

11^{ème} séminaire national Ramsar

Contribution potentielle des tourbières françaises à la réduction des émissions de gaz à effet de serre

6 / 7 / 8
novembre
2019

Quai de l'innovation
Amiens (80)

*Histoire
et évolution des
zones humides
en lien avec
les usages
anthropiques*

UNIVERSITÉ DE
FRANCHE-COMTÉ 

AGENCE DE L'EAU
ARTOIS-PICARDIE

 ASSOCIATION
RAMSAR
FRANCE
pour les zones humides

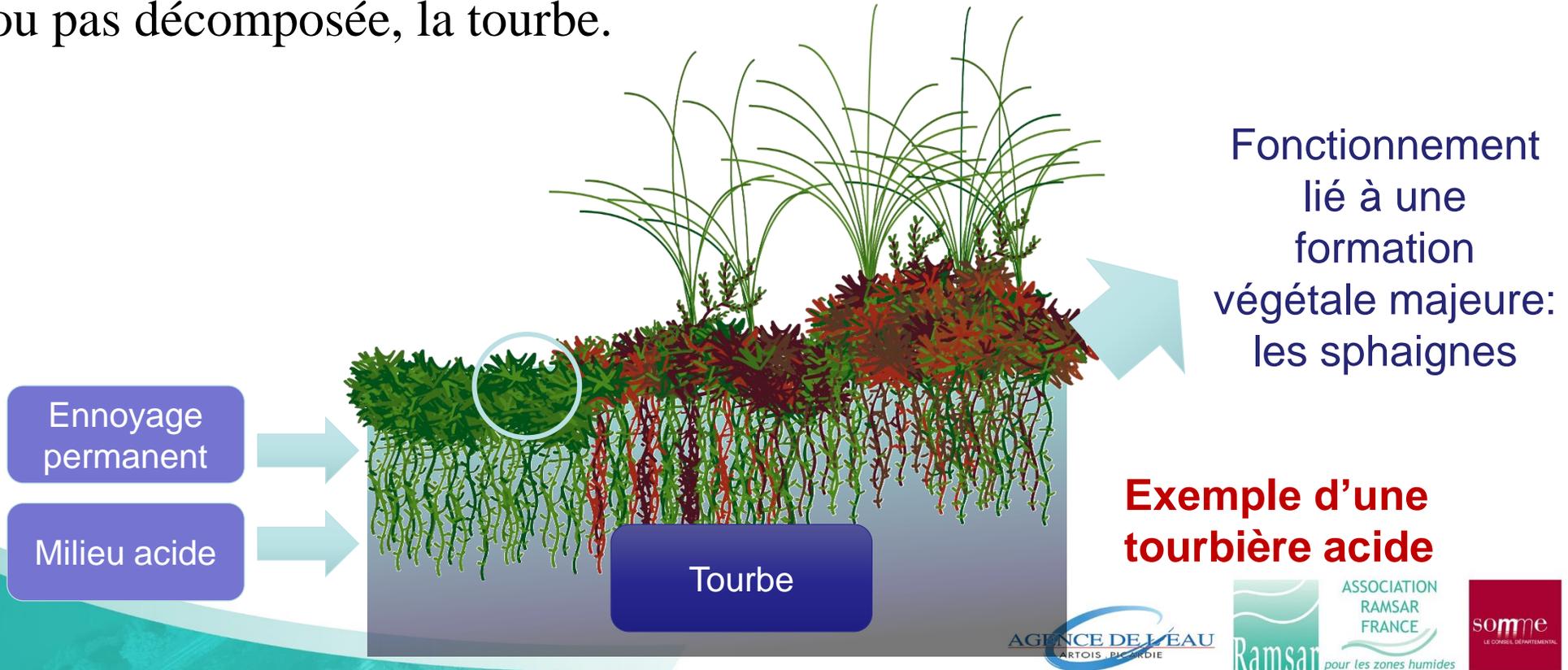
 **somme**
LE CONSEIL DÉPARTEMENTAL

Prof. Daniel GILBERT
daniel.gilbert@univ-fcomte.fr

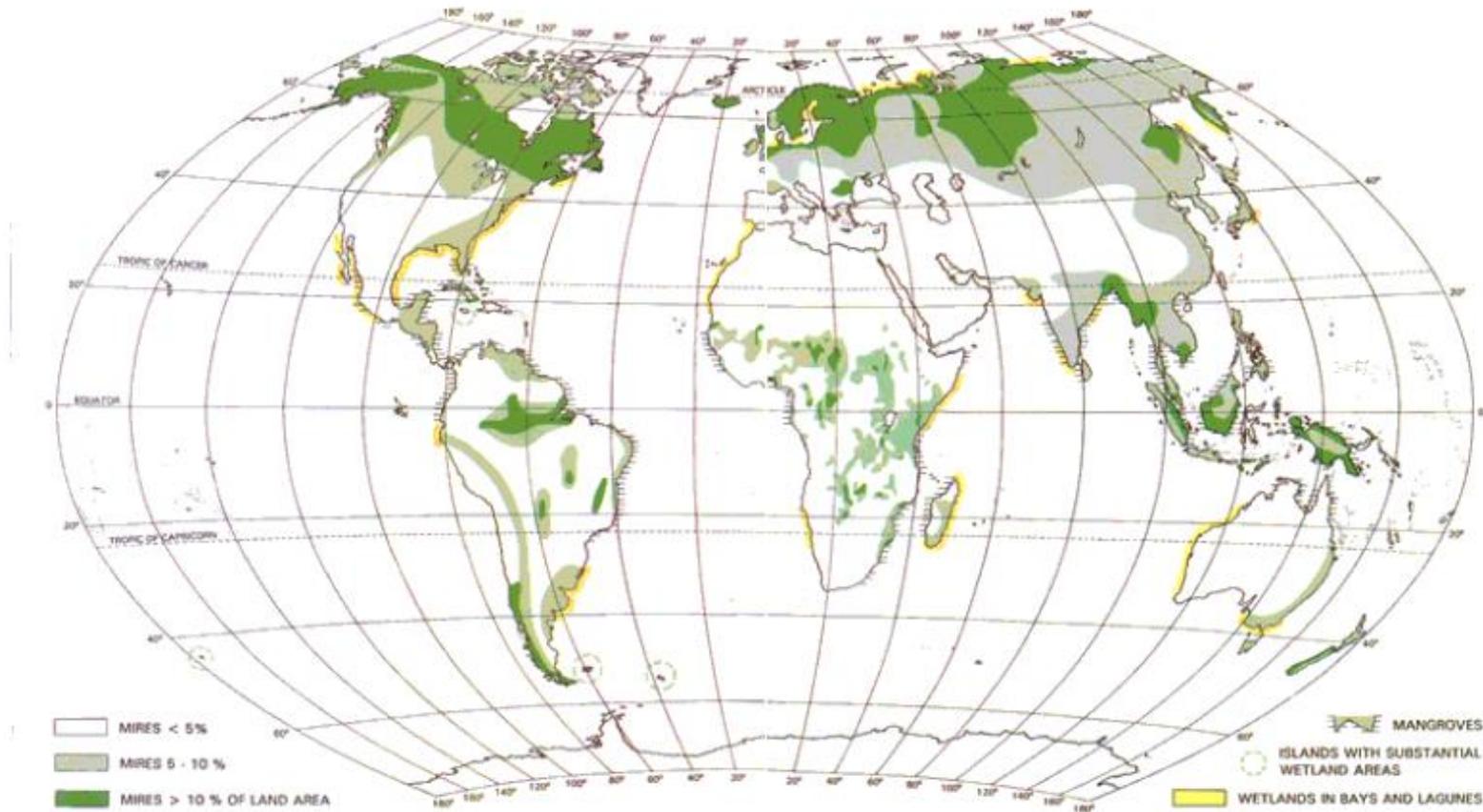
CHRONO 
ENVIRONNEMENT

Les tourbières

Les tourbières sont des zones humides caractérisées par un déséquilibre entre les entrées et les sorties de carbone au niveau du sol, dont il résulte une accumulation progressive de matière organique peu ou pas décomposée, la tourbe.



Un Biome largement distribué



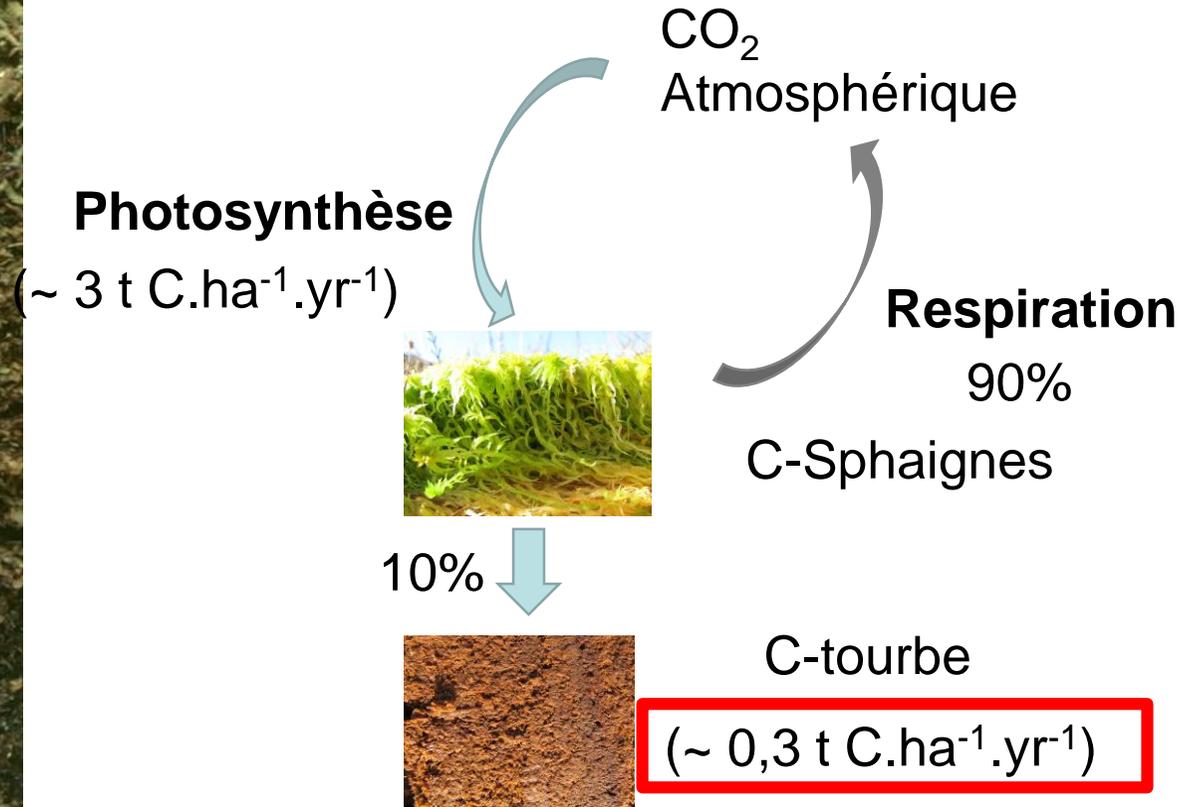
Mais essentiellement en zones boréales et tropicales

Une diversité originale

Les tourbières sont des milieux très spécialisés qui abritent une biodiversité remarquable, sans être des hotspots de diversité



Des puits naturels de CO₂ ...



... mais émetteurs de CH₄

- En moyenne, contrairement à l'idée reçue, les tourbières sont quasi « neutres » vis-à-vis des Gaz à Effet de Serre (GHG) (Roulet et al, 2000)
- Du point de vue du réchauffement climatique, le rôle des tourbières ne se situe pas dans la fixation **ACTUELLE** du carbone, mais dans le **STOCK** déjà conservé
- L'enjeu climatique est la préservation de la tourbe existante, dans les tourbières non perturbées et dans les tourbières très dégradées



Un stock de C considérable



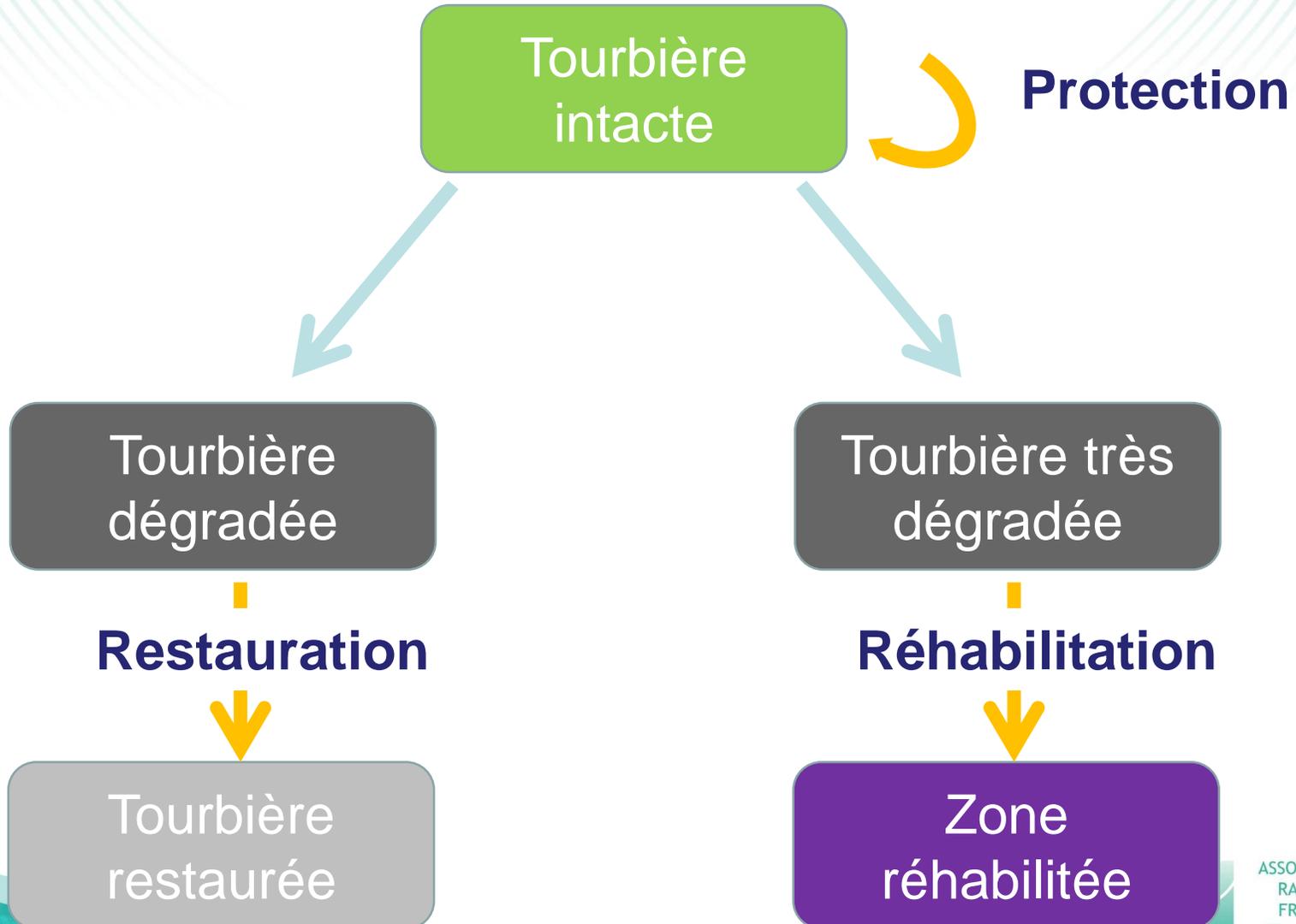
- Les tourbières occupent environ 3% de la surface des terres émergées MAIS stockent \approx 300-500 Gigatonnes de C
- \approx 25-30% du C total des sols mondiaux = 37-50% du CO₂ atmosphérique
- En France, les tourbières représenteraient 0,2 % de la surface mais 5 % du carbone total des sols

En France, un double enjeu



- Protéger les tourbières non/peu perturbées pour préserver la diversité et stocker de l'eau en amont
- Préserver les stocks de carbone et limiter les émissions de GES issues des tourbières très dégradées ou « détruites »

Protéger, restaurer, réhabiliter ?



→ pas/peu de modification du bilan d'émission des GHG ($\text{CO}_2, \text{CH}_4, \text{N}_2\text{O}$)



Protection

Tourbière dégradée

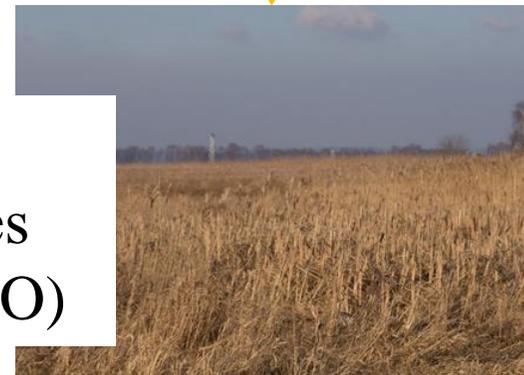
Restauration



→ modification du bilan d'émission des GHG ($\text{CO}_2, \text{CH}_4, \text{N}_2\text{O}$)

Tourbière très dégradée

Réhabilitation



Restaurer les tourbières, pour quel bilan ?

Une tourbière = 700 tonnes de CO₂-eq/hectare/mètre de profondeur

Variations des flux de gaz à effet de serre après restauration de la tourbière

Culture → Bas-marais remis en eau	-27.26
Prairie fortement drainée → Bas-marais remis en eau	-20.13
Prairie fortement drainée → Haut-marais remis en eau	-20.33
Haut-marais drainée → Haut-marais fonctionnel	-5.03
Haut-marais érodé → Haut-marais fonctionnel	-31.40

Bilan net en Gaz à effet de serre (base 100 ans avec un potentiel de réchauffement de 25 pour le CH₄ et 298 pour le N₂O) (tous les flux sont exprimés en t CO₂-eq ha⁻¹ yr⁻¹) Bonn et al, 2014, Ecosystem services.

Plus une tourbière est dégradée, plus il est efficace de la restaurer en termes d'émissions de GES

Restaurer les tourbières, une urgence



Tourbière de Malpas (25), drainée depuis 40 ans (Photo G Magnon)

Le réchauffement climatique va aggraver la situation

Restaurer les tourbières, de quoi a-t 'on besoin ?

1. Inventaire des tourbières françaises

2. Etat de dégradation des tourbières

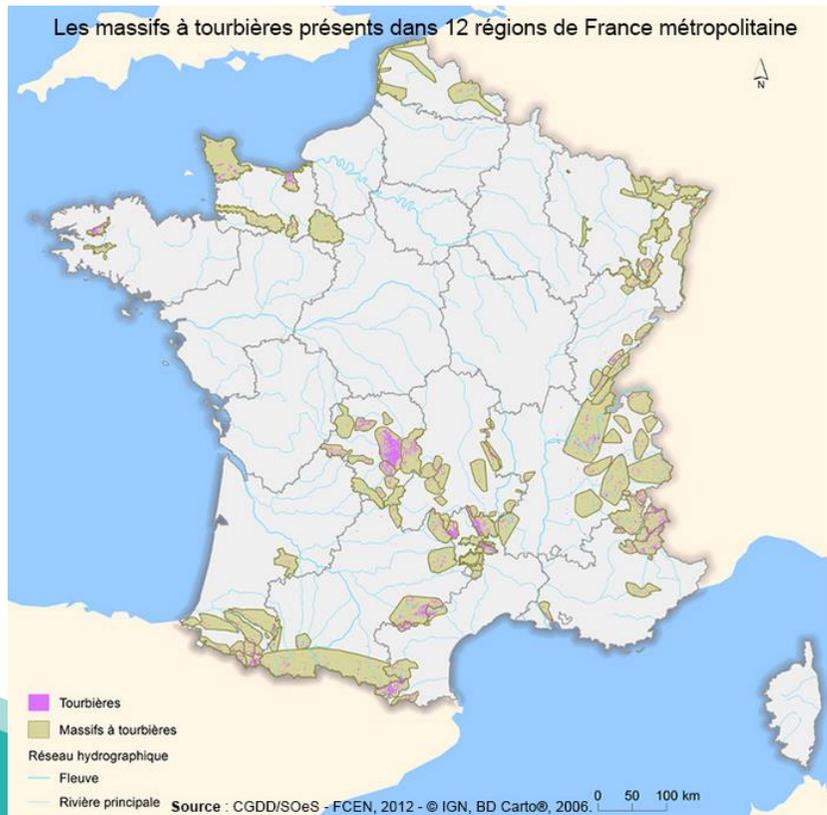
3. Coûts de restauration

→ Identification des priorités

→ Construction d'un modèle économique d'incitation

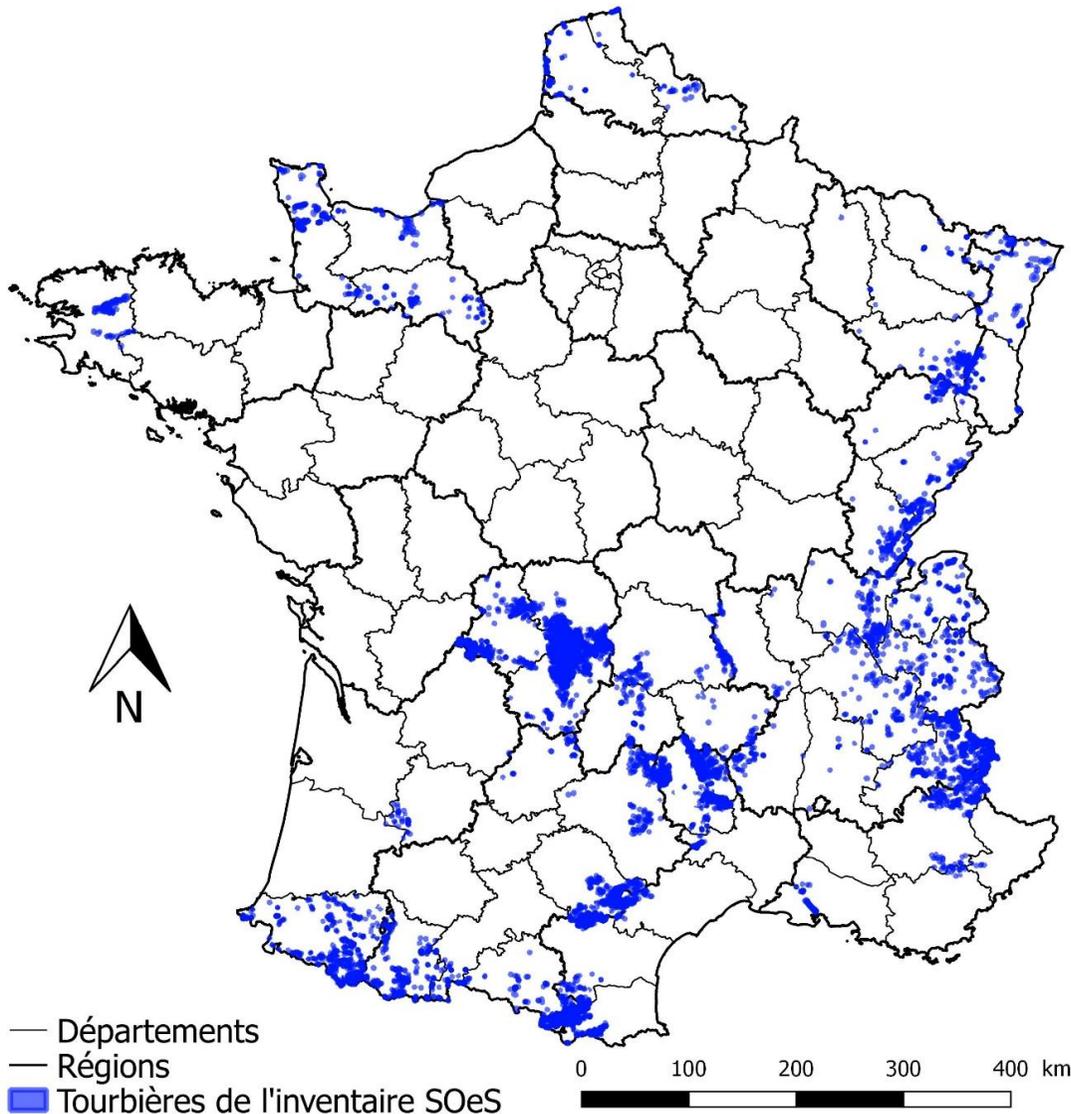
1/ Un inventaire complexe

La superficie totale occupée par les tourbières et marais tourbeux en France est mal connue.



1. Problème **d'identification** (inventaire incomplet)
2. Problème de **définition** (Transition zones humides non tourbeuses → placages tourbeux → Tourbières)

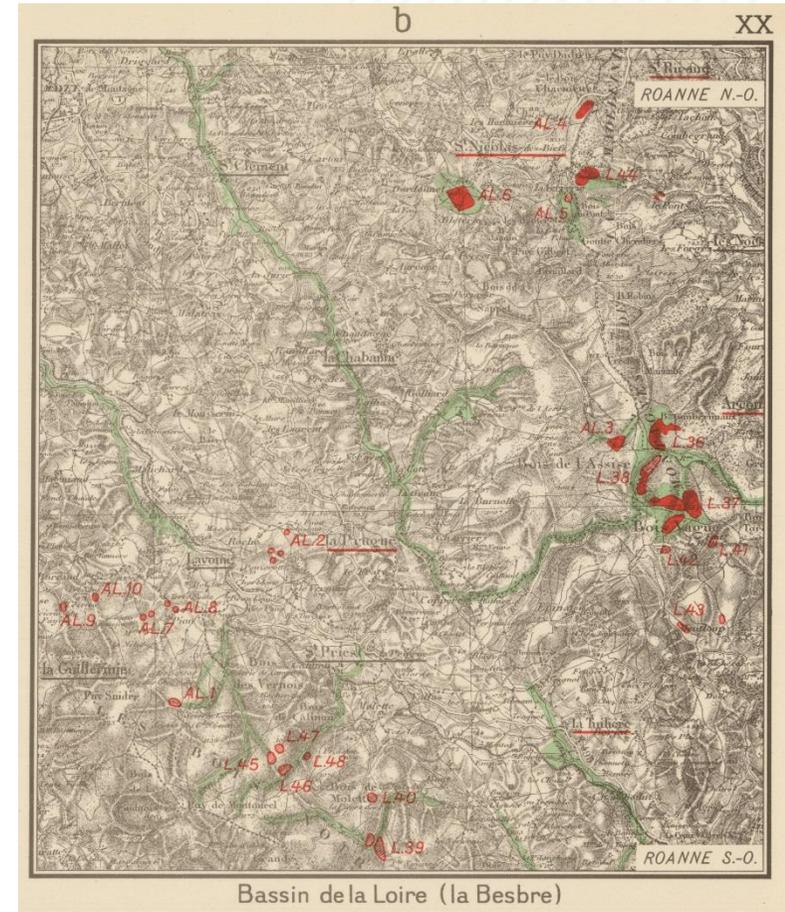
Inventaire du SoES de 2012



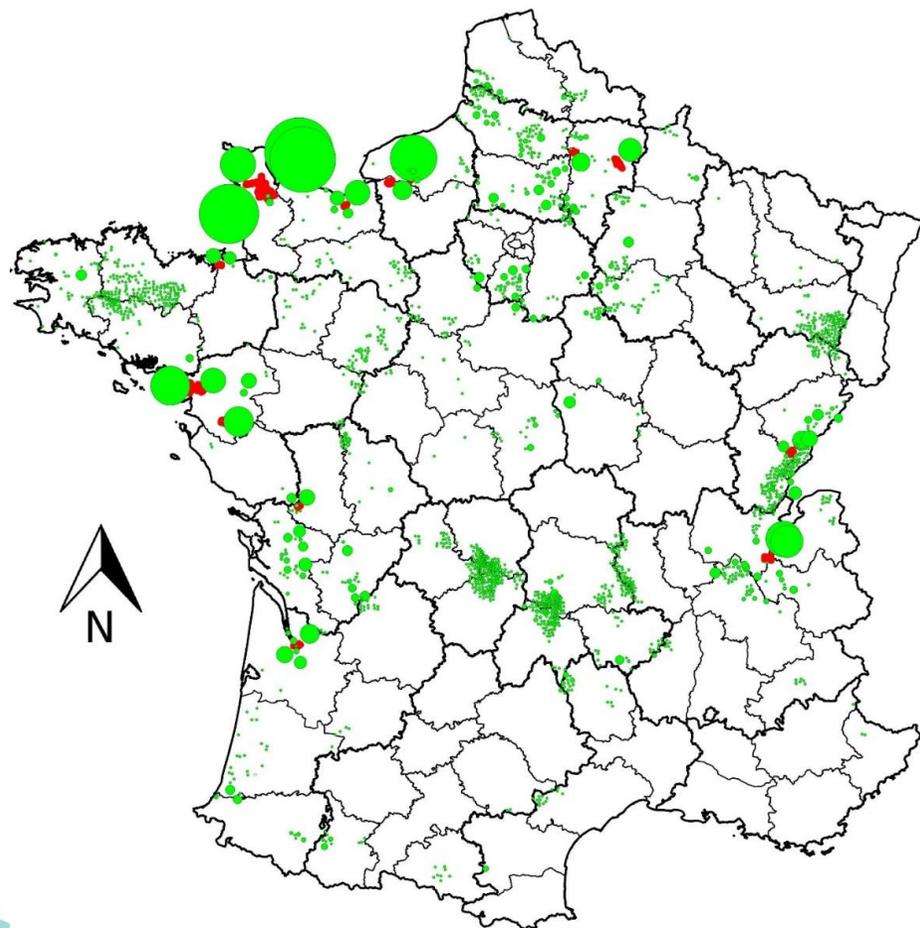
- Service de la statistique du Ministère de l'environnement
- Données bibliographiques et inventaires initiés pour le programme
- Critères d'identification différents pédologique et botanique
- Toutes les régions n'ont pas été prises en compte

Numérisation de l'Atlas des tourbières de 1949

- Inventaire papier du Ministère des mines de 1949
- Comporte des tables descriptives : hauteurs de tourbe, taux de carbone de la tourbe
- Numérisé en 2019 (Malo Piloix, Master 2, Pôle Relais tourbière)



Concentrations en carbone des tourbières en France, d'après l'atlas de 1949



Volume de tourbe du site

- Tourbières de grande taille
- Départements
- Régions

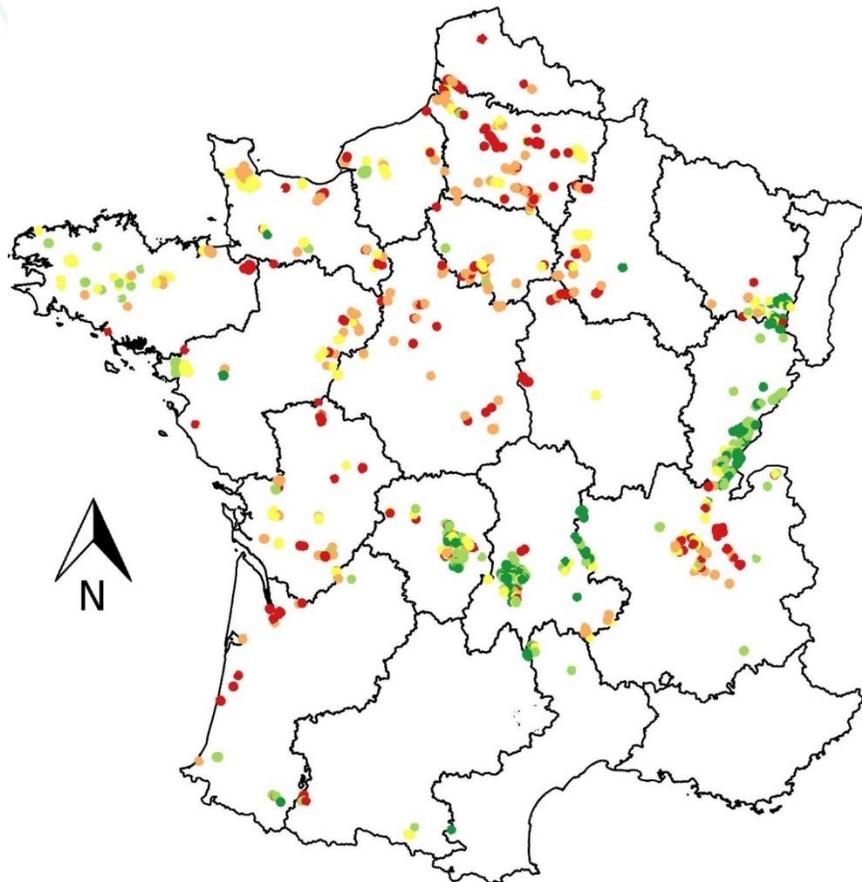


Atlas 1949

Volumes de tourbe des sites de l'atlas de 1949.

La taille du cercle est proportionnelle au volume de carbone. Les 20 sites contenant les plus gros volumes de tourbe sont affichés en rouge. On y retrouve les Marais de Brière, du Cotentin et du Bessin, **les tourbières de Frasne et du Dugeon**, les Marais de Lavours et de Chaulagne, le Marais Vernier et celui de la Harelle, le Domaine (Dive), le Marais noir de St Coulbans, le Lac de Grand Lieu, les Marais de la Sommette et de la Souche, le Marais de la Garette, et les sites à la confluence entre Dordogne et Garonne.

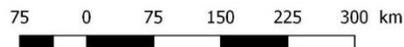
Concentrations en carbone des tourbières en France, d'après l'atlas de 1949



Pourcentage de carbone



— Régions

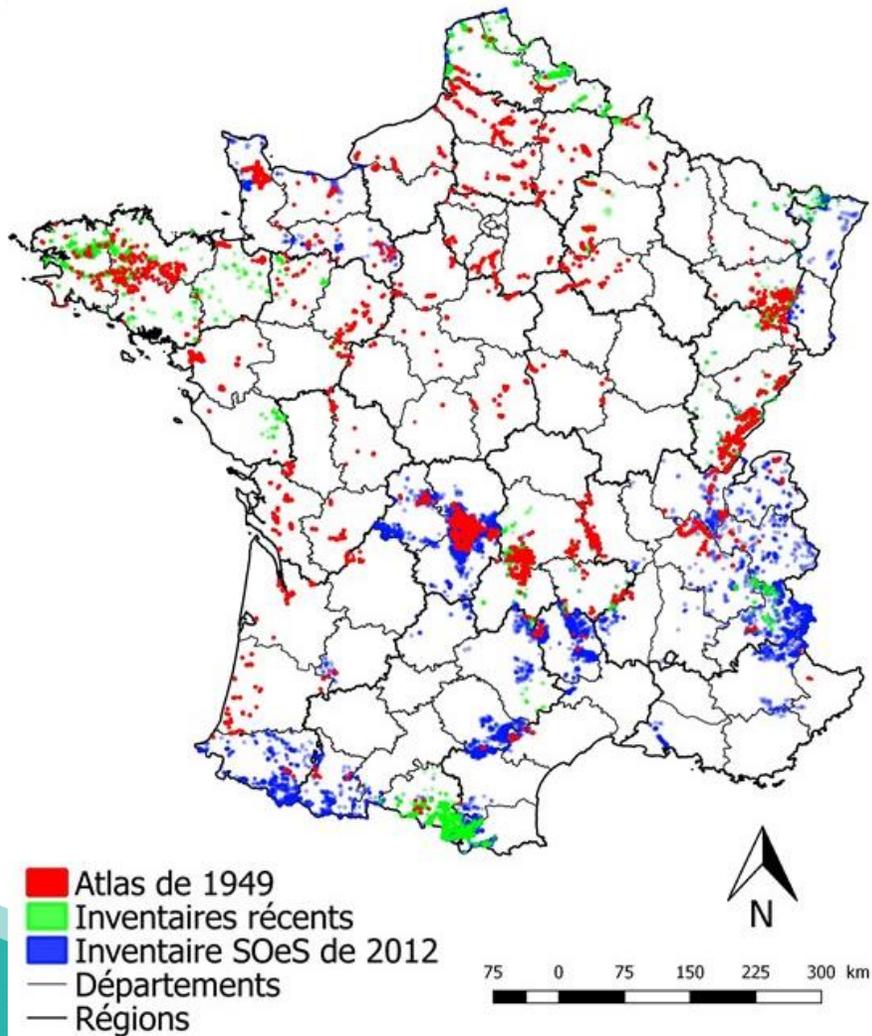


Atlas 1949

L'atlas de 1949 est une base de donnée unique des concentrations en carbone dans la tourbe

- Les 6 plus grands sites contiennent environ la moitié du stock de tourbe
- Les 20 plus grands sites, les 2/3 du volume pour la moitié de la surface prospectée
- Le taux de carbone est plus faible dans les tourbières de plaine

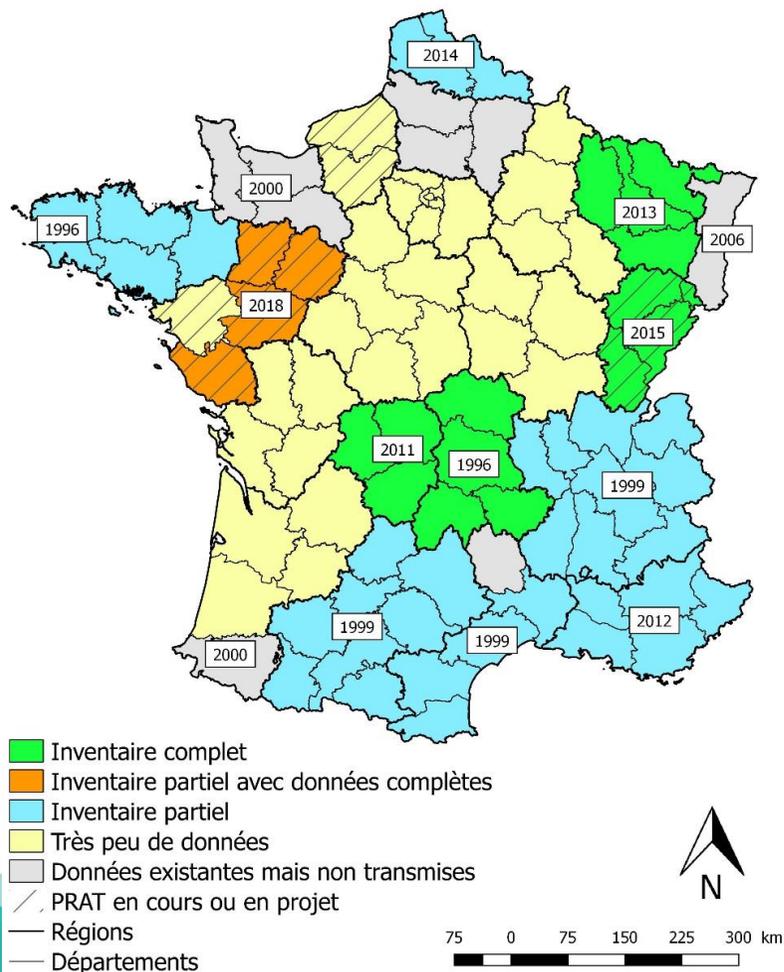
Etat des lieux actuel



Il est indispensable d'achever l'inventaire des tourbières françaises

- En l'incluant dans les BDD déjà existantes
- En partenariat avec les structures disposant de données régionales et locales
- En incluant un inventaire de l'état de conservation des milieux et la profondeur moyenne de tourbe

Etat des lieux actuel



- Inventaire **complet** : cartographie des tourbières presque complète, la plupart des sites ont été inventoriés. Des données d'épaisseur de tourbe et d'état de conservation sont disponibles.
 - Inventaire **partiel avec données complètes** : en cours de réalisation, recense les épaisseurs de tourbe et état de conservation des sites.
 - Inventaire **partiel** : données disponibles pas assez précises ou inventaire incomplet.
- + Critères d'identification hétérogènes (botanique ou pédologique)

Estimations des surfaces et volumes

Stock de C (t) = Volume de tourbe (m³) × Densité apparente (kg.m⁻³) × Taux de C (%)

Volume de tourbe = Surface de la zone tourbeuse (m²) × épaisseur moyenne de tourbe (m), renseignées d'après les données de prospection

Pour le densité apparente et le taux de C, on prend les données de la bibliographie : 45 % et 145 kg.m⁻³

Estimations des surfaces et volumes

Base
1949

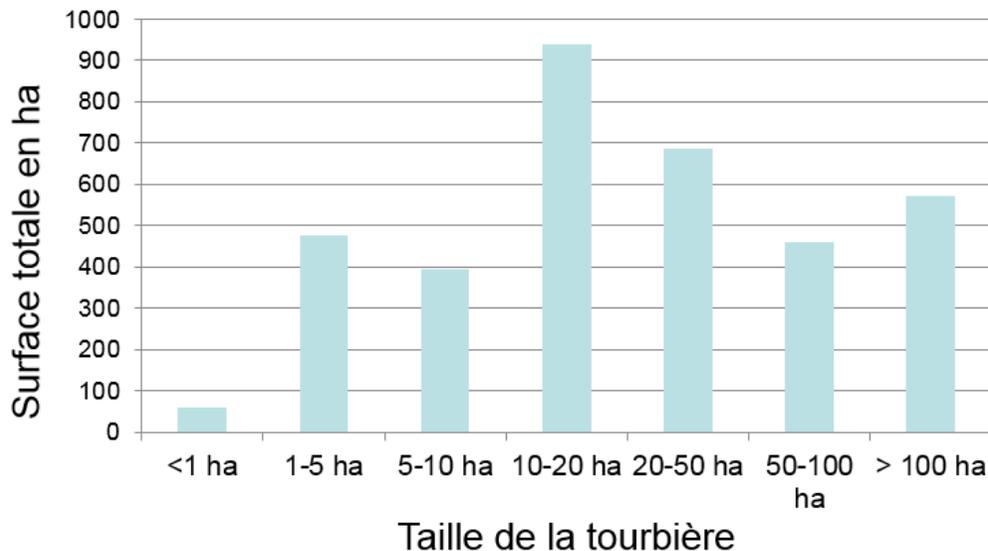
Surface (ha)	Volume (10 ³ m ³)	Epaisseur moyenne (m)	Stock de carbone (t)	Tonnes de carbone par hectare
105 389	2 438 652	2,1	159 122 075	1 364

- Équivaut à 5% du stock de carbone sur les 30 premiers cm de sol pour la France
- Moins de 0,2 % de la surface du pays
- Diminution de la surface maximale depuis 1949 : **20 654 ha**
- Surface actuelle : **84 735 ha**
- Perte estimée de **31 millions** de tonnes de tonnes de C, soit environ **19 % du total** depuis 1949



2/ Etat de conservation

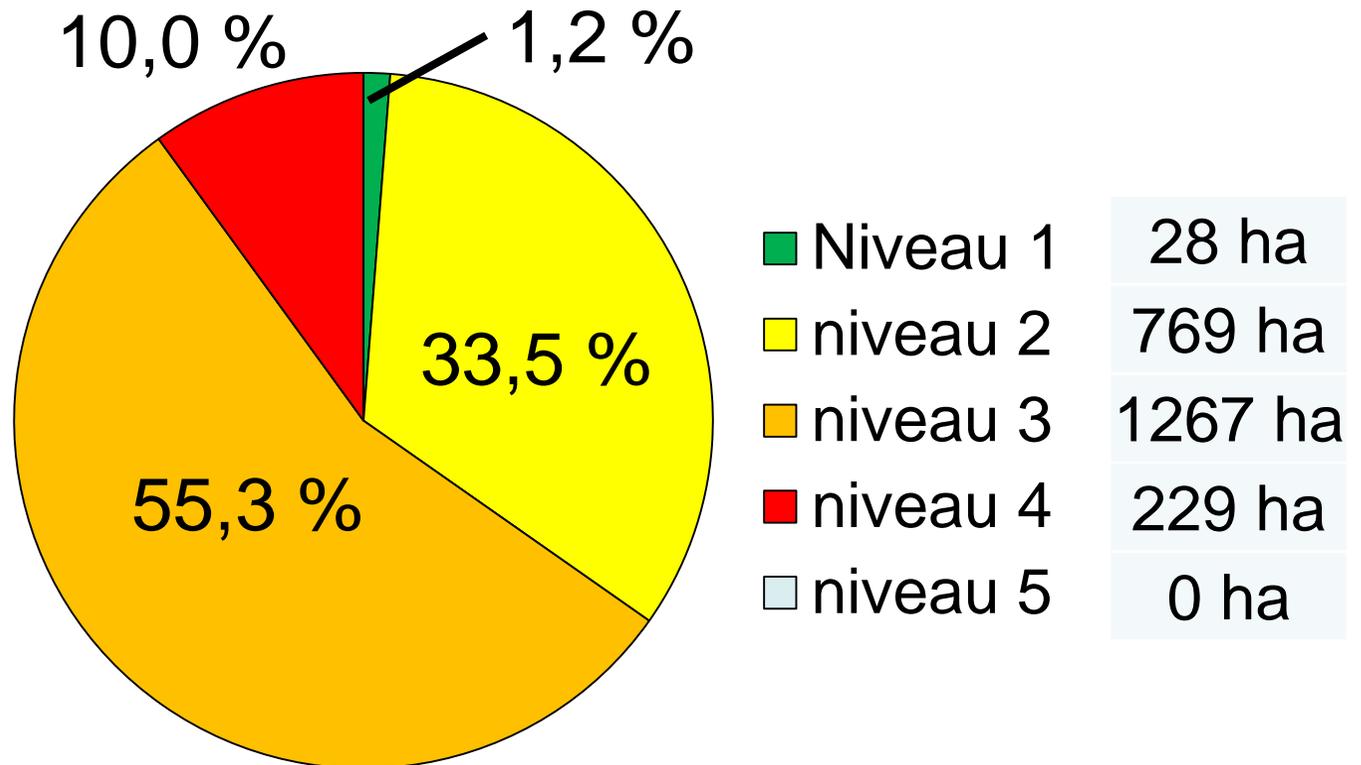
Tourbières de Franche-Comté



- Il n'existe pas de méthode simple pour estimer l'état de dégradation des tourbières
- Il est nécessaire de trouver une classification simple permettant de déterminer les émissions probable
- Nous avons essayé de proposer une classification simple, utilisable pour tous les types de tourbières
- Cette classification a été testée pour la Franche-Comté

- **Niveau 1 : Tourbière intacte**, ... restauration pas nécessaire
- **Niveau 2 : Tourbière faiblement affectée**. Végétation, caractéristique des tourbières, perturbations de l'hydrologie → Une restauration du milieu de faible intensité est envisageable.
- **Niveau 3 : Tourbière moyennement affectée**. Végétation en partie caractéristique des tourbières, perturbations de l'hydrologie + extraction, pâturage ... → Une restauration du milieu serait nécessaire pour revenir à un écosystème fonctionnel.
- **Niveau 4 : Tourbière fortement affectée**. Végétation avec encore quelques espèces caractéristiques des tourbières → restauration très conséquente du milieu serait nécessaire pour à long terme, revenir à un écosystème fonctionnel.
- **Niveau 5 : Tourbière détruite**. La végétation de tourbière a disparu, présence de tourbe sous-jacente → La restauration du milieu serait très difficile, voire impossible.

Exemple Etat de conservation des Tourbières du Jura (pour 72,6 % des tourbières en terme de surface)

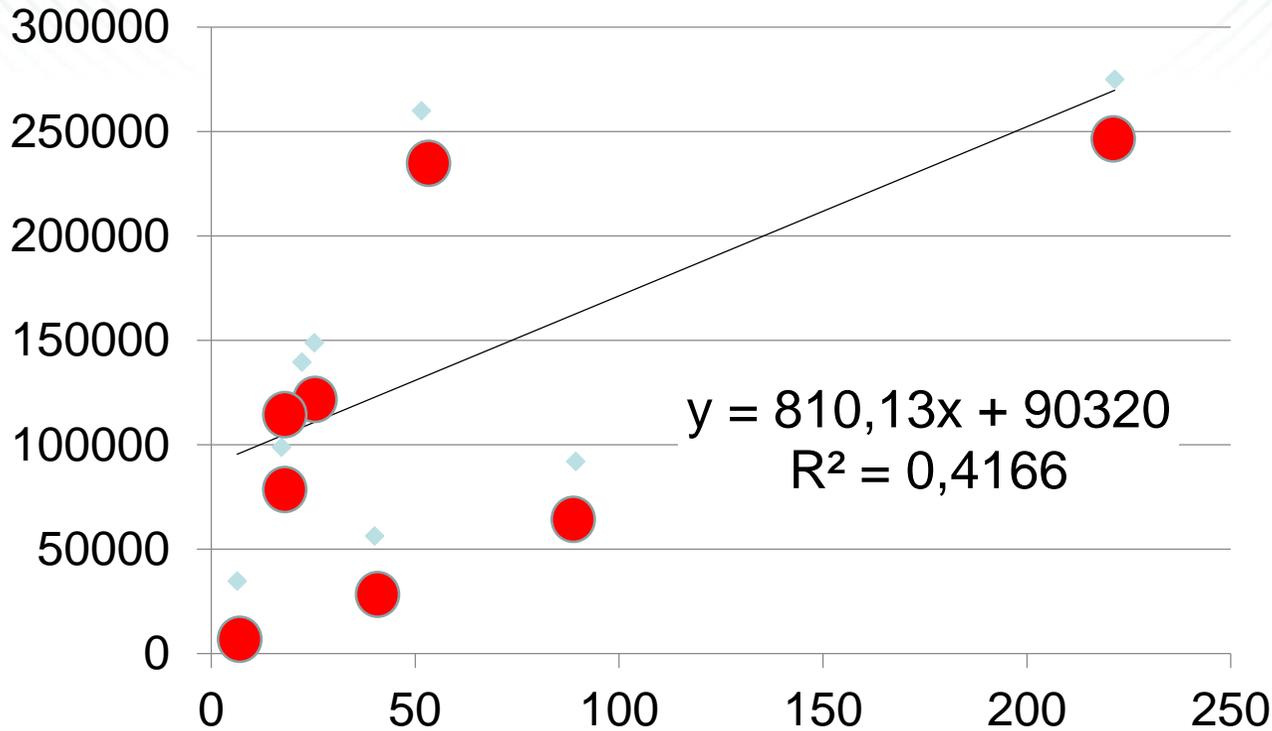


A dire d'expert (G Magnon / S Moncorgé)

3/ Coûts de restauration



Coût total euros



Surface en ha

- £200/ha to £10,000/ha (Moxey and Moran, 2014)
- £300/ha for restoration of dry heath peatlands to about £5000/ha for restoration of sites of peat extraction (M= £830/ha) (Scottish SNH Peatland Action)

Première estimation des coûts de restauration

GES évités en t CO₂-eq ha⁻¹ yr⁻¹

Surface (ha)

	1	5	10	20
1	91120	18240	9120	4560
5	18880	3760	1880	960
10	9840	1960	1000	480
20	5320	1080	520	280
50	2600	520	280	120
100	1720	360	160	80
200	1280	240	120	80

Pour un an : à diviser par 40 pour 40 ans
(+ taux d'actualisation)



Première estimation des coûts de restauration

- Estimation plutôt haute, car les calculs sont faits à partir de travaux très coûteux, pour des tourbières difficiles d'accès.
- En plaine et pour des milieux très perturbés, le coût par hectare est probablement bien inférieur
- Le Life Tourbières du Nord devrait permettre de disposer de données complémentaires

Conclusions

- La restauration des tourbières est un objectif prioritaire en terme de diversité, de stockage d'eau et de stockage de carbone
- Il s'agit probablement de la solution la moins couteuse pour limiter des émissions de GES dans les milieux naturels et les agrosystèmes. Et c'est certainement la plus durable
- Il est nécessaire de définir un modèle économique pour développer la restauration des tourbières : incitation, compensation volontaire ...
- Dans tous les cas, il est indispensable de mettre en œuvre un inventaire des tourbières de France, incluant leur état de conservation et le volume de tourbe présent.

Merci de votre attention

