerial photograph showing a large, flat, brownish peatland area in the center, surrounded by dense green forests. The peatland has several small, irregularly shaped ponds or depressions. The surrounding forest is a mix of dark green coniferous trees and lighter green deciduous trees. The overall scene is a natural landscape with a central wetland area.

+ de 20 % de tourbières  
et milieux associés

An aerial photograph of a mountainous landscape. The foreground is dominated by a dense, dark green forest of coniferous trees. A large, irregularly shaped area in the middle ground has been cleared, showing a brown, textured surface of soil and stumps. The background features rolling hills and mountains under a clear sky. The text '30 % de milieux forestiers' and 'Hêtraies et pessières' is overlaid in white on the image.

30 % de milieux forestiers  
Hêtraies et pessières

# Enjeux :

- ✦ L'accueil d'une population de Grand Tétras



# Enjeux :

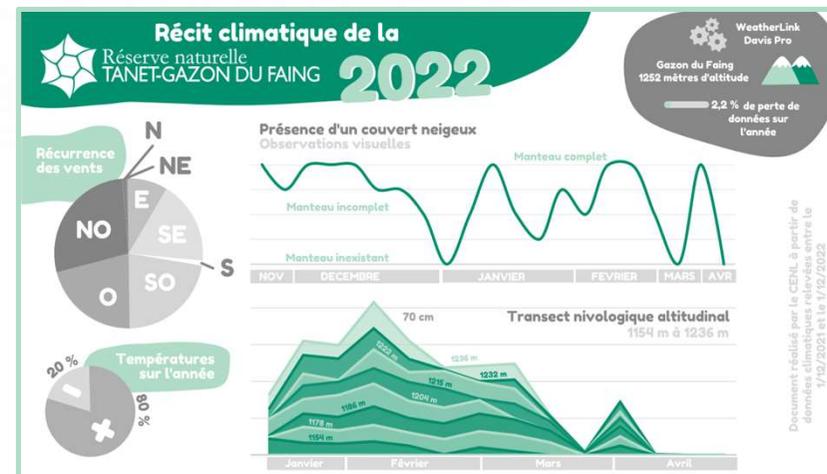
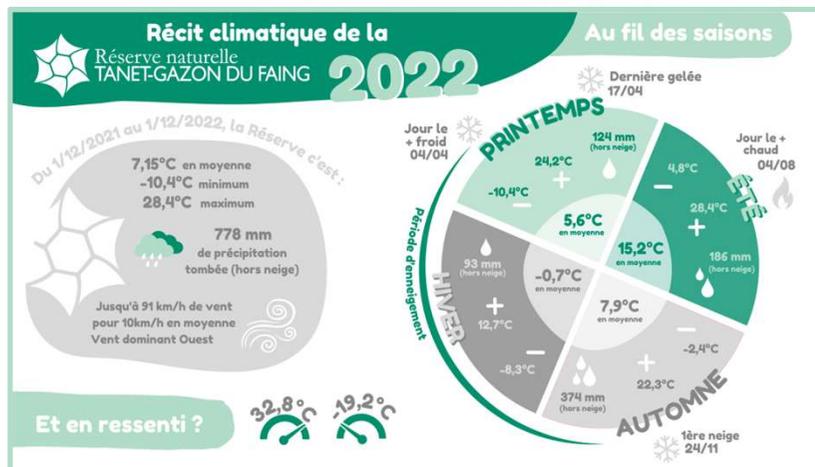
✿ Les milieux et espèces liés à l'altitude



# Enjeux :

- Les bouleversements du milieu montagnard face aux changements climatiques

06/11/2021

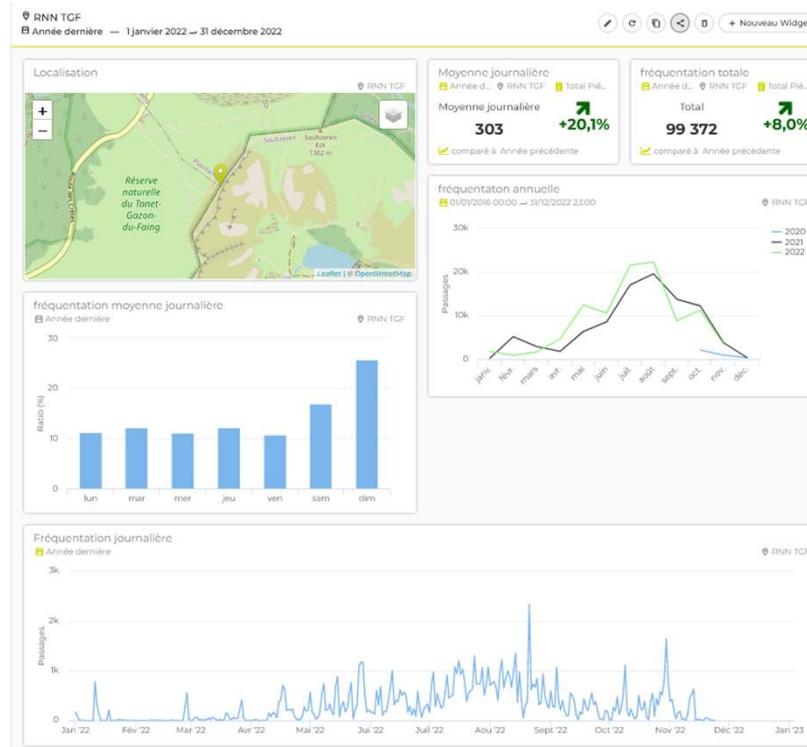


# Enjeux :

## 🌿 La fréquentation de la Réserve



250 000 visiteurs par an

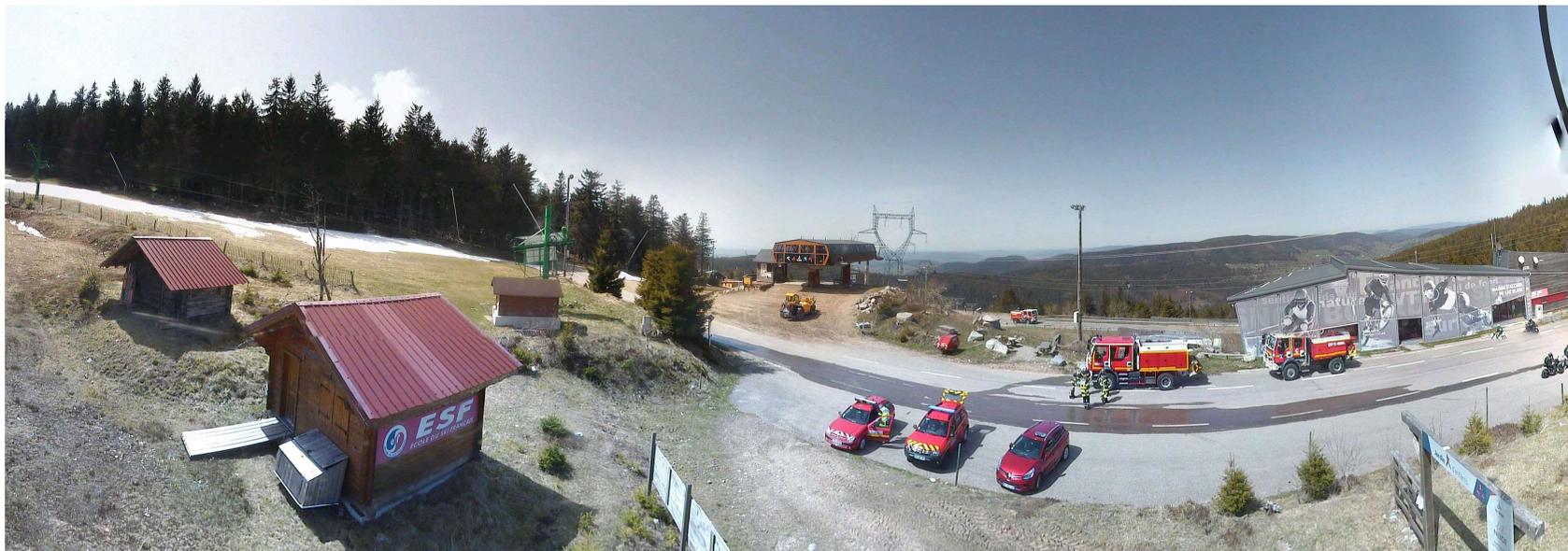


## **Contexte du jour de l'incendie (22 avril 2019) :**

- **Fréquentation importante (jour férié, week-end prolongé)**
- **Conditions météorologiques ensoleillées, température de 17 °C, humidité atmosphérique de 12%**
- **Vent d'Est de 25km/h**

# Information du gestionnaire :

- **Connaissance de l'incendie par une source extérieure aux services de secours**



Webcam de la station du Lac Blanc 22/04/2019  
14:40

## Constatations et échanges avec les SDIS 68 et 88 au PC de commandement :

- Vérification des secteurs impactés
- Localisation précise par l'équipe de la Réserve



## Constatations et échanges avec les SDIS 68 et 88 au PC de commandement :

- Échanges sur l'accessibilité de la zone incendiée par les engins de secours

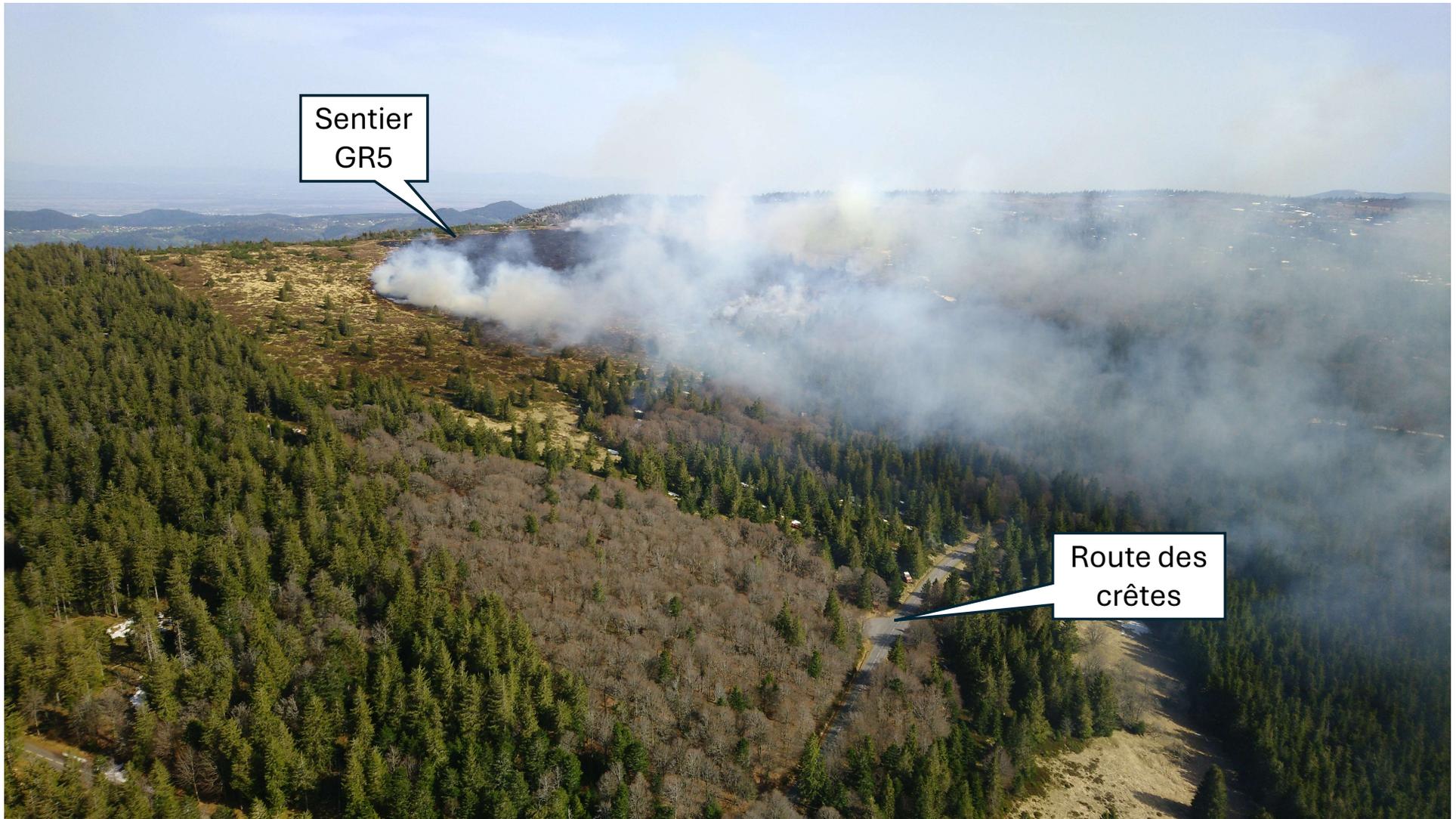




## **Sécurisation du secteur concerné par l'incendie :**

- **Repérage et échanges avec les gendarmes pour fermeture des accès afin de faciliter l'accès aux engins de lutte contre l'incendie**
- **Sécurisation et évacuation du sentier GR5 qui longe la zone incendiée**

# Sécurisation du secteur concerné par l'incendie :



Sentier  
GR5

Route des  
crêtes



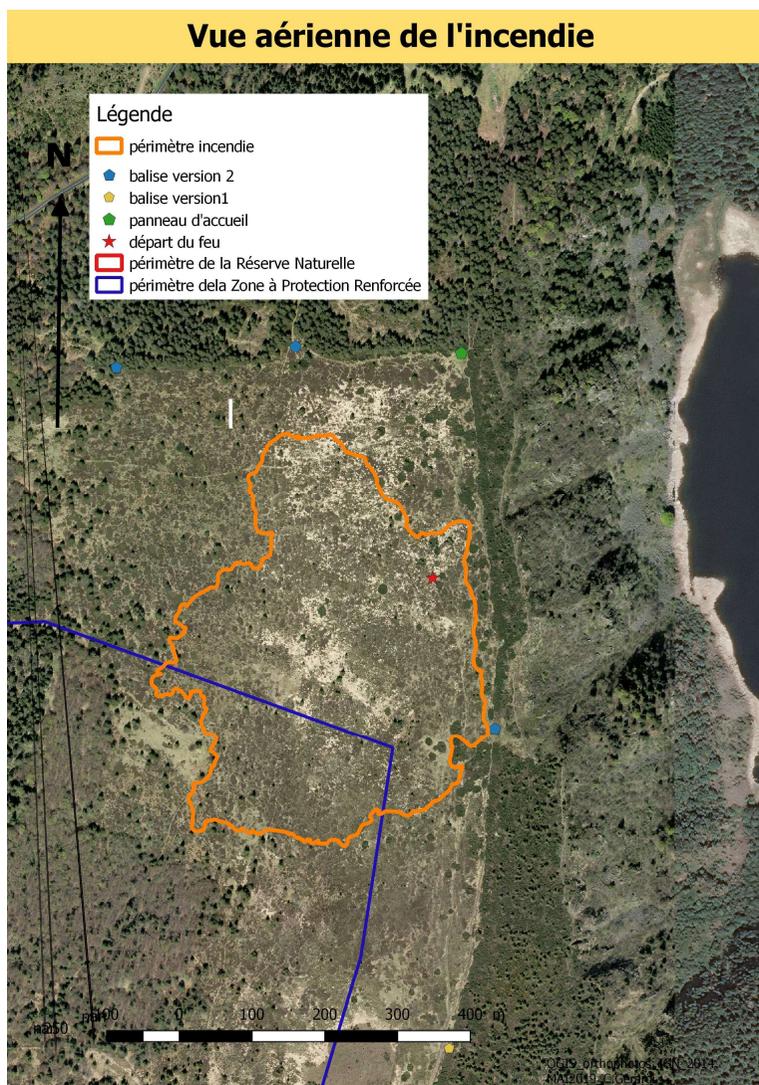
# Enquête sur l'origine de l'incendie :

- Échanges sur l'origine de l'incendie avec les services de secours
  - Enquête sur l'origine de l'incendie confiée aux agents de la Réserve Naturelle par le procureur de la République
- Incendie d'origine humaine





# Enquête sur l'origine de l'incendie :



- **Constatations : 17 hectares de landes avec des bosquets d'épicéas, de genévriers et de pin mugo ont été brûlés**
- **La zone était référencée comme habitat soit de nourrissage soit de nichée du Venturon montagnard, de la Pie-grièche écorcheur, des Pipits farlouses et des arbres, du Grand Tétrás, des Moirés, des Criquets ensanglanté des genévriers, de la Miramelle fontinale, du Dectique verrucivore et du Léopard vivipare.**



## Enquête sur l'origine de l'incendie :

- Procédure ouverte et transmise pour :
- « NON RESPECT DE PRESCRIPTION OU INTERDICTION EDICTEE PAR LA REGLEMENTATION D'UNE RESERVE NATURELLE AYANT CAUSE UNE ATTEINTE NON NEGLIGEABLE AU DEVELOPPEMENT DE LA FAUNE ET DE LA FLORE OU AU PATRIMOINE GEOLOGIQUE » (Délit puni de 6 mois d'emprisonnement et 30 000 € d'amende maximum)
- « ALLUMAGE DE FEU DANS UNE RESERVE NATURELLE » (Contravention de 5ème classe 1500 € maximum)
- Auditions de la personne mise en cause et des témoins
- Auditions d'experts scientifiques sur les conséquences de l'incendie sur le milieu naturel et les espèces remarquables

## Suivis post-incendie :

Sentier GR5  
réalisant le  
rôle de  
pare-feu



Passage des  
engins de  
secours avec  
plusieurs  
casses  
matériels



## Suivis post-incendie :

Photo 1 semaine  
après l'incendie  
depuis  
l'hélicoptère de la  
Gendarmerie  
Nationale



## Suivis post-incendie :

Photo aérienne 2018



## Suivis post-incendie :

Photo aérienne 2021



## Suivis post-incendie :

Photo de la partie  
Nord de la  
Réserve Naturelle  
depuis  
l'hélicoptère de la  
Gendarmerie  
Nationale en 2023



## Suivis post-incendie :

Photo aérienne 2024



# Suivis post-incendie :

Intégration d'actions  
de suivis  
pluridisciplinaire dans  
le nouveau plan de  
gestion 2020/2030



Conservatoire d'espaces naturels Lorraine

Réserve Naturelle TANET-GAZON DU FAING

PLAN DE GESTION 2020 – 2030 (RENOUVELLEMENT)

**Le Valtin / Plainfaing**  
*Réserve Naturelle Nationale*  
*du Tanet-Gazon du Faing*

Document établi par : Hingray Thibault (Chargé de mission scientifique)  
Lembke Manuel (Conservateur)  
& Gérard Cyril (Garde animateur)

Avec la contribution de :  
Dabry Julien, Demergès David (mission scientifique)  
Dekroix Kevin, Fairise Sébastien (mission gestion)  
Arseguet Didier (valorisation)

Nageleisen Louis-Michel, Robin Vincent (rapporteur au CSRPN)

Etude et document réalisés avec le soutien financier de :

PRÉFET DE LA RÉGION GRAND EST  
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine  
Association reconnue d'utilité publique par Arrêté n° 10-DCTAJ-15 du 16 avril 2010  
3, rue du Président Robert Schuman – 57400 SARREBOURG  
Tél. : 03 87 03 00 90 – Fax : 03 87 24 90 87 – censarrebourg@cren-lorraine.fr

Plan de gestion validé lors de la réunion du CSRPN du 15 septembre 2020 (Avis n°2020-75)

**SE 8 – priorité 1 – Etude pluridisciplinaire (Phytosociologique, Orthoptères, photographique) sur l'évolution des cortèges animaux et végétaux suite à l'incendie de la chaume de la Reichsberg**  
Objetif : Suivi du retour de la faune et de la flore suite à un feu courant

Méthodologie / Protocole: Poursuite des suivis déjà en place sur la Reichsberg avec les relevés phytosociologiques géoréférencés, les transects orthoptères géoréférencés et le suivi photographique. Comparaison avec les dispositifs témoins sur les autres secteurs de la Réserve.

Indicateur de réalisation : **Rédaction d'un rapport en 2023 sur le bilan de 5 années de suivi.**

Evaluation temps de travail : 4 jours par an jusqu'en 2022 et 6 en 2023 pour la rédaction du bilan. 3 jours en 2026 et 5 en 2029 pour un deuxième bilan 10 ans après le feu.

Financement à rechercher :

Calendrier : 2020 / 2021 / 2022 / 2023 / 2026 / 2029

# Suivis post-incendie :

Etude pluridisciplinaire sur l'évolution des cortèges floristiques et faunistiques de la chaume incendiée en 2019, intégrée dans le nouveau plan de gestion

Suivi  
phytosociologique  
et suivi  
diachronique de la  
re-végétalisation  
par placettes



# Suivis post-incendie :

Suivi photographique de la zone incendiée

2020 :



2024 :



## Suivis post-incendie :



Suivi par transect des  
orthoptères débuté sur le  
secteur avant l'incendie

# Suivis post-incendie :

Rédaction d'un article scientifique sur les suivis écologiques réalisés dans le cadre de ce retour d'expérience

## Cinq ans après l'incendie de la lande de la Reichsberg au Gazon du Faing, une cicatrisation complète du milieu sans retour à l'état initial

Thibault Hingray<sup>1</sup>, Julien Dabo<sup>1</sup>, Cyril Gérard<sup>1</sup> & Héliane Leurgos<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine, Avenue Voges, 55430 Générainville, France.

Auteur pour la correspondance : Thibault Hingray, t.hingray@cen-lorraine.fr

Date de soumission : xx/xx/xx

Date de publication : xx/xx/xx

Mots clés : cartographie – inventaire – tourbières – département des Vosges – Massif des Vosges

### Résumé

Le 22 avril 2019, un feu de surface d'origine anthropique a brûlé 19 ha de landes acidiphiles sur la Réserve Naturelle Nationale du Tanet-Gazon du Faing. La rapidité d'intervention des pompiers et la coordination entre les différents services, guidés par les agents de la réserve, ont permis de limiter l'extension des flammes à la lande et ainsi d'éviter que ce feu de surface ne se transforme en feu de cimes au niveau de la forêt ou en feu zombie au niveau de la tourbière du Gazon du Faing, plus grande tourbière du massif des Vosges. Les conséquences sur deux groupes taxonomiques, les plantes vasculaires et les Orthoptères, ont été mesurées. Ces résultats mettent en évidence, six ans après l'incendie, des différences toujours marquées malgré la re-végétalisation de la zone incendiée. Cette étude se poursuivra sur le long terme dans le cadre de la mise en œuvre du plan de gestion de la réserve pour documenter le retour progressif de la faune et de la flore dans ce nouveau contexte.

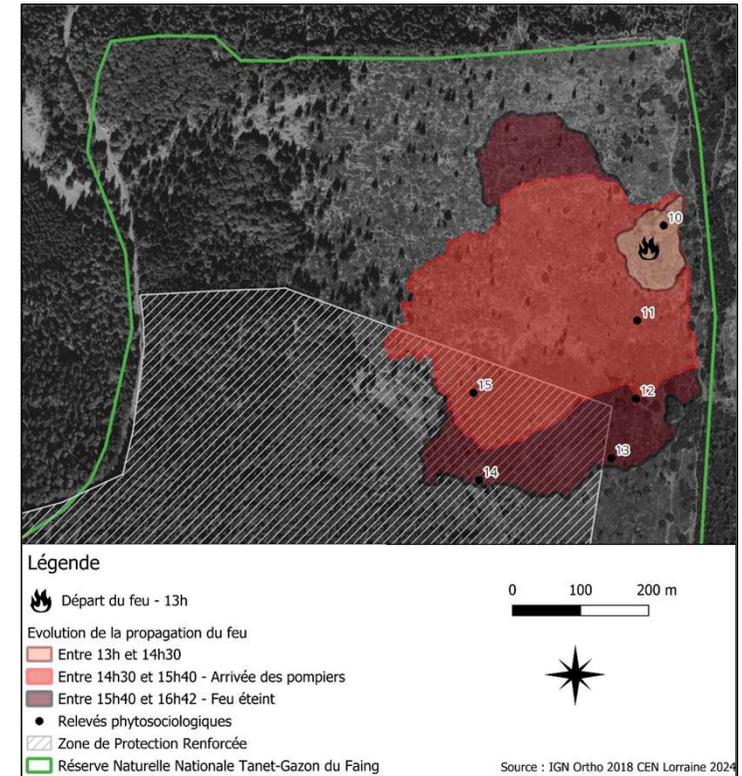
Le risque accru d'incendie lié au réchauffement climatique dépasse l'échelle d'un site naturel de seulement 500 ha, au contraire de celui lié à la fréquentation humaine. La sensibilisation des visiteurs à la prévention des feux, la canalisation des randonneurs en été puis l'application d'un arrêté préfectoral d'interdiction de sortie de sentiers ont été progressivement mis en place au sein du périmètre de la réserve. La fermeture temporaire du site en cas de vulnérabilité extrême pourrait être la dernière possibilité de limiter le risque incendie lié à la fréquentation sur la réserve.

### Abstract

Five years after the fire on the Reichsberg moor at Gazon du Faing, the environment has completely healed without returning to its original state.

On 22 April 2019, a man-made surface fire burnt 19 hectares of acidiphilous moorland in the Tanet-Gazon du Faing, National Nature Reserve. The fire brigade's rapid response and the coordination of the various services, guided by reserve staff, limited the spread of the flames to the moorland and prevented the surface fire from turning into a forest fire or a zombie fire in the Gazon du Faing peat bog, the largest peat bog in the Vosges massif. The impact on two taxonomic groups, vascular plants and Orthoptera, was measured. The results show that, six years after the fire, there are still marked differences, despite the re-vegetation of the burnt area. This study will continue over the long term as part of the implementation of the reserve's management plan, to document the gradual return of flora and fauna in this new context.

The increased risk of fire linked to global warming goes beyond the scale of a natural site of just 500 hectares, unlike the risk linked to human visits. Visitor awareness of fire prevention, the channelling of hikers in summer and the application of a prefectural decree banning the use of footpaths have gradually been put in place within the perimeter of the reserve. The temporary closure of the site in the event of extreme vulnerability could be the last step in this direction.

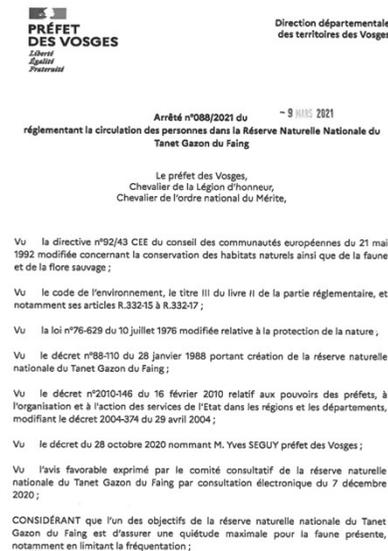
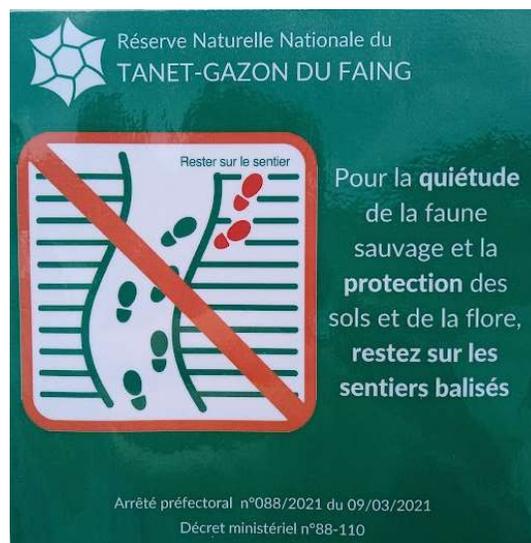


# Retour d'expérience de l'incendie :

- Réunion avec le SDIS 88 afin de connaître les attentes et les contraintes de chacun :
  - Contraintes techniques et d'accessibilité sur les pistes et routes pour les engins de lutte contre les incendies
  - Approvisionnement en eau
  - Contact d'une personne référente « feu » pour les RN à construire
  - Cartographie des milieux naturels tourbeux pouvant occasionner des incendies durables dans le temps et nécessitant des moyens importants

# Retour d'expérience de l'incendie :

- Adaptation de la réglementation avec prise en compte du risque incendie suite à l'événement de 2019 :
- Prise d'un arrêté préfectoral en 2021 interdisant la circulation hors-sentier toute l'année sur le territoire de la RNN du Tanet-Gazon du Faing



# Sensibilisation au risque incendie :



# Surveillance ciblée au risque incendie :





**Merci!**

# Atelier n°8

## THEME 1 : Le risque incendie Echanges avec la salle

Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024

 Conservatoires  
d'espaces  
naturels

 Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine



# Atelier n°8



## THEME 2 : Lutte contre les sécheresses

Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024



# Intervenants

## THEME 2 : Lutte contre les sécheresses



Cristiano Marinucci – CEN Occitanie  
L'hydrologie régénérative



Castor fiber - Ingénieur indépendant  
Régénération lowtech des cours d'eau



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Atelier n°8

## L'Hydrologie régénérative

*Cristiano Marinucci - CEN Occitanie*

Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024

 Conservatoires  
d'espaces  
naturels

 Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine



# Objectifs de la présentation



1. Comprendre qu'est ce que c'est l'hydrologie régénérative et en quoi elle permet de faire face à la sécheresse
2. Connaitre les approches et méthodologies de conception d'un aménagement en hydrologie régénérative
3. Connaitre les techniques de mise en œuvre

# L'hydrologie régénérative

- Principes bases. Quelques rappels **5 min**
- Méthode et Outils de conception **7 min**
- Panoramique sur quelques cas pratiques et les techniques utilisées (génie écologique, solutions basées sur la nature, techniques ancestrale, keyline design....) **8 min**



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Les bases scientifiques : quelques rappels



Cycle complet et demi cycle de l'eau

La pompe biotique et « los rios voadores »

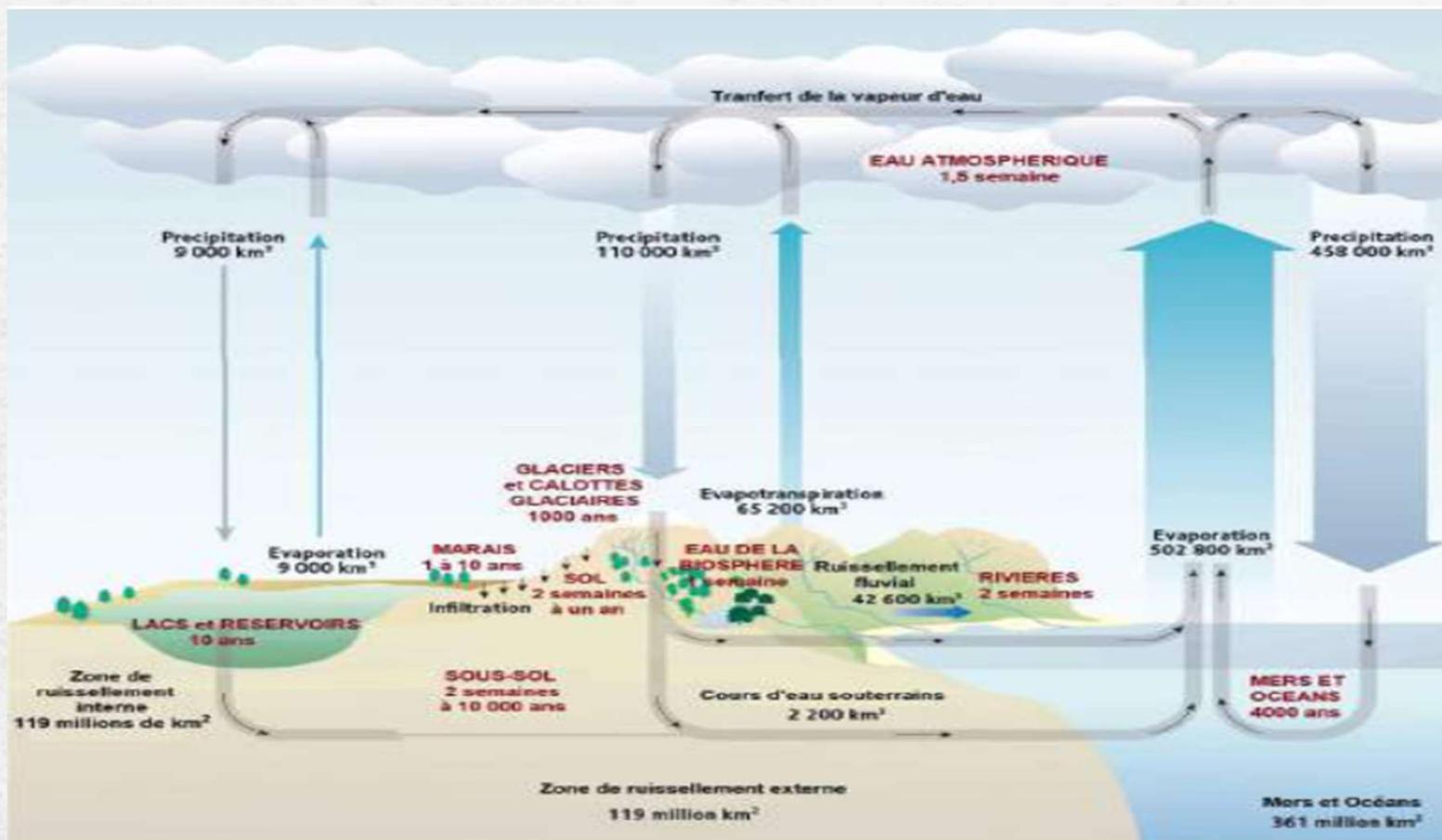
L'eau verte

Les cycles oubliés

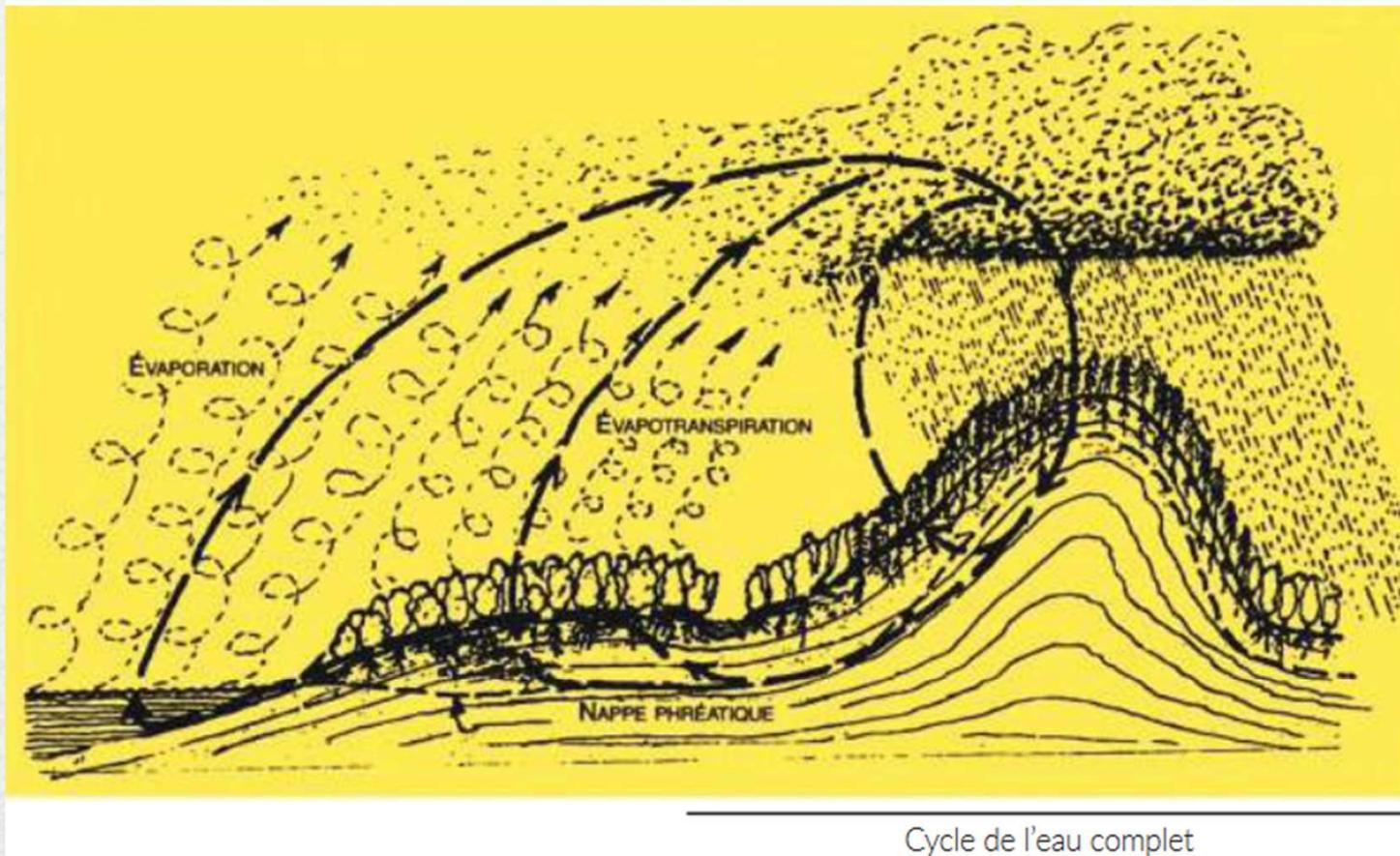


# Le cycle complet et le demi cycle

# Les bases scientifiques : état des lieux des cycles de l'eau



# Les cycles de l'eau: le cycle long et les cycles courts

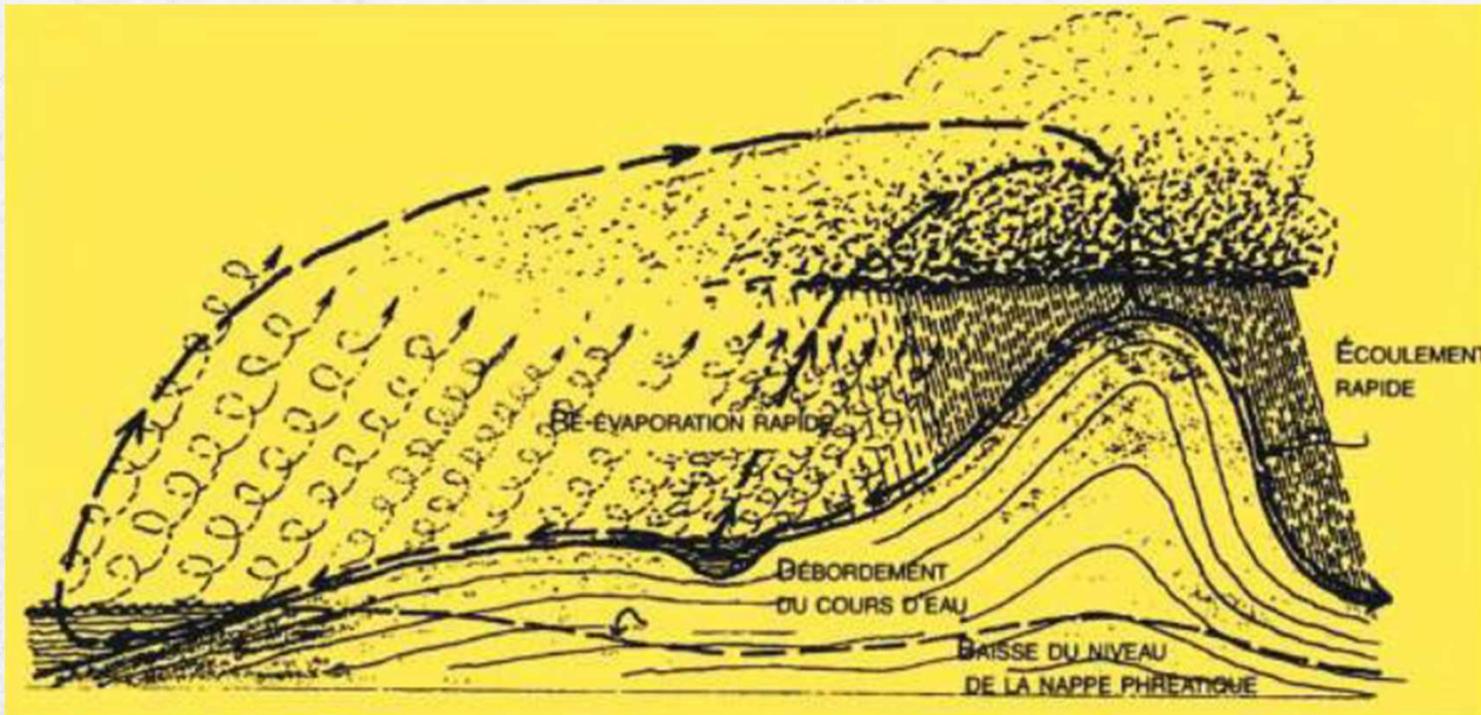


*Viktor Schauberger (30 juin 1885–25 septembre 1958)*



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Les cycles de l'eau: le cycle long et les cycles courts



Demi-cycle de l'eau



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

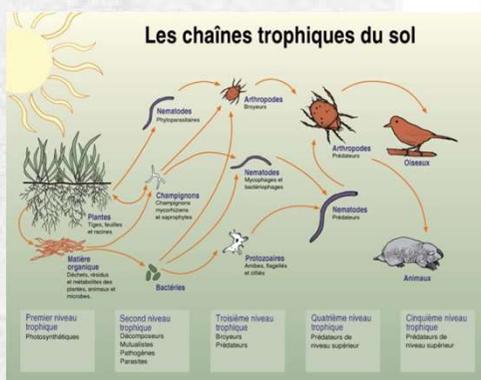
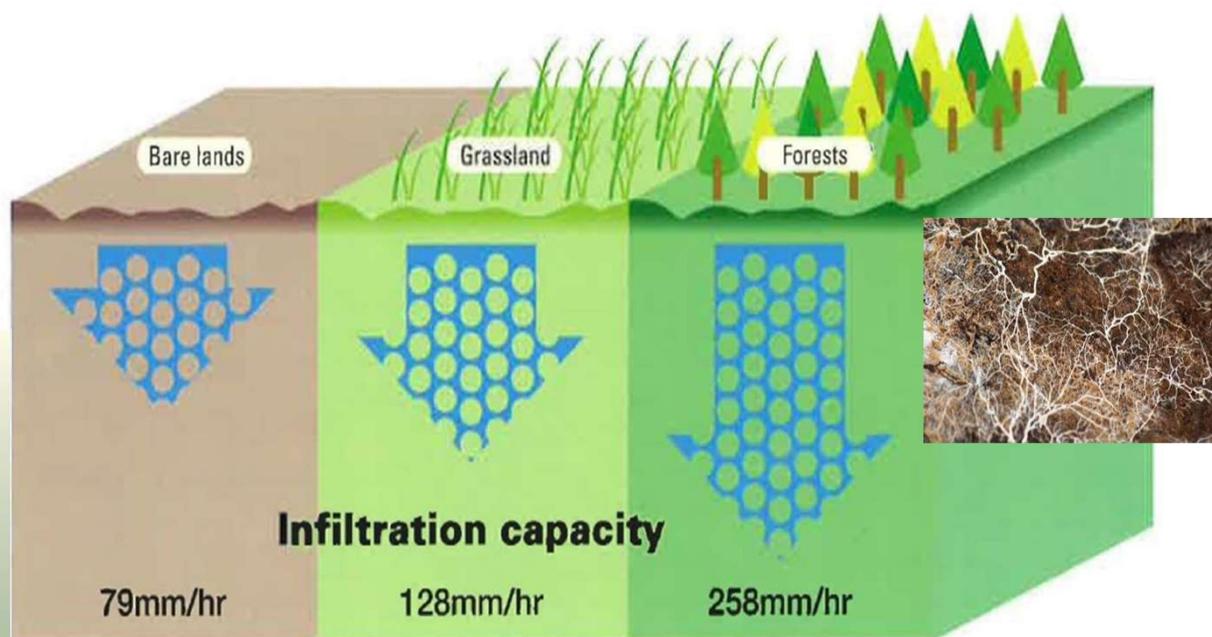
*Viktor Schauberger* (30 juin 1885–25 septembre 1958)

# Le triptyque eau-sol-arbre



Le sol est **cet élément qui a permis à l'eau de pluie de ralentir** son trajet vers la mer et le réseau hydrique. Sans le sol, **le cycle de l'eau ne serait pas le même** tel que celui qu'on connaît aujourd'hui

## Sol couvert et infiltration



Source: Compiled from "Study on Waters in Forest Areas and Their Soil Conservation Function", Hiroshi Murai and Yusaku Iwasaki, 1975

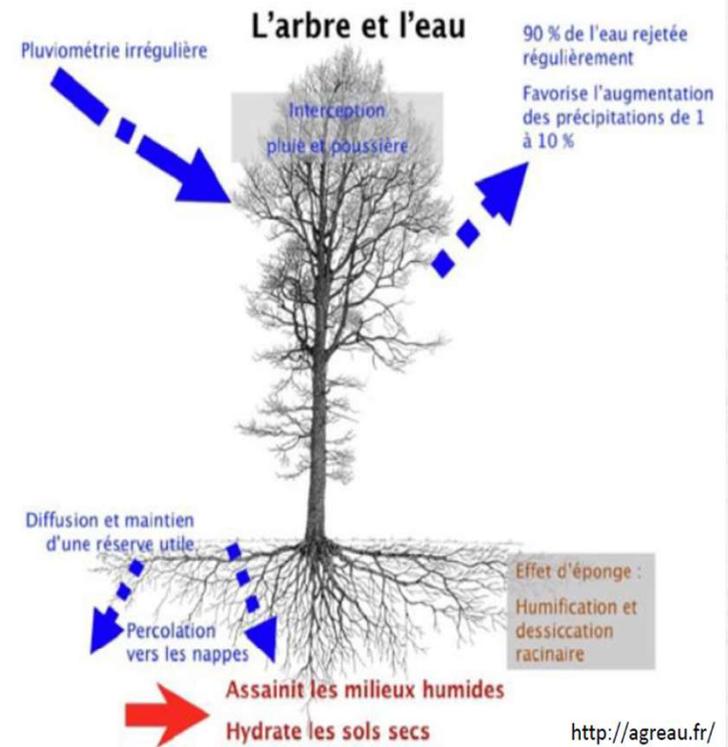
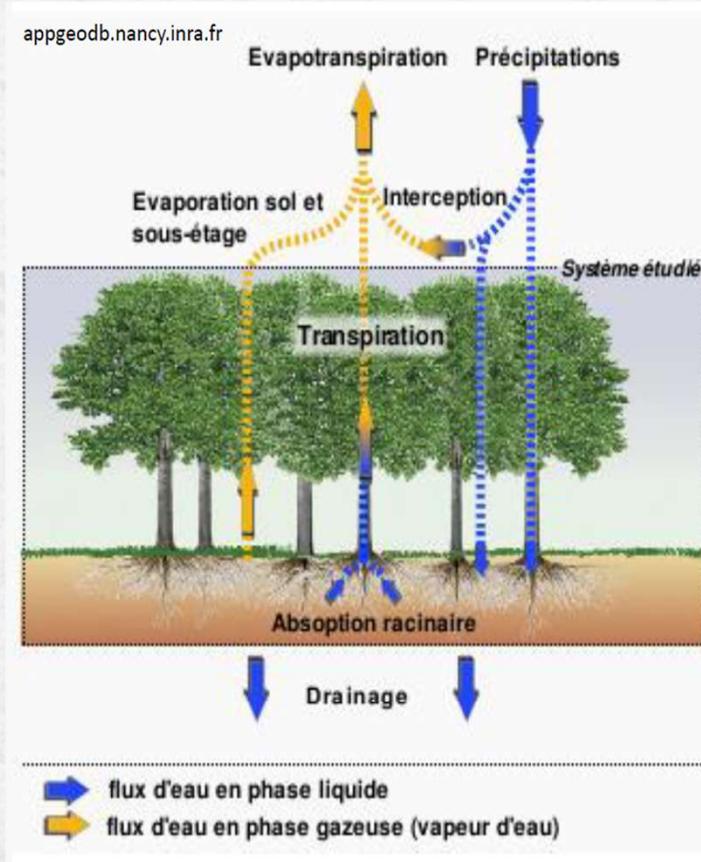


24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Le triptyque eau-sol-arbre



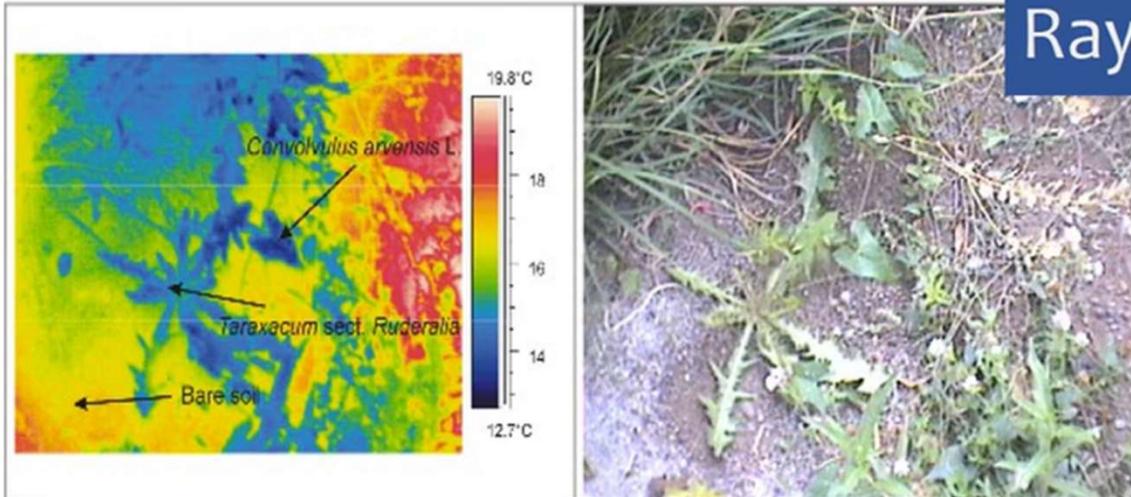
Les cycles terrestres du carbone et de l'eau sont étroitement liés. À mesure que la concentration atmosphérique en **dioxyde de carbone** augmente, le **climat et le cycle hydrologique** associé sont modifiés, ce qui altère le **cycle terrestre de l'eau** et la **disponibilité de l'humidité du sol** nécessaire à l'absorption du dioxyde de carbone par les plantes



# Le triptyque eau-sol-arbre



## Evapotranspiration et Rayonnement thermique



**Fig. 7 Photographs of thin vegetation in the infrared spectrum and in the visible spectrum.** The bare surface of the ground is visibly warmer than the surface of the leaves cooled by transpiration. (Třeboň, Czech Republic, 12 July 2002, 10:00 hrs).



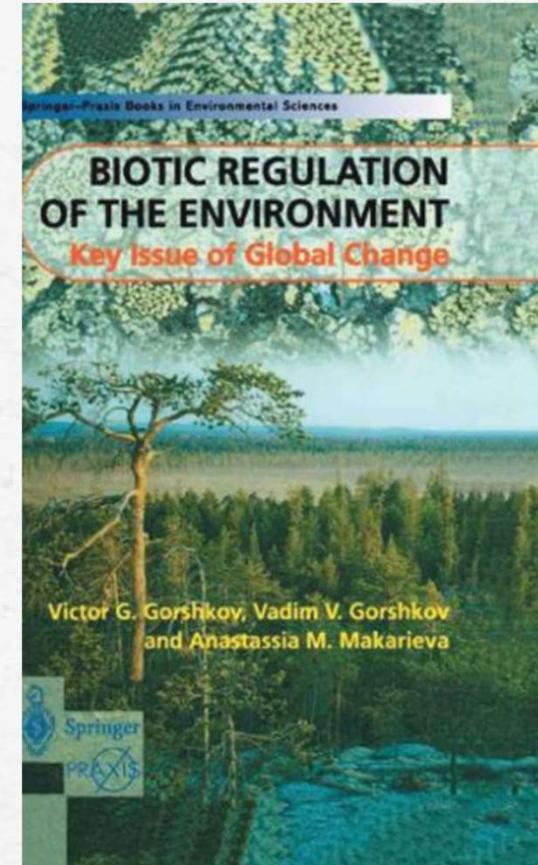
**Water for the Recovery of the Climate  
- A New Water Paradigm**

(M. Kravčík, J. Pokorný, J. Kohutiar, M. Kováč, E. Tóth 2007)

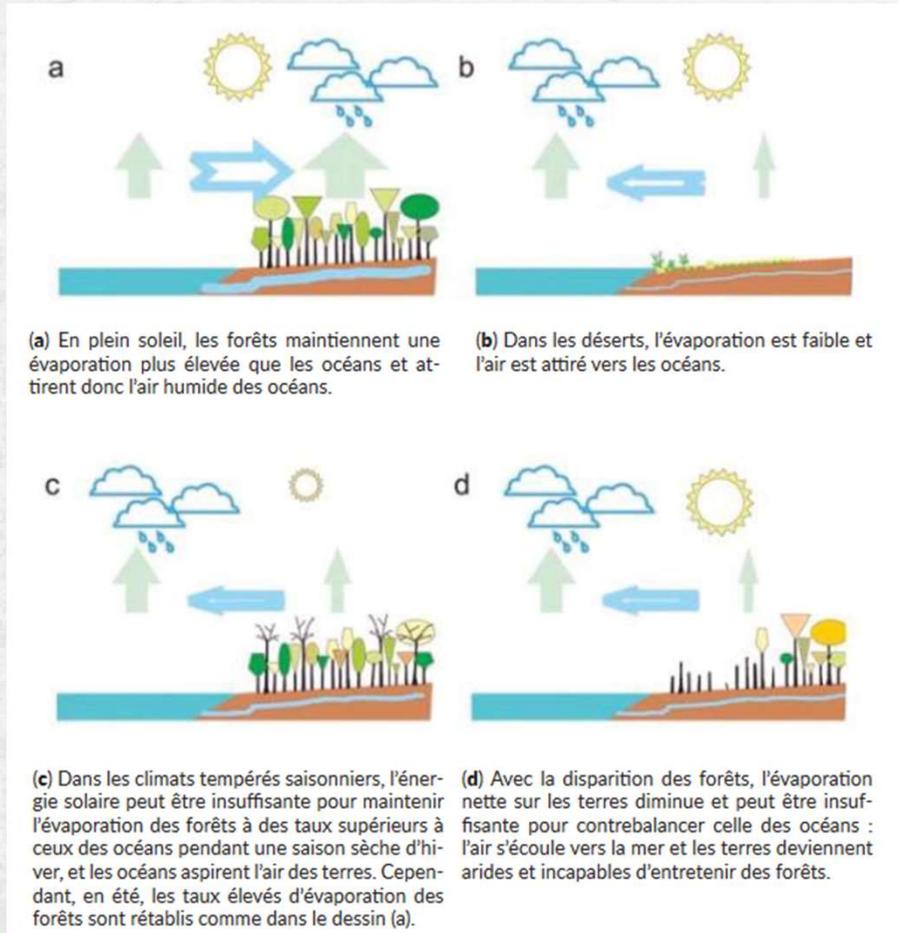
# Le phénomène de pompe biotique

« La pompe biotique est un mécanisme à travers lequel les forêts naturelles créent et contrôlent les vents allant de l'océan vers les terres, apportant de l'humidité à toutes les formes de vie terrestre. Les vents ont tendance à souffler des zones de haute pression vers les zones de basse pression. Mais comment un système de basse pression se forme-t-il au-dessus des terres ?

Anastassia M. Makarieva et Victor G. Gorshkov



# Le phénomène de pompe biotique



# Les cycles oubliés

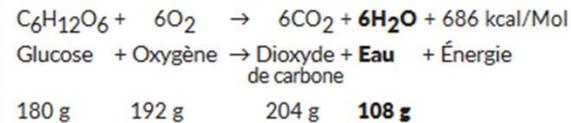
## 1. Condensation



## 2. Photosynthèse



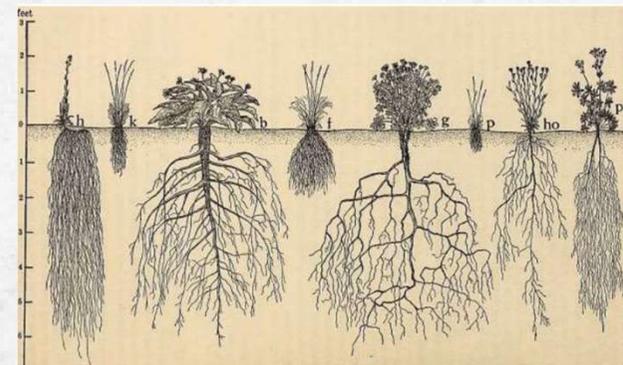
## 3. Décomposition MO en surface



La décomposition de 180 g de biomasse produit 108 g d'eau, soit 60 % d'eau!

De l'eau nouvelle est donc créée par deux fois

## 4. Décomposition racinaire



Tout est clair ?

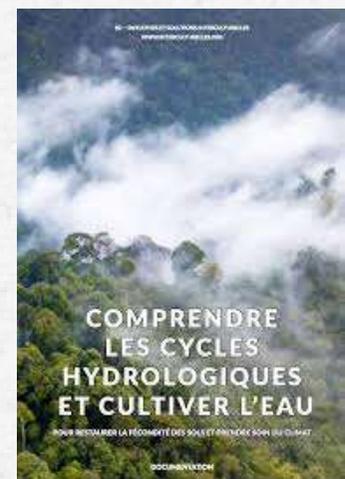


24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

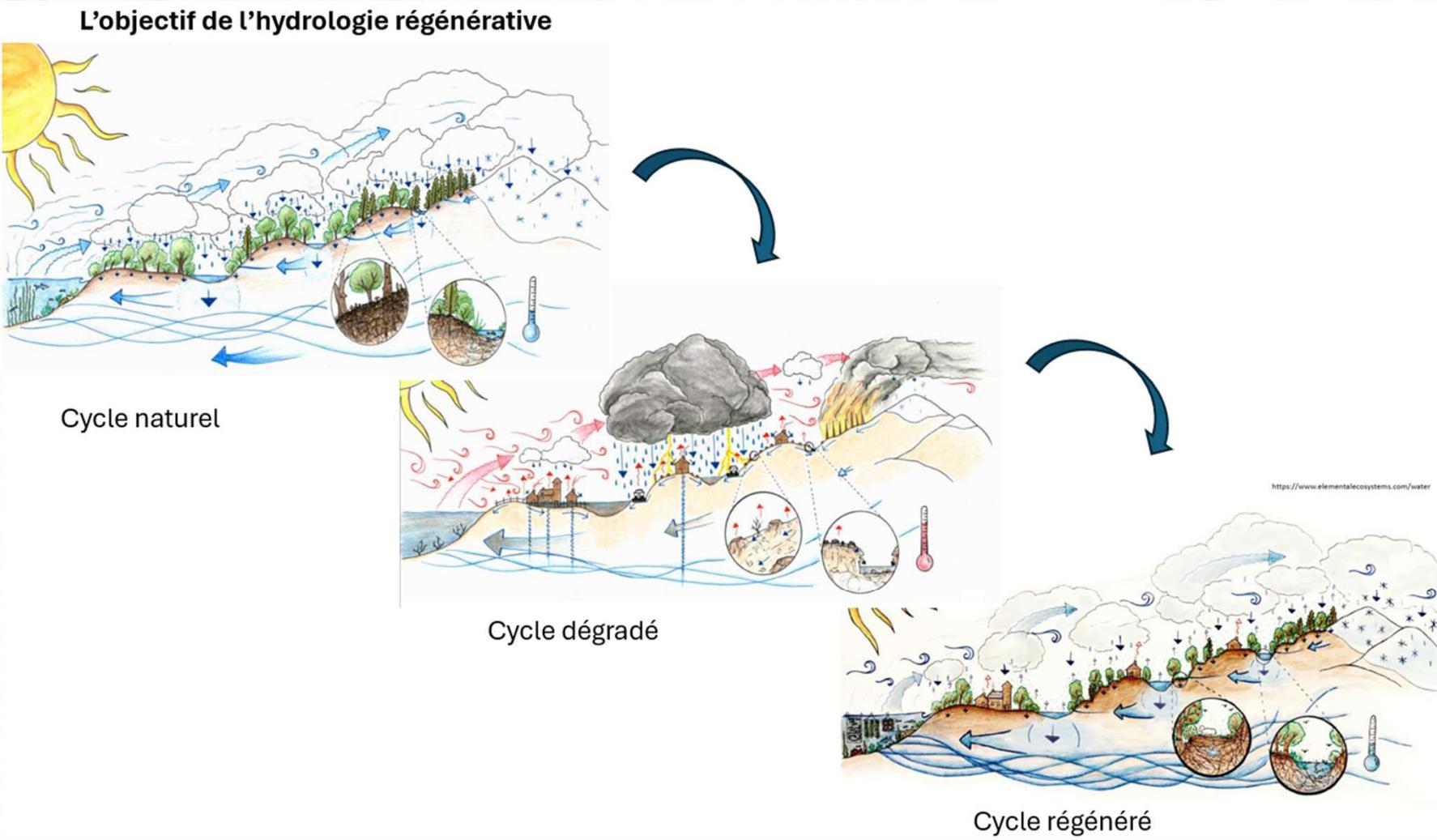


Tout est résumé de manière brillante ici:

<https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2023/03/comprendre-les-cycles-hydrologiques-et-cultiver-l-eau-compressed.pdf>



# Principes bases de l'HR





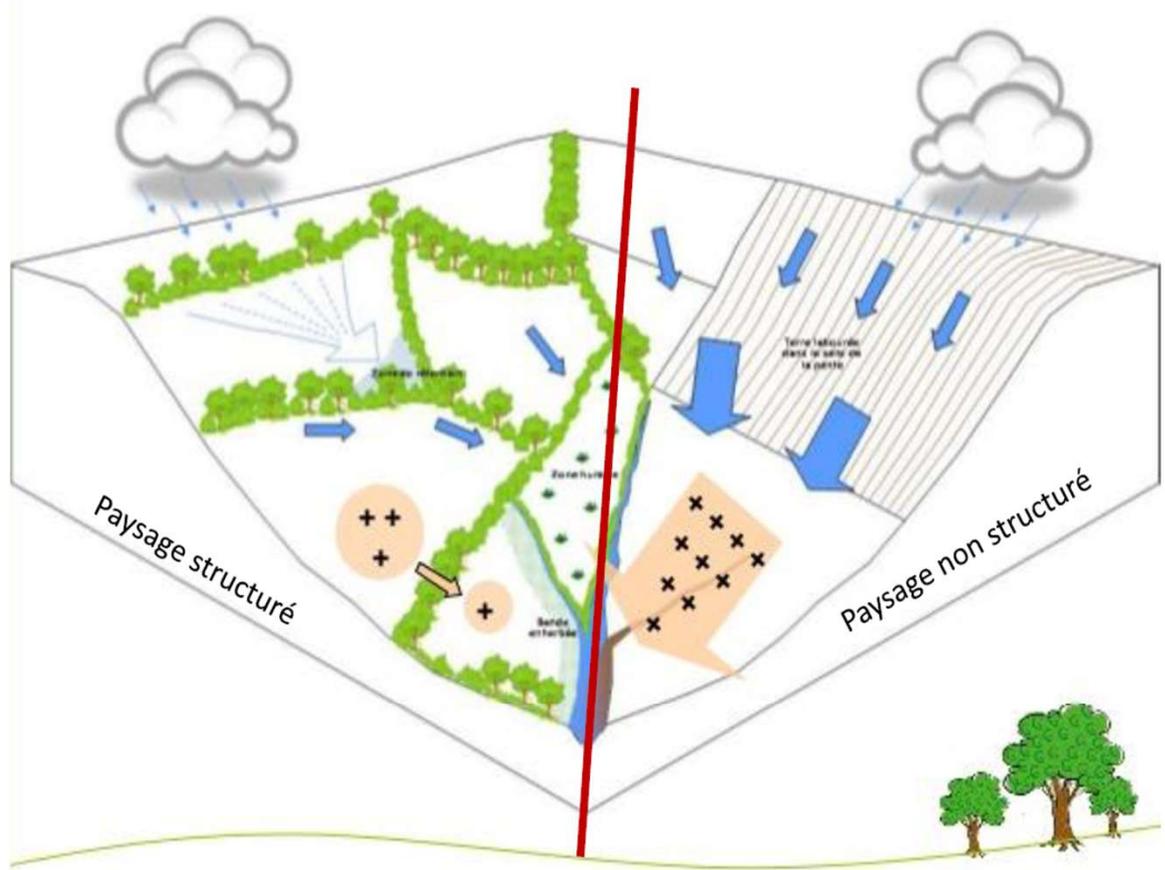
# Principes bases de l'HR

## Design hydrologique

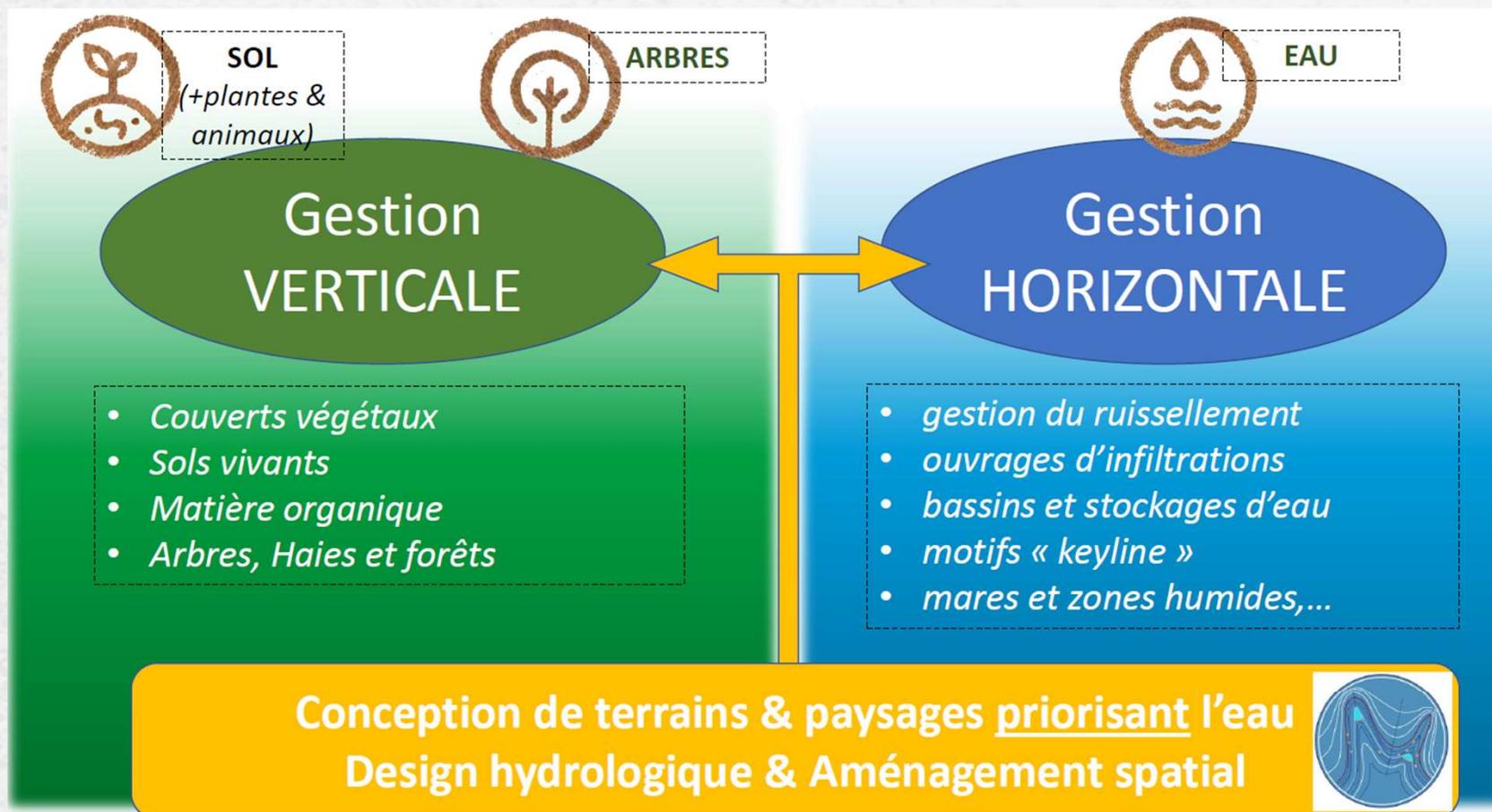
Consiste à établir l'organisation des aménagements et motifs d'implantations qui visent à:

1. ralentir, répartir, infiltrer et stocker l'eau des précipitations à l'échelle de la parcelle ou du site
2. Structurer tous les autres éléments du paysage

Source : [Inventaire zones humides et bocage – Bassin de la Sélune](#)



# Principes bases de l'HR



# Principes bases de l'HR

La conception doit prendre en compte et agir sur ces 3 axes: **Eau – sol – arbre.**

Vous avez ici un exemple d'un bureau d'étude spécialisé sur les espaces agricoles

Modèle tout à fait transposable en milieu naturel → P.A. YEOMANS



PLUS DE VIDEOS



24<sup>e</sup> congrès des Conservatoires d'espaces naturels NANCY du 4 au 7 décembre 2024

## Eau

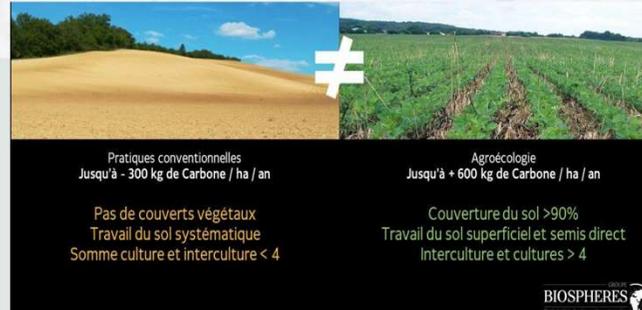
### Hydrologie Régénérative

Notre approche est tournée vers la conception de systèmes complets, en donnant la priorité aux **stratégies de conservation et de restauration de l'eau.**

Nous utilisons les voies d'eau naturelles et les infrastructures hydrauliques pour **favoriser la réhydratation du paysage**, en rechargeant passivement des aquifères peu profonds.

L'aménagement global des fermes et territoires favorise le **ralentissement, la répartition, l'infiltration & le stockage de l'eau**, ainsi que la création et le maintien de **zones humides** ou **semi-humides.**

La gestion de l'eau est la clé de voûte d'un **écosystème agricole régénératif, productif et résilient.**



## Sol

### Agronomie

Un **sol vivant** est un pilier essentiel de tout écosystème agricole et de paysage régénératifs. Le sol stocke le **carbone** et l'**eau**, abrite les **microorganismes** et la **matière organique**, essentiels à la **fertilité** des cultures, des plantes et du vivant en général.

Les sols jouent un rôle essentiel dans la conservation de l'eau en la stockant et en augmentant sa capacité d'infiltration.

Nous intégrons dans nos travaux des pratiques telles que la gestion de couverts végétaux, le pâturage tournant dynamique, la polyculture-élevage, et autres agricultures dites « sur sol vivant ». L'évolution vers des pratiques qui **agradient** le sol sont la base de la **transition agroécologique.**

## Arbre

### Agroforesterie

L'arbre sous toutes ses formes est indispensable pour tout écosystème agricole régénératif et productif, en plus de son rôle pour la **résilience aux évolutions climatiques et hydriques.**

Il est essentiel de le réintroduire massivement et à bon escient dans les paysages pour les multiples fonctions qu'il apporte, notamment par l'ensemble des systèmes **agroforestiers** :

- Ils stimulent tous les cycles de l'eau,
- Ils créent des microclimats frais et humides,
- Par la photosynthèse, ils alimentent tout le réseau de vie dans le sol, dont les mycorhizes,
- Ils produisent à long terme nourriture, énergie, médecine, matériaux et bien d'autres ressources et services.

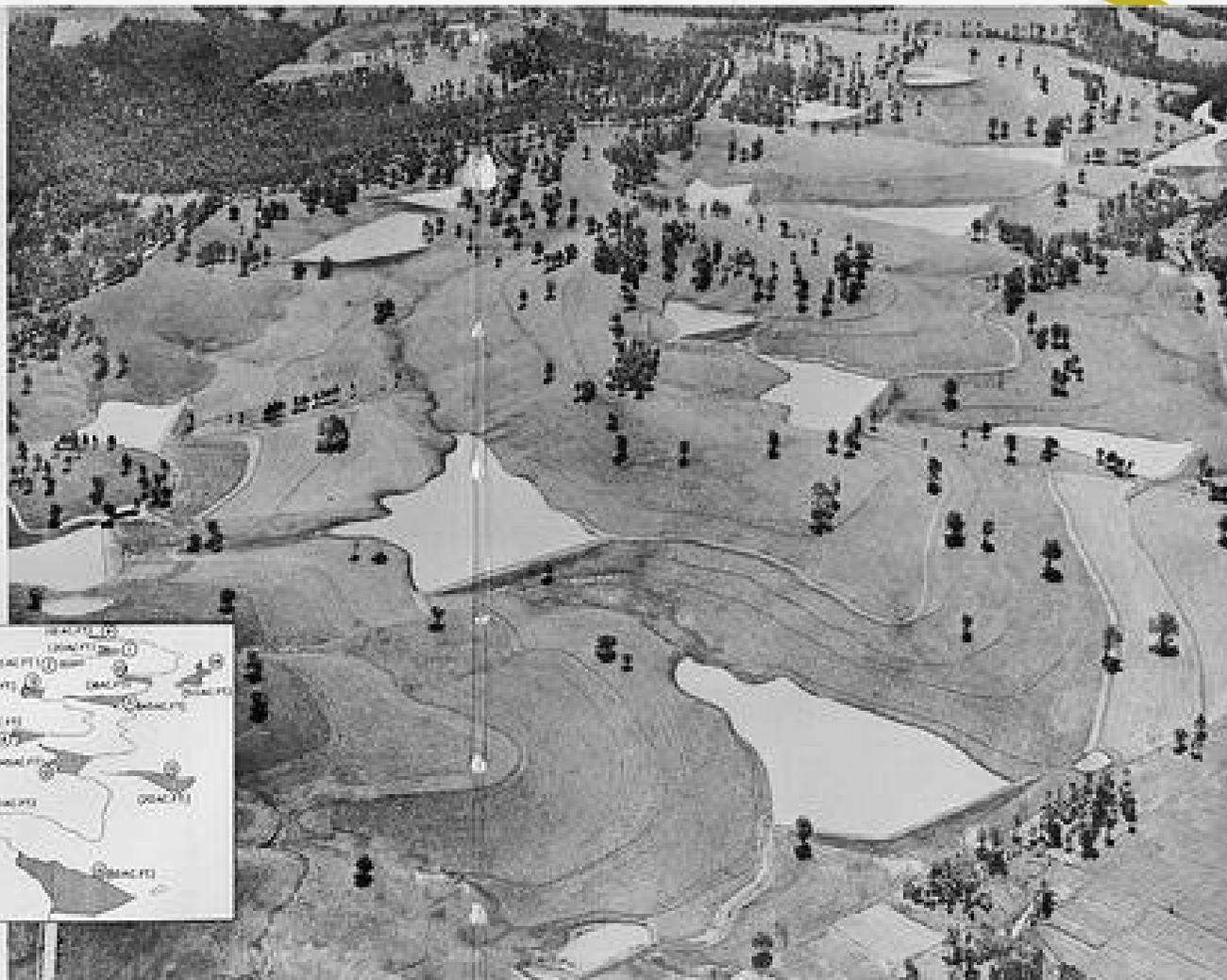
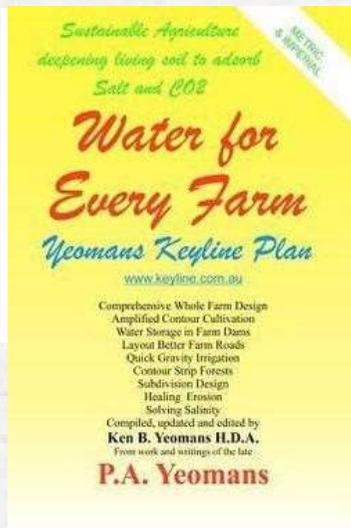


Source : PermaLab

# Sources d'inspirations, approches et méthodologie

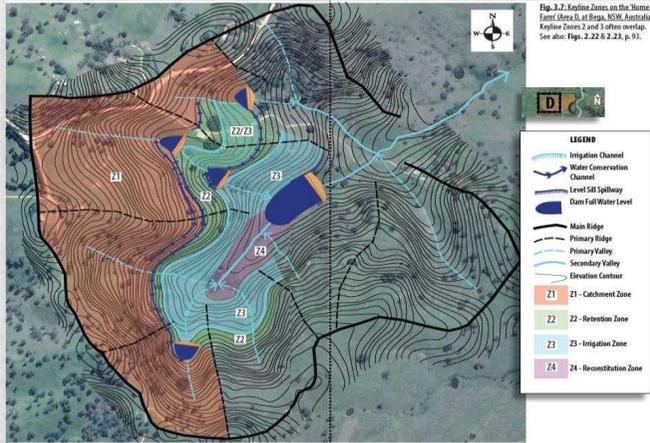


P.A. YEOMANS



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Sources d'inspirations, approches et méthodologie



## Keyline Design

La méthodologie globale d'aménagement d'espaces agricoles, basée sur l'utilisation des reliefs pour :

- infiltrer ou stocker toute l'eau de précipitation
- créer rapidement un sol fertile
- régénérer terres et paysages



## Echelle de Permanence

L'outil de conception priorisant les types d'aménagements et implantations en fonction de :

- leur permanence dans le temps
- l'énergie mobilisée à leur réalisation.



## Sous-soleuse « Yeomans »

L'outil agricole créé par P.A. Yeomans en complément la méthodologie globale pour :

- décompacter le sol sans retourner les horizons
- creuser des sillons guidant l'eau suivant les reliefs

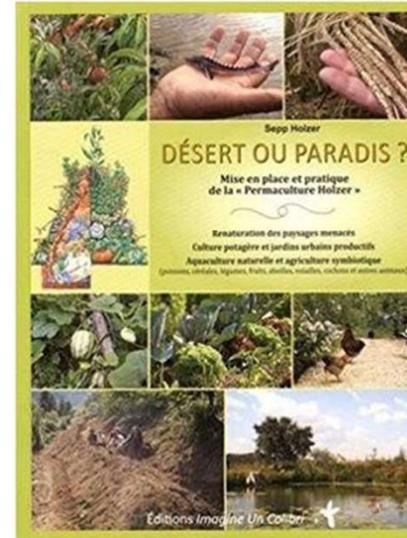
# Sources d'inspirations, approches et méthodologie



Beginn der Arbeiten am See 1 in Tamera (2007)



See 1 in Tamera (2011)



Sepp HOLZER



# Sources d'inspirations, approches et méthodologie



Les permaculteurs:

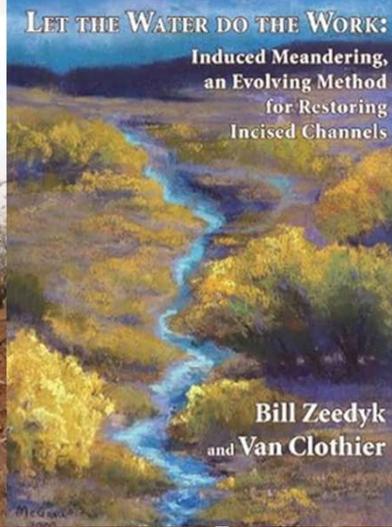
Bill MOLLISON  
David HOLMGREN  
Geoff LAWTON  
....et bcp d'autres



<b>Water</b>	- Eau
<b>Access</b>	- Accès, circulations
<b>Structures</b>	- Bâtiments, Infrastructures
<b>Plants</b>	- Arbres, cultures,...
<b>Animals</b>	- Animaux, élevages,...



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024



Wash/channel 21, photo taken 1-15-2012.

Green arrow shows the soil level *before* the water channel bed erosively down cut. Part of velvet mesquite tree below the green arrow is all exposed roots.

Bill Zeedyk is 5 feet 6 inches tall, and stands beside the tree.

Wash/channel 21, photo taken 10-24-2016.

Bill Zeedyk points to where the soil level was *before* the water channel bed erosively down cut. Part of velvet mesquite tree below the green arrow is all exposed roots.

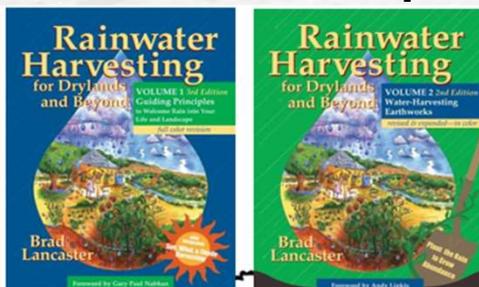
Comparing to previous photo from 2012, note how much more fine sediment is in the channel bed.



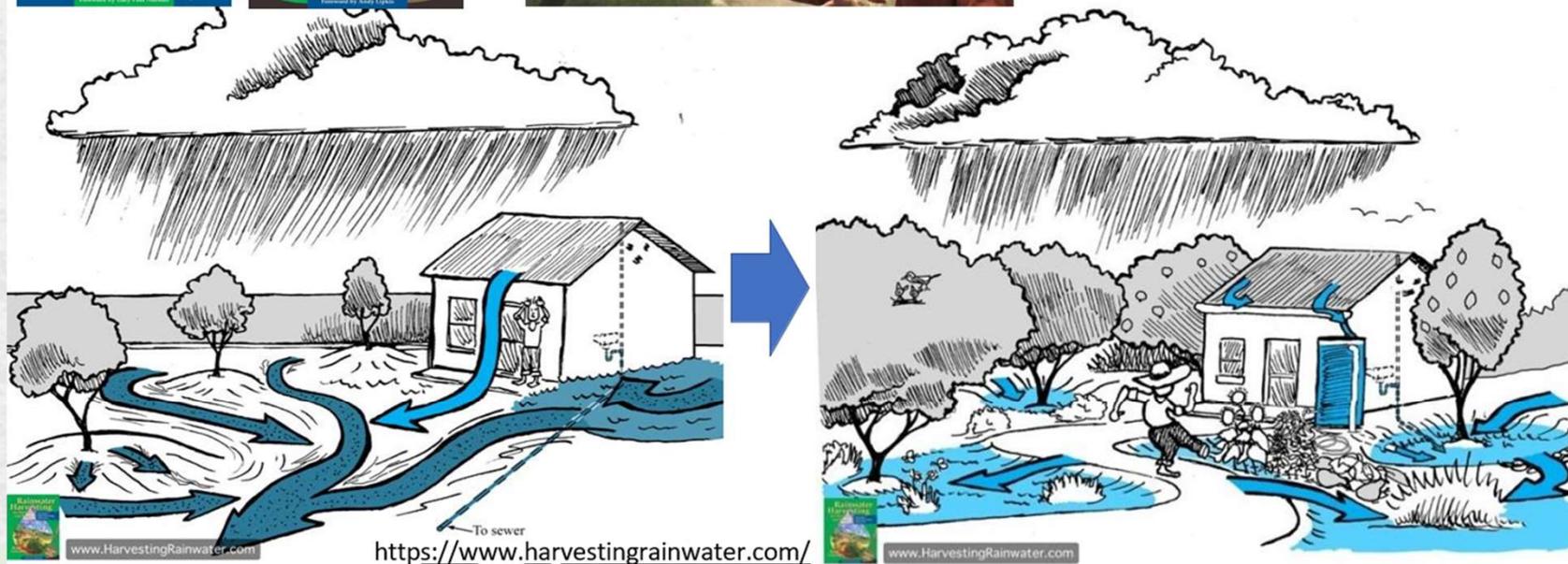
24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
 NANCY du 4 au 7 décembre 2024

**Bill ZEEDYK**

# Sources d'inspirations, approches et méthodologie



Brad LANCASTER

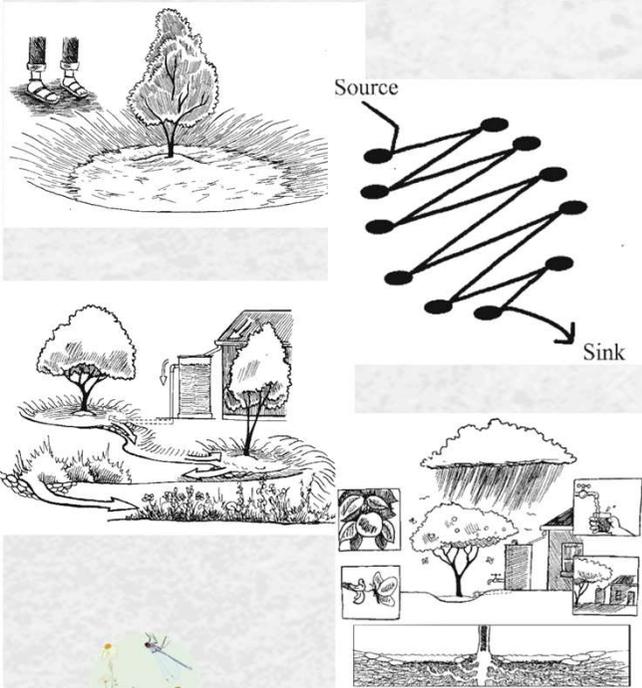


# Principes bases de l'HR

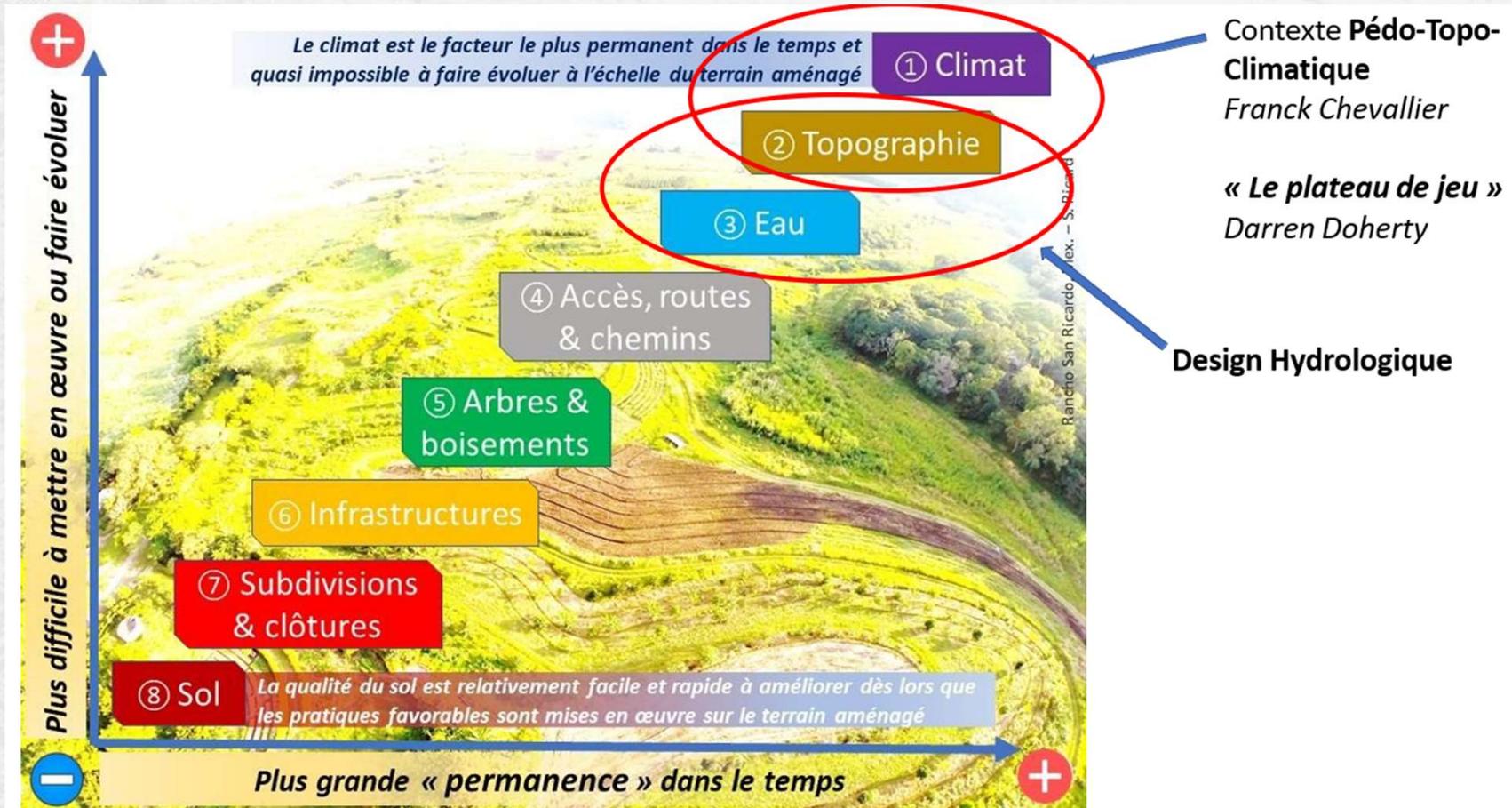


8 principes guides :

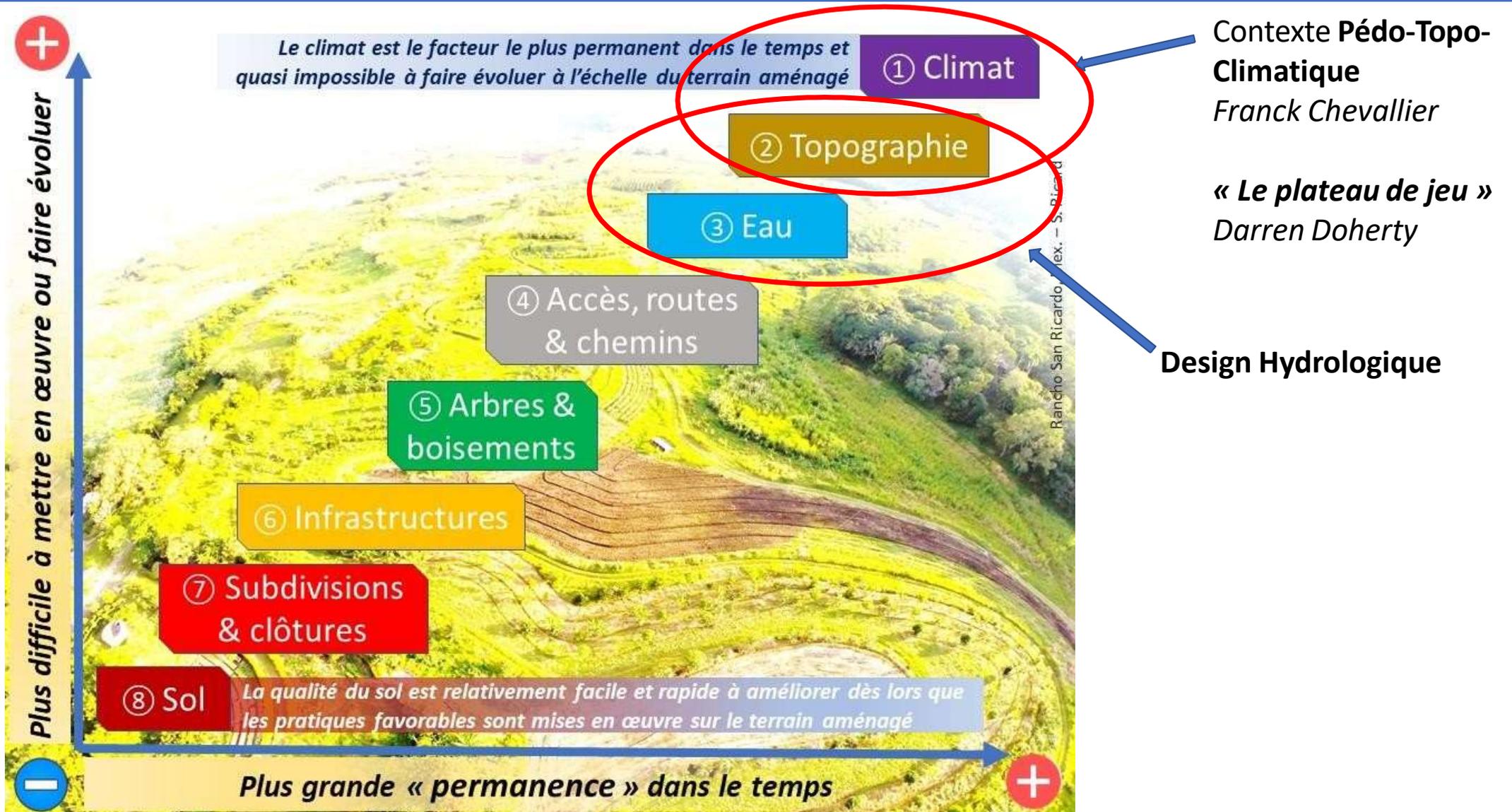
1. Commencer par une **observation longue et consciencieuse**
2. Commencer par **le point le plus haut** de votre site et travailler en descendant vers le bas
3. Commencer **petit et simple** ( ++ petits > 1 grand)
4. **Ralentir, répartir, infiltrer, stocker**
5. Toujours prévoir **un trop plein** et le valoriser comme ressource
6. Créer un **sol vivant** couvert de végétation
7. **1 élément plusieurs fonctions**. Maximiser les interactions entre les éléments du design (haie multifonctions, gîte à reptile pour la condensation...)
8. Constamment réévaluer son système



# Sources d'inspirations, approches et méthodologie



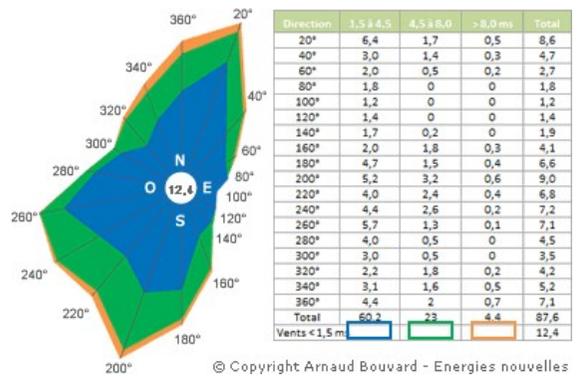
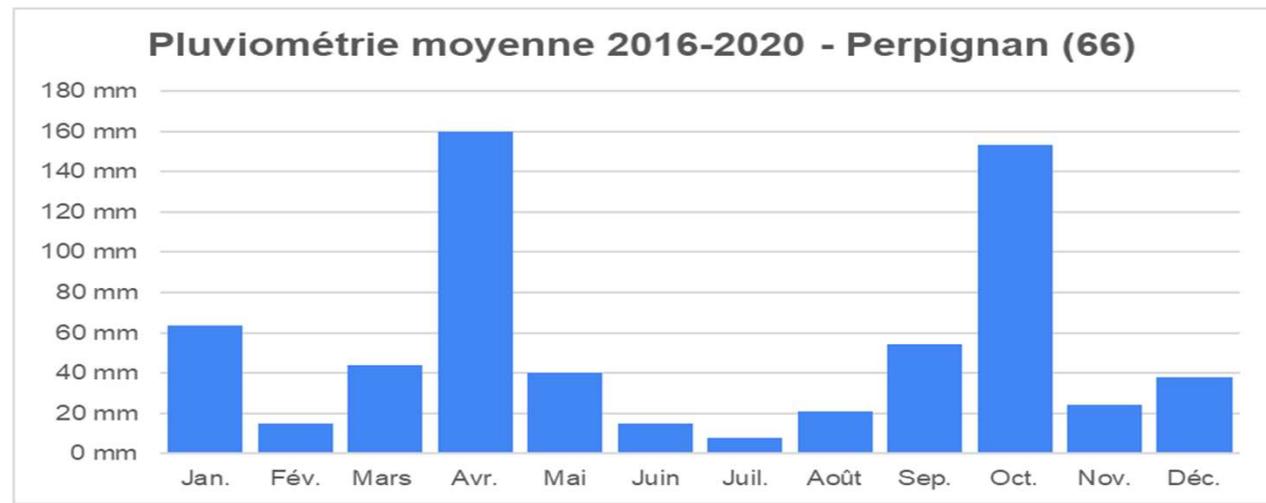
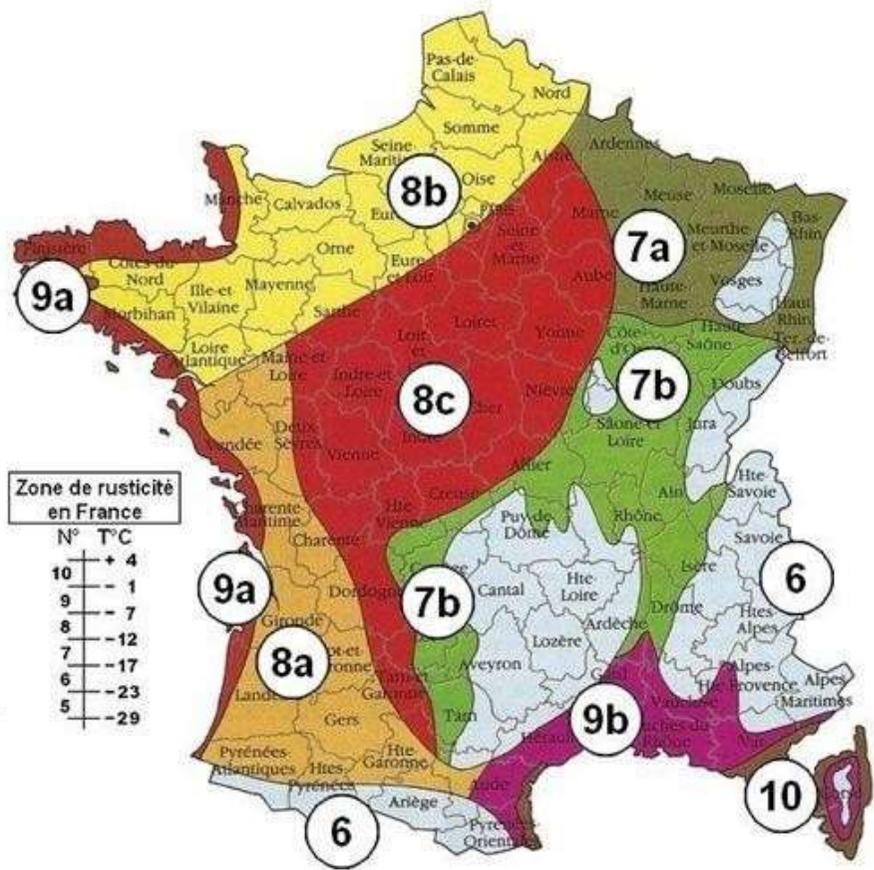
# L'Echelle de Permanence

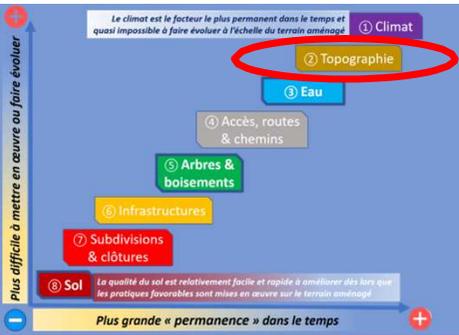




# ① Climat

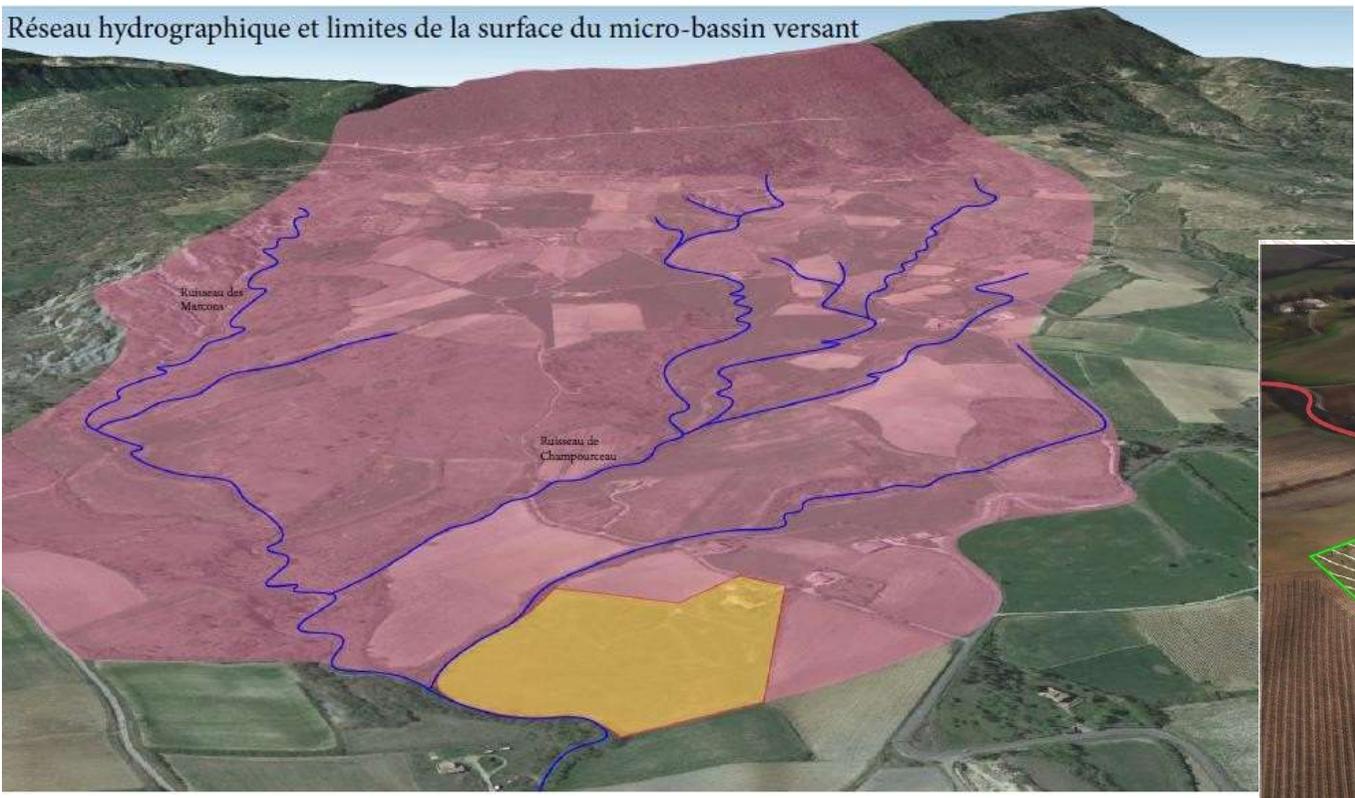
## Etude de l'ensemble des facteurs climatiques Climat régional / Climat local Précipitations – Températures – Ensoleillement – Vents – ...





## ② Topographie

# Etude du contexte géographique et topographique





# ③ Eau

## Etude des flux d'eau sur le terrain et élaboration des ouvrages et motifs d'implantation pour la gestion de l'eau (design hydrologique)

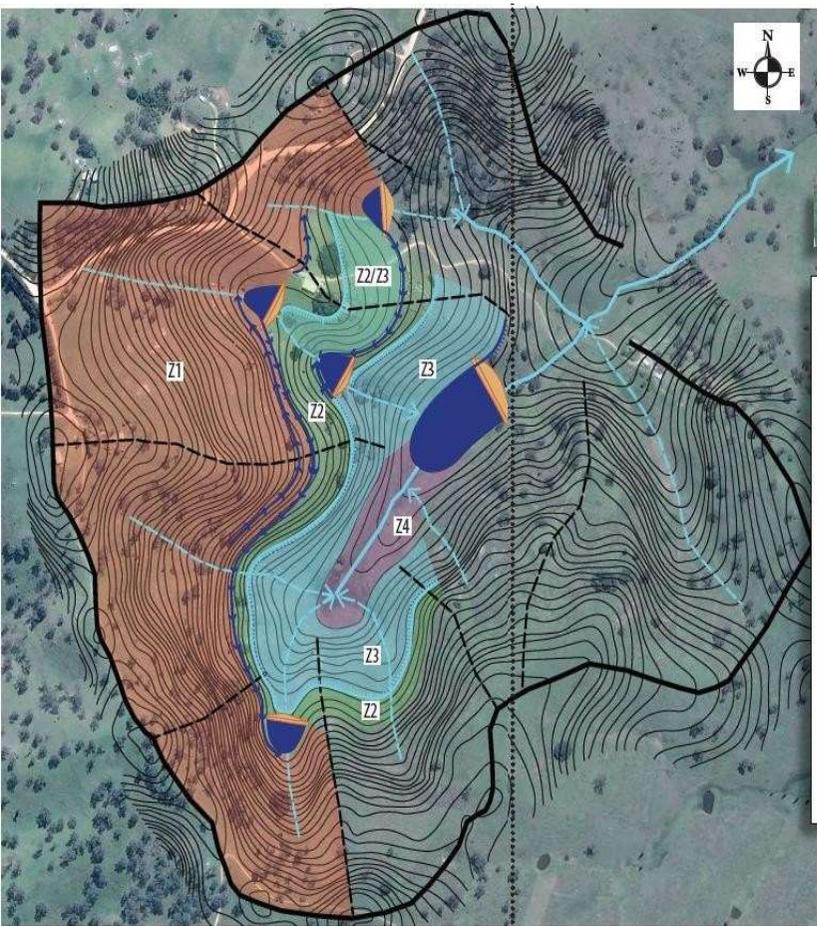
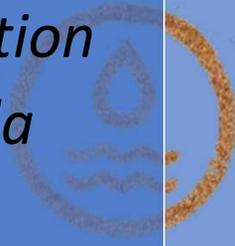


Fig. 3.7: Keyline Zones on the 'Home Farm' (Area D, at Bega, NSW, Australia). Keyline Zones 2 and 3 often overlap. See also: Figs. 2.22 & 2.23, p. 93.



**LEGEND**

- Irrigation Channel
- Water Conservation Channel
- Level Sill Spillway
- Dam Full Water Level
- Main Ridge
- Primary Ridge
- Primary Valley
- Secondary Valley
- Elevation Contour

Z1 - Catchment Zone  
 Z2 - Retention Zone  
 Z3 - Irrigation Zone  
 Z4 - Reconstitution Zone

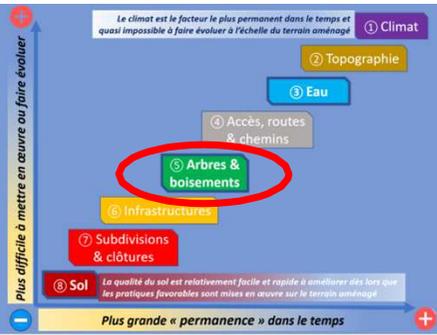




# ④ Accès, routes & chemins

*Création ou modification des accès et cheminements en fonction du design hydrologique*





**⑤ Arbres & boisements**

*Implantation de tous les systèmes "arbres" en fonction du design hydrologique*



- Agroforesterie**
- Foresterie**
- Arboriculture**
- Haies bocagères**
- Haie brises-vents**
- Bois d'oeuvre**
- Verger**
- Forêts comestibles**
- Arbres fourragers**
- Agrément**
- Production de biomasse**
- Biodiversité**

Le climat est le facteur le plus permanent dans le temps et quasi impossible à faire évoluer à l'échelle du terrain aménagé

① Climat

② Topographie

③ Eau

④ Accès, routes & chemins

⑤ Arbres & végétaux

**⑥ Infrastructures**

⑦ Substrats & clôtures

⑧ Sol

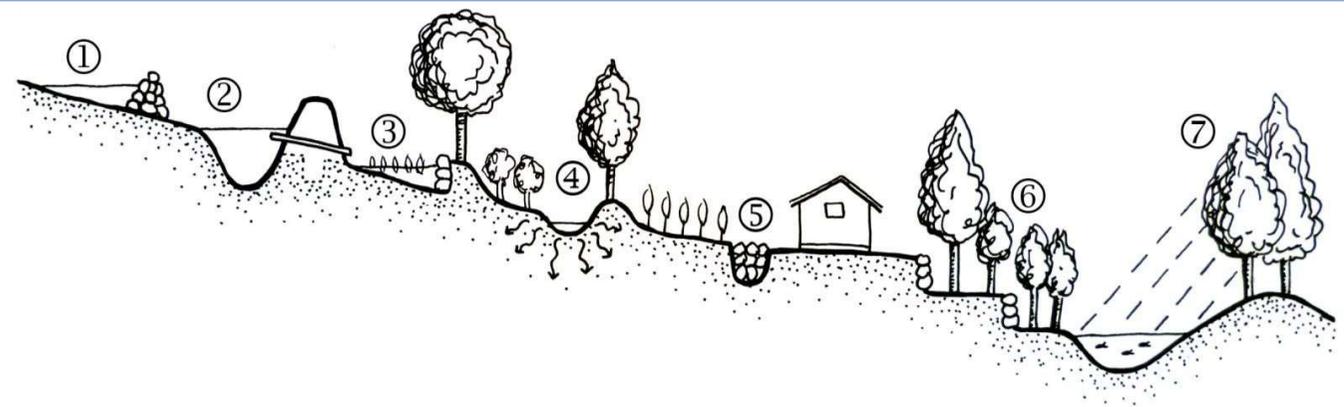
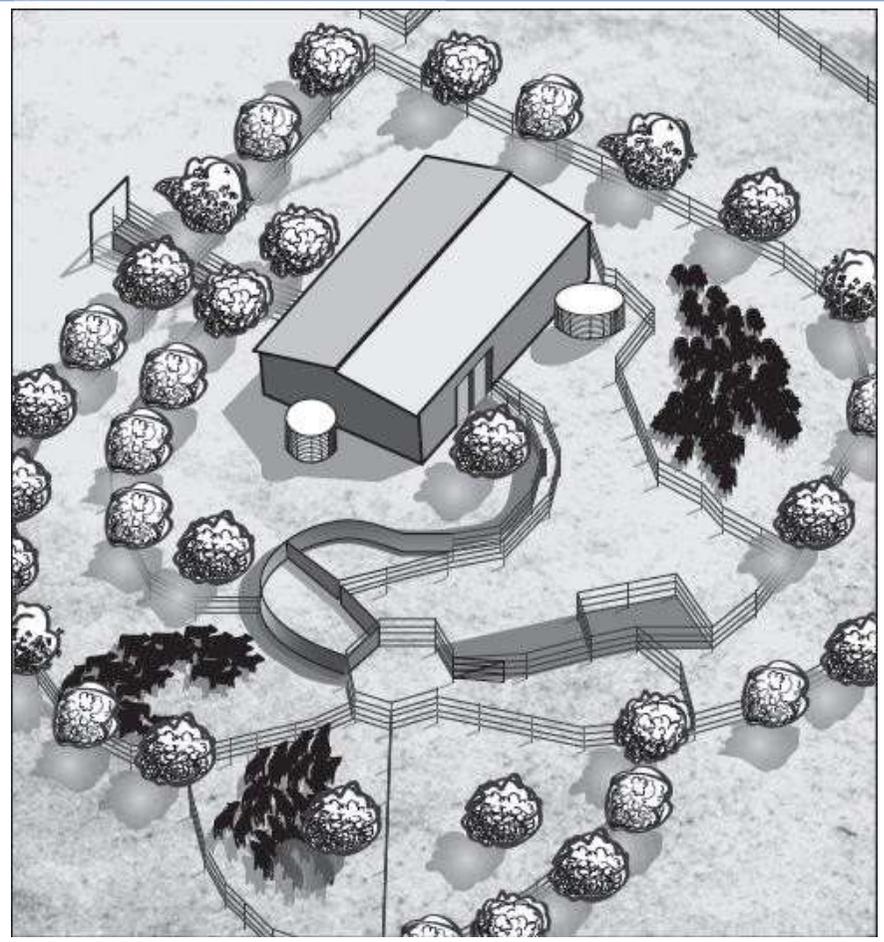
La qualité du sol est relativement facile et rapide à améliorer dès lors que les pratiques favorables sont mises en œuvre sur le terrain aménagé

Plus difficile à mettre en œuvre ou faire évoluer

Plus grande « permanence » dans le temps

# ⑥ Infrastructures

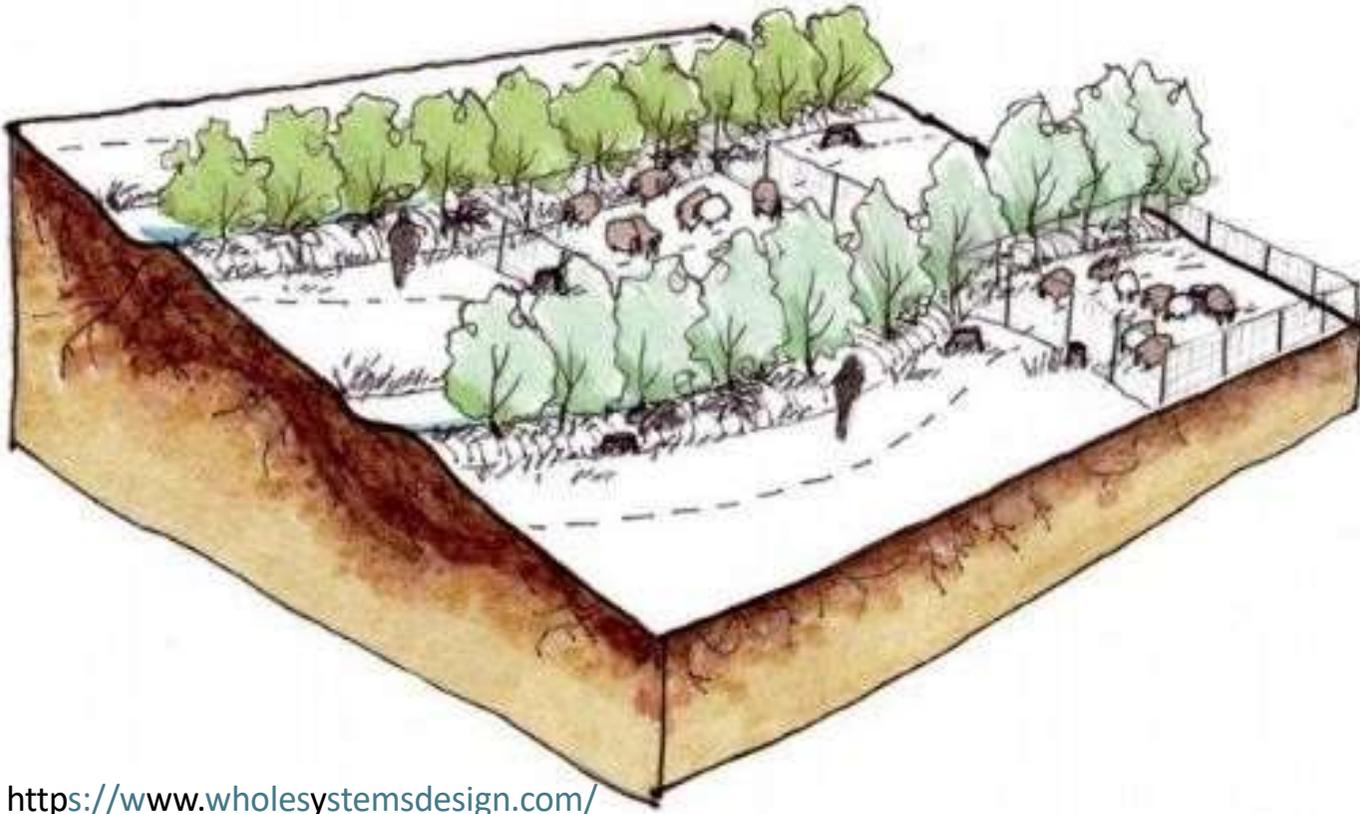
## Implantation des bâtiments et autres infrastructures Connexion au design hydrologique et à la gestion de l'eau sur le site





⑦ Subdivisions & clôtures

*Implantation des systèmes de clôtures fixes et mobiles*  
*Gestion "régénérative" des pâtures d'animaux d'élevage*



**Holistic Management**  
**Paturage Tournant**  
**Dynamique**  
**Systèmes pré-verger**  
**Agro-Sylvo-Pastoralisme**



<https://www.wholesystemsdesign.com/>



**8 Sol**

*Soussolage par charrue type "Yeomans" & Toutes pratiques visant la création d'un sol vivant*



- Agriculture de conservation***
- Agroécologie***
- Couverts végétaux et semis direct***
- Maraîchage sur sol vivant***
- Microbiologie des sols***
- Biofertilisants, composts et thé de compost***
- ...***

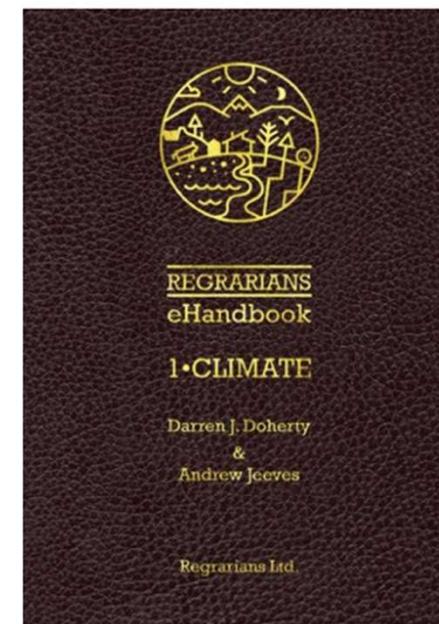
# Sources d'inspirations, approches et méthodologie



<i>Keyline Scale of Permanence</i> PA Yeomans, 1958	<i>Permaculture One,</i> Holmgren & Mollison 1978	<i>Scale of Permanence Checklist</i> Jacke & Toensmeier, 2005	<b>Regrarians Platform</b> Doherty, 2013
1. Climate	1. Climate	1. Climate	1. Climate
2. Land Shape	2. Land Shape	2. Landform	2. Geography
3. Water Supply	3. Water Supply	3. Water (in general)	3. Water
4. Farm Roads	4. Farm Roads	4. Access/Circulation	4. Access
5. Trees	5. Plant Systems	5. Legal Issues	5. Forestry
6. Permanent Buildings	6. Microclimate	6. Vegetation & Wildlife	6. Buildings
7. Sub-division Fences	7. Permanent Buildings	7. Microclimate	7. Fencing
8. Soil	8. Sub Division Fences	8. Buildings & Infrastructure	8. Soil
	9. Soil	9. Zones of Use	9. Economy
		10. Soil (Fertility and Management)	10. Energy
		11. Aesthetics	



**REGRARIANS**

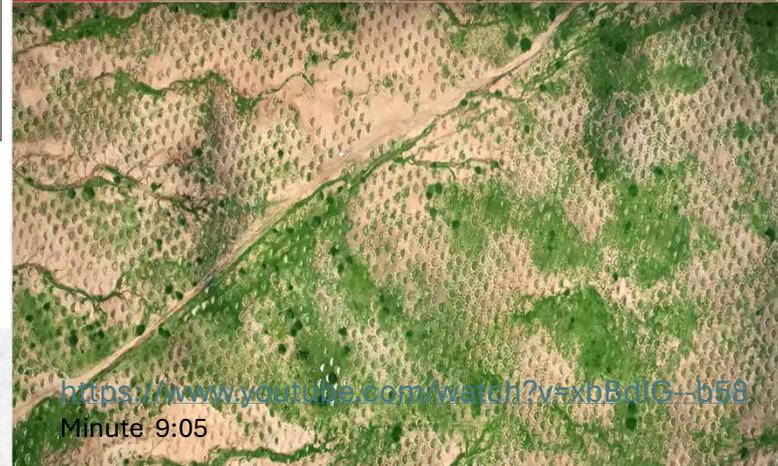
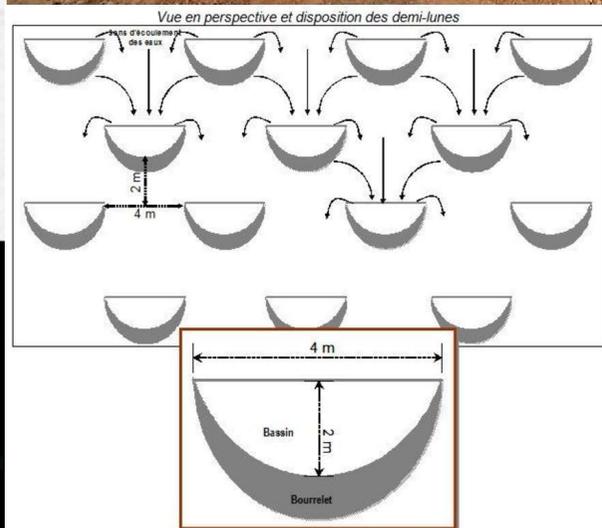
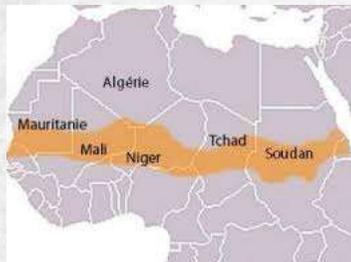


24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

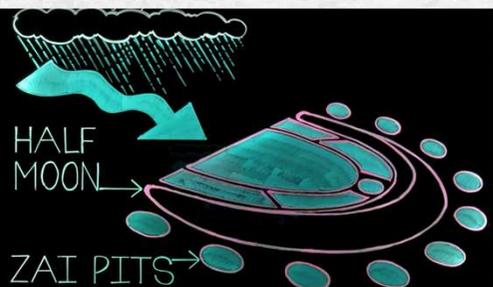


Allez, c'est parti pour un petit tour du monde ...

# LE SAHEL



<https://www.youtube.com/watch?v=xbBdIC--b58>  
Minute 9:05



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# INDE



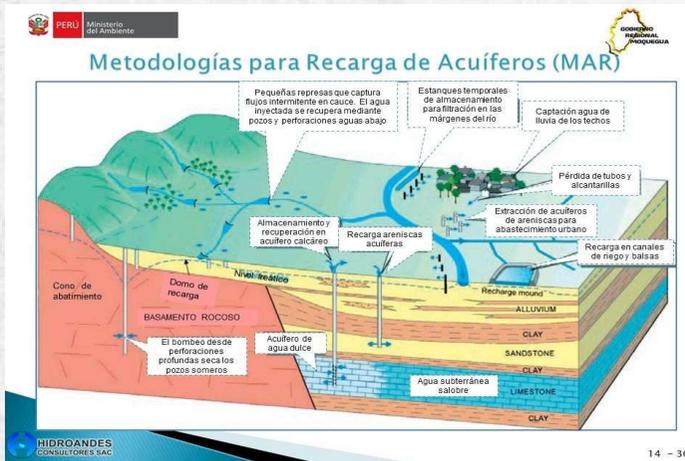
<https://www.paanifoundation.in>



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces natu  
NANCY du 4 au 7 décembre 20



# PEROU



## Zanjas de infiltración en ladera

Aplicación de zanjas de infiltración en laderas altoandinas; retención de agua de escorrentía

Construcción de zanjas

Funcionamiento de zanjas



# CHINE



Le plateau de Loess



# CHINE



It is not a question of feasibility.



Source: The Environmental Media Project & John D. Liu

It is a question of will, commitment and leadership!

# KENYA



NOVEMBER 2019



FEBRUARY 2020



MAY 2020



AUGUST 2020

 JUSTDIGGIT



24<sup>e</sup> congrès des  
Conservatoires d'espaces naturels  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

USA



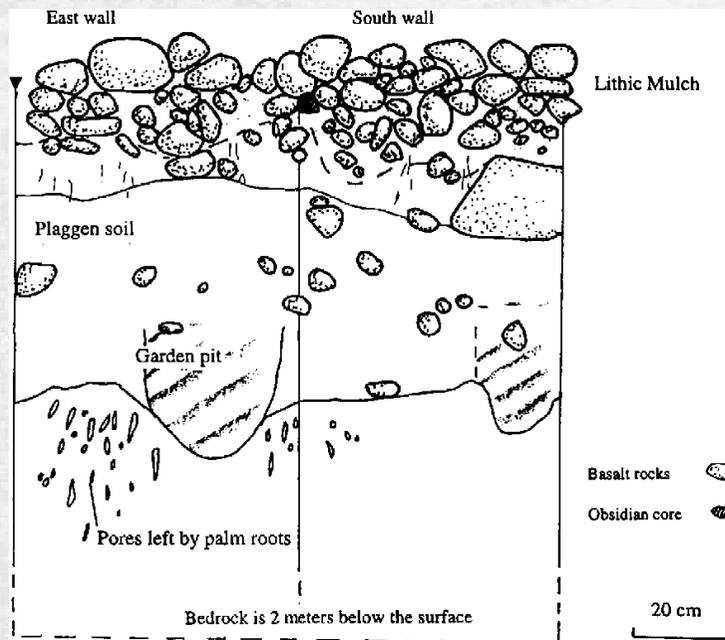
**Guiding Principles for Bringing Moisture Back to the Land**

- Protect and expand moisture storing areas of the landscape (enhance the Sweet Spots).
- Stabilize active erosion and prevent further degradation.
- Restore dispersed flow and increase infiltration at every opportunity.
- Cultivate restorative plant communities and build biologically active soils.
- Create site-specific solutions using natural forms and processes.



Kuni bowl

# Île de Paque

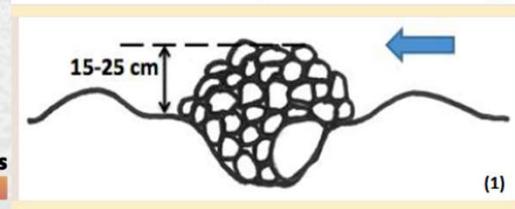
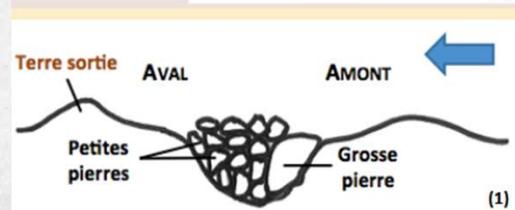
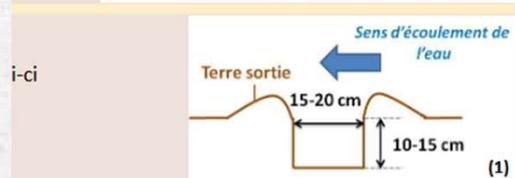
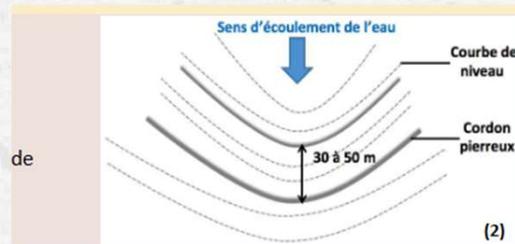


# Îles Canaries



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
NANCY du 4 au 7 décembre 2024

# Burkina Faso



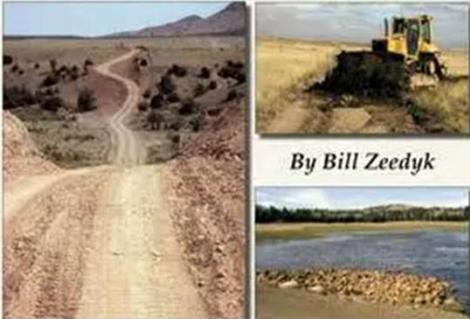
# FRANCE



# Une technique adaptée à chaque site

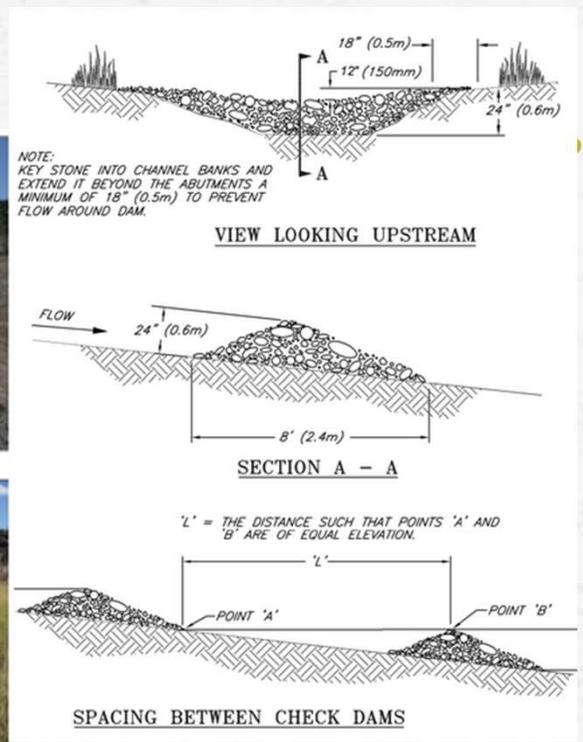
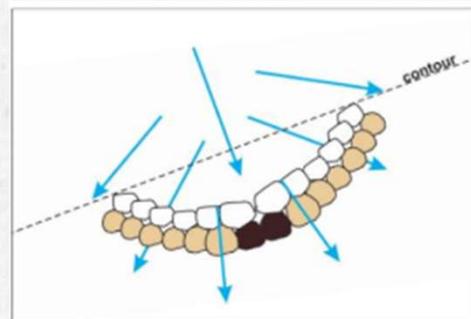
A Good Road Lies Easy on the Land...

## Water Harvesting from Low-Standard Rural Roads

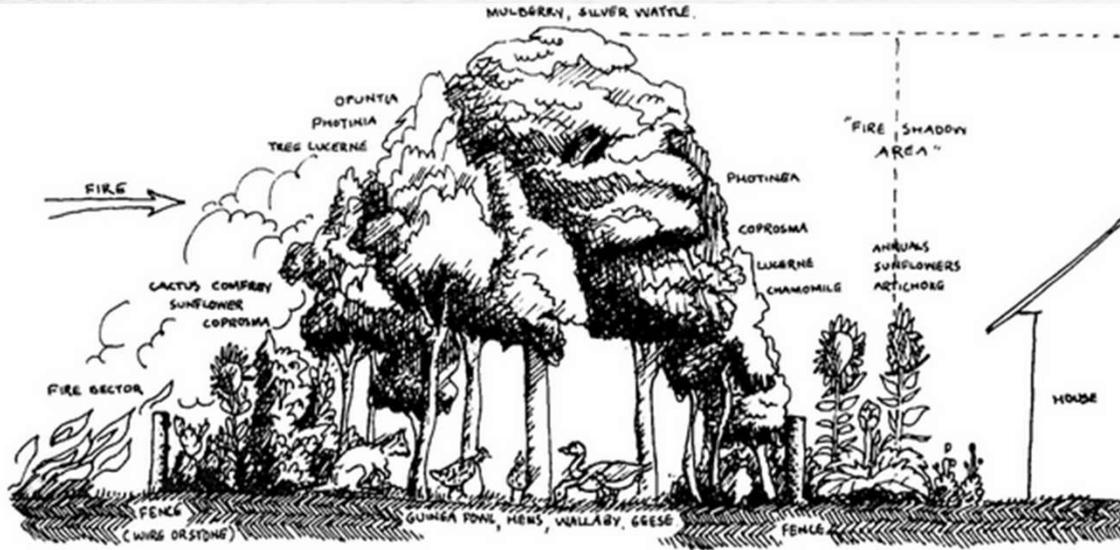


By Bill Zeedyk

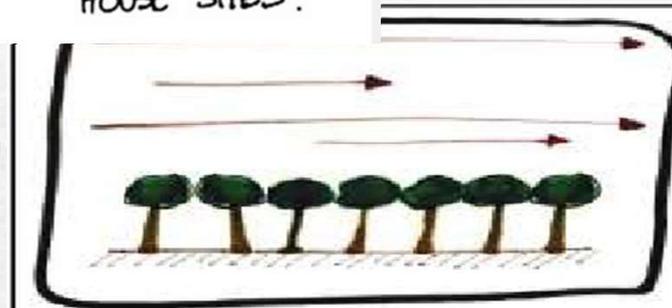
First Edition: April 2006  
 A Joint Publication of The Quivira Coalition, Zeedyk Ecological Consulting, LLC,  
 The Rio Puerco Management Committee - Watershed Initiative, and the  
 New Mexico Environment Department - Surface Water Quality Bureau.



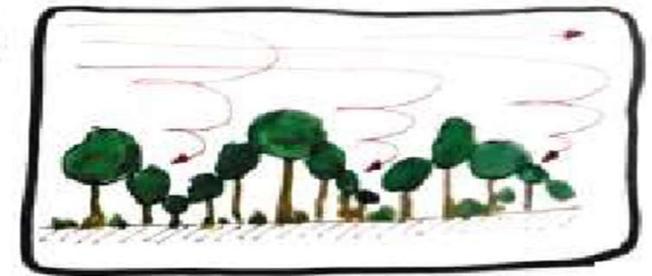
# Et puis...plein d'autres petites astuces



FIRE DEFENSE PLANTING (WITH LIVESTOCK) — FOR SMALL TOWNS OR HOUSE SITES. FIG. 6



Motif fuyant centrifuge



Motif condensateur centripète

MERCI DE VOTRE ATTENTION ET  
VOTRE ECOUTE





## Pour aller plus loin:

Brad Lancaster : <https://www.harvestingrainwater.com/>

Reagrarians : <http://www.regrarians.org/>

FAO <https://www.fao.org/4/u3160e/u3160e07.htm#5.6.2%20technical%20details>

Andrew Millison: <https://www.youtube.com/@amillison>

Marc-André Selosse: [https://www.youtube.com/results?search\\_query=marc+andre+selosse+eau+de+pluie](https://www.youtube.com/results?search_query=marc+andre+selosse+eau+de+pluie)

Sepp Holzer: <https://www.seppholzer.info/>

Permalab : <https://permalab.fr/>

Pour une hydrologie régénérative : <https://hydrologie-regenerative.fr/>

Comprendre les cycles hydrologiques et cultiver l'eau : <https://www.agroforesterie.fr/wp-content/uploads/2023/03/comprendre-les-cycles-hydrologiques-et-cultiver-l-eau-compressed.pdf>

## Pour aller plus loin:



**Les cycles de l'eau et du carbone sont intimement liés**

<https://www.youtube.com/watch?v=CK7LJ0LOeY&t=1s>

• **Arbres et forêts & de l'eau, par Ernst Zürcher**

[https://www.youtube.com/watch?v=JgjTWkmH9Vw&list=RDCMUCUaPiJJ2wH9CpuPN4zEB3nA&start\\_radio=1](https://www.youtube.com/watch?v=JgjTWkmH9Vw&list=RDCMUCUaPiJJ2wH9CpuPN4zEB3nA&start_radio=1)

• **François Mulet : L'activité de l'eau**

<https://www.youtube.com/watch?v=d7ZjkiDuLwY>

• **Geoff Lawton – Greening the Desert**

<https://www.youtube.com/watch?v=2xcZS7arcgk>

• **Geoff Lawton – Behind Greening the Desert**

<https://www.youtube.com/watch?v=keQUqRg2qZ0>

• **Yacouba Sawadogo – The Man Who Stopped The Desert** <https://www.youtube.com/watch?v=K0IWJFzx68E>

## Pour aller plus loin:

- **Ernst Götsch**  
<https://www.youtube.com/watch?v=gSPNRu4ZPvE>
- **Zephaniah Phiri Maseko - The Water Harvester**  
<https://www.youtube.com/watch?v=ieqYZaT0JwA>
- **John D. Liu – The Lessons of the Loess Plateau**  
[https://www.youtube.com/watch?v=bjLV\\_aVRUmQ](https://www.youtube.com/watch?v=bjLV_aVRUmQ)
- **Les crises de l'eau — Dialogue avec l'hydrologue Emma Haziza**  
<https://www.youtube.com/watch?v=xrfQilfjvsg>
- **Restaurer la Terre — La décennie à venir**  
<https://www.fao.org/3/cb1600fr/cb1600fr.pdf>
- **La révolution de l'eau en Inde**  
<https://www.youtube.com/watch?v=-8nqnOcoLqE>



# Atelier n°8

## Régénération *Lowtech* des cours d'eau

Lien vidéo « Régénération low tech inspirée du castor » sur Youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=fe2ROr290YU>



Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024



# Atelier n°8

## THEME 2 : Lutte contre les sécheresses

### Echanges avec la salle

Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024

Conservatoires  
d'espaces  
naturels

Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine



# Atelier n°8

## Gestion des risques et impacts sur les écosystèmes : comment tracer notre voie ?

Conservatoires  
d'espaces  
naturels

Conservatoire  
d'espaces naturels  
Lorraine

Date : 5 décembre 2024



24<sup>e</sup> congrès des  
**Conservatoires d'espaces naturels**  
**NANCY** du 4 au 7 décembre 2024

