



Séminaire mi-parcours du projet MAVI

11 Décembre 2025, *Forum des Marais Atlantique, Rochefort*

Introduction de la matinée

Frédéric Gaymard (INRAE)

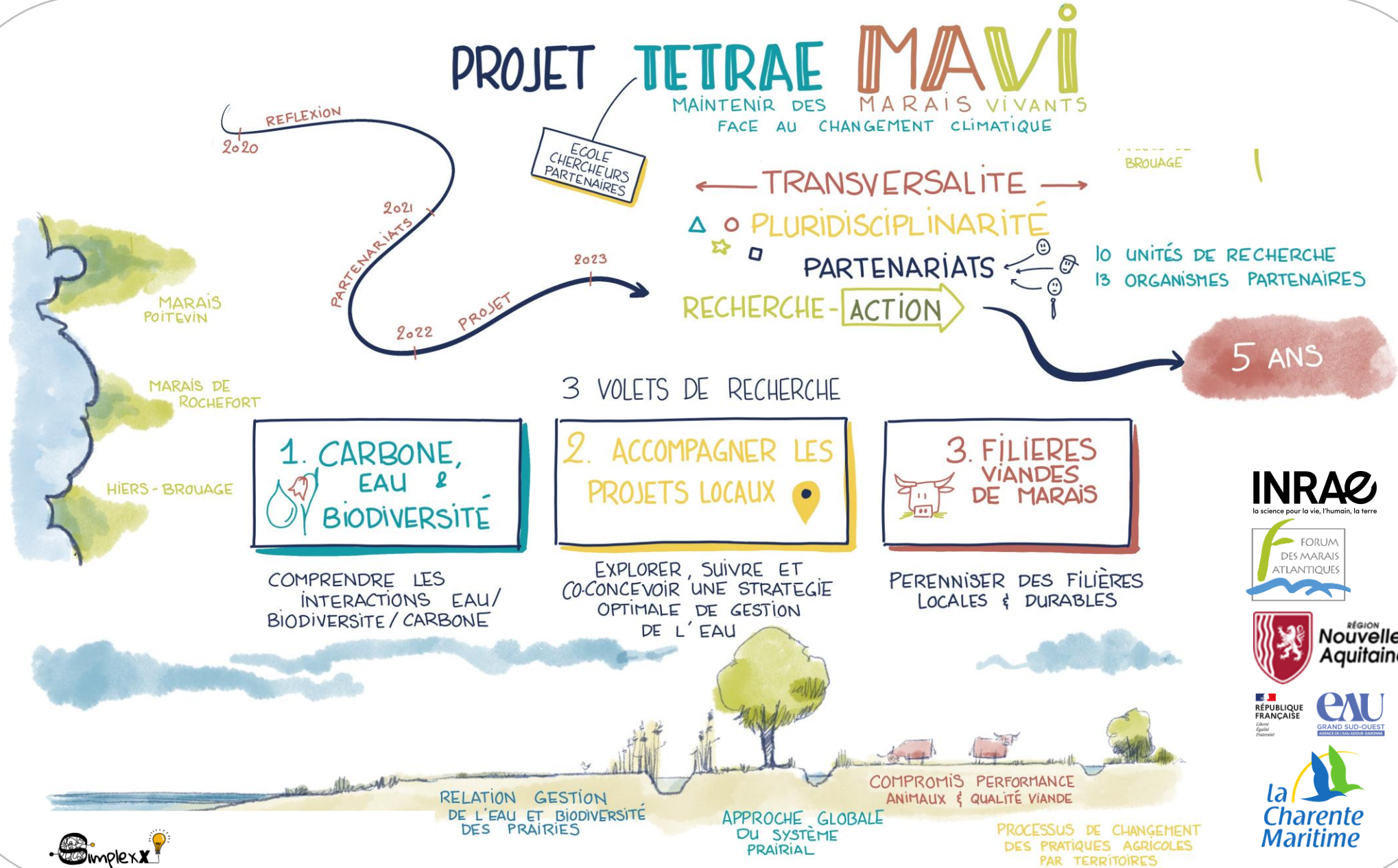
Rémi Justinien (FMA)



RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine



SEMINAIRE MI-PARCOURS 11 décembre 2025





Séminaire mi-parcours du projet MAVI

VR1 : Carbone et marais doux agricoles, les premiers enseignements



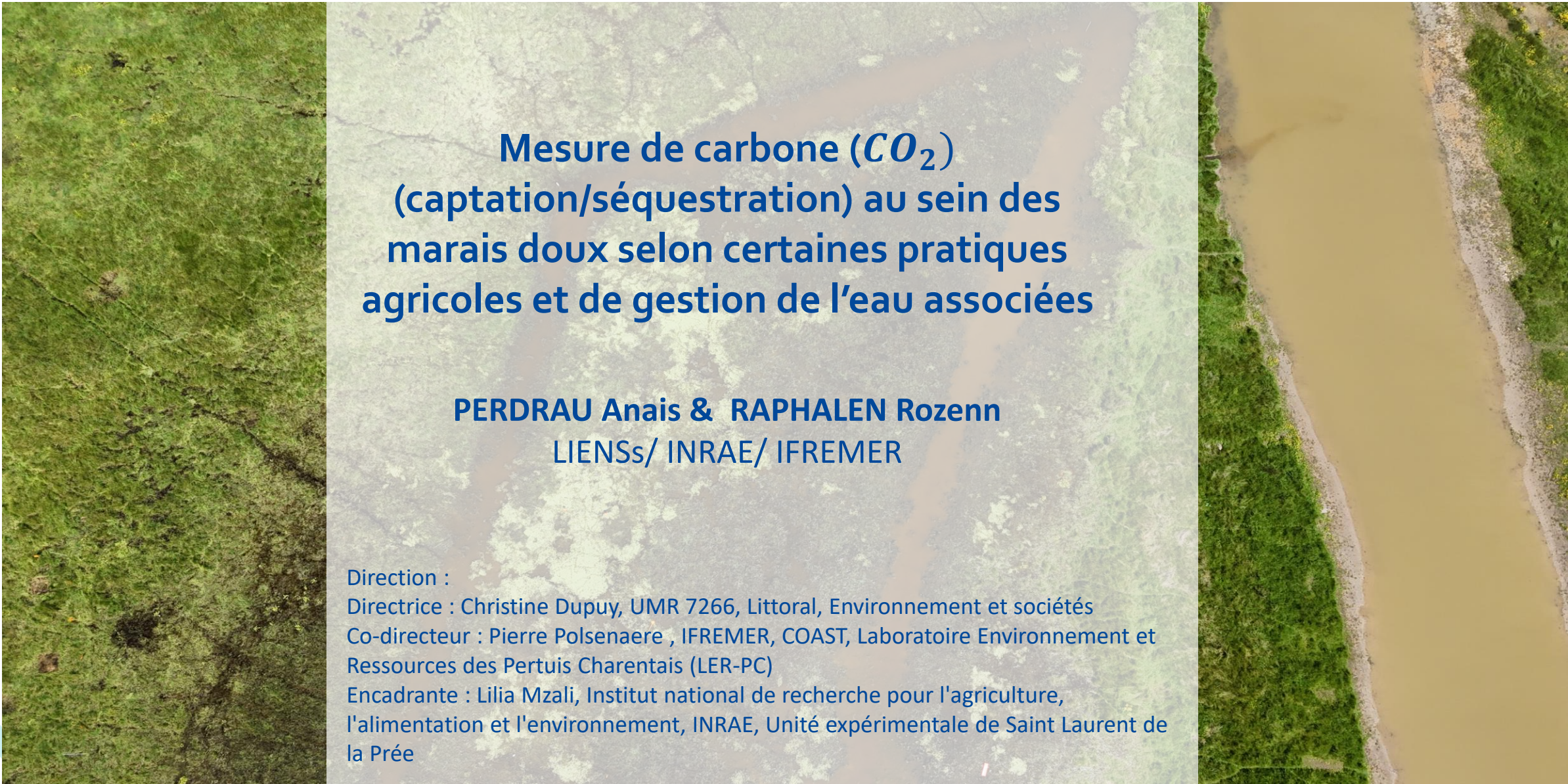
Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine





Mesure de carbone (CO_2) (captation/séquestration) au sein des marais doux selon certaines pratiques agricoles et de gestion de l'eau associées

PERDRAU Anais & RAPHALEN Rozenn
LIENSs/ INRAE/ IFREMER

Direction :

Directrice : Christine Dupuy, UMR 7266, Littoral, Environnement et sociétés

Co-directeur : Pierre Polsenaere , IFREMER, COAST, Laboratoire Environnement et
Ressources des Pertuis Charentais (LER-PC)

Encadrante : Lilia Mzali, Institut national de recherche pour l'agriculture,
l'alimentation et l'environnement, INRAE, Unité expérimentale de Saint Laurent de
la Prée

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

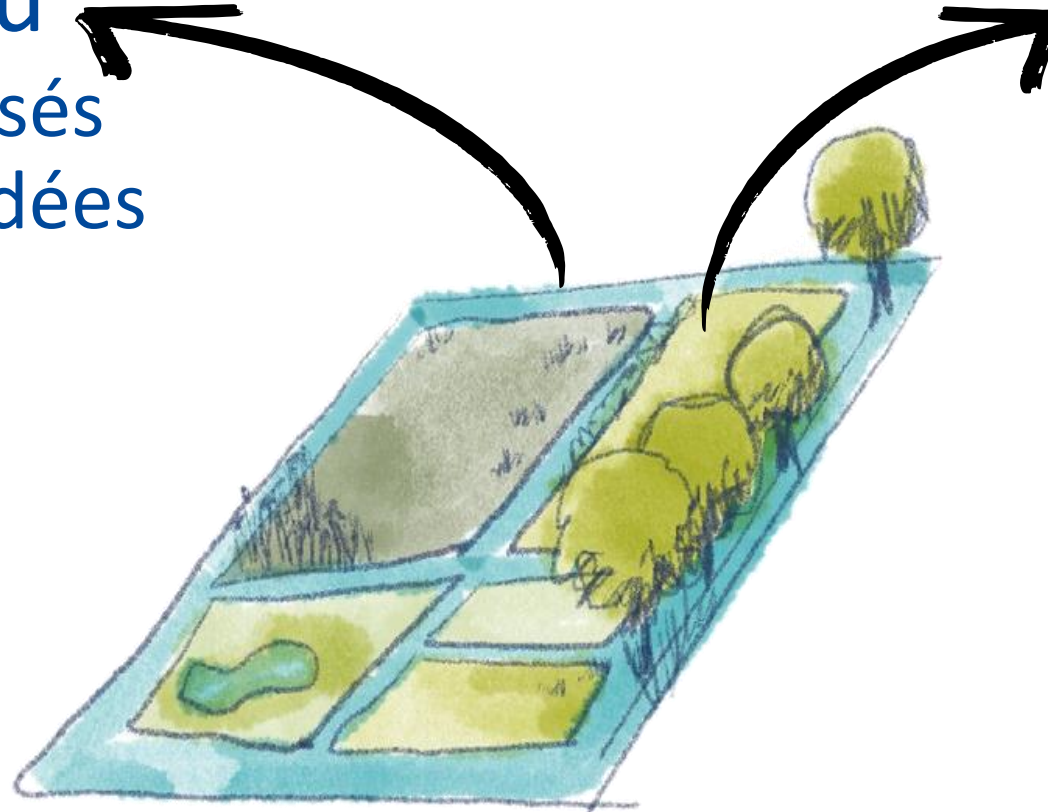
Les marais doux rétro-littoraux : des systèmes complexes

Carbone Bleu

- Canaux / Fossés
- Prairies inondées

Carbone Vert

- Prairies 1,4 TC/ha/year
(Pellerin et al., 2020).
- Cultures
- Haies



(©MAVI)

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : des systèmes complexes

Carbone Bleu

- Canaux / Fossés
- Prairies inondées

Carbone Vert

- Prairies 1,4 TC/ha/year
(Pellerin et al., 2020).
- Cultures
- Haies

Données chiffrées flux et stockage
de carbone

(©MAVI)

Source ou Puits de
carbone ?

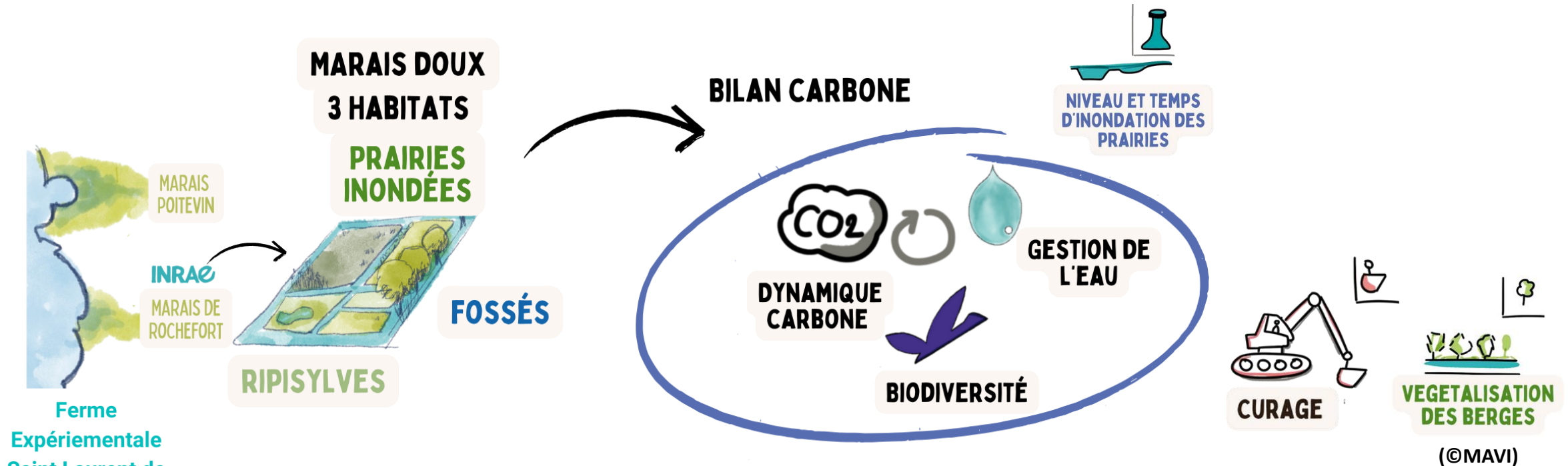


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

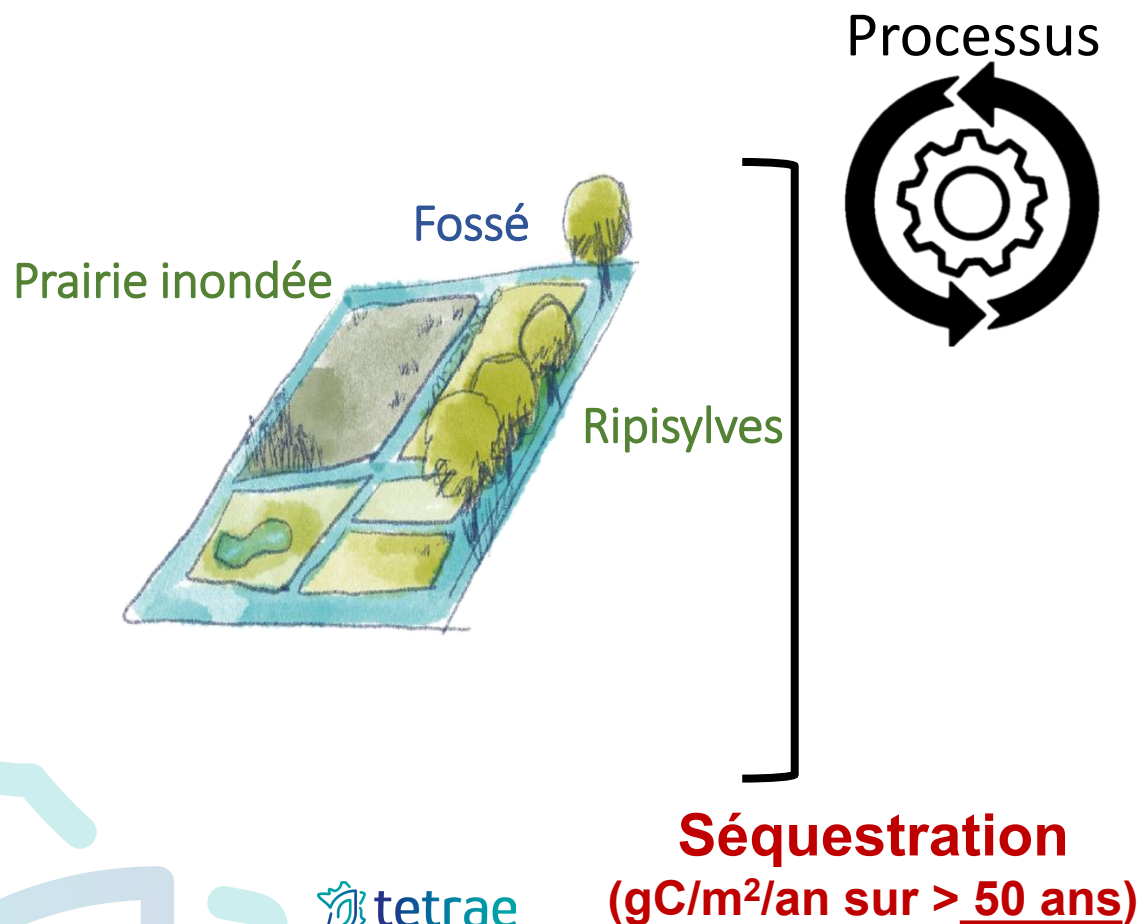
Les marais doux rétro-littoraux : Bilan Carbone



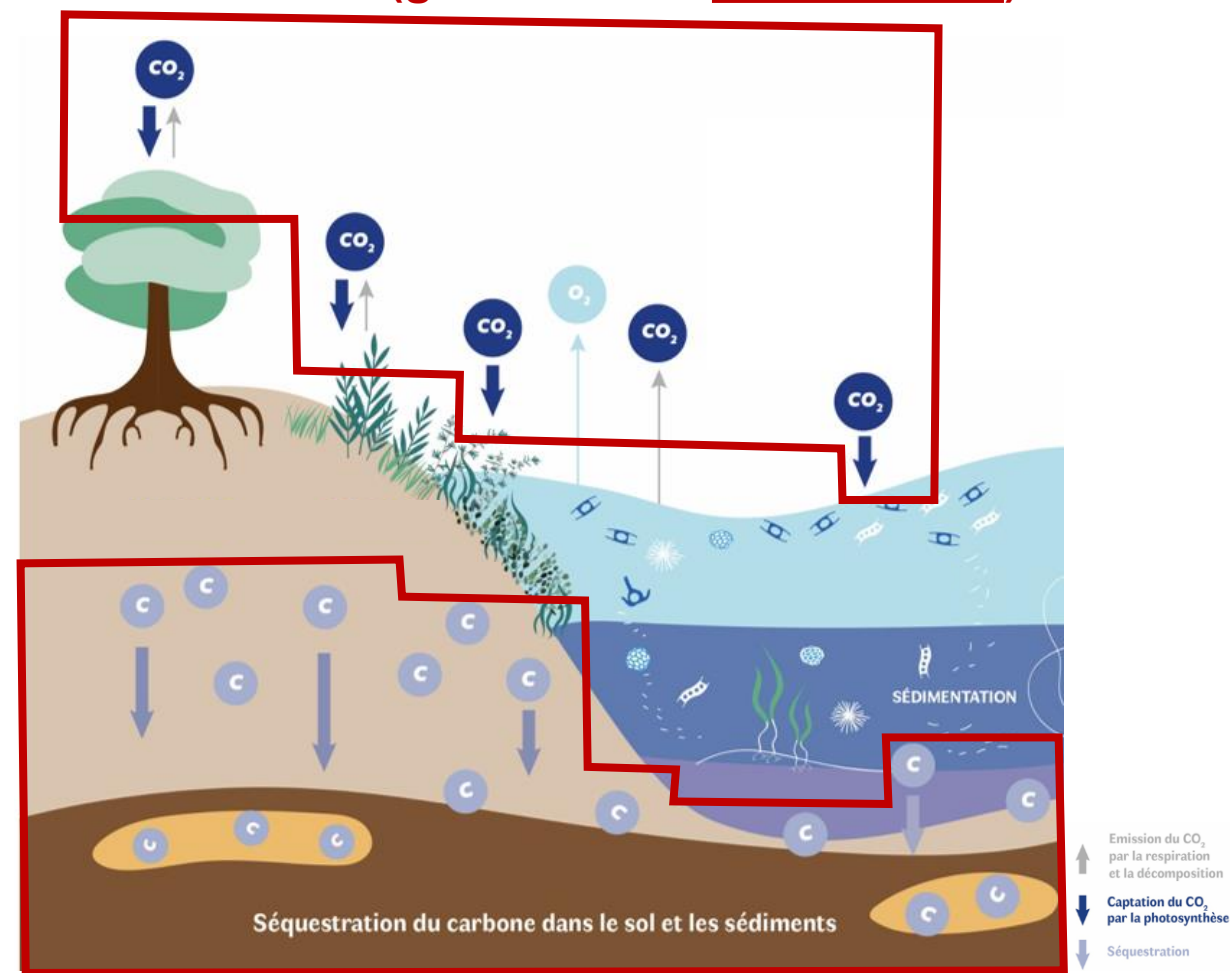
**Echanges carbone (captation/séquestration)
des marais doux selon certaines pratiques
agricoles de gestion de l'eau associées**

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes



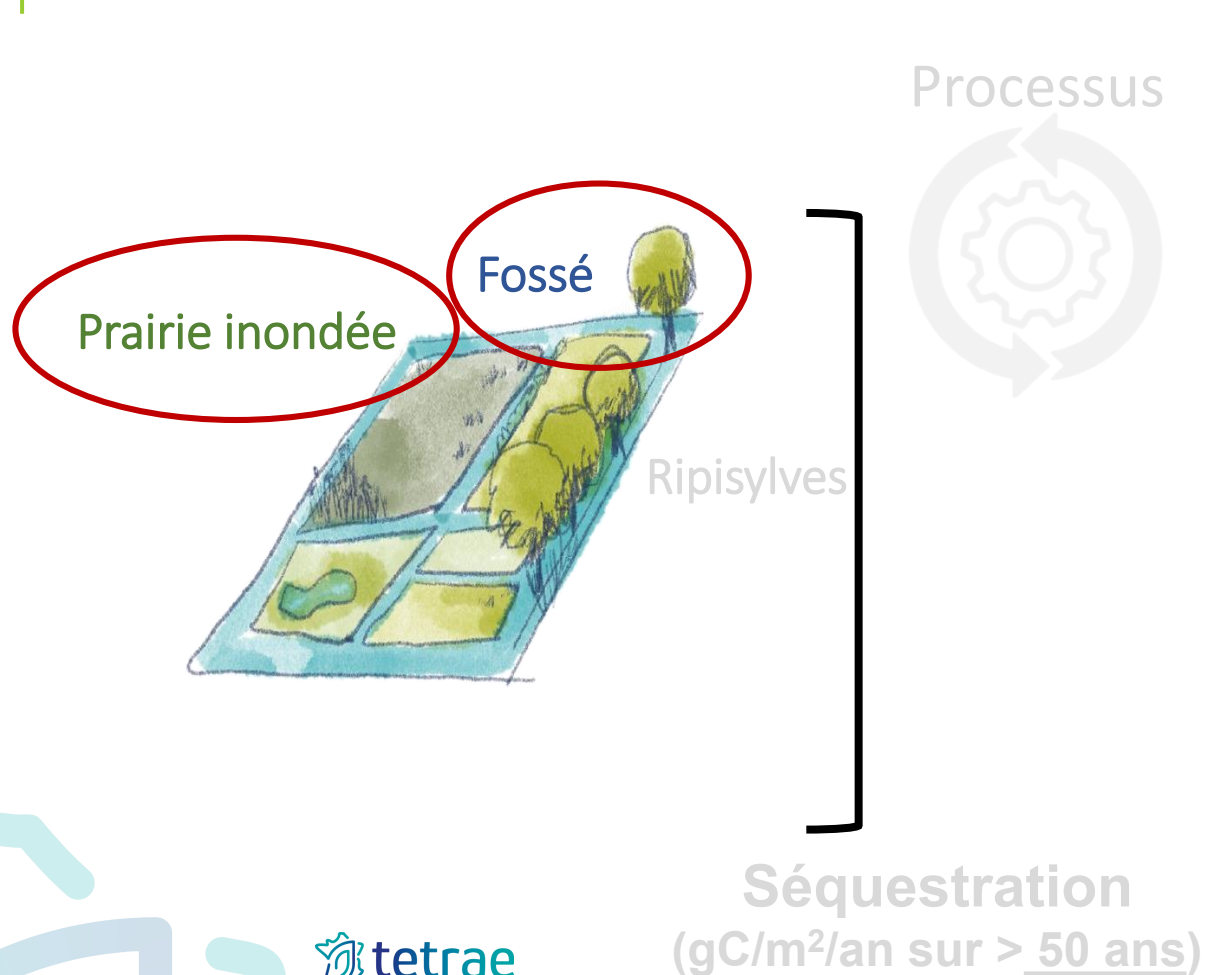
Captation
(gC/m²/an sur 1an ou <1 an)



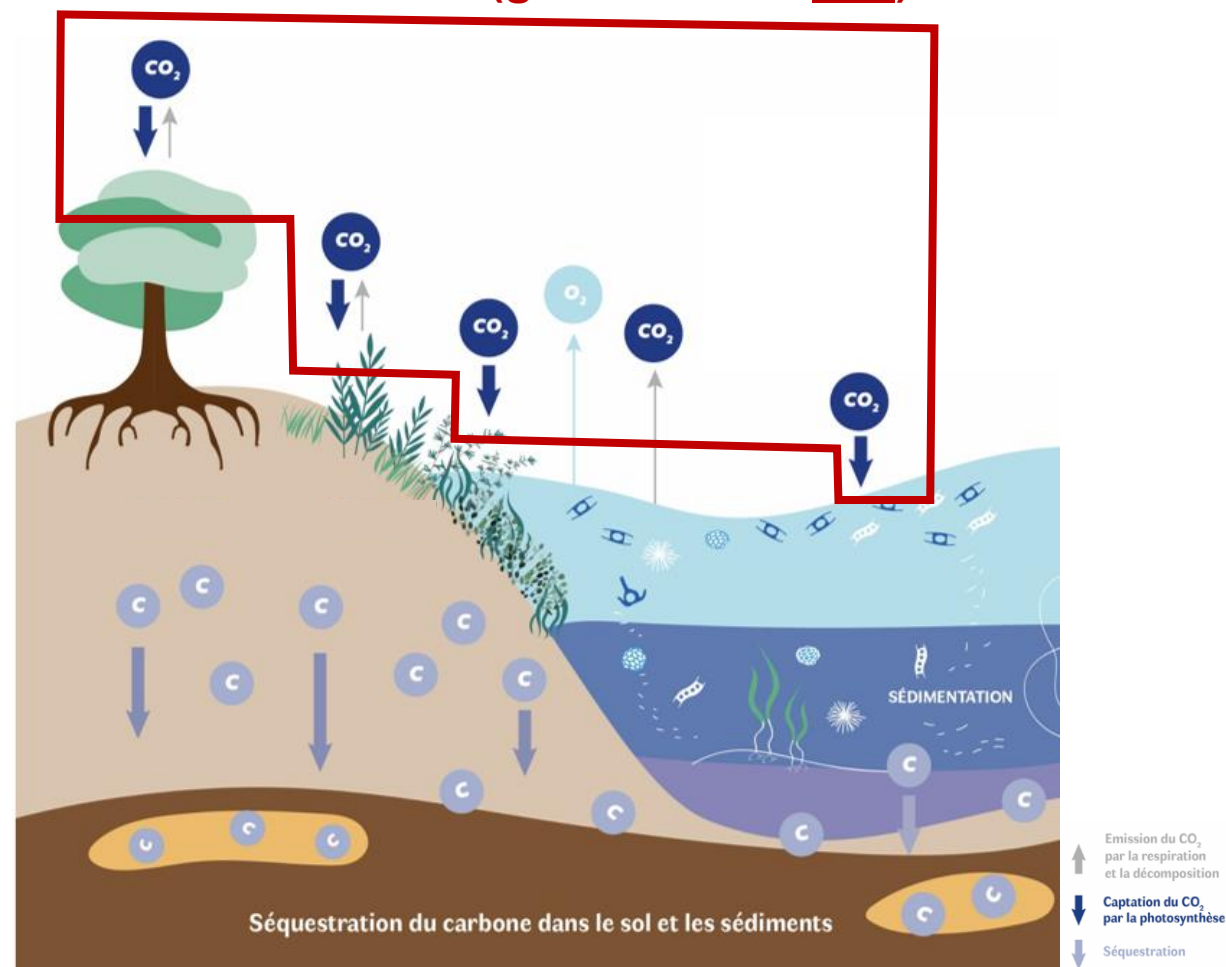
(©Afonso, 2025)

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes



Captation
(gC/m²/an sur 1an)

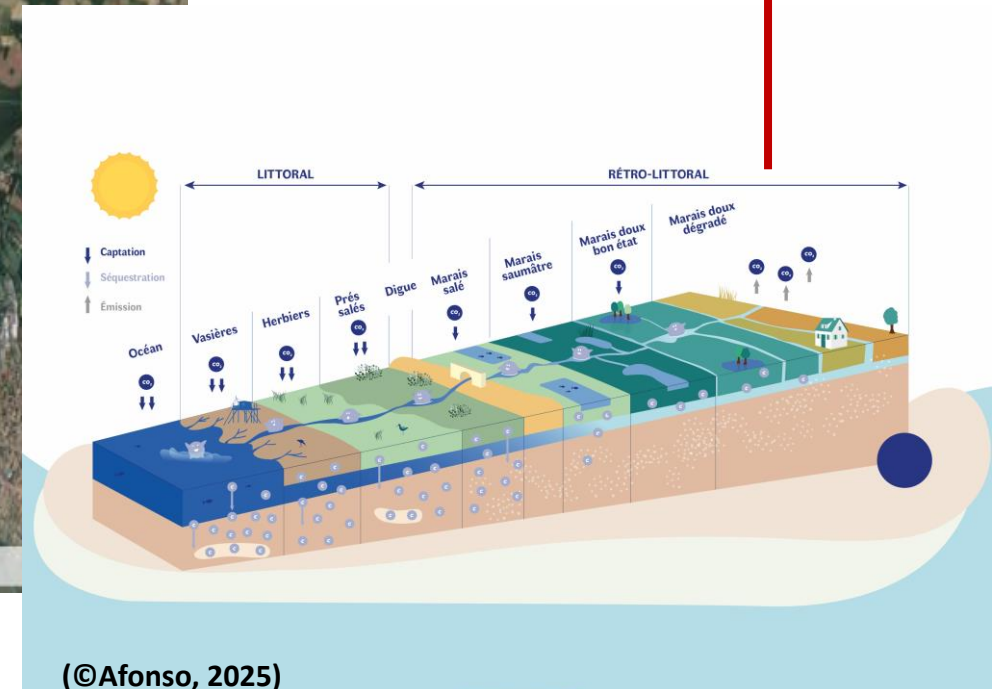


Gestion de l'eau en marais doux agricoles

L'unité Expérimentale de Saint-Laurent de la Prée

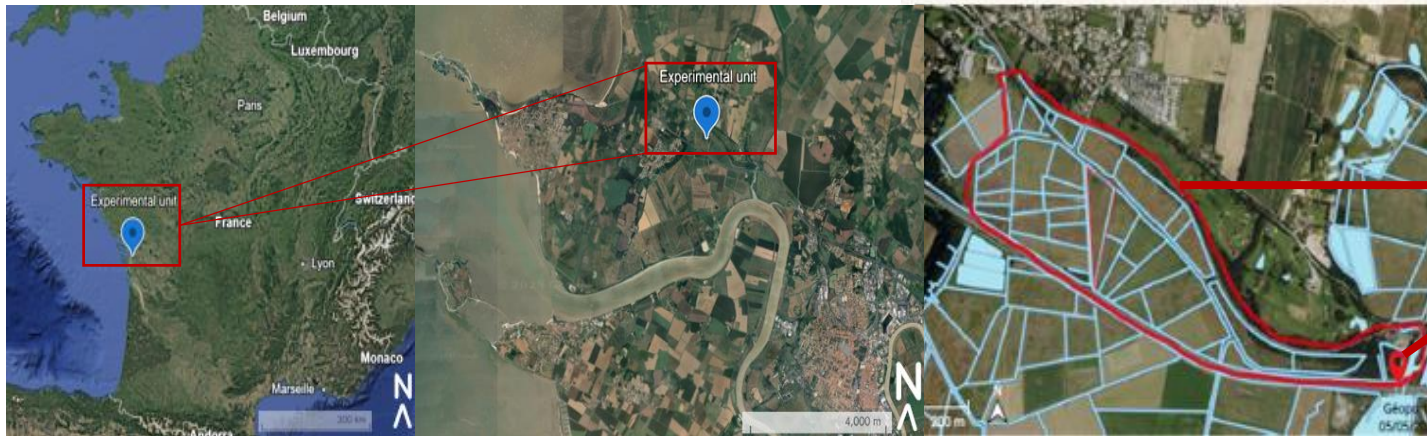


- Marais agricole d'eau douce, en zone côtière continentale



Gestion de l'eau en marais doux agricoles

L'unité Expérimentale de Saint-Laurent de la Prée



- Marais agricole d'eau douce, en zone côtière continentale

- Casier hydraulique contrôlé : 1 vanne régulant l'écoulement de l'eau, contrôlée dans le cadre de l'expérimentation.

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

L'unité Expérimentale de Saint-Laurent de la Prée



- Marais agricole d'eau douce, en zone côtière continentale

- Casier hydraulique contrôlé : 1 vanne régulant l'écoulement de l'eau, contrôlée dans le cadre de l'expérimentation.

- Plan de gestion « expérimental » de l'eau des fossés :

1. Hauts niveaux d'eau en hiver et début de printemps

(2,85 – 2,80 m NGF = 35 – 30 cm de lame d'eau)

2. Été - Réalimentation et à-coups hydrauliques limités, maintien d'un niveau minimum pour l'abreuvement

(2,55 m NGF = minimum de 5 cm de lame d'eau)

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

L'unité Expérimentale de Saint-Laurent de la Prée



- Marais agricole d'eau douce, en zone côtière continentale
- Casier hydraulique contrôlé : 1 vanne régulant l'écoulement de l'eau, contrôlée dans le cadre de l'expérimentation.
- Plan de gestion de l'eau fossés :
 1. Hiver et début de printemps : (2,85 – 2,80 m NGF = 35 – 30 cm)
 2. Eté : (2,55 m NGF = minimum de 5 cm)
- Conduit en pâturage extensif et agriculture biologique :
 - - Présence d'une « baisse »
 - - Aucun intrant sur les prairies ;
 - - Chargement réduit été 2024 - 13 UGB/ 20 jours (situation exceptionnelle liée à l'expérimentation).

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Continuum Prairie - Fossé

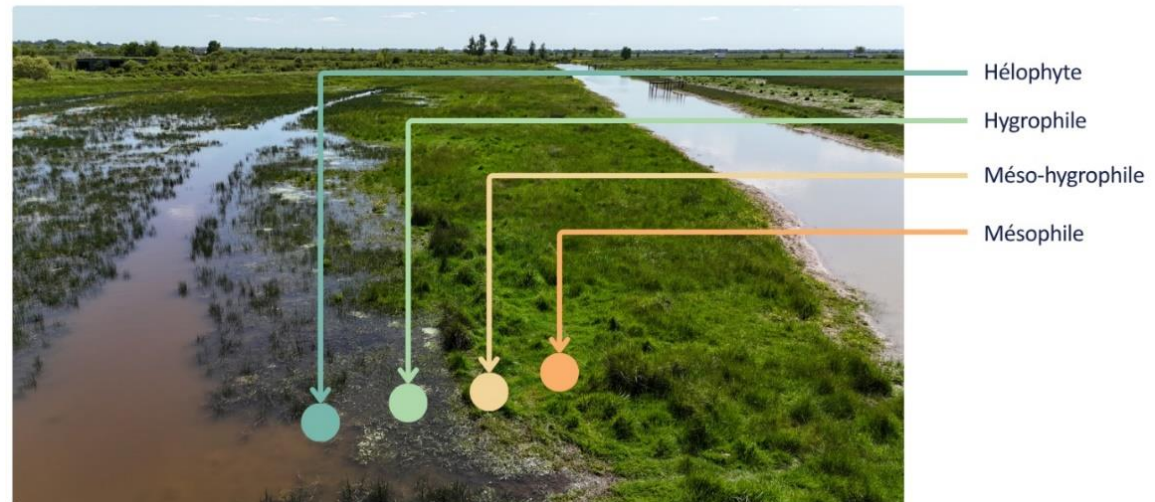


Objectif : Estimer les échanges et les stocks de carbone (carbone bleu + carbone vert)

Approche : des suivis le long d'un continuum **prairie-fossé**

Gradient : structuration par la microtopographie → variations des niveaux d'eau annuels

Conséquence : Etagement des communautés végétales selon les niveaux d'inondation de chaque habitat.



Continuum Prairie-Fossé

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures de CO_2



Mesure du carbone

- Mesure de la concentration de carbone (CO_2) dans la colonne d'eau du fossé
 - Sondes autonomes (pCO_2) → Mesures continues sur 5-10 jours /mois → 5 mois
 - Estimation pCO_2 couple pH/alca → Mesure ponctuelle : 1 fois / mois → 1 an



Captation
($gC/m^2/an$ sur 1an)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

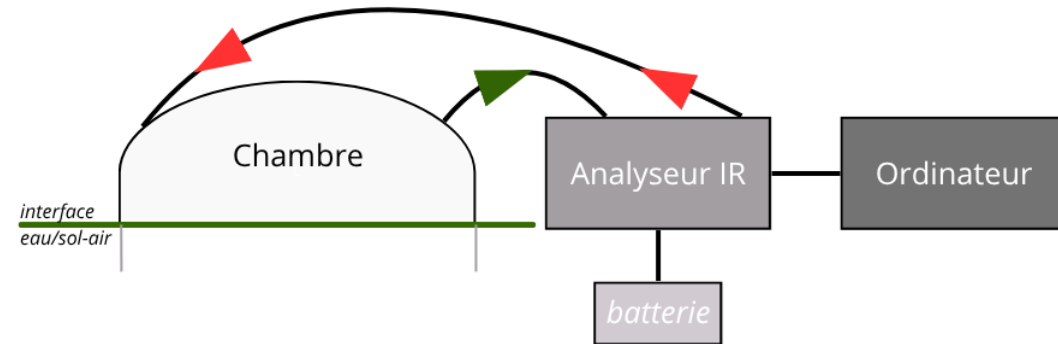
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures de CO_2



Mesure du carbone

- Mesure de la concentration de carbone (CO_2) dans la colonne d'eau du fossé
- Mesure des échanges de CO_2 (Flux de CO_2) entre l'atmosphère et l'eau ou l'atmosphère et le sol dans le fossé et la prairie
 - Chambre flottante et benthique
→ Mesures ponctuelles → Saisonnières



Captation
($gC/m^2/an$ sur 1an)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

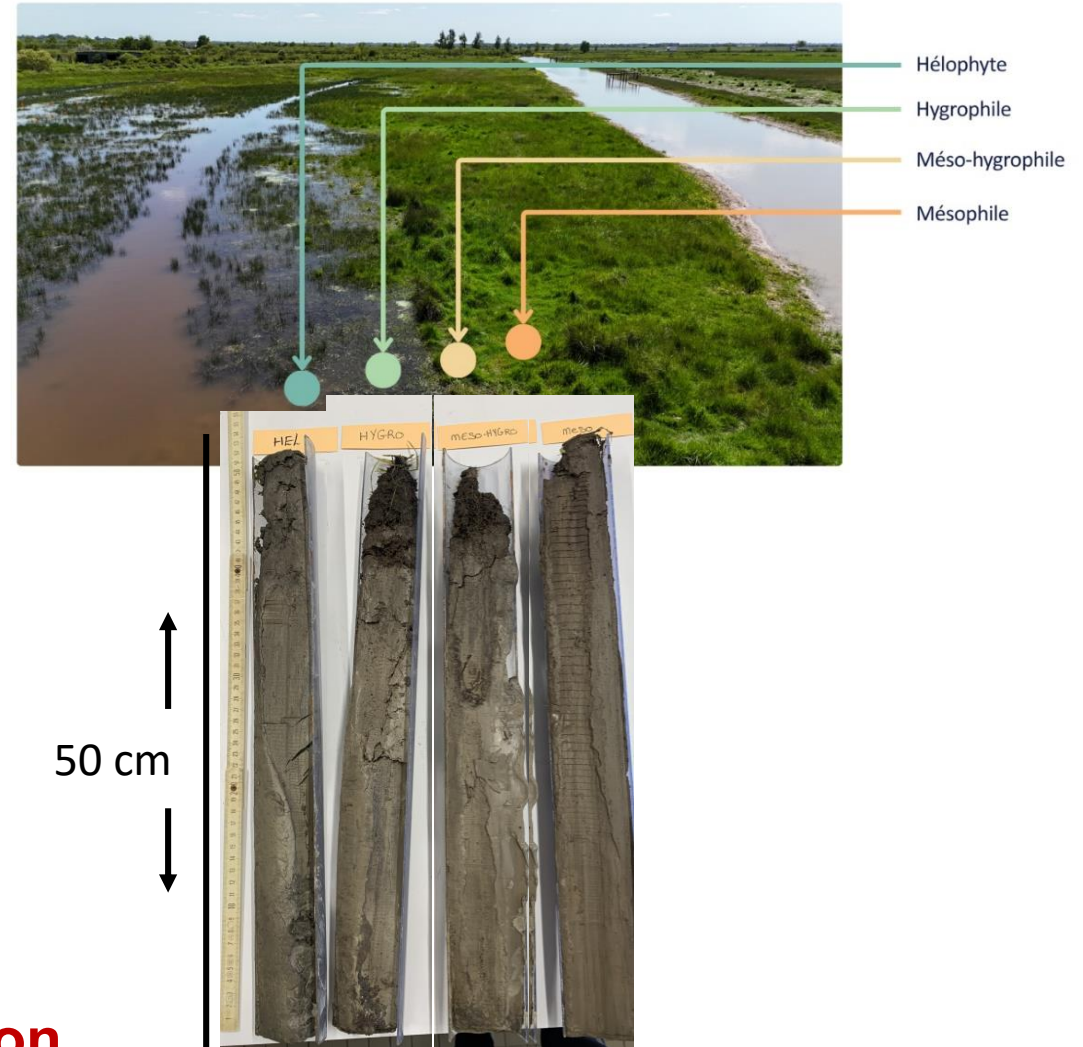
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures de CO_2



Mesure du carbone

- Mesure de la concentration de carbone (CO_2) dans la colonne d'eau du fossé .
- Mesure des échanges de CO_2 entre l'atmosphère et l'eau ou l'atmosphère et le sol dans le fossé et la prairie
- Mesure de stocks de carbone à long terme dans les sols et sédiments
 - Carottage
 - Fossé
 - Prairie – 1 carotte / communauté végétale



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Séquestration
(gC/m²/an sur > 50 ans)

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures de CO_2



Mesure du carbone

Mesures de biodiversité et paramètres physicochimiques

- Mesure de la concentration de carbone (CO_2) dans la colonne d'eau du fossé .
- Mesure des échanges de CO_2 entre l'atmosphère et l'eau ou l'atmosphère et le sol dans le fossé et la prairie
- Mesure de stocks de carbone à long terme dans les sols et sédiments



Relevés planctoniques :
Indicateurs trophiques



Paramètres physico-chimiques
et climatiques



Relevés Floristiques :
Biomasse et diversité spécifique

Anne Legall , INRAE

Pascal Fore , INRAE

Eric Kerneis, INRAE

Bruno Gateau , INRAE

DHO THI KAN Vy, LIENSs

Emilie Cadet , INRAE

Bénédicte Dubillot, LIENSs

Raphael Moncelon, LIENSs

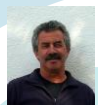
Claire Emery, LIENSs

Michel Prieur et Pierre Roux, INRAE



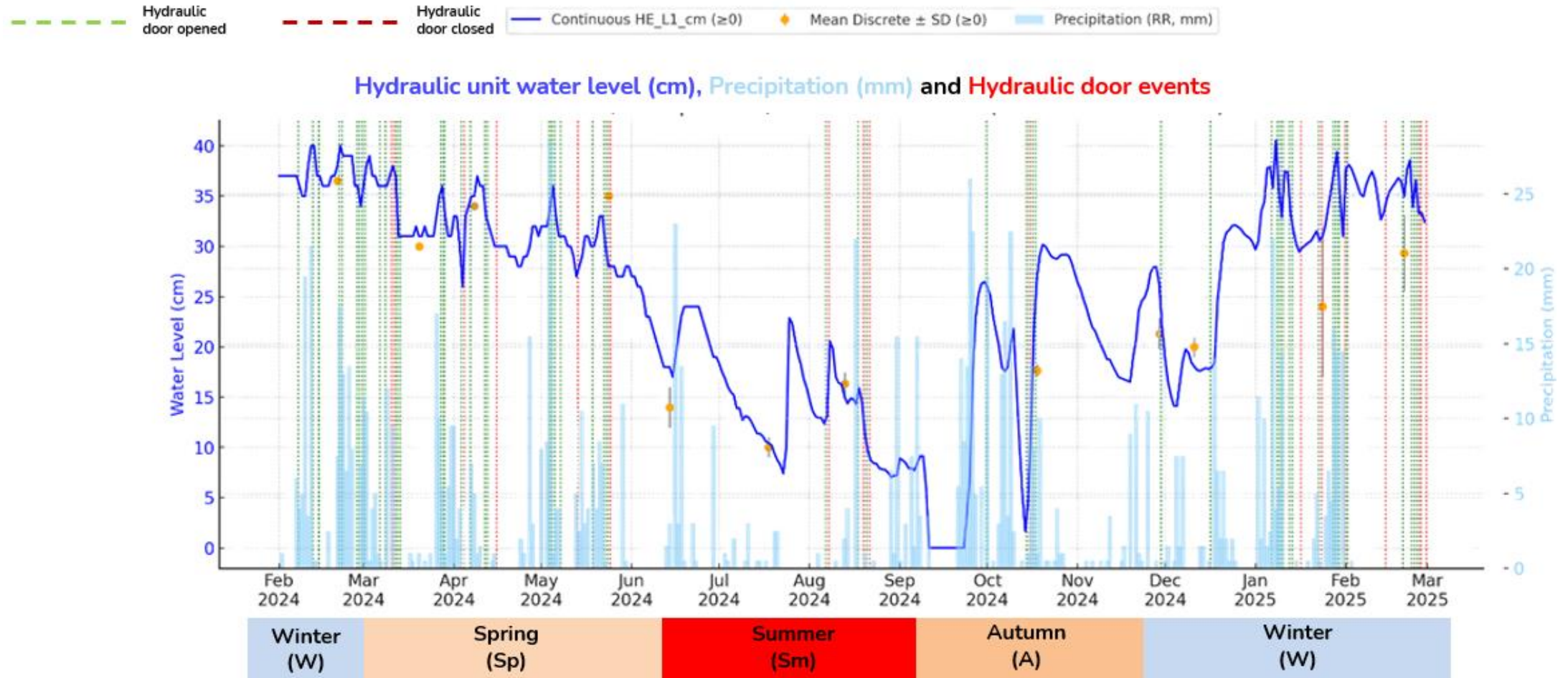
Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Comprendre la gestion de l'eau annuelle de la parcelle en 2024

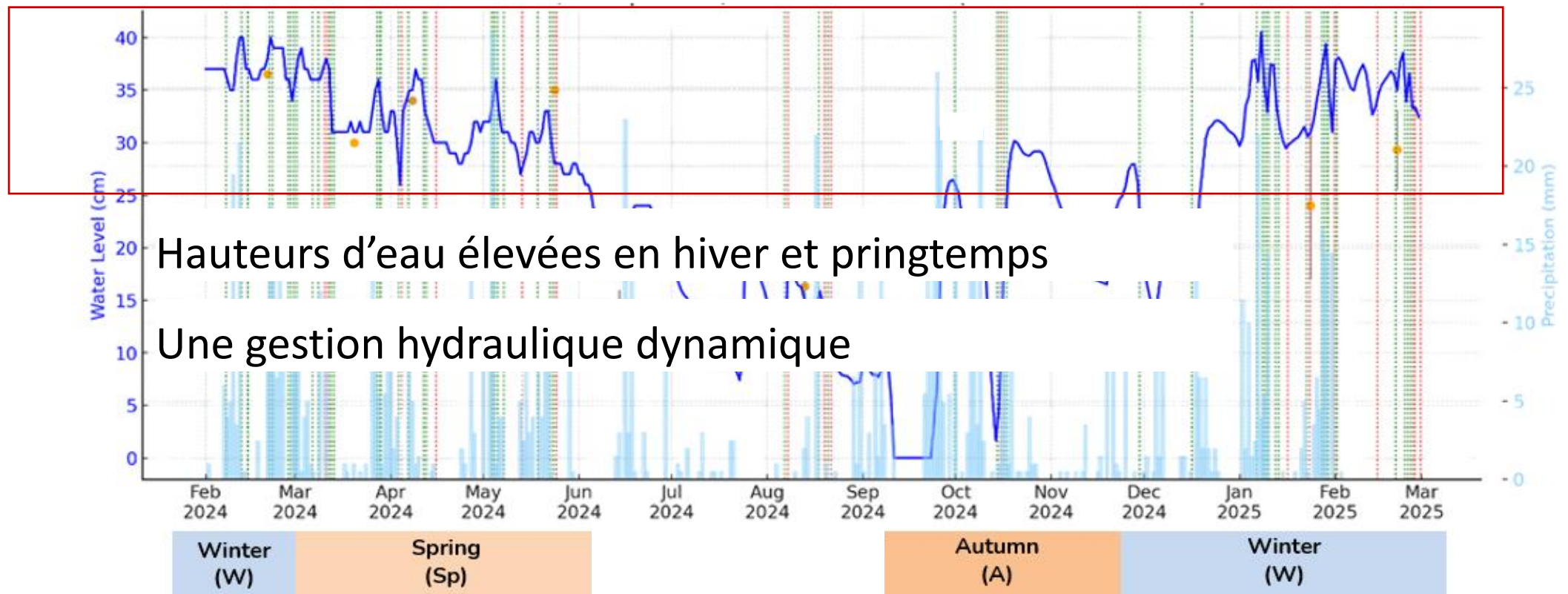


Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Comprendre la gestion de l'eau annuelle de la parcelle en 2024



Hydraulic unit water level (cm), Precipitation (mm) and Hydraulic door events



Hauteurs d'eau élevées en hiver et printemps

Une gestion hydraulique dynamique

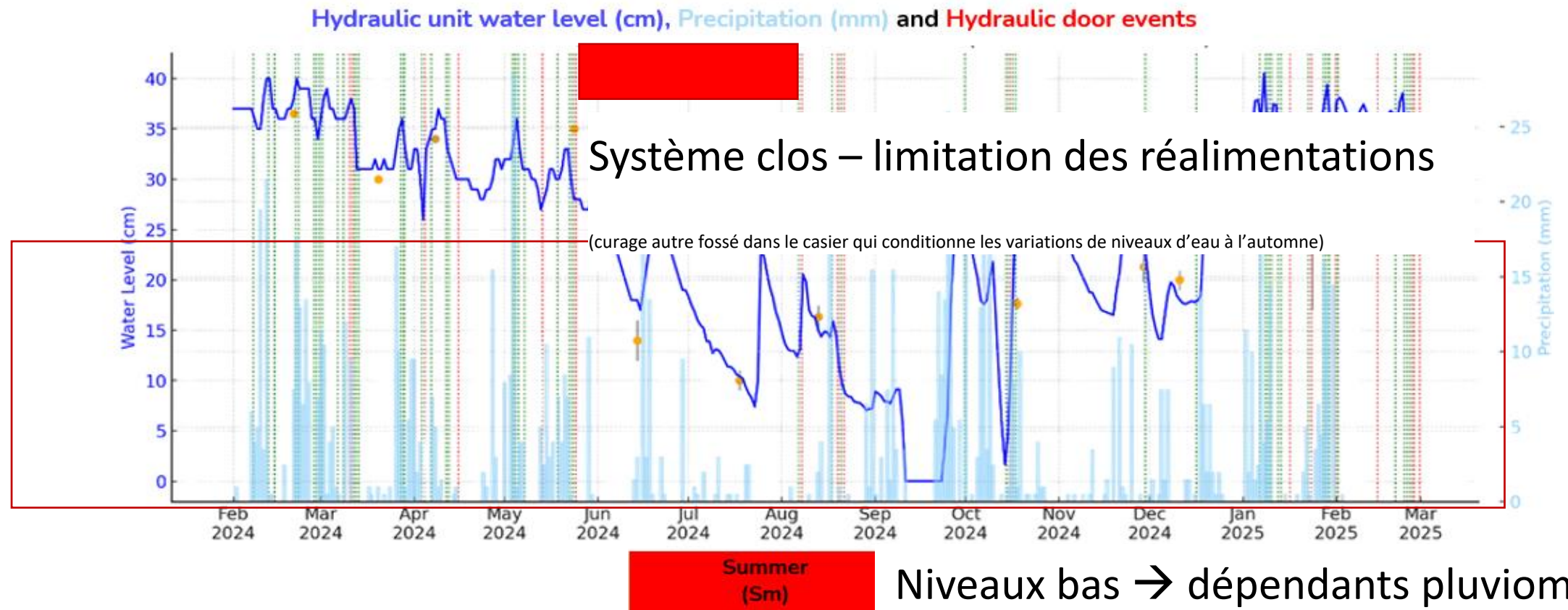


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Comprendre la gestion de l'eau annuelle de la parcelle en 2024



Niveaux bas → dépendants pluviométrie

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Comprendre la gestion de l'eau annuelle de la parcelle en 2024

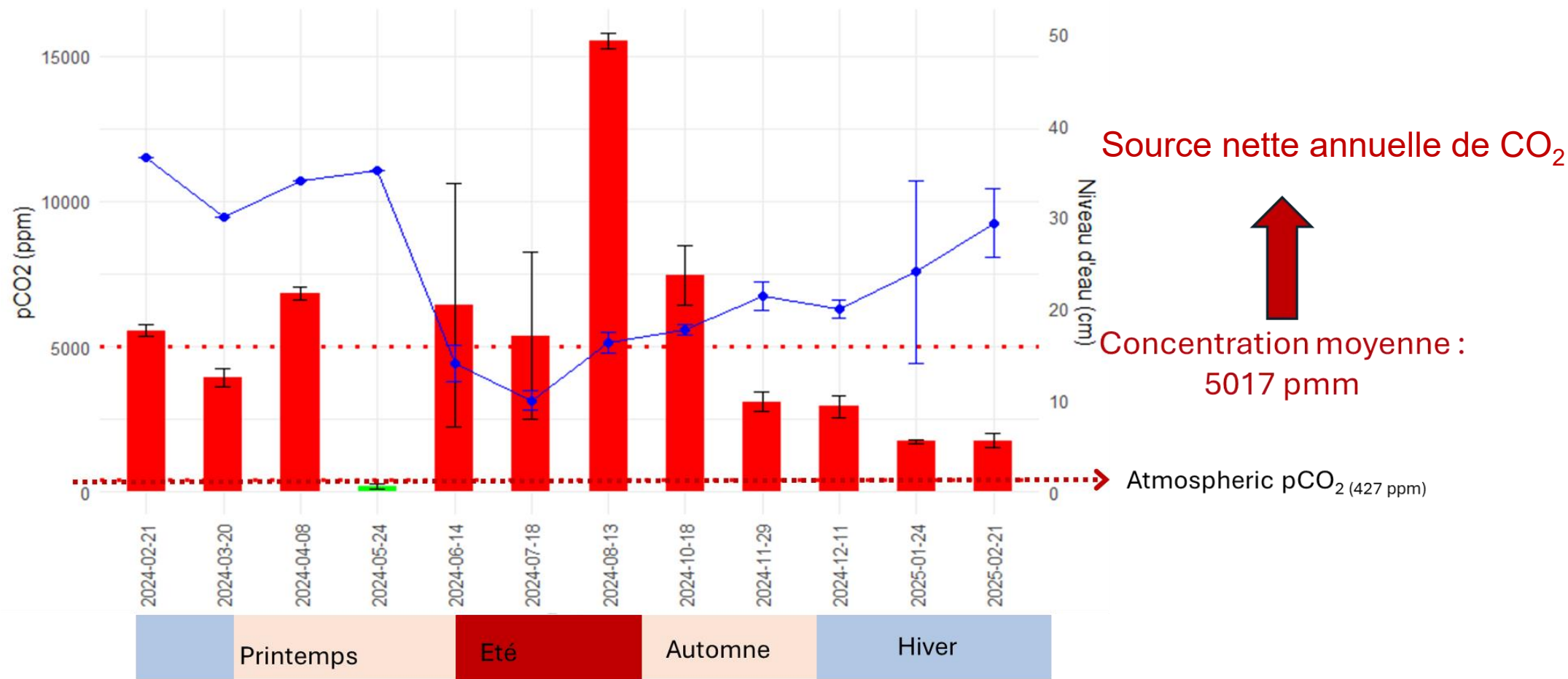
Hydraulic door opened Hydraulic door closed Continuous HE_L1_cm (≥ 0) Mean Discrete $\pm$ SD (≥ 0) Precipitation (RR, mm)

Hydraulic unit water level (cm), Precipitation (mm) and Hydraulic door events



Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé : Estimation couple alcalinité/pH



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



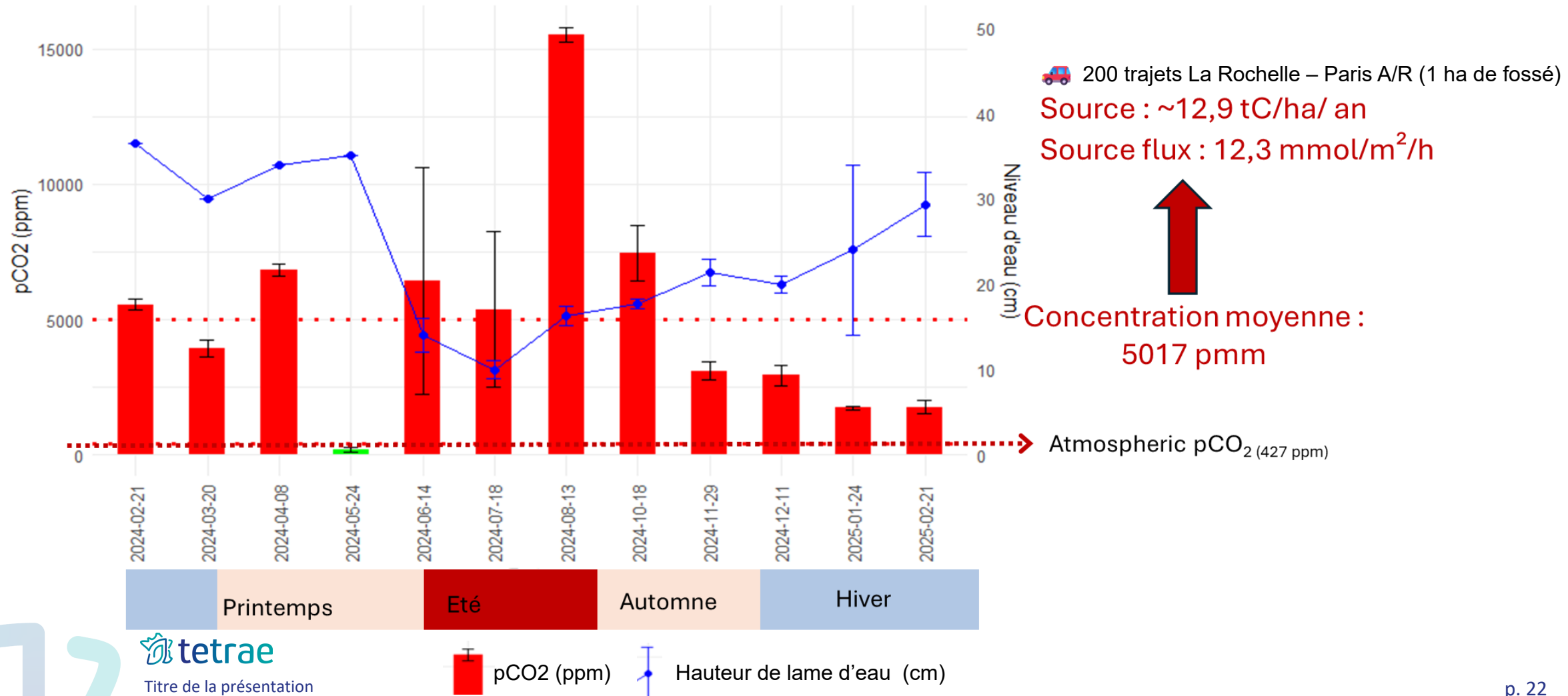
pCO2 (ppm)



Hauteur de lame d'eau (cm)

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé : Estimation couple alcalinité/pH

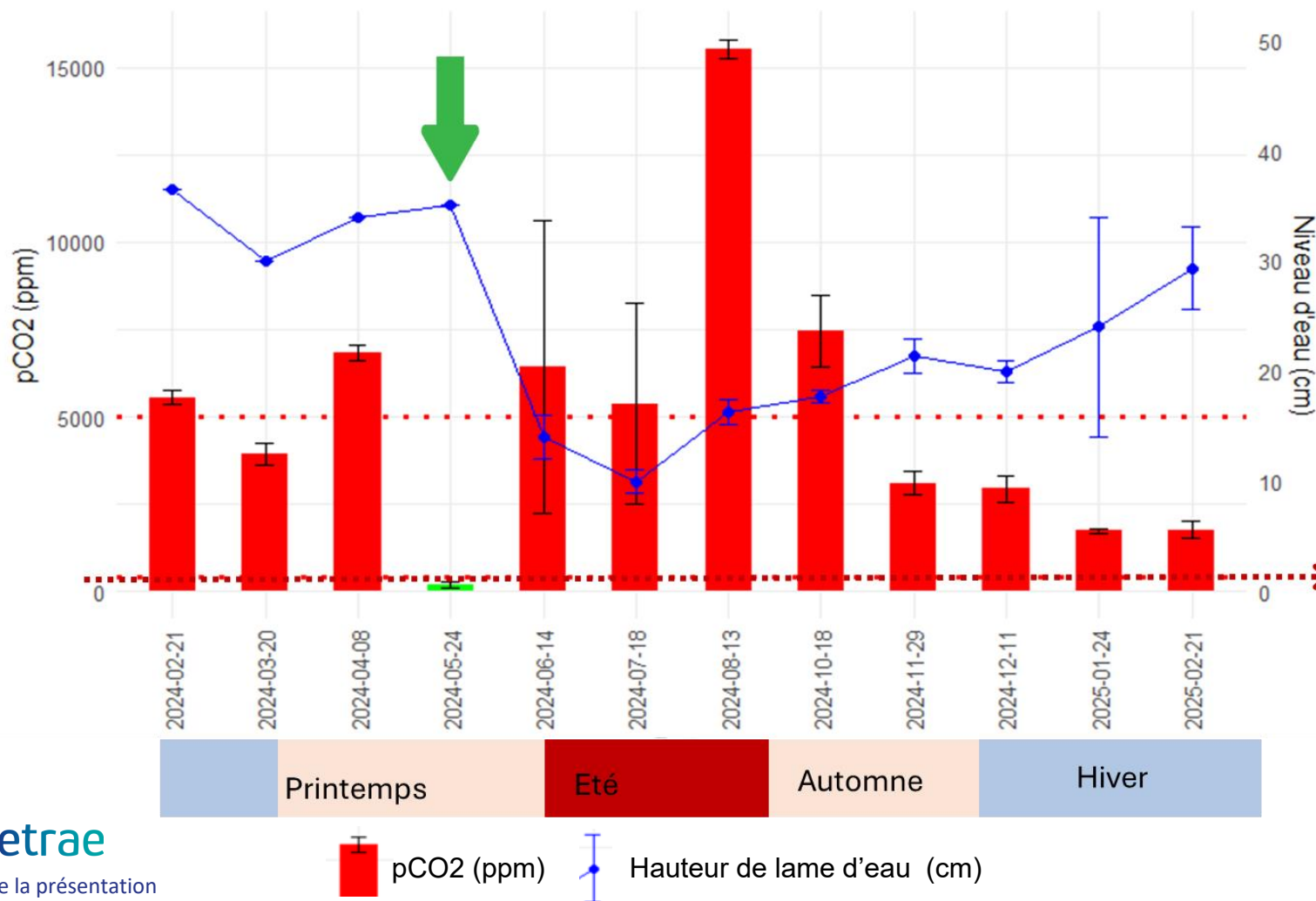


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé : Estimation couple alcalinité/pH



Puit de CO₂



Concentration mai :
207 pmm

Atmospheric pCO₂ (427 ppm)

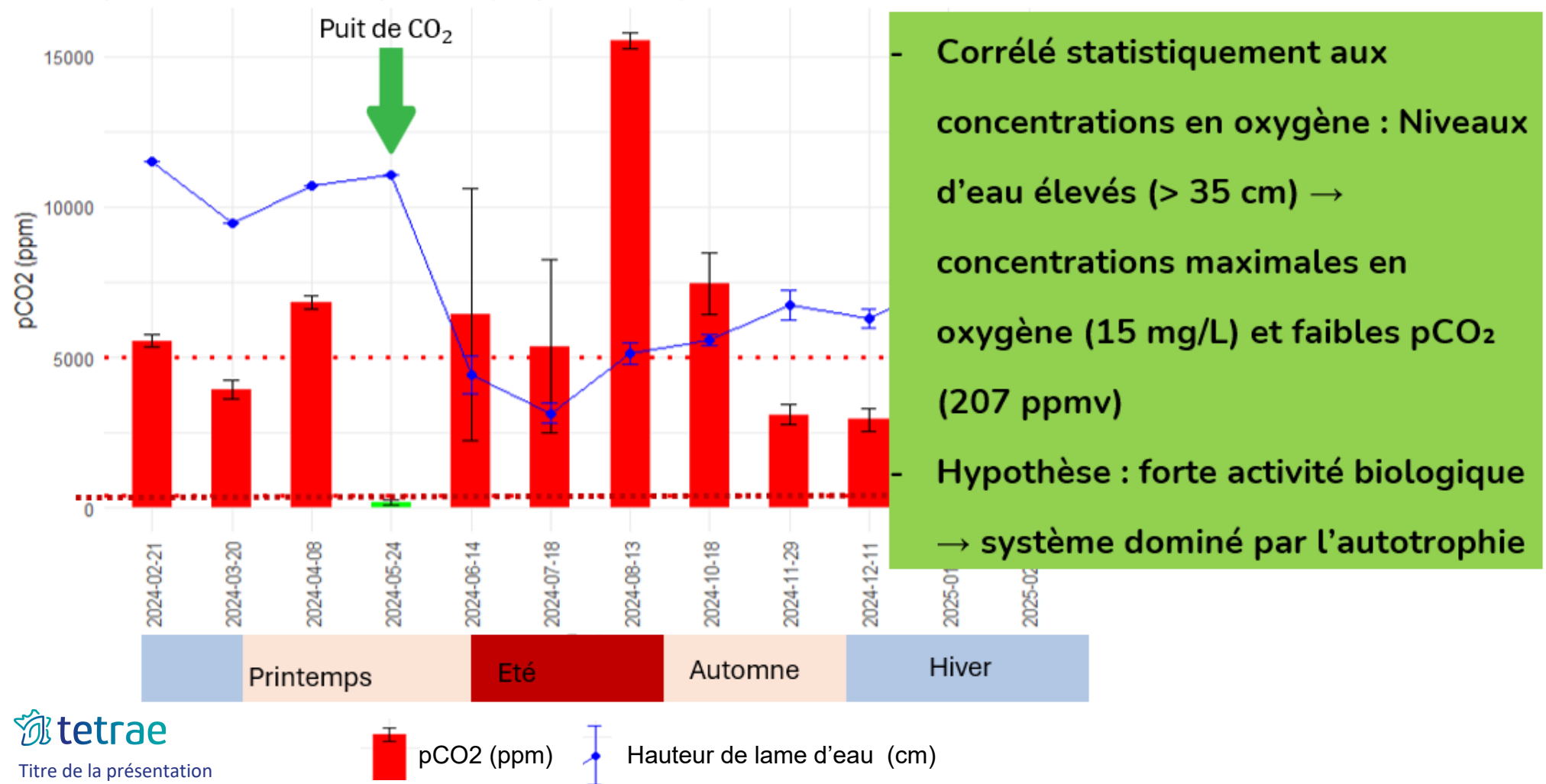


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé : Estimation couple alcalinité/pH

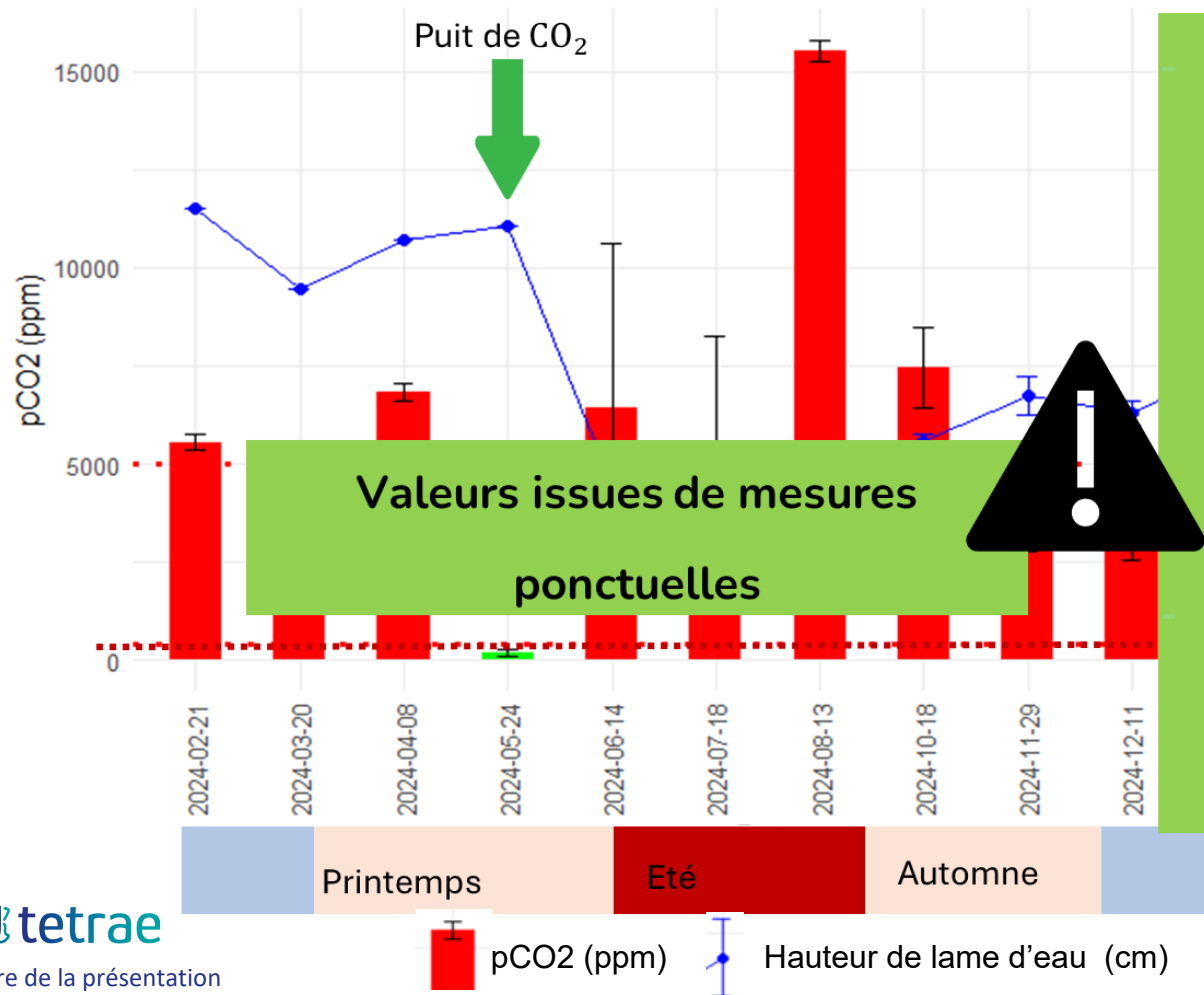


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé : Estimation couple alcalinité/pH



- Corrélié statistiquement aux concentrations en oxygène : Niveaux d'eau élevés (> 35 cm) → concentrations maximales en oxygène (15 mg/L) et faible pCO₂ (207 ppmv)

- Hypothèse : forte activité biologique → systèmes dominés par l'autotrophie

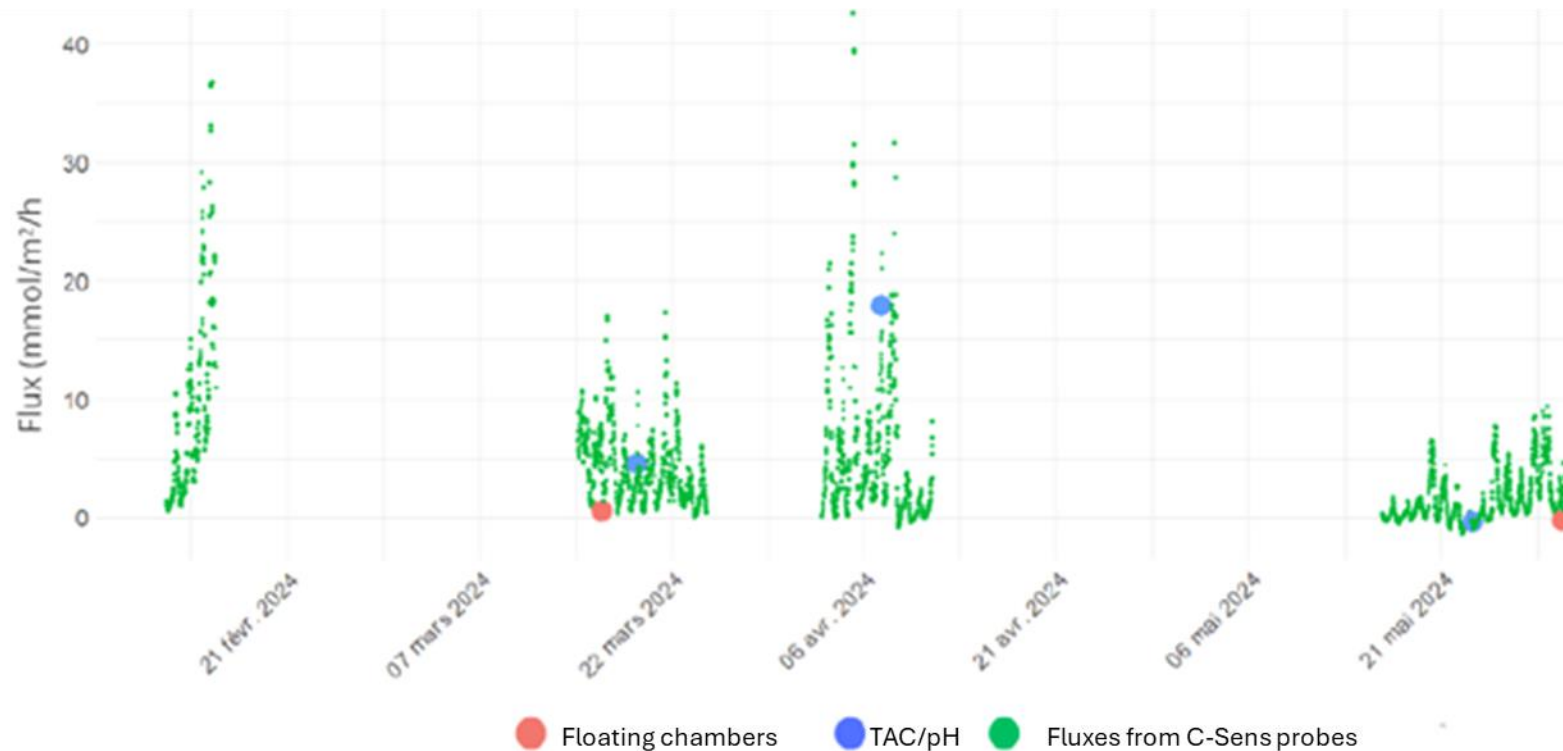


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé :
Mesures continues vs mesures ponctuelles : février à mai



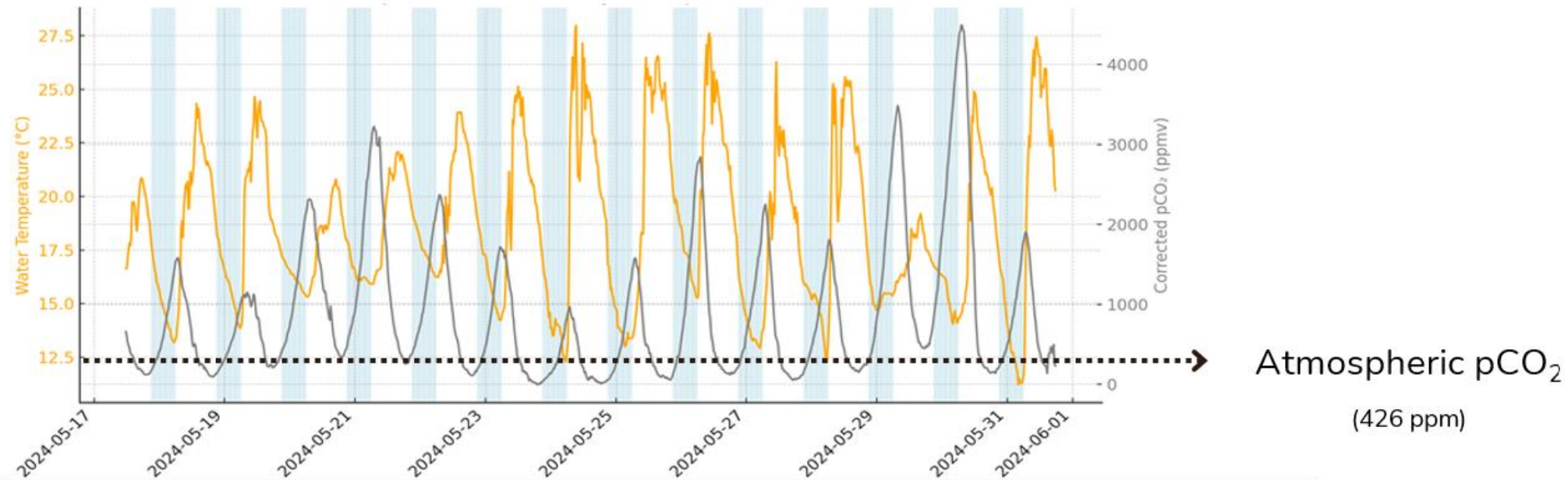
Cohérence des gammes de données

Source en février, mars et avril

Valeurs de puits en mai

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

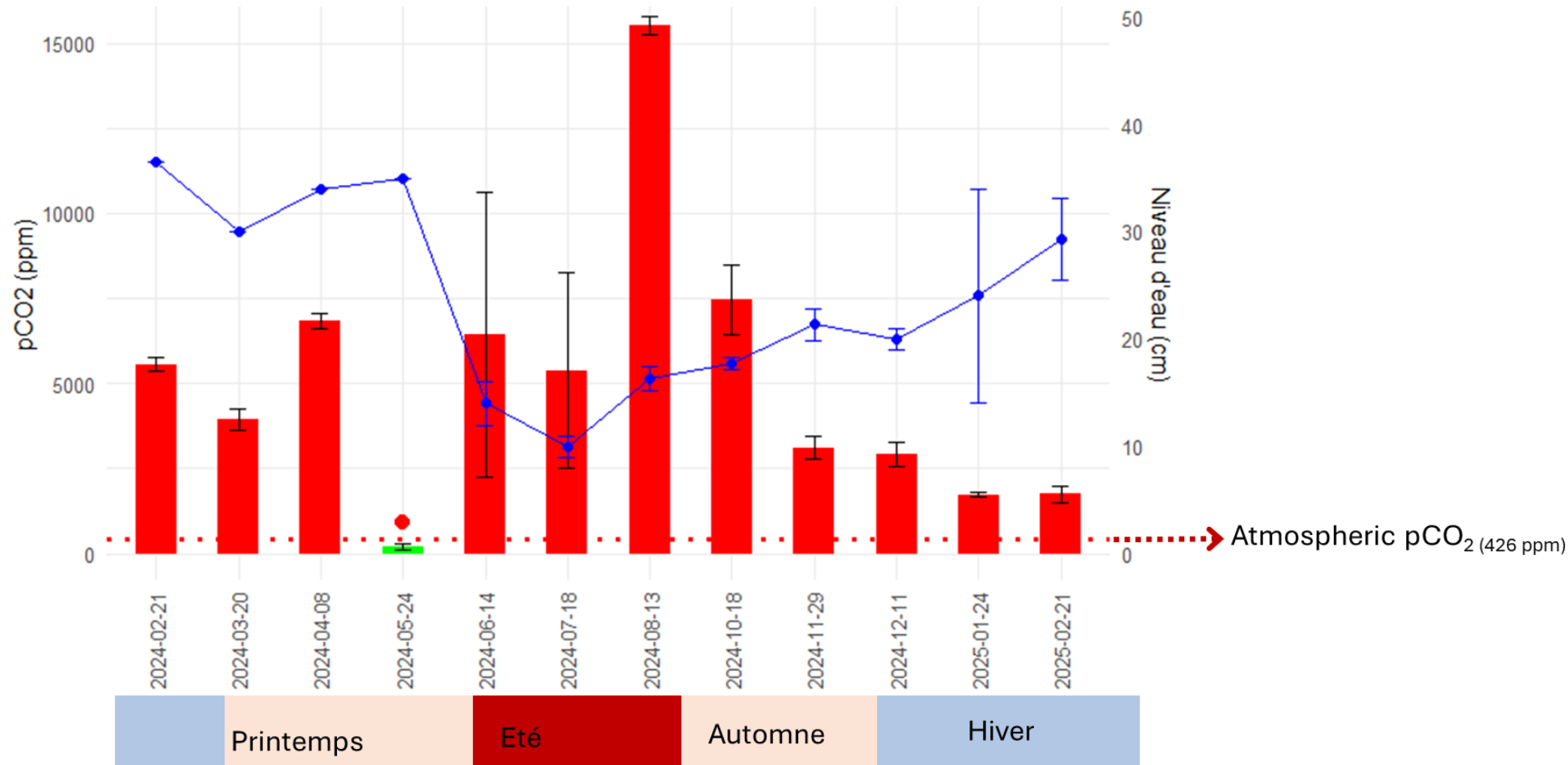
Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé :
Mesure continue de la pCO_2 de l'eau en mai (1 mesure / 20 min)



- Comportement de puits persistant de la pCO_2 de l'eau
- Variabilité sur les 15 jours → Moyenne 903 ppm → Source nette sur 15 jours
- Mise en place d'un processus stable maintenant une faible pCO_2 → reste à déterminer

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé

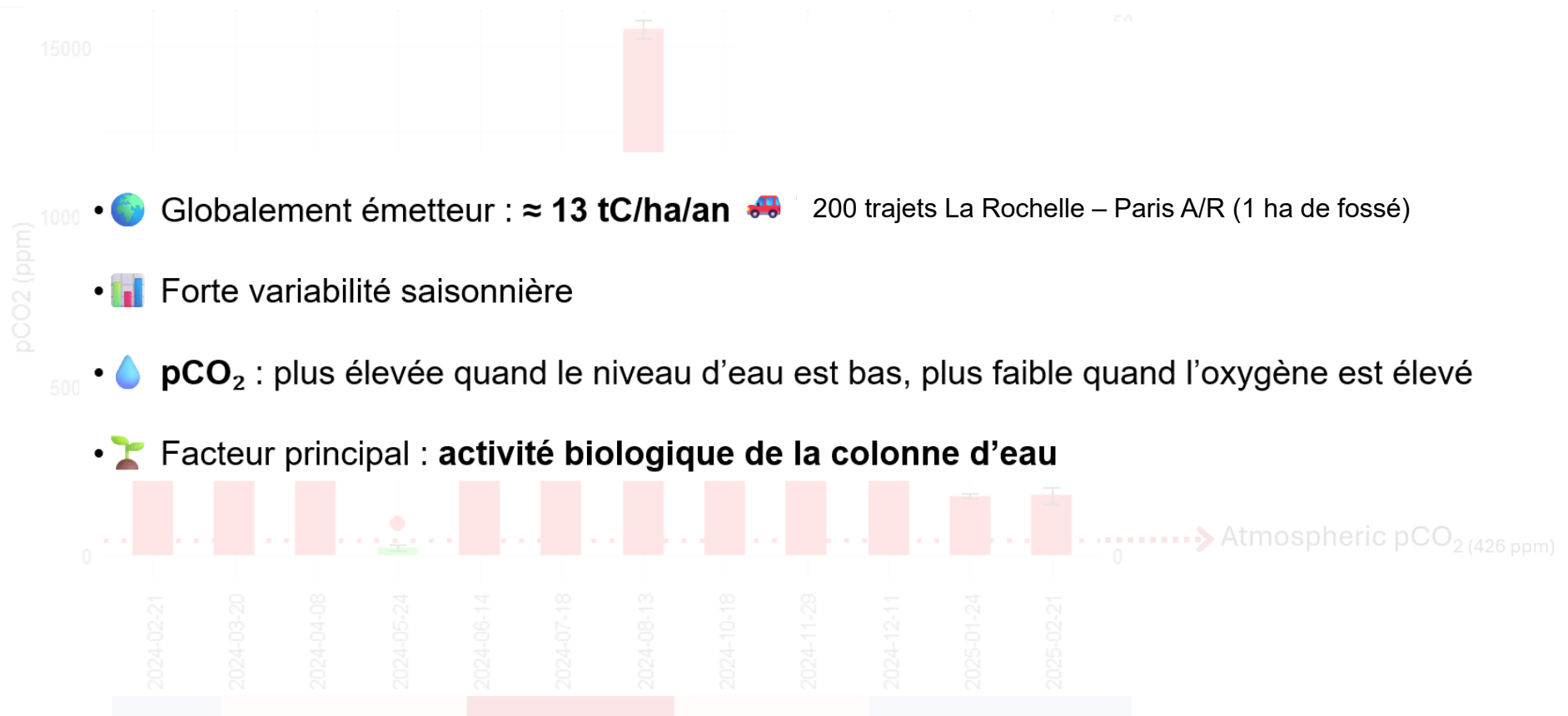


Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans le fossé



- 🌐 Globalement émetteur : $\approx 13 \text{ tC/ha/an}$ 🚗 200 trajets La Rochelle – Paris A/R (1 ha de fossé)
- 📊 Forte variabilité saisonnière
- 💧 pCO_2 : plus élevée quand le niveau d'eau est bas, plus faible quand l'oxygène est élevé
- 🌱 Facteur principal : **activité biologique de la colonne d'eau**



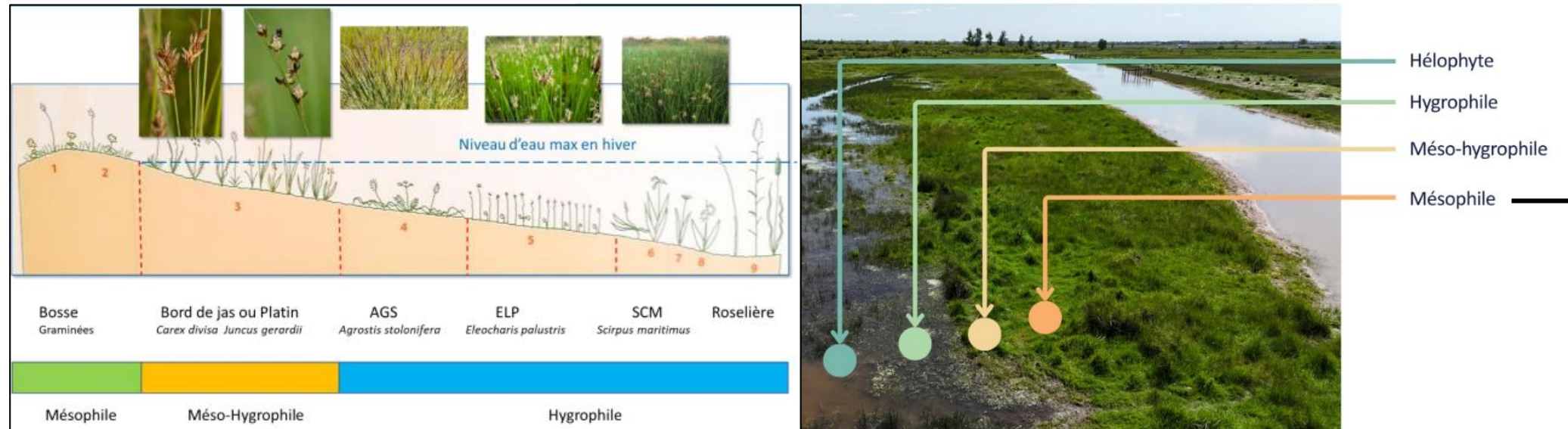
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :

(Kerneis, 2025)



Développement sur zones :

Jamais submergées

(Kerneis, 2025)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



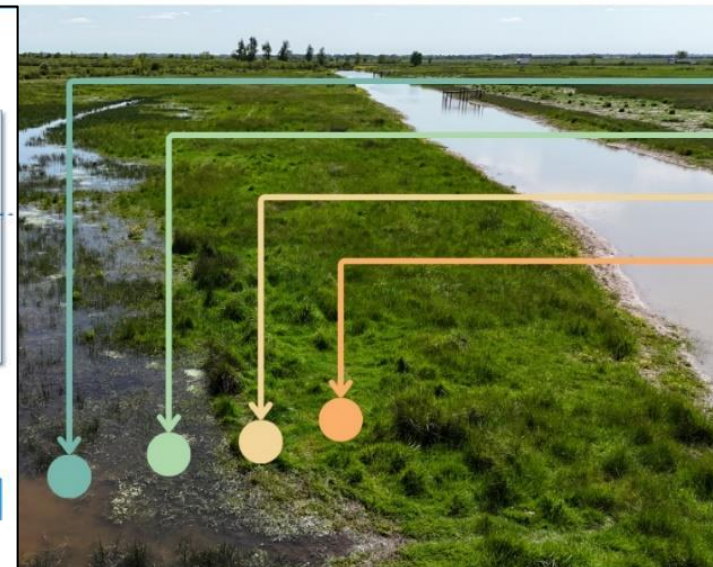
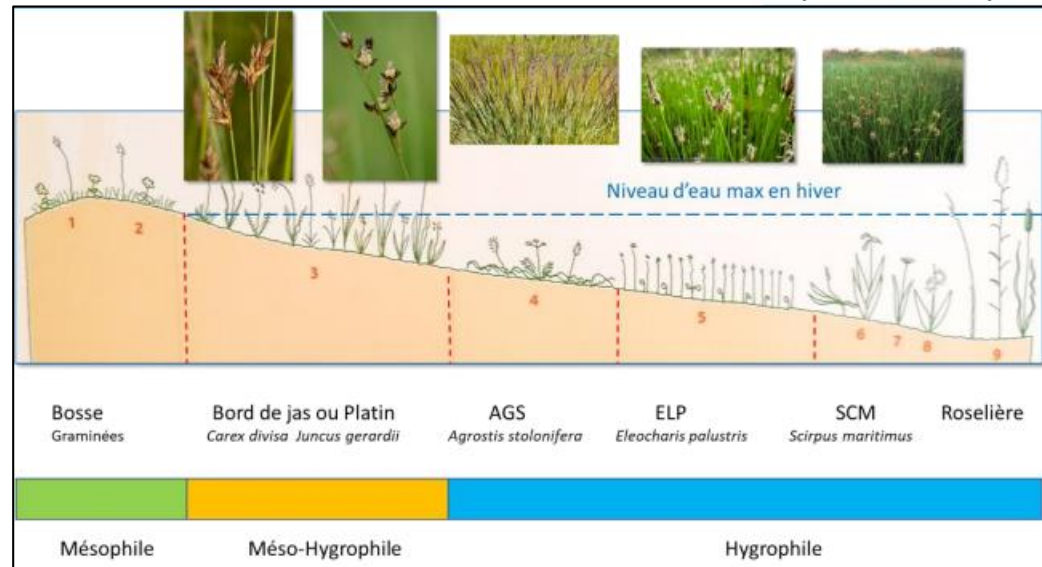
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :

(Kerneis, 2025)



Développement sur zones :

A dominance : *Carex divisa*

Lame d'eau : Quelques centimètres d'eau

Durée : 1-3 mois

(Kerneis, 2025)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



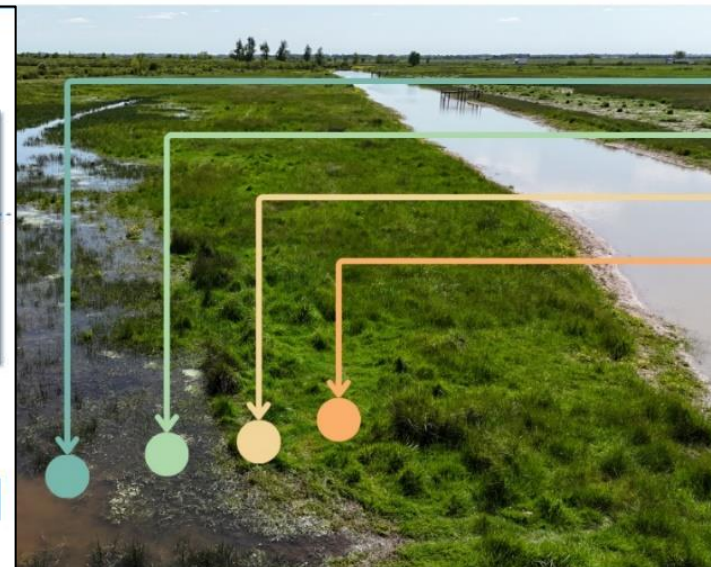
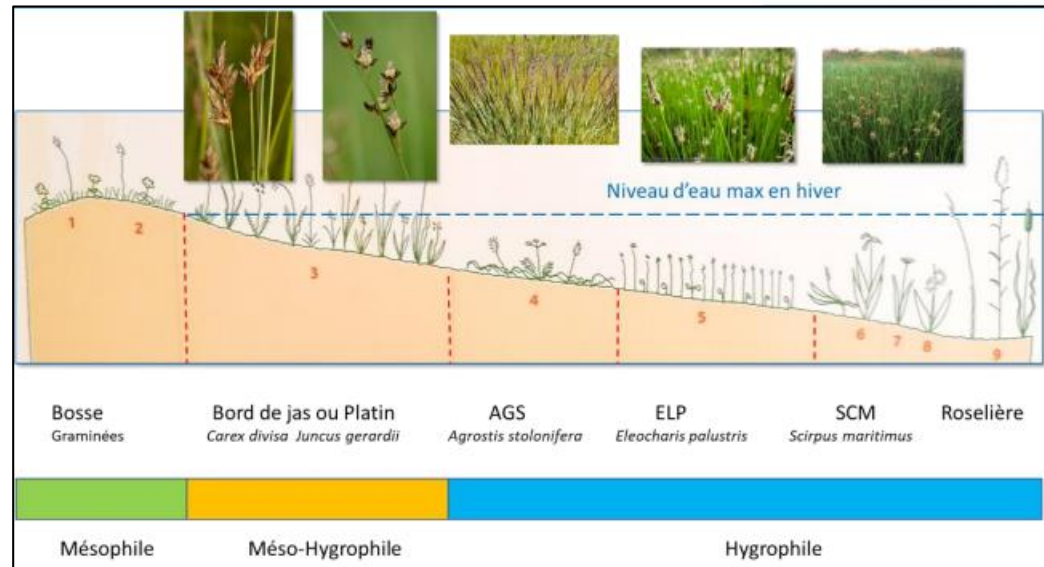
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :

(Kerneis, 2025)



Hélophyte

Hygrophile

Mésophylophile

Mésophile

Développement :

A dominance : *Agrostis Stolonifère*

Lame d'eau : 10 cm

Durée : 3-6 mois

(Kerneis, 2025)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



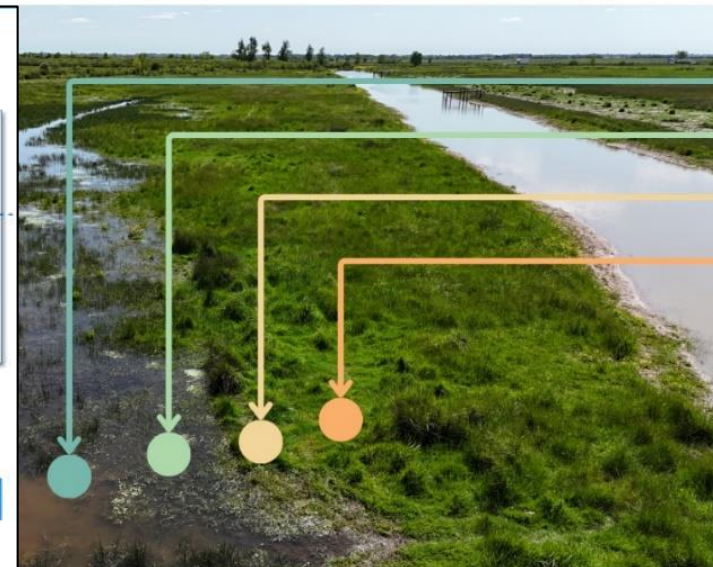
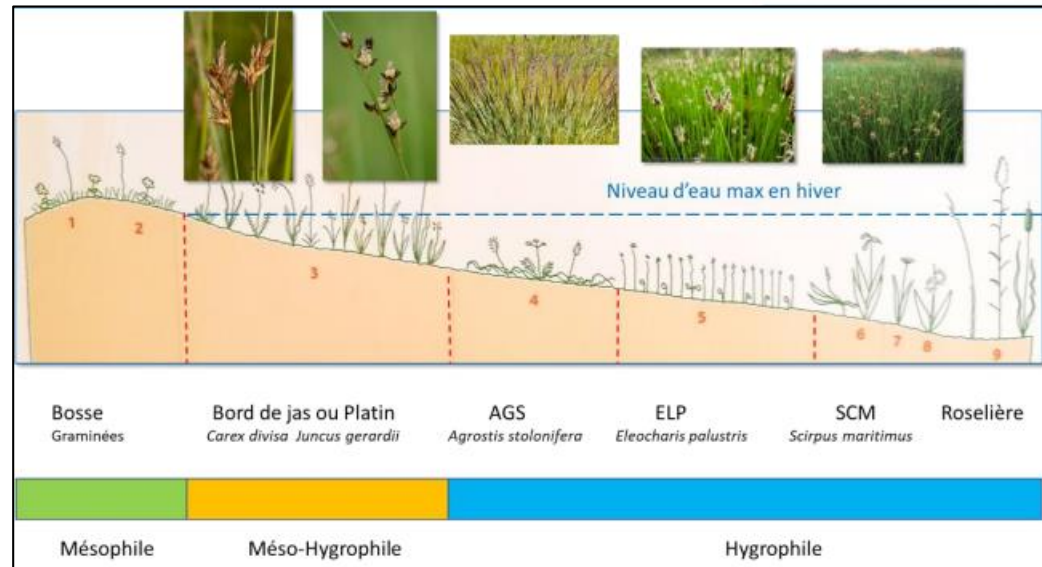
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :

(Kerneis, 2025)



Héliophyte

Hygrophile

Mésophylophile

Mésophile

Développement :

A dominance : Eléocharis des marais

Lame d'eau : 15 cm

Durée : > 6 mois

(Kerneis, 2025)



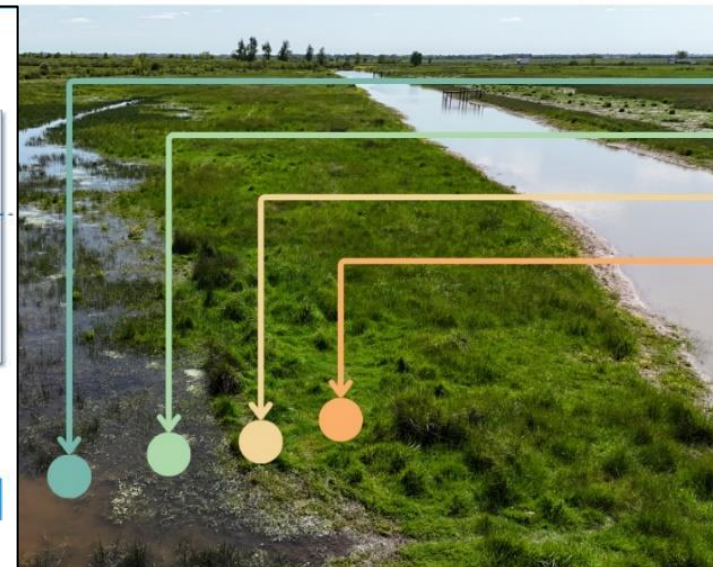
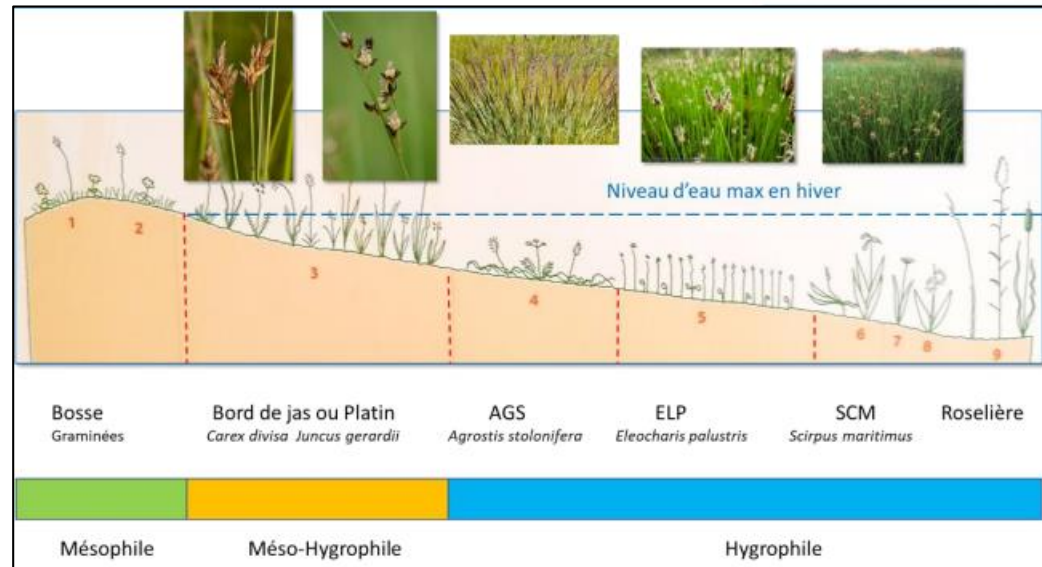
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :

(Kerneis, 2025)



Développement :

A dominance : Zones marécageuse : Iris des marais / roselières

Lame d'eau : 20 cm

Durée : > 9 mois

(Kerneis, 2025)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis



Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

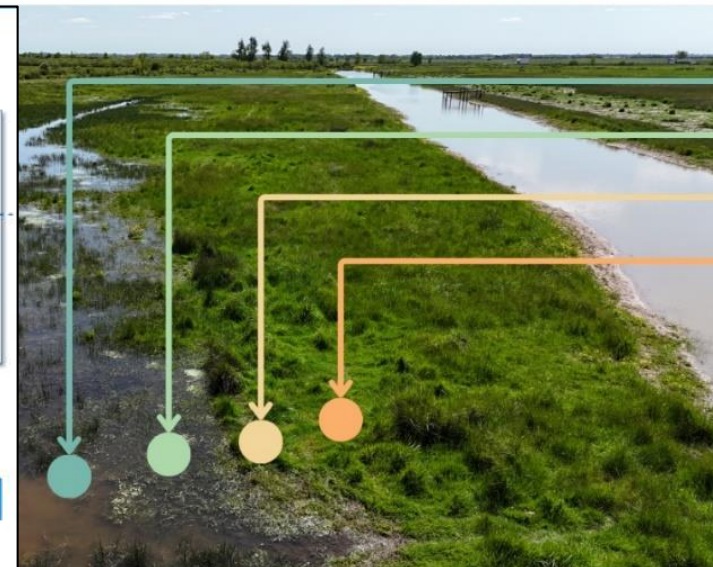
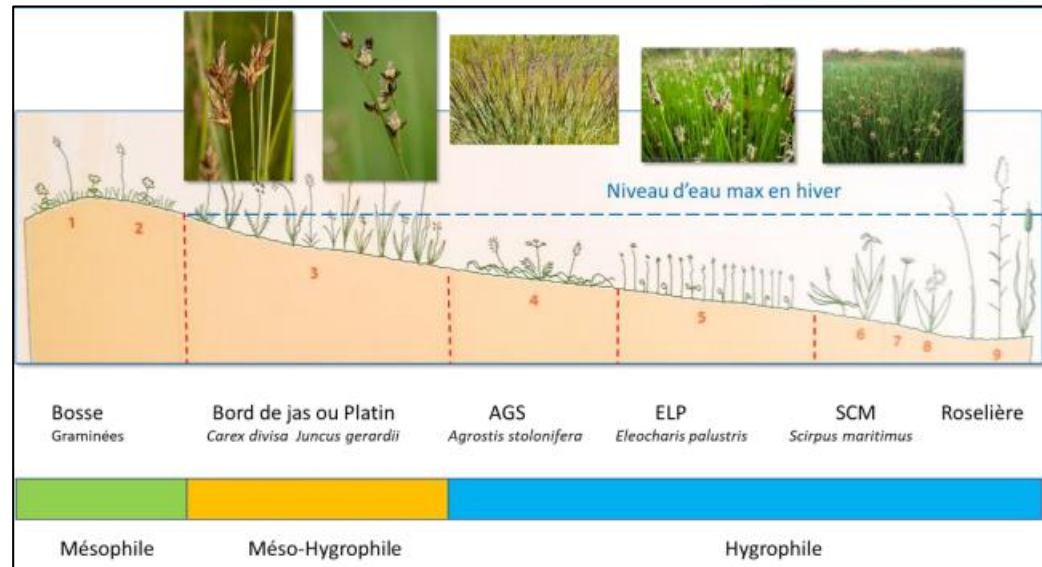
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :

(Kerneis, 2025)



Hélophyte

Hygrophile

Mésophile

Mésophile

Développement :

A dominance (Dans notre étude) : Pas de végétation/ Aquatique temporaire

Lame d'eau : > 20 cm

Durée : > 9 mois



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis



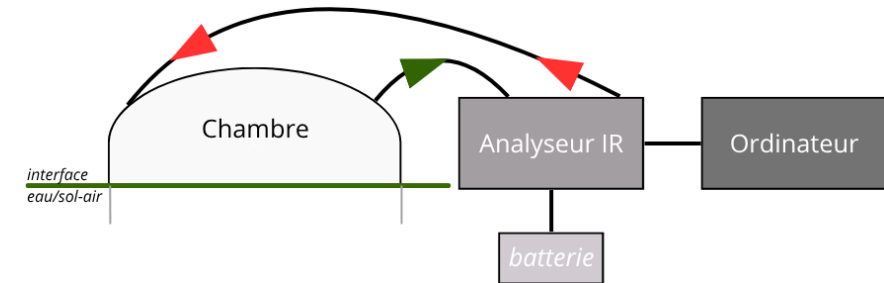
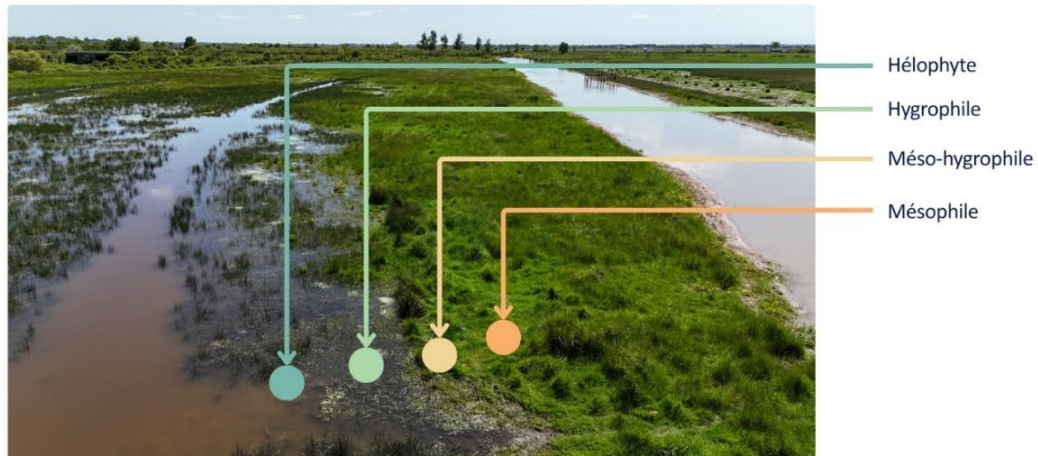
Rozenn Raphalen
Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Rappel :



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis

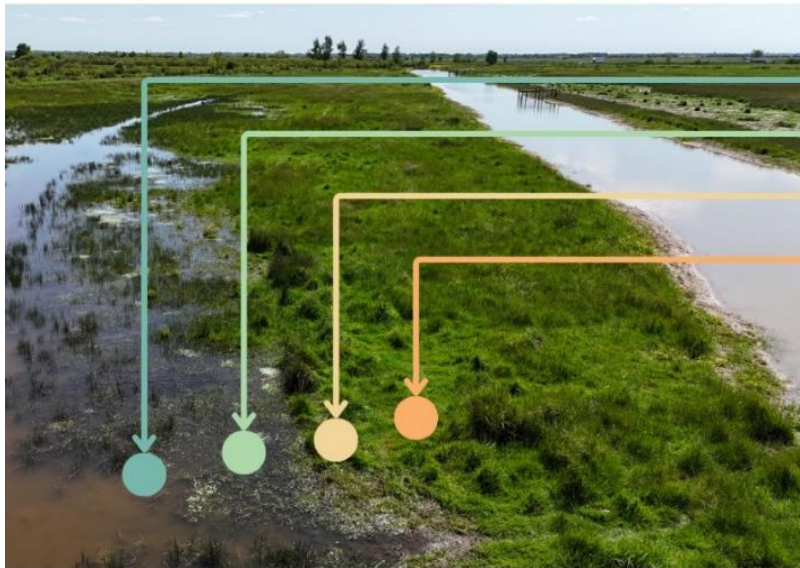


Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Hélophyte

Hygrophile

Méso-hygrophile

Mésophile

	Hélophyte		Hygrophile		Méso-hygrophile		Mésophile		Moyenne
	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4	-1244,4	66,1	-559
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6	-837,1	52	-450,2
Été	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6	776	18	457,4
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3	-162,8	47,7	-304,1
Moyenne	183,7		-331,4		-341		-367,1		



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis



Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



HÉLOPHYTE

HYGROPHILE

MÉSO-HYGROPHILE

MÉSOPHILE

HIVER

PRINTEMPS

ÉTÉ

AUTOMNE

Caractérisation des hauteurs
de lame d'eau et des %
humidité du sol sur l'année
2024

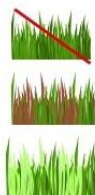
Légende :



Source de CO_2 atmosphérique



Puits de CO_2 atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse < 8,5g

Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm



Hauteur eau de surface 10 - 20 cm



Hauteur eau de surface <10 cm



Absence d'eau, humidité > 52%



Absence d'eau, humidité < 52%

Hauteur d'eau et humidité

mesuré le jour de la mesure de

flux

	Hélophyte	Hygrophile	Méso-hygrophile	Mésophile	Moyenne
	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver					
Printemps					
Eté					
Automne					
Moyenne					

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis



Rozenn Raphalen
Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Gestion de l’eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



HÉLOPHYTE

HYGROPHILE

MÉSO-HYGROPHILE

MÉSOPHILE

HIVER

PRINTEMPS

ÉTÉ

AUTOMNE

Légende :



Source de CO_2 atmosphérique



Puits de CO_2 atmosphérique



Pas de végétation



Biomasse < 8,5g



Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm



Hauteur eau de surface 10 - 20 cm



Hauteur eau de surface <10 cm



Absence d'eau, humidité > 52%



Absence d'eau, humidité < 52%

	Hélophyte	Hygrophile	Méso-hygrophile	Mésophile	Moyenne
	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver					
Printemps					
Eté					
Automne					
Moyenne					

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis



Rozenn Raphalen

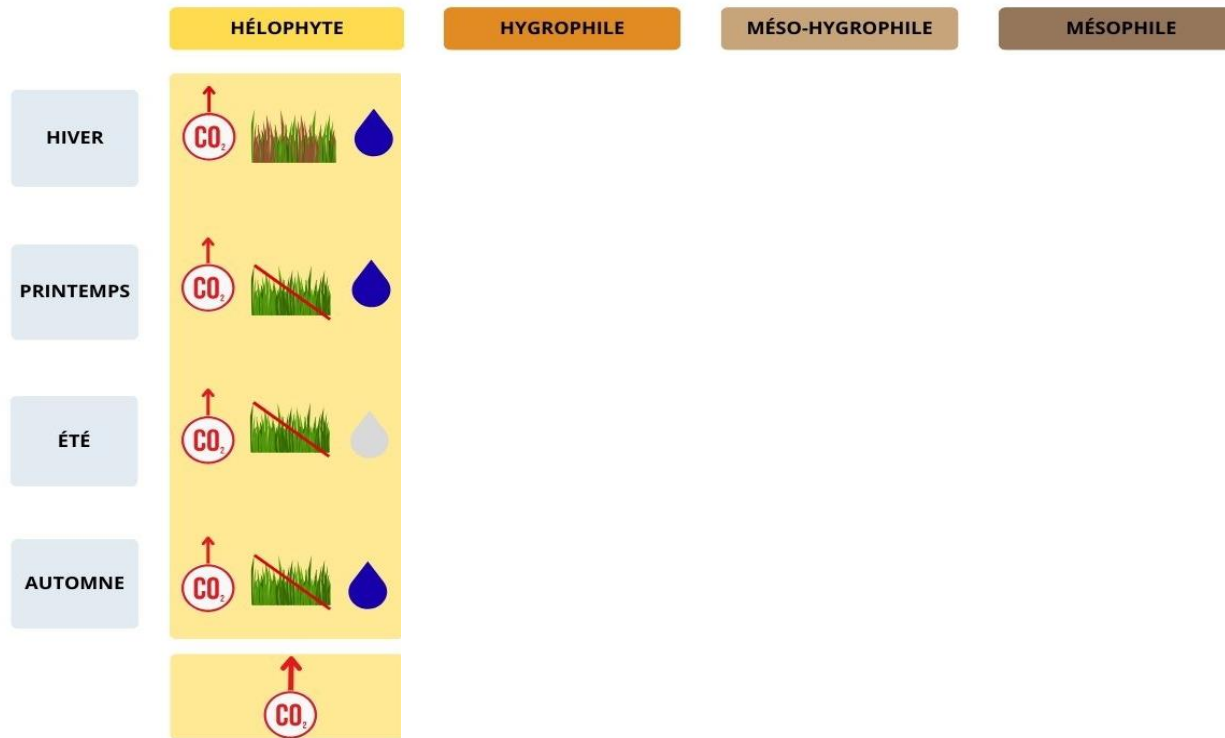
Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Hélophyte : +1,84 tC/ha/an (source)
→ ≈ 28 Trajets Paris – La Rochelle A/R .

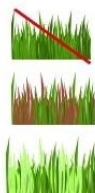


Légende :



Source de CO_2 atmosphérique

Puits de CO_2 atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse < 8,5g

Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm

Hauteur eau de surface 10 - 20 cm

Hauteur eau de surface <10 cm

Absence d'eau, humidité > 52%

Absence d'eau, humidité < 52%

	Hélophyte	
	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)
Hiver	194,9	30,7
Printemps	250,8	23,3
Eté	140,4	43,3
Automne	148,8	16,5
Moyenne	183,7	

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Une voiture (10 000 km/an) : émet ≈ 0,7 tC/an



Pascal Fore



Eric Kerneis



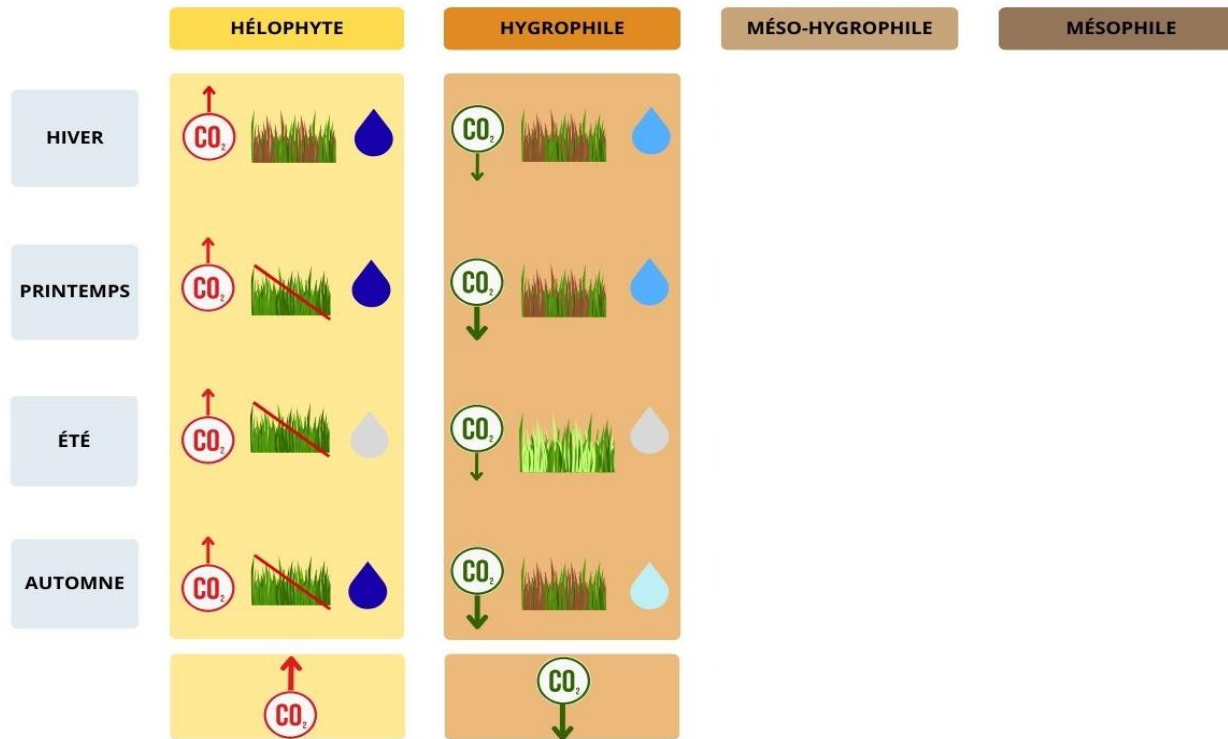
Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Une voiture (10 000 km/an) : émet $\approx 0,7$ tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Hygrophile : $-3,31$ tC/ha/an (puits)
 $\rightarrow \approx$ 51 Trajets Paris – La Rochelle A/R

	Hélophyte		Hygrophile	
	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8
Été	140,4	43,3	-190,6	29,1
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6
Moyenne	183,7		-331,4	



Pascal Fore



Eric Kerneis



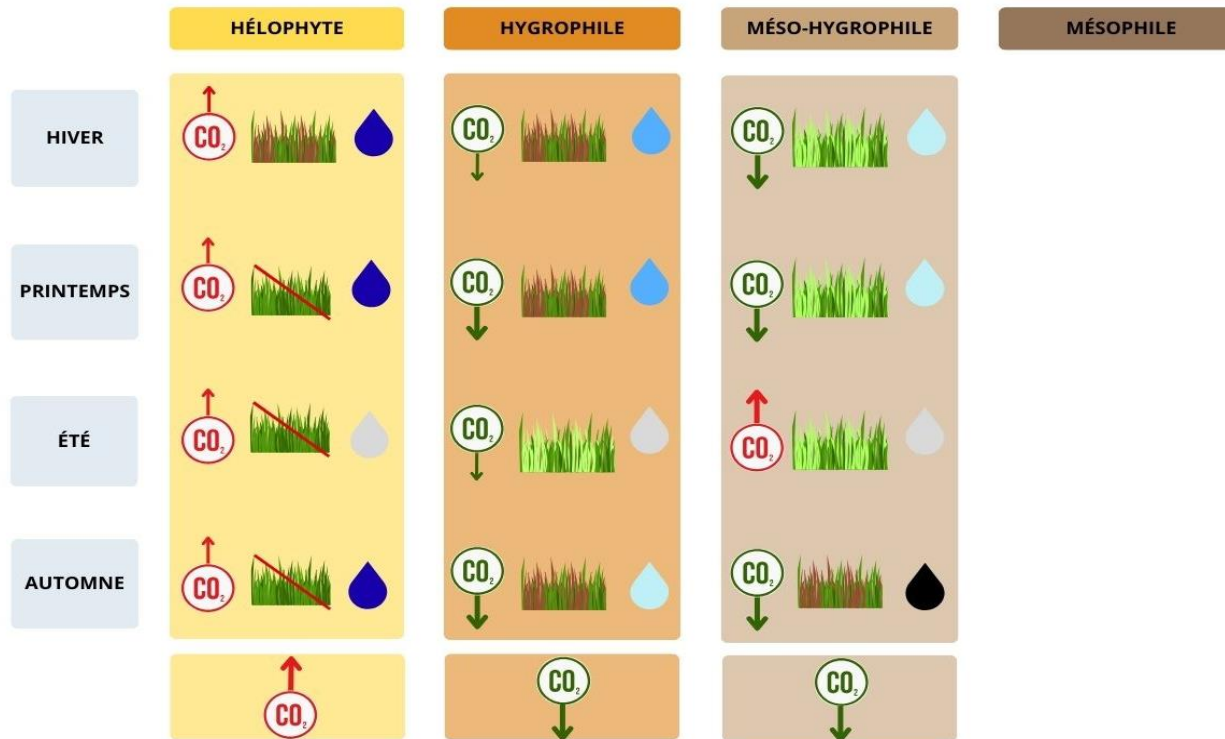
Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Une voiture (10 000 km/an) : émet $\approx 0,7$ tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie

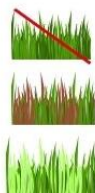


Légende :



Source de CO₂ atmosphérique

Puits de CO₂ atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse < 8,5g

Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm

Hauteur eau de surface 10 - 20 cm

Hauteur eau de surface <10 cm

Absence d'eau, humidité > 52%

Absence d'eau, humidité < 52%



MésO-hygrophile : $-3,41$ tC/ha/an (puits)



$\rightarrow \approx$ 52 Trajets Paris – La Rochelle A/R

	Hélophyte		Hygrophile		MésO-hygrophile	
	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6
Eté	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3
Moyenne	183,7		-331,4		-341	



Pascal Fore



Eric Kerneis



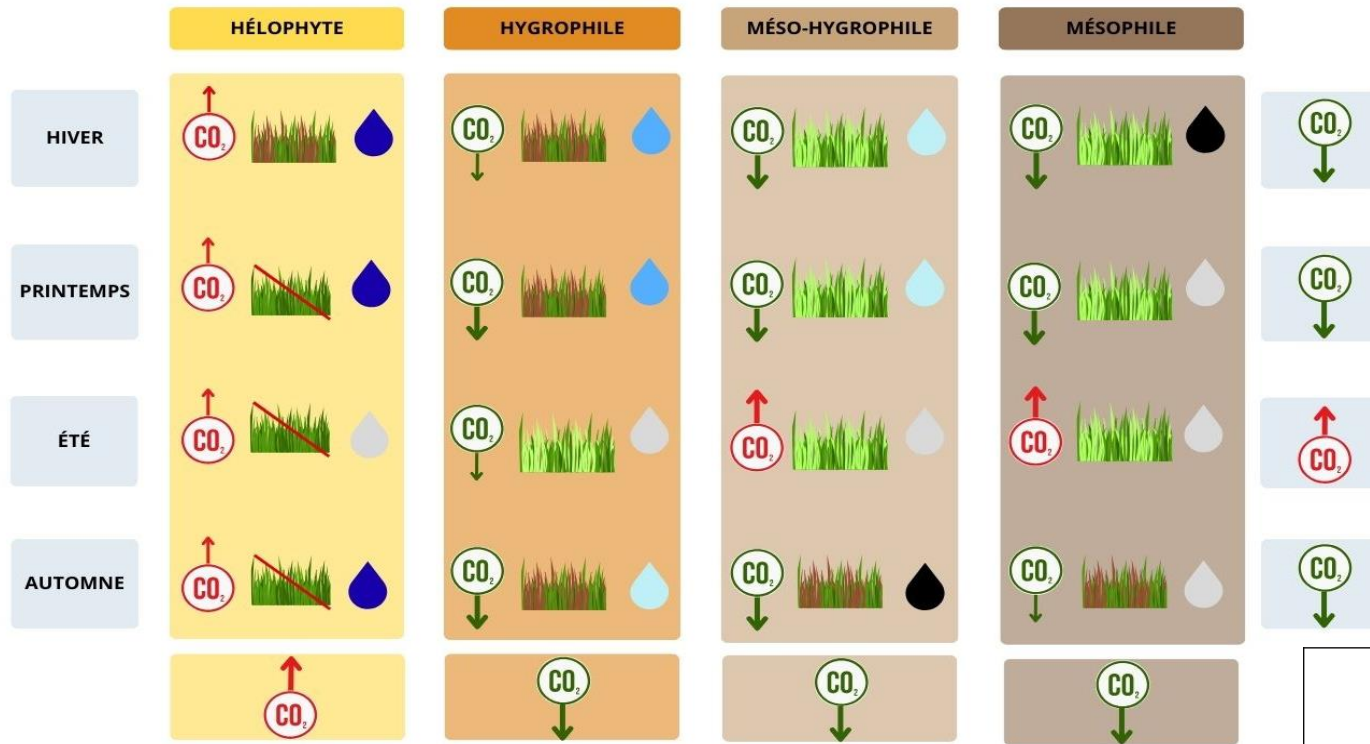
Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Une voiture (10 000 km/an) : émet $\approx 0,7$ tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie

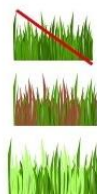


Légende :



Source de CO₂ atmosphérique

Puits de CO₂ atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse < 8,5g

Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm

Hauteur eau de surface 10 - 20 cm

Hauteur eau de surface <10 cm

Absence d'eau, humidité > 52%

Absence d'eau, humidité < 52%



Mésophile : $-3,67$ tC/ha/an (puits)

$\rightarrow \approx$ 56 Trajets Paris – La Rochelle A/R

	Hélophyte		Hygrophile		Méso-hygrophile		Mésophile	
	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4	-1244,4	66,1
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6	-837,1	52
Eté	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6	776	18
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3	-162,8	47,7
Moyenne	183,7		-331,4		-341		-367,1	



Pascal Fore



Eric Kerneis

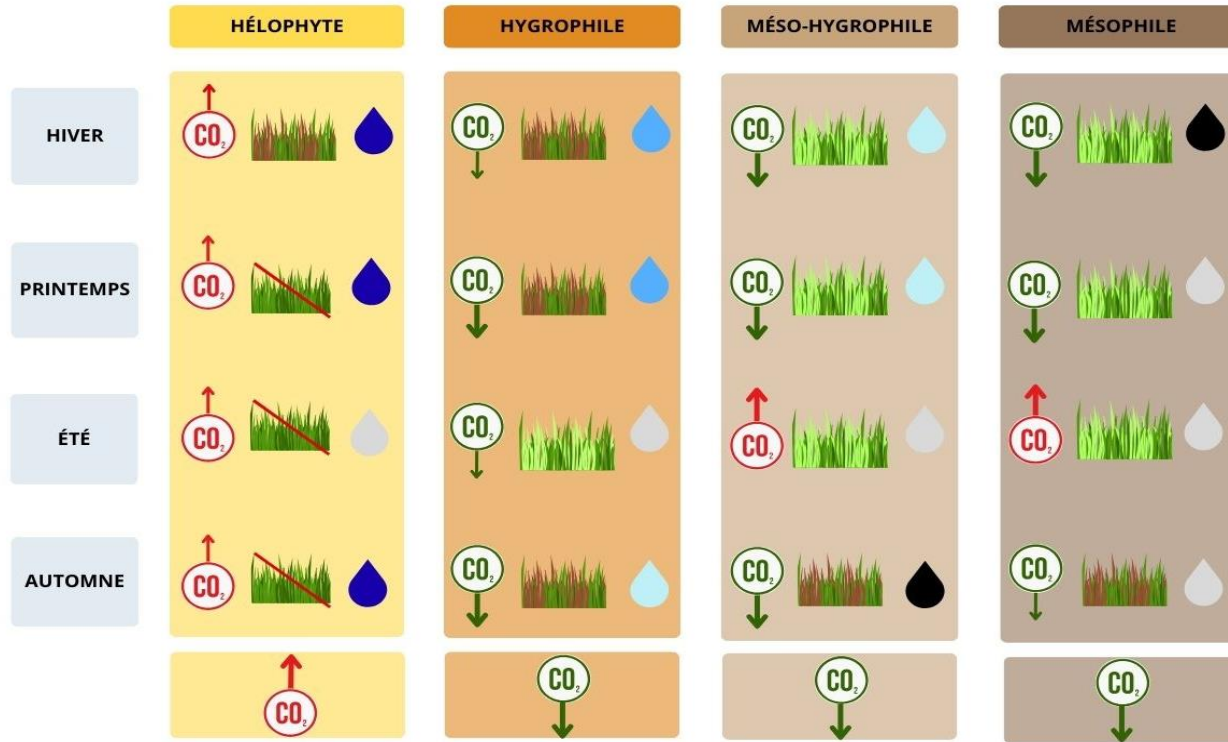


Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Hiver : **-5,59 tC/ha/an** (puits)

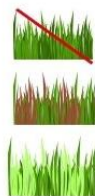
→ ≈ -86 Trajets Paris – La Rochelle A/R

Légende :



Source de CO₂ atmosphérique

Puits de CO₂ atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse < 8,5g

Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm



Hauteur eau de surface 10 - 20 cm



Hauteur eau de surface <10 cm



Absence d'eau, humidité > 52%



Absence d'eau, humidité < 52%

	Hélophyte		Hygrophile		Méso-hygrophile		Mésophile		Moyenne
	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4	-1244,4	66,1	-559
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6	-837,1	52	-450,2
Été	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6	776	18	457,4
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3	-162,8	47,7	-304,1
Moyenne	183,7		-331,4		-341		-367,1		



Pascal Fore



Eric Kerneis



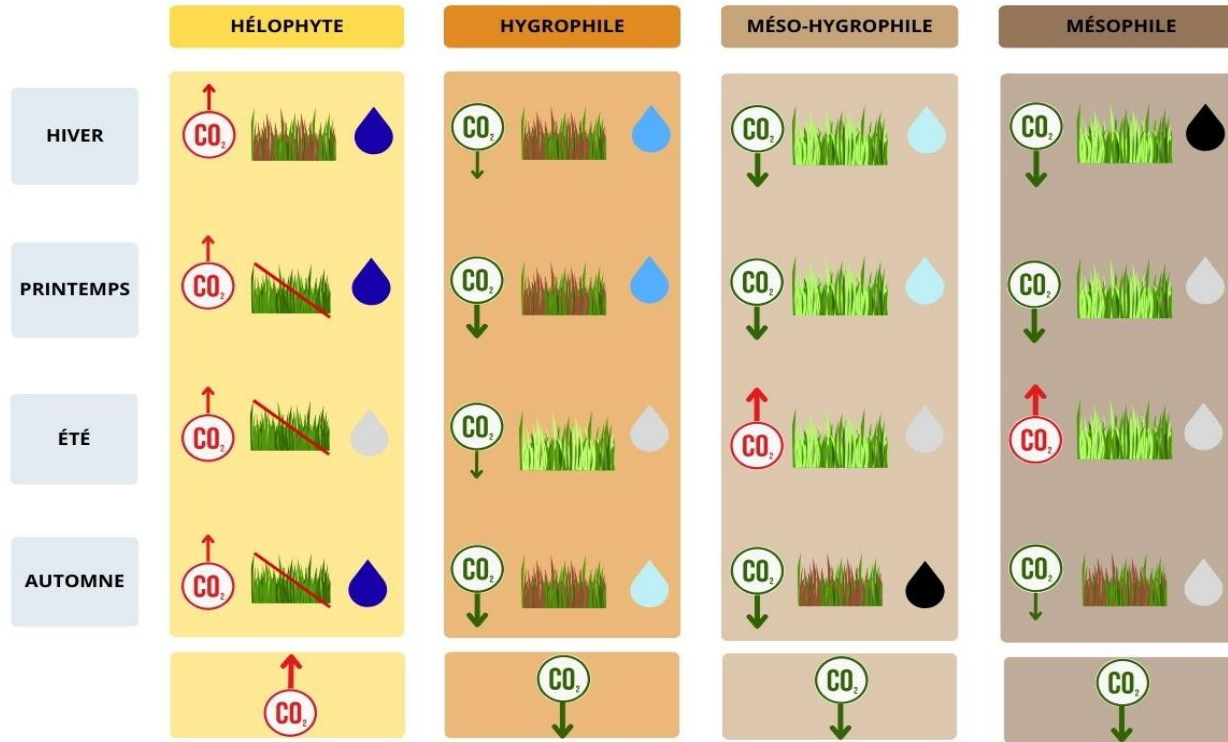
Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Une voiture (10 000 km/an) : émet $\approx 0,7$ tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie

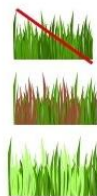


Légende :



Source de CO_2 atmosphérique

Puits de CO_2 atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse $< 8,5g$

Biomasse $> 8,5g$



Hauteur eau de surface > 30 cm

Hauteur eau de surface 10 - 20 cm

Hauteur eau de surface < 10 cm



Absence d'eau, humidité $> 52\%$



Absence d'eau, humidité $< 52\%$



Hiver : $-5,59$ tC/ha/an (puits)

$\rightarrow \approx$ -86 Trajets Paris – La Rochelle A/R



Printemps : $-4,50$ tC/ha/an (puits)

$\rightarrow \approx$ -69 Trajets Paris – La Rochelle A/R

	Hélophyte		Hygrophile		Méso-hygrophile		Mésophile		Moyenne
	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4	-1244,4	66,1	-559
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6	-837,1	52	-450,2
Été	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6	776	18	457,4
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3	-162,8	47,7	-304,1
Moyenne	183,7		-331,4		-341		-367,1		



Pascal Fore



Eric Kerneis



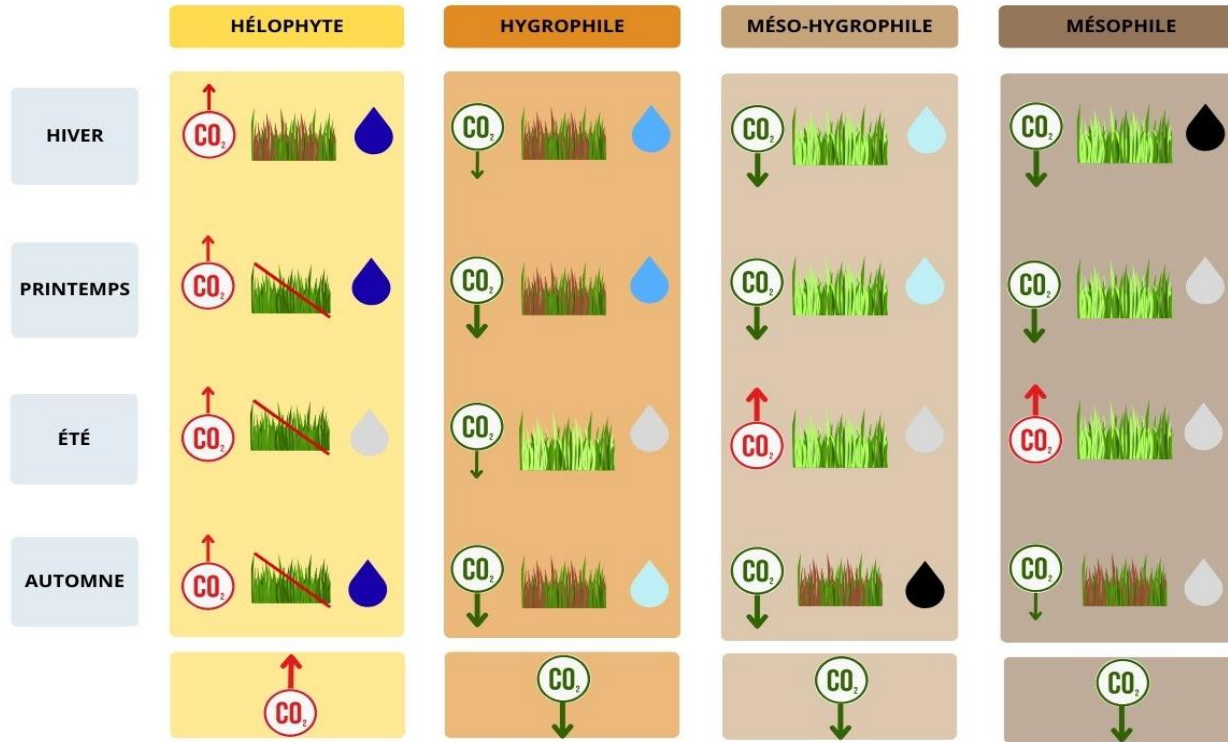
Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Une voiture (10 000 km/an) : émet $\approx 0,7$ tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie

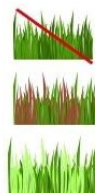


Légende :



Source de CO_2 atmosphérique

Puits de CO_2 atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse $< 8,5g$

Biomasse $> 8,5g$



Hauteur eau de surface > 30 cm

Hauteur eau de surface 10 - 20 cm

Hauteur eau de surface < 10 cm

Absence d'eau, humidité $> 52\%$

Absence d'eau, humidité $< 52\%$



Hiver : $-5,59$ tC/ha/an (puits)

$\rightarrow \approx$ -86 Trajets Paris – La Rochelle A/R



Printemps : $-4,50$ tC/ha/an (puits)

$\rightarrow \approx$ -69 Trajets Paris – La Rochelle A/R



Été : $+4,57$ tC/ha/an (source)

$\rightarrow \approx$ +70 Trajets Paris – La Rochelle A/R

	Hélophyte		Hygrophile		Méso-hygrophile		Mésophile		Moyenne
	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO_2 (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4	-1244,4	66,1	-559
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6	-837,1	52	-450,2
Été	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6	776	18	457,4
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3	-162,8	47,7	-304,1
Moyenne	183,7		-331,4		-341		-367,1		



Pascal Fore



Eric Kerneis



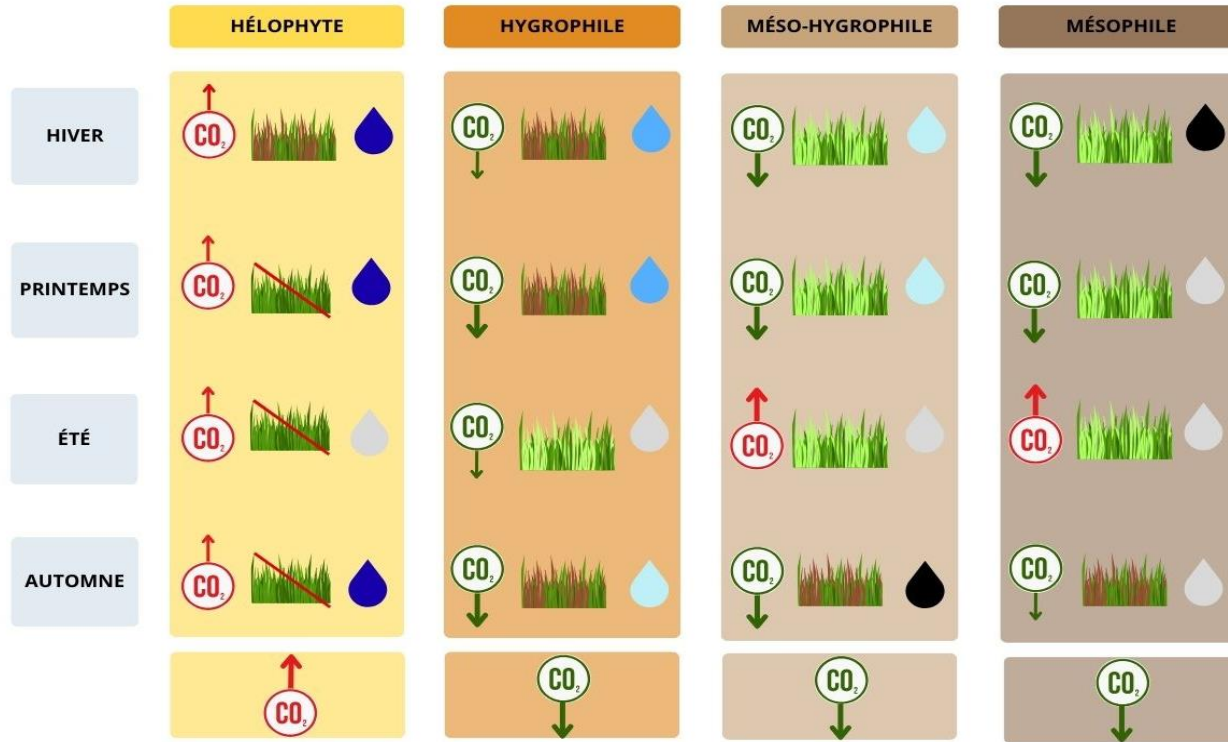
Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

Une voiture (10 000 km/an) : émet ≈ 0,7 tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie

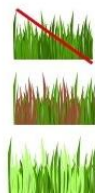


Légende :



Source de CO₂ atmosphérique

Puits de CO₂ atmosphérique



Pas de végétation

Biomasse < 8,5g

Biomasse > 8,5g



Hauteur eau de surface >30 cm

Hauteur eau de surface 10 - 20 cm

Hauteur eau de surface <10 cm

Absence d'eau, humidité > 52%

Absence d'eau, humidité < 52%



Hiver : -5,59 tC/ha/an (puits)

→ ≈ -86 Trajets Paris – La Rochelle A/R



Printemps : -4,50 tC/ha/an (puits)

→ ≈ -69 Trajets Paris – La Rochelle A/R



Été : +4,57 tC/ha/an (source)

→ ≈ +70 Trajets Paris – La Rochelle A/R



Automne : -3,04 tC/ha/an (puits)

→ ≈ -47 Trajets Paris – La Rochelle A/R

	Hélophyte		Hygrophile		Méso-hygrophile		Mésophile		Moyenne
	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	Flux CO ₂ (gC/m ² /an)	Lame d'eau (cm)/ Humidité du sol (%)	
Hiver	194,9	30,7	-152	9,7	-1034,5	55,4	-1244,4	66,1	-559
Printemps	250,8	23,3	-497,5	5,8	-717,1	1,3/ 66,6	-837,1	52	-450,2
Été	140,4	43,3	-190,6	29,1	1104	22,6	776	18	457,4
Automne	148,8	16,5	-485,8	64,6	-716,5	59,3	-162,8	47,7	-304,1
Moyenne	183,7		-331,4		-341		-367,1		

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Pascal Fore



Eric Kerneis



Rozenn Raphalen

Master 2 – Polytech de Tours / Alternance IFREMER

🚗 Une voiture (10 000 km/an) : émet ≈ 0,7 tC/an

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures annuelles de CO_2 dans la prairie



Globalement puit net : $-2,14$ tC/ha/an

- 🌳 Comparable à une forêt tempérée moyenne ($2-5$ tC/ha/an)
- 🚗 Équivaut aux émissions de 33 trajets Paris – La Rochelle A/R
- 💧 Lien avec l'eau :
 - Zones à humidité moyenne ou faibles hauteurs d'eau (<30 cm) = puits efficaces
 - Zones inondées longtemps avec > 30 cm ou très sèches en été = sources de CO_2

📏 Grande surface → rôle déterminant dans le bilan global du marais

Moyenne
-559,0
-450,2
457,4
-304,1



tetrae

Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures de CO₂



Mesure du carbone

- Mesure de stocks de carbone à long terme dans les sols et sédiments
- Carottage
 - Fossé
 - Prairie – 1 carotte / communauté végétale



50 cm



Etienne Sarrazin – Assistant Ingénieur - LIENSs



Benjamin Amann – Chercheur post-doc LIENSs

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les mesures de CO₂



Mesure du carbone

- Mesure de stocks de carbone à long terme (

- Ca

- En cours d'analyse



Etienne Sarrazin – Assistant
Ingénieur - LIENSs



Benjamin Amann – Chercheur -
LIENSs

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes même pour le CO_2

Carbone Bleu

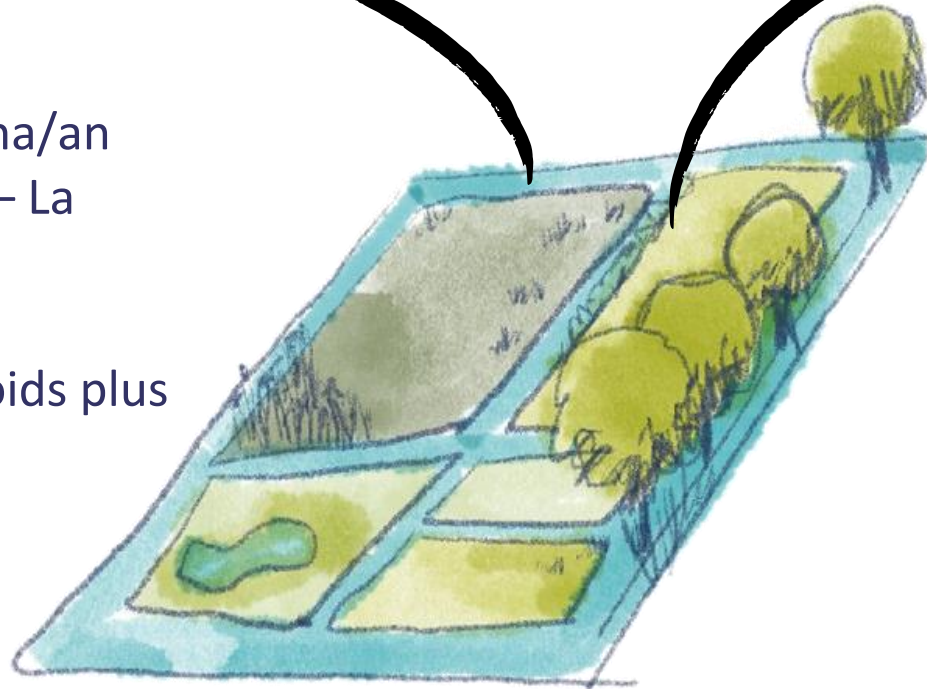


Fossé

- Source nette : +12,9 tC/ha/an
- $\approx$  +200 Trajets Paris – La Rochelle A/R
-  Source très forte
-  Surface limitée $\rightarrow$ poids plus faible dans le bilan global

Captation
(tC/ha/an sur 1an)

Carbone Vert



(©MAVI)



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes même pour le CO_2

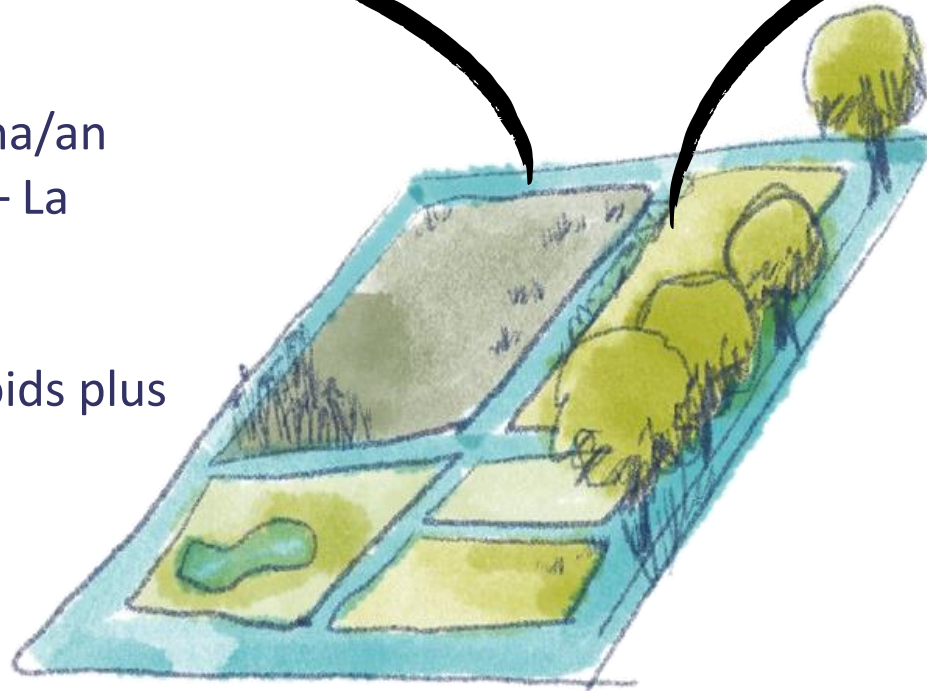
Carbone Bleu



Fossé

- Source nette : +12,9 tC/ha/an
- $\approx$ +200 Trajets Paris – La Rochelle A/R
- Source très forte
- Surface limitée $\rightarrow$ poids plus faible dans le bilan global

Captation
(tC/ha/an sur 1an)



(©MAVI)

Carbone Vert



Prairie

- Puits net : $-2,1$ tC/ha/an
- Comparable à une forêt tempérée moyenne
- Grande surface $\rightarrow$ rôle majeur dans le bilan global

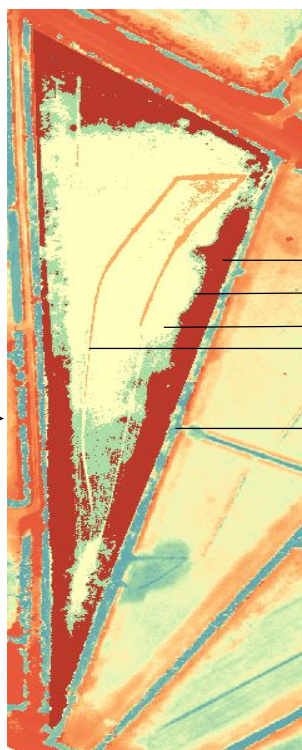
Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes même pour le CO_2

👉 Le fossé est plus émissif à l'hectare, mais la prairie couvre une bien plus grande surface : son rôle de puits domine le bilan global du marais.

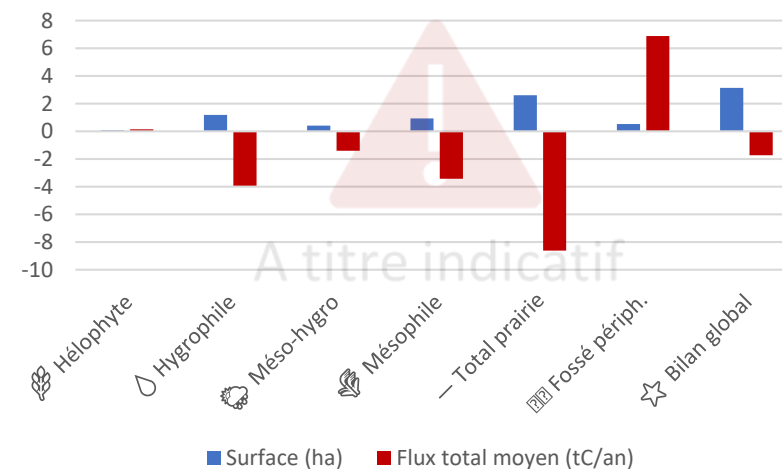



A titre indicatif
→
Etude en cours



● Mésophile
● Méso-hygrophile
● Hygrophile
● Hélophyte
● Fossé

	Surface_ha	Flux_tC_ha_an	Flux_total_tC_an
🌿 Hélophyte	0,0771	1,84	0,14
💧 Hygrophile	1,1868	-3,31	-3,93
☁ Méso-hygro	0,4114	-3,41	-1,4
🌱 Mésophile	0,9342	-3,67	-3,43
— Total prairie	2,6095		-8,62
📏 Fossé périph.	0,53	13	6,89
★ Bilan global	3,1395		-1,73



Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes même pour le CO_2

Carbone Bleu

Carbone Vert

👉 Des données en cours d'analyse → Les facteurs d'influences majeurs sur les flux de carbone

👉 Des liens à faire avec les modes de gestion → Leviers d'actions, notamment les niveaux d'eau

👉 Afin de trouver et de mettre en place des indicateurs carbone



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Les marais doux rétro-littoraux : Des systèmes complexes même pour le CO_2

? **Question qui se pose :**

Quels outils produire à partir de ces données pour vous, gestionnaires ?



Document de synthèse ?



Indicateurs simples de suivi ?



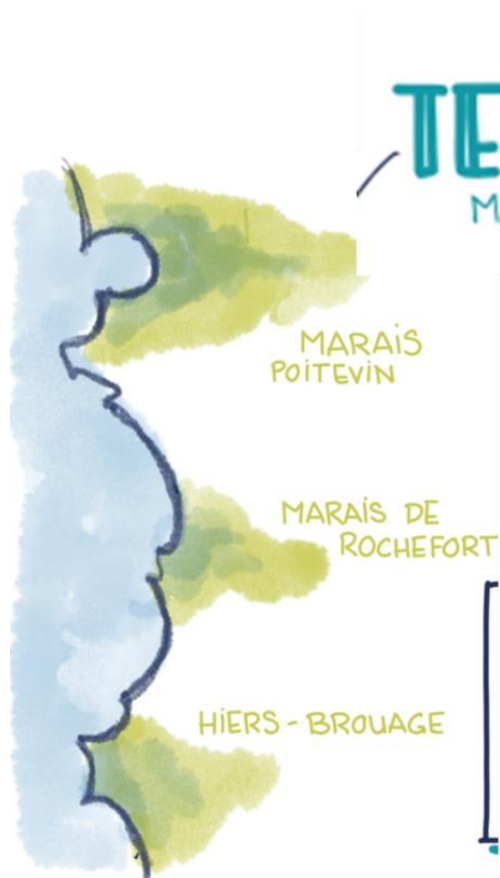
Partenariat pour co-construire ?

 **À vous de répondre aujourd'hui !**

Gestion de l'eau en marais doux agricoles

Pour aller plus loin

Séquestration
(gC/m²/an sur > 50 ans)



TETRAE MAVI
MAINTENIR DES MARAIS VIVANTS
FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

En cours d'analyse

3 Sites étudiés en terme de stock de carbone dans la prairie

- La Vacherie
- Saint Laurent de la Prée
- Brouage

👉 3 sites étudiés en terme de stock de carbone dans le sol des prairies, dont le carbone facilement minéralisable sur les 15 premiers centimètres (carbone labile).

👉 Enjeu : Acquérir des références sur différents marais agricoles, en lien avec les pratiques de gestion de l'eau et les pratiques agricoles.



Professeure

Équipe de recherche : EcoPEPS

Courriel : servane.lavenant@unicaen.fr

Tél : +33(0)2 31 56 53 03

Localisation : CAMPUS 1, Bât. J3, Porte IR 066

Adresse : Université de Caen Normandie,
CS 14032 Esplanade de la paix,
14032 CAEN CEDEX 5



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Merci !



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur







Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Titre de la présentation

Date / information / nom de l'auteur



Séminaire mi-parcours du projet MAVI

VR2 : Démarches participatives en marais, où en sommes-nous dans MAVI?

INRAE, EPMP, LPO, FMA, PNR Mp



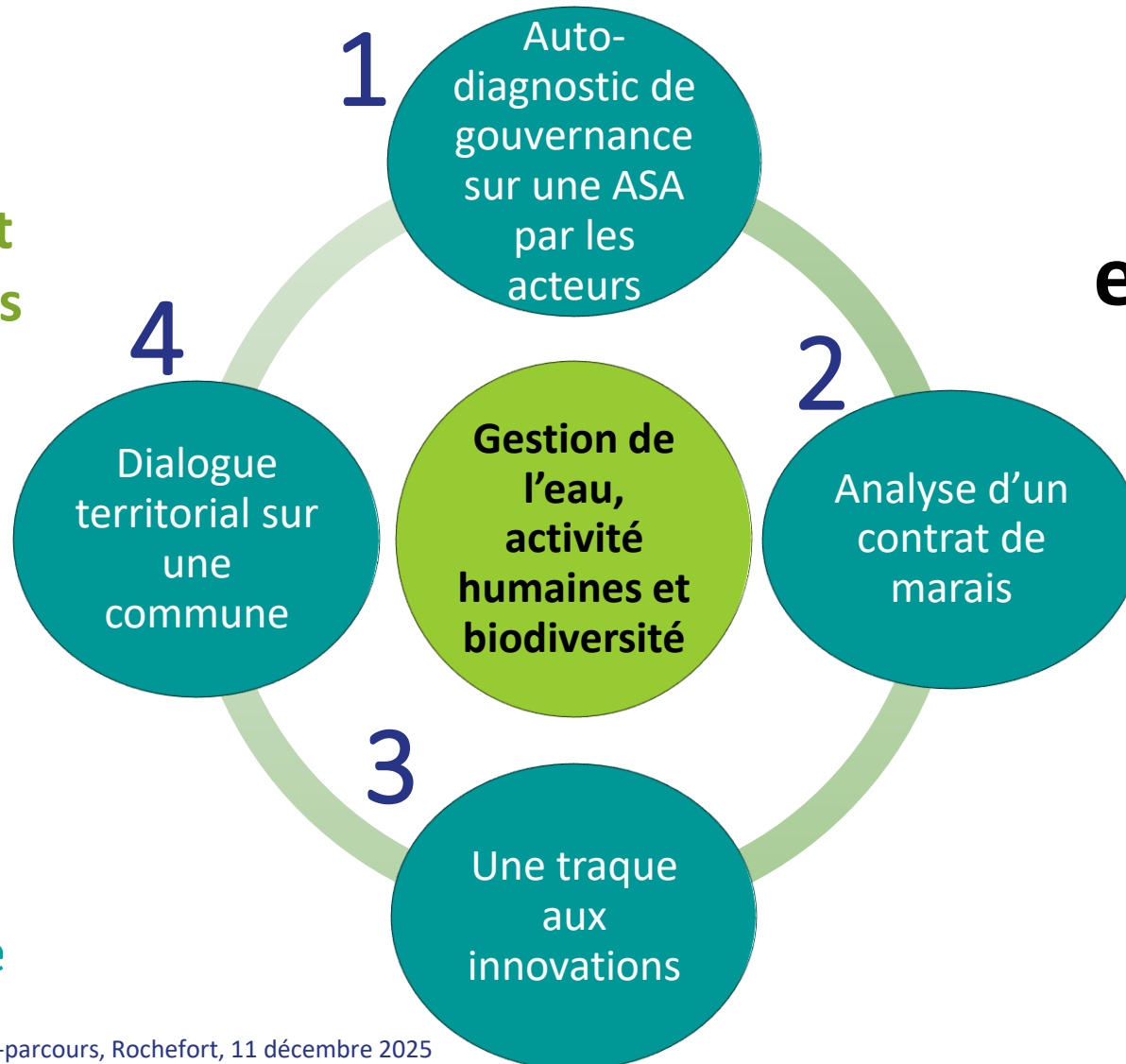
Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025

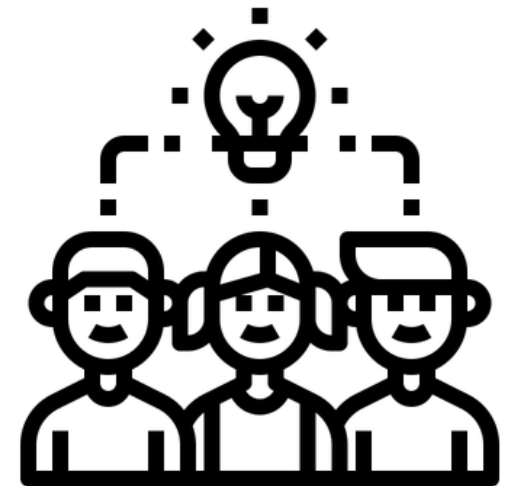


Accompagner les projets locaux de gestion de l'eau contribuant à la conciliation des activités humaines et la biodiversité

A partir d'outils et
de méthodes issus
des travaux
des sciences et
recherches
participatives



→ Quels 1ers enseignements?



1

Un auto-diagnostic de gouvernance sur une ASA

Analyser collectivement l'**histoire de la gestion de l'eau**
sur un territoire pour dégager des enseignements
pour le futur

*Nils Ferrand, Marion Venuat, Raymond Reau, Anne Farruggia
(INRAE), Marie Thimoléon (EPMP), Yan Dubs (Pt ASA)*

Co-construire une vision commune mobilisant l'intelligence collective via la cartographie et l'histoire



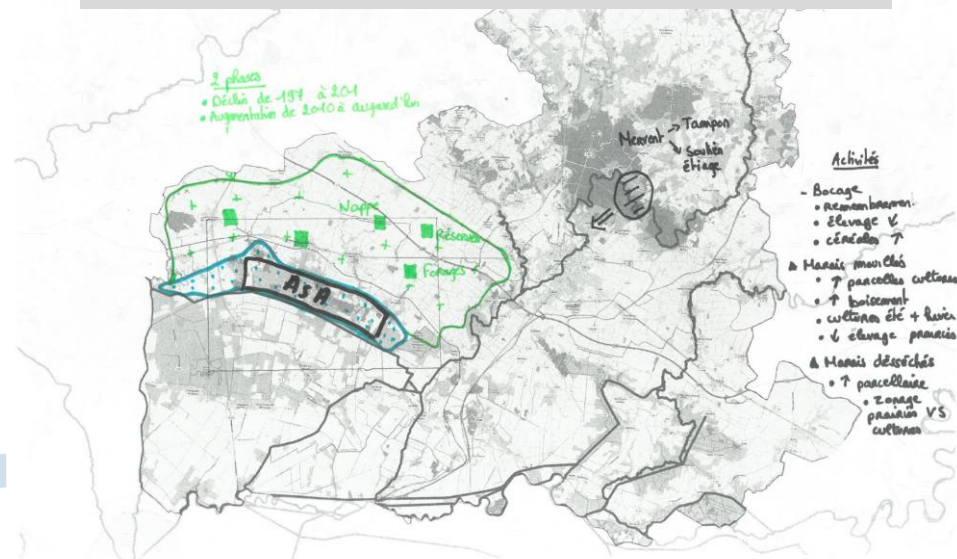
Un outil « SMAG »



Le territoire : l'ASA de Nalliers, Mouzeuil, Le Langon, Sainte-Gemme – 1 journée

Années 30

Organisateurs : INRAE (UMR G-EAU Montpellier, UE Saint-Laurent-de-la-Prée), EPMP et l'ASA



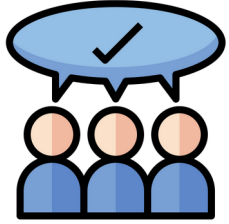
Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025

12 participants avec une représentation diversifiée des acteurs locaux et 2 groupes de travail :

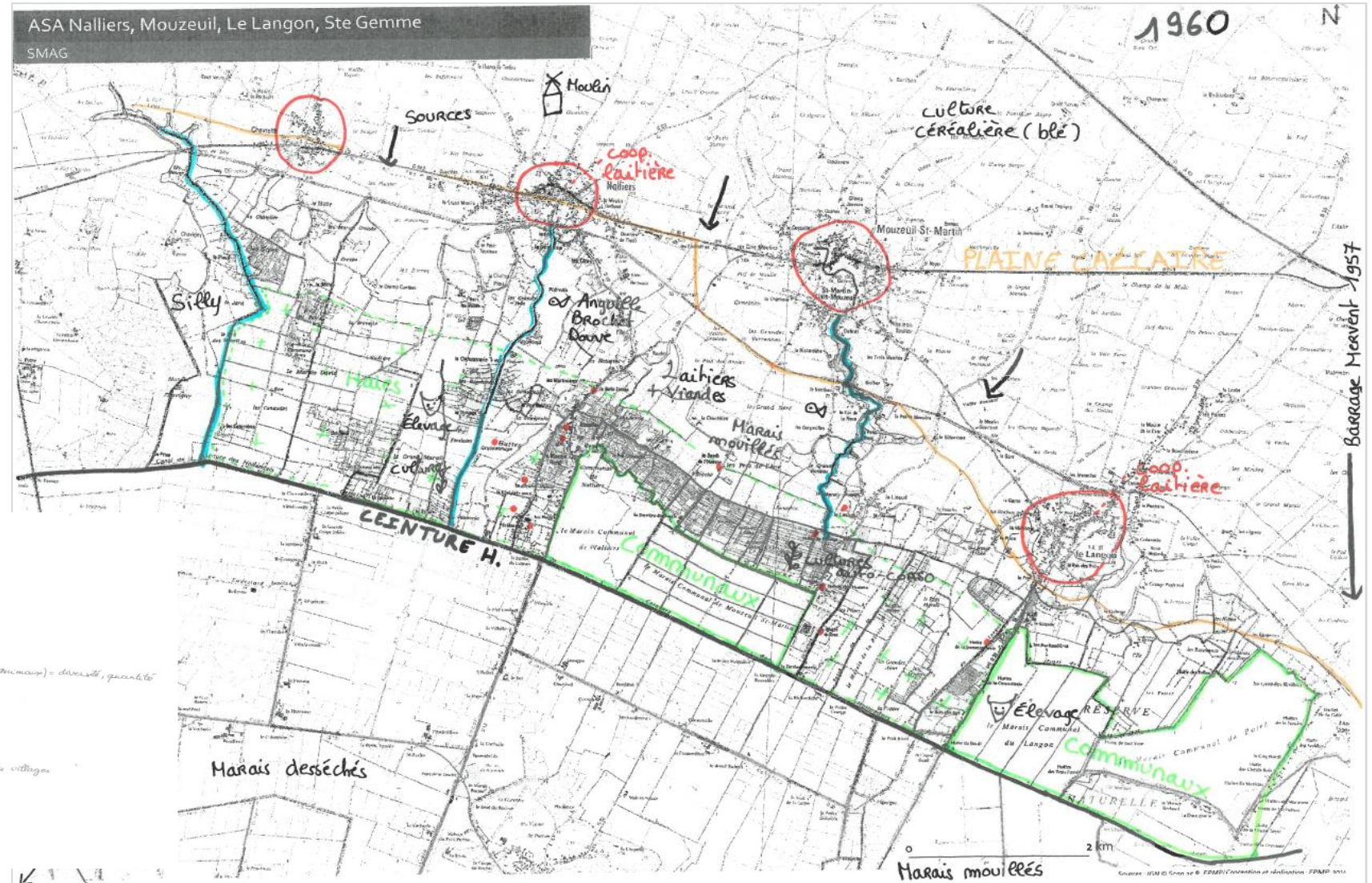
- 3 agriculteurs
- Acteurs environnementaux (AAPPMA, FNE Vendée)
- Acteurs institutionnels (PNR, Conseil Départemental 85, CLE, SMVSA, EPMP)



Etape 1 : Cartographie participative et évolutive du territoire



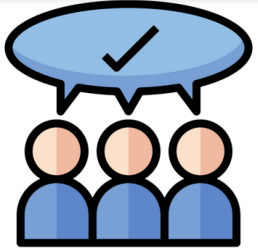
Un consensus des participants sur la période d'analyse 1960 – 2024 :
débuter l'analyse aux aménagements des marais de l'Ouest
= Une histoire en 3 temps



Années 60 :
Un marais vivant et multifonctionnel

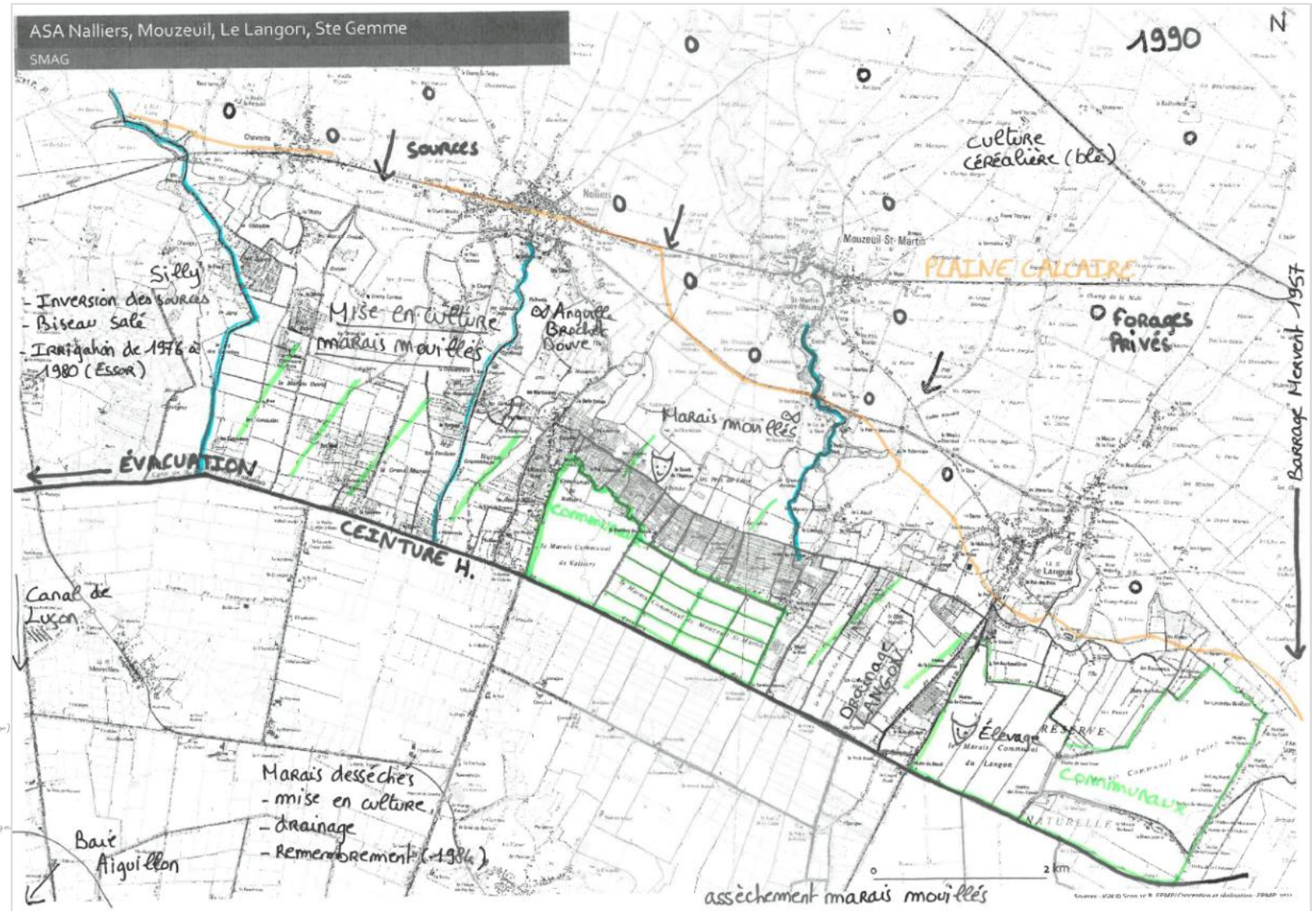
- villages
- routes
- haies
- élevage
- culture auto-cons.
- forage privé
- niches précieuses (et autres du monde) = diversité, qualité
- sources
- moulins
- coopérative laitière - dans les villages
- réserves de substitution

Etape 1 : Cartographie participative et évolutive du territoire

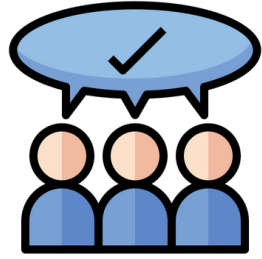


Années 90 : L'ère des grands aménagement avec des transformations structurelles

Un consensus des participants sur la période d'analyse 1960 – 2024 :
débuter l'analyse aux aménagements des marais de l'Ouest
= Une histoire en 3 temps

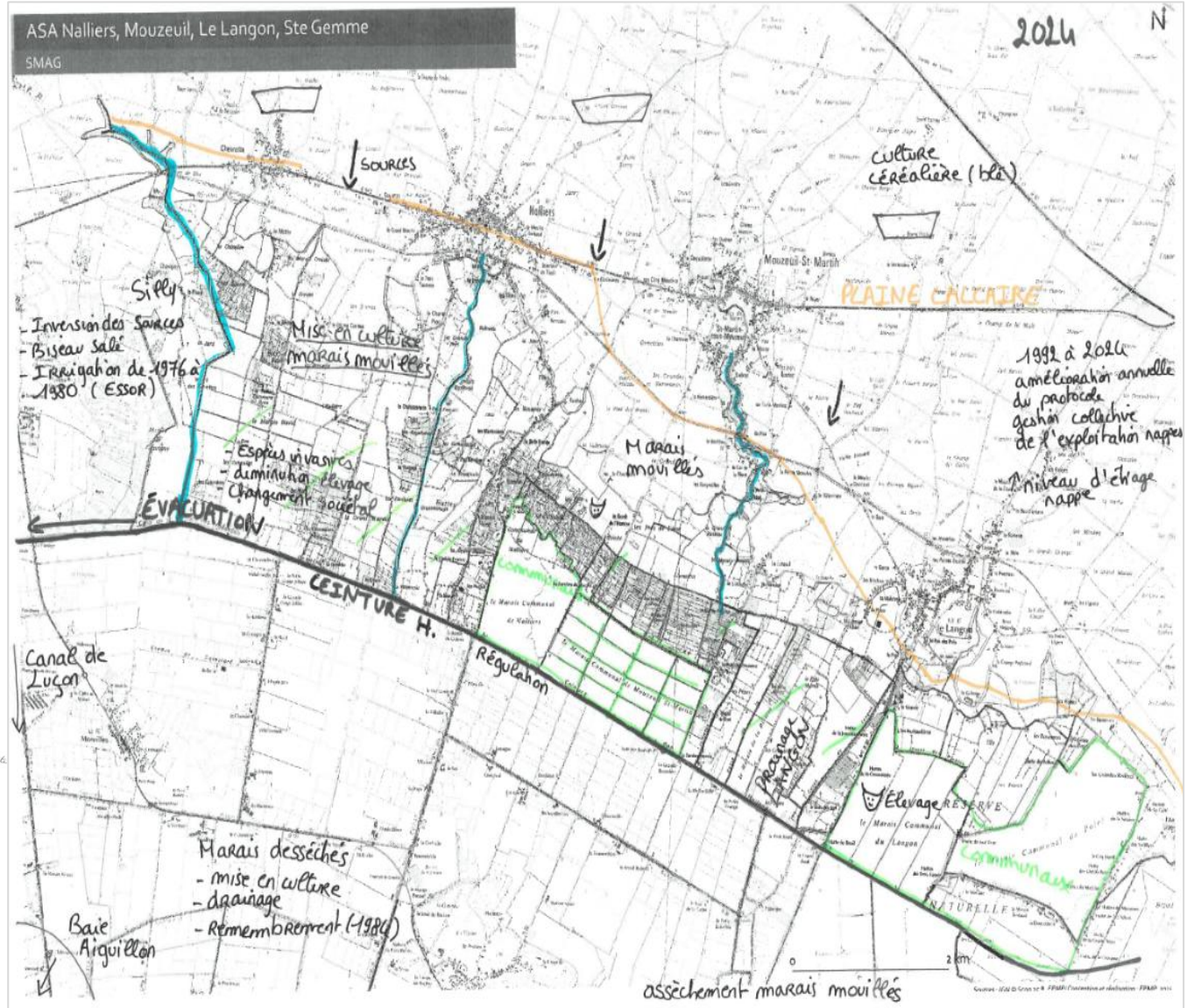
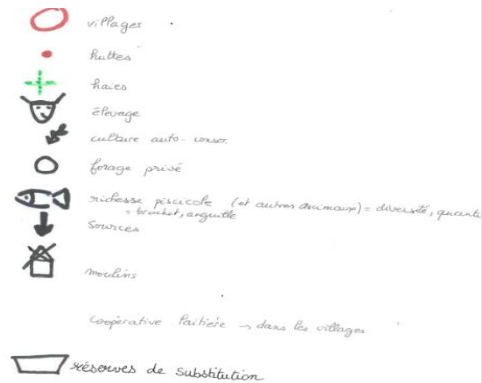


Etape 1 : Cartographie
participative et évolutive
du territoire



Un consensus des participants sur la période d'analyse 1960 – 2024 :
débuter l'analyse aux aménagements des marais de l'Ouest
= Une histoire en 3 temps

Aujourd'hui :
Vers une gestion collective
institutionnalisée
et des nouveaux équilibres



Étape 2 : Identification des décisions/orientations structurantes majeures

Étape 3 : Frise chronologique des décisions avec leurs causes et conséquences et analyse des acteurs impliqués

Décisions/orientations structurantes

Groupe 1 - 5 décisions structurantes

1. **Dès 1958** : Aménagements des marais
2. **1979** : Début prise en compte environnementale
3. **1992** : Poursuite de la modernisation
4. **2001** : Intervention de l'Etat suite au contentieux européen 1999
5. **2010-2015** : Création de l'EPMP, Renforcement du syndicat mixte avec la compétence GEMAPI

Groupe 2 - 3 grandes périodes

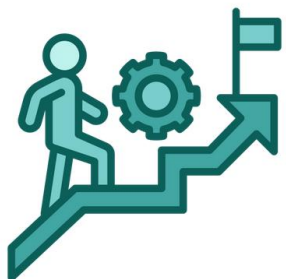
... **Années 2000** : PLUi et SCOT



Évolution importante des acteurs impliqués

- **Avant** : Agriculteurs pilotes, État soutien
- **1979** : Émergence des acteurs environnementaux (PNR)
- **Années 1990-2000** : Multiplication des acteurs institutionnels suite à la mise en œuvre de la politique de l'eau (Agence de l'eau, syndicats, EPMP...)
- **Aujourd'hui** : Intercommunalités émergent

Étape 4 : Bilan
Ce qui a bien fonctionné
Propositions d'amélioration



Ce qui fonctionne bien

La concertation locale

- Le dialogue
- Ancrage local
- Montée en compétences des acteurs



Les outils de gestion

- Observation des niveaux d'eau
- Réserves de substitution
- Des financements

Pistes d'amélioration

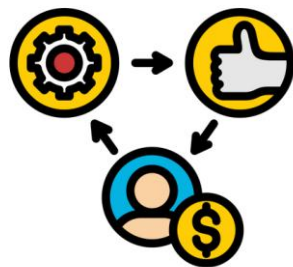
1. **Vision long terme** : cap et cadre clairs pour l'avenir du marais
2. **Qualité de l'eau** : surveillance renforcée, études scientifiques, en concertation avec les habitants et les élus
3. **Changement climatique** : intégrer l'adaptation, maîtriser l'occupation des sols urbains
4. **Impliquer les élus** : car des solutions locales (ex : la question de l'alimentation dans les cantines, etc.)
5. **Agriculture** : décalage entre production et préservation
6. **Patience et bienveillance** : apprendre des échecs passés

2

L'analyse d'un contrat de marais

Bilan après 11 ans d'activité

Comment est-il mis en place? Quel est son appropriation par les acteurs? Atteint-il ses ambitions pour les acteurs?



- Analyse du **1^{er} contrat de marais** mis en place par l'EPMP en 2013
- Analyse des documents source de l'EPMP concernant ce contrat
- Entretiens semi-directifs auprès de 15 acteurs du comité de suivi, d'un représentant du SAGE et de l'Agence de l'eau

Le contrat de marais est un instrument local d'action public développé par l'EPMP

« Un IAP constitue un dispositif à la fois technique et social qui organise des rapports sociaux spécifiques entre la puissance publique et ses destinataires, en fonction des représentations dont il est porteur » (Lacoumes et Gales, 2004)

1. Améliorer la **fonctionnalité de la zone humide** et le bon état des masses d'eau associées
2. Être un **instrument de concertation** partant des préoccupations des acteur.ice.s du territoire
3. Conduire une gestion collective et différenciée des niveaux d'eau qui garantie la **pérennisation des activités en place et leur adaptation, tout en apportant une plus-value environnementale**
4. Définir des **règles de gestion de l'eau très localisées** par casier hydraulique

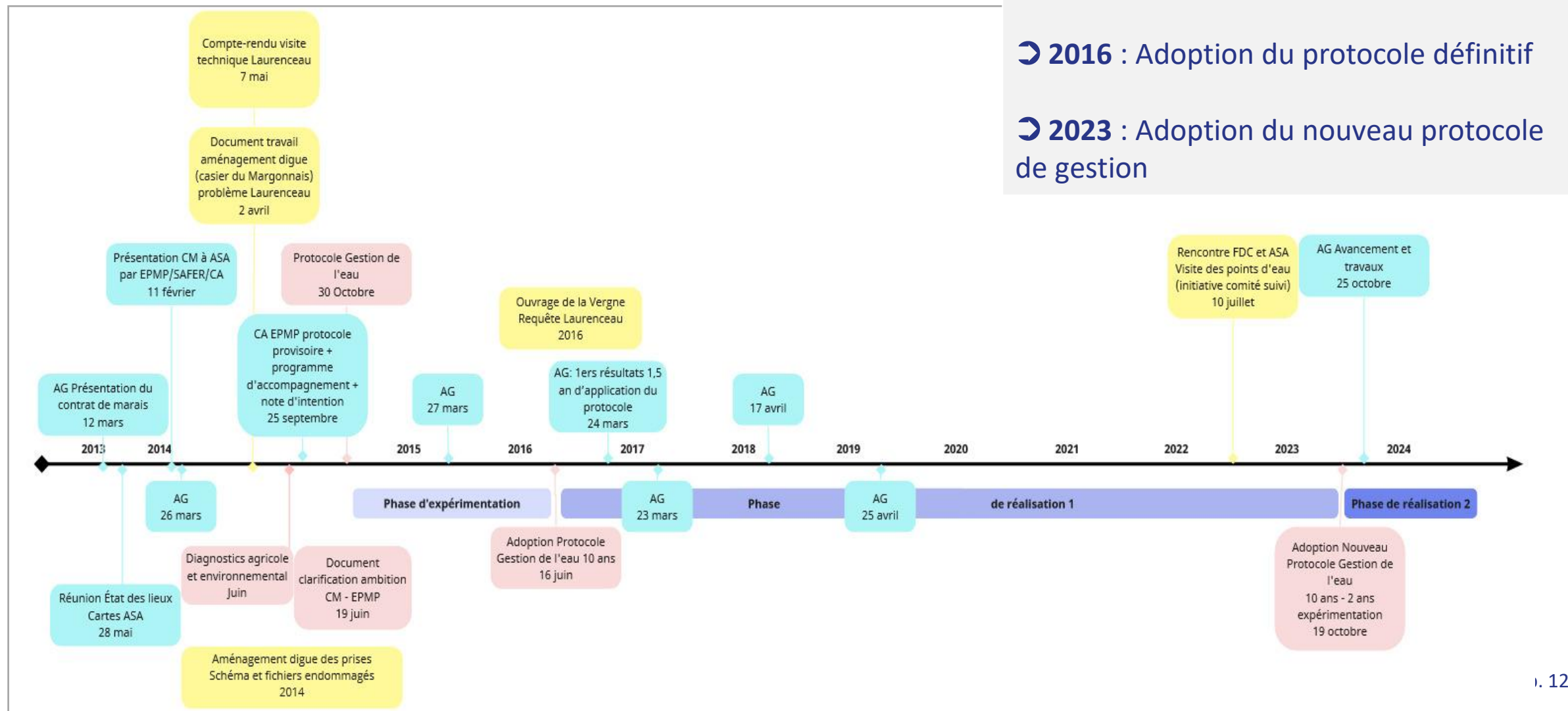
Le 1er contrat de marais : Champagné-Les-Marais, un processus long et continu animé par l'EPMP

Dates importantes :

➤ **2014** : Mise en place du protocole de gestion de l'eau à titre expérimental

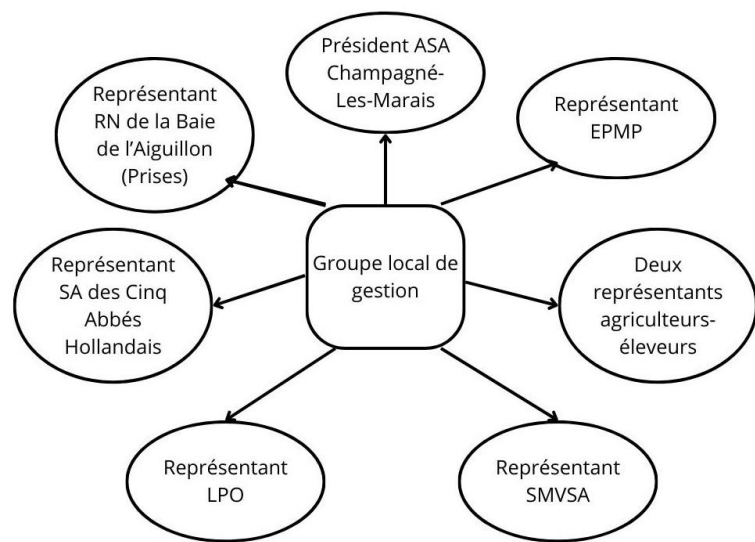
➤ **2016** : Adoption du protocole définitif

➤ **2023** : Adoption du nouveau protocole de gestion

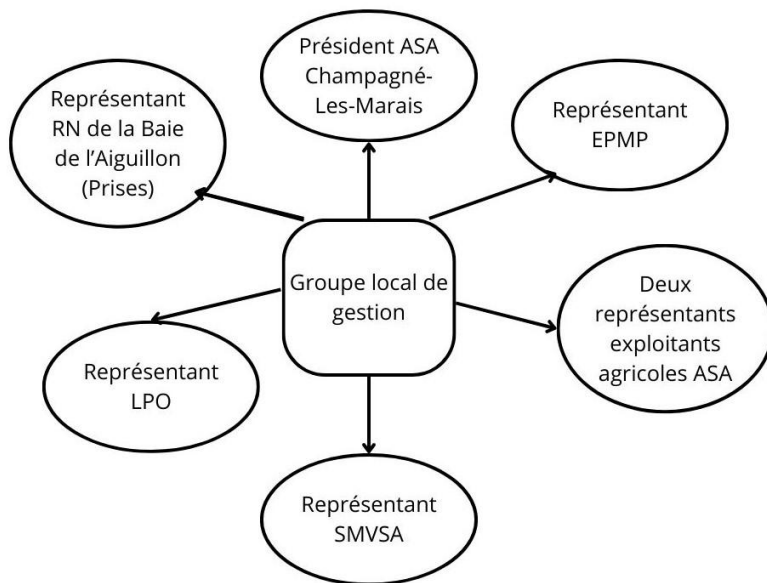


Le 1er contrat de marais : Champagné-Les-Marais, un processus long et continu **et évolutif**

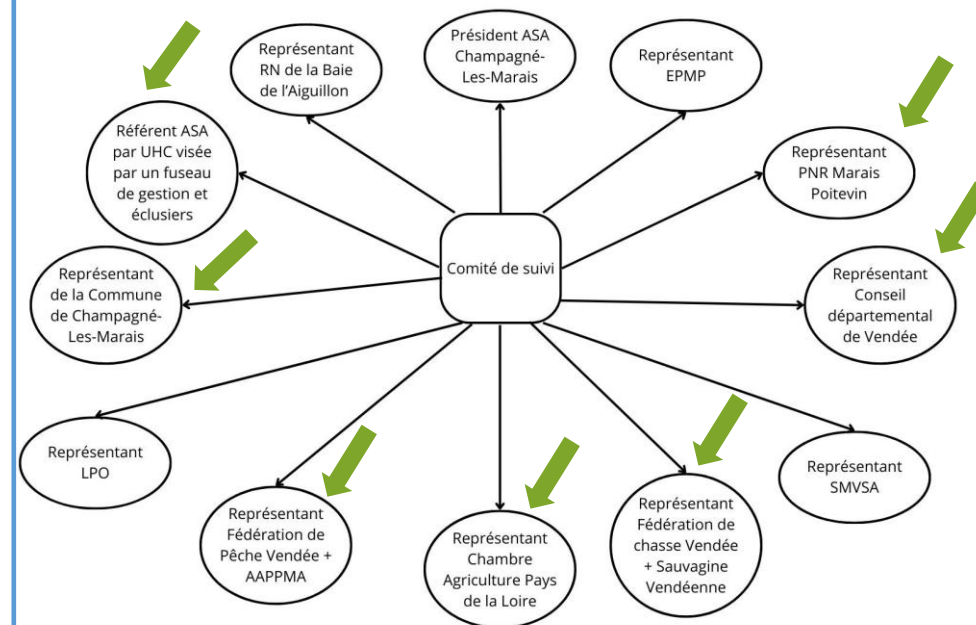
2014



2016



2023





Les Réussites du Contrat une avancée majeure : la dimension sociale

- Une **gestion** de l'eau transformée
- Des **relations** entre acteurs plus apaisées
- Des **moyens financiers** mobilisés

Mais...

Un instrument qui répond partiellement aux objectifs

- **Qualité de l'eau** : Pas d'amélioration significative, une eau de qualité médiocre
- **Pratiques agricoles** : pas de suivi et une évolution difficile à mesurer
- **Biodiversité** : Un impact incertain du contrat sur la biodiversité

Des pressions non traitées par le contrat

- Espèces exotiques envahissantes, Urbanisation croissante, Pollutions industrielles et agricoles, Changement climatique

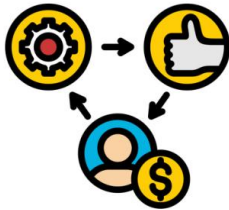
Financements concentrés sur l'entretien des ouvrages hydrauliques pour agir plus rapidement sur la gestion, mais un réseau tertiaire pas entretenu

3

Une Traque aux innovations

La chasse aux bonnes idées en faveur du
vivant dans les marais

Quelles sont les initiatives en faveur de la biodiversité mises en œuvre par les différents acteurs des marais en lien avec la gestion de l'eau?



Un groupe de 7 étudiants de l'ESA d'Angers d'octobre 2023 à janvier 2024

51 acteurs enquêtés dont 11 acteurs sur le terrain (dont 4 éleveurs, 2 céréaliers, FDC 85, CD17, LPO, SM Vendée Sèvre Autizes, Syndicat du Marais Mouillé)

Les initiatives repérées

AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES

MARES & ÉTANGS

DRAINAGE

LOIRE / BAISSÉ

NIVEAUX D'EAU

BATARDEAUX

AMÉNAGEMENT
DE BERGES

FOSSÉS &
CANAUX

STOCKAGE D'EAU
& LAGUNAGE



Abaissement des pieux pour
l'aménagement des berges



Mise en pente douce de
bords de fossés



Conservation de l'eau et
drainage



Maintien de baisses en eau
et batardeau

Les initiatives repérées

UTILISATION DURABLE DES TERRES

ACTIONS COLLECTIVES

LABELS,
ASSOCIATIONS &
PROGRAMMES

SENSIBILISATION,
ÉDUCATION &
ACCOMPAGNEMENT

GESTION
SANITAIRE

FOURRAGE ET PÂTURAGE

GESTION FONCIÈRE

GESTION DES ÉLÉMENTS SEMI-NATURELS

PRAIRIES
HUMIDES

ZONE DE
REPRODUCTION

FRAYÈRES

GESTION DES EEE

HAIES

ROSELIÈRES



Mare d'abreuvement



Pâturage du roseau par des vaches maraîchines



Nid à canards en roseau



Roncier conservé en bords de parcelles

Les livrables

136
INITIATIVES

20 FICHES
INITIATIVES



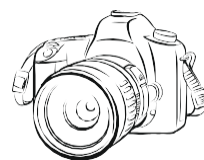
BASE DE DONNÉES



2 PODCASTS



318
PHOTOGRAPHIES



7 AQUARELLES



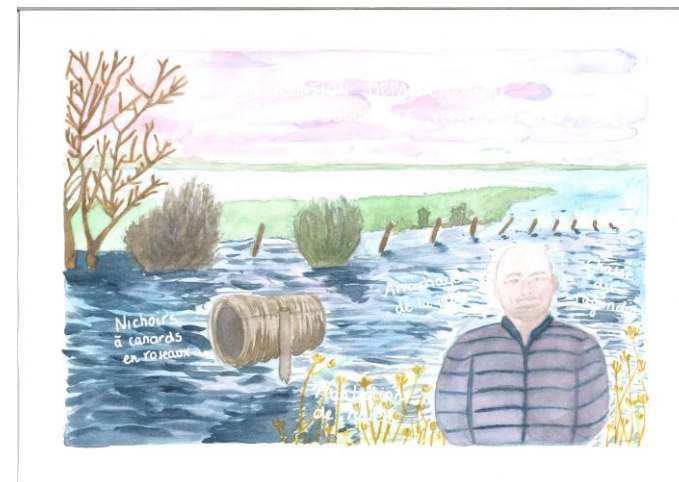
CARTE
INTERACTIVE



RAPPORT
ÉCRIT



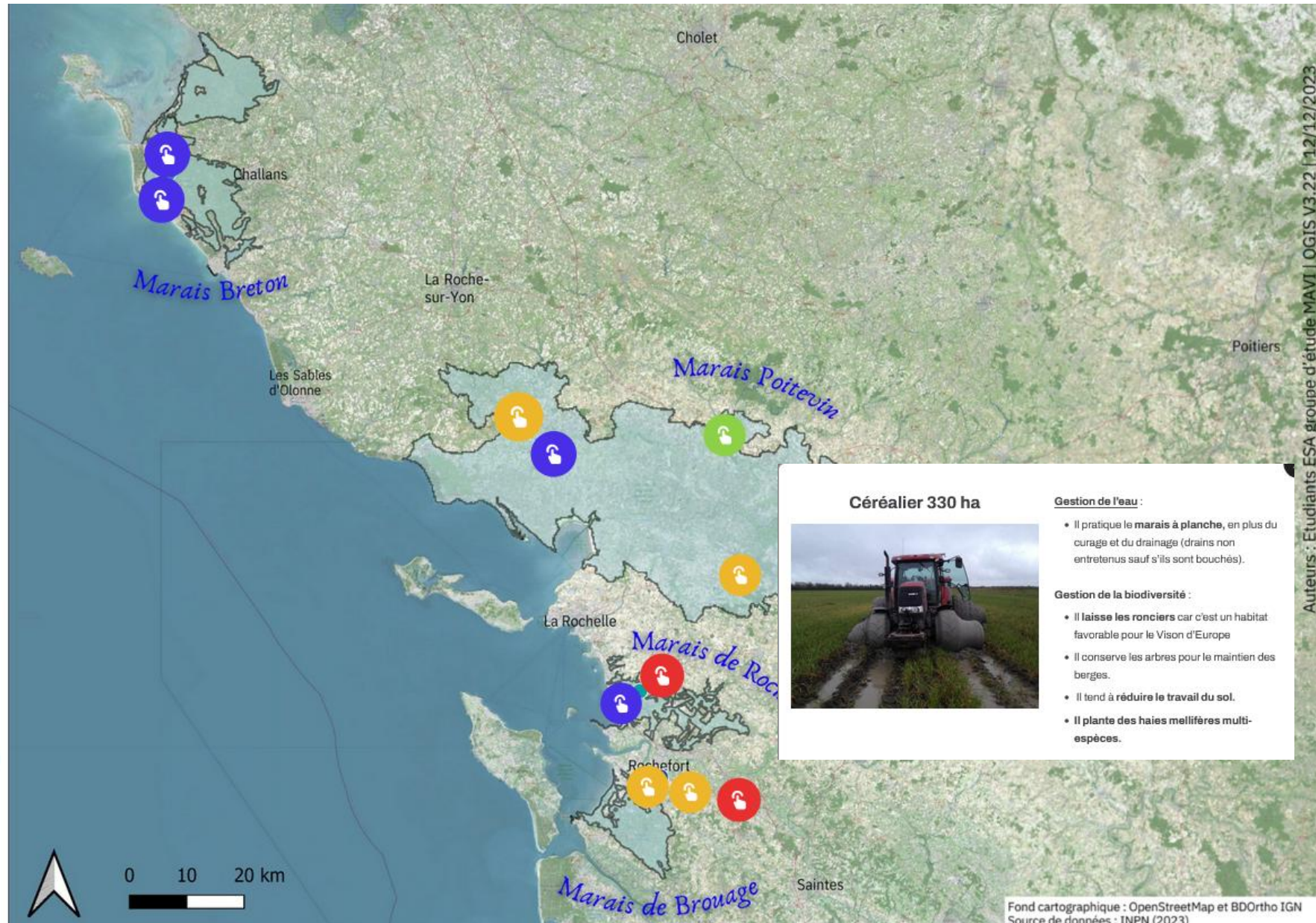
« Initiatives en faveur de la
biodiversité et d'une gestion
durable de l'eau dans les
marais atlantiques »



Une carte interactive

<https://app.genially.com/settings/access>

-  Batardeaux
-  Mares
-  Fossés & canaux
-  Drainage
-  Gestion sanitaire
-  Frayères
-  Roselières
-  Aménagement des berges
-  Fourrage
- 



-  Gestion EEE
-  Stockage d'eau & lagunage
-  Labels, associations et programmes
-  Gestion foncière
-  Niveau d'eau
-  Prairies humides
-  Zone de reproduction
-  Sensibilisation, éducation

4

Dialogue territorial

Donner la parole aux acteurs :
préalable pour construire puis faire vivre
un projet de territoire

*Marion Venuat, Raymond Reau, Anne Farruggia (INRAE), Marie Thimoléon (EPMP),
Victor Turpaud-Fizzala (LPO), Lucas Delgos (FMA), Jordane Ancelin (Simplexx)*

Concevoir avec les acteurs des stratégies de gestion durable de l'eau et des pratiques d'usage contribuant à une riche biodiversité



Champagné-les-Marais



Une gouvernance

- Une équipe de recherche INRAE porteuse
- Un comité de pilotage INRAE, EPMP, FMA, LPO
- Un comité stratégique avec le maire et le président de l'ASA

Un objectif négocié

« un projet d'avenir pour concilier les activités économiques et la nature et ainsi contribuer à un marais vivant sur Champagné en 2050 »



Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025

Une grande mixité des profils des personnes enquêtées (28, 3 femmes))

Profil des personnes rencontrées												
	CONCHYLICULTEUR 	ELEVEUR 	POLYCLTEUR 	CULTIVATEUR 	AUTRE ACTIVITÉ ECONOMIQUE 	ECLUSIER 	PECHEUR 	NATURALISTE 	CHASSEUR À PIED 	CHASSEUR À LA TONNE 	HABITANT COMMUNE 	MEMBRE D'ASSOCIATION 
P1												
P2												
P3												
P4												
P5												
P6												
P7												
P8												
P9												
P10												
P11												
P12												
P13												
P14												
P15												
P16												
P17												
P18												
P19												
P20												
P21												
P22												
P23												
P24												
P25												
P26												
P27												
P28												
TOTAL	3	3	5	5	4	3	4	4	7	2	17	10

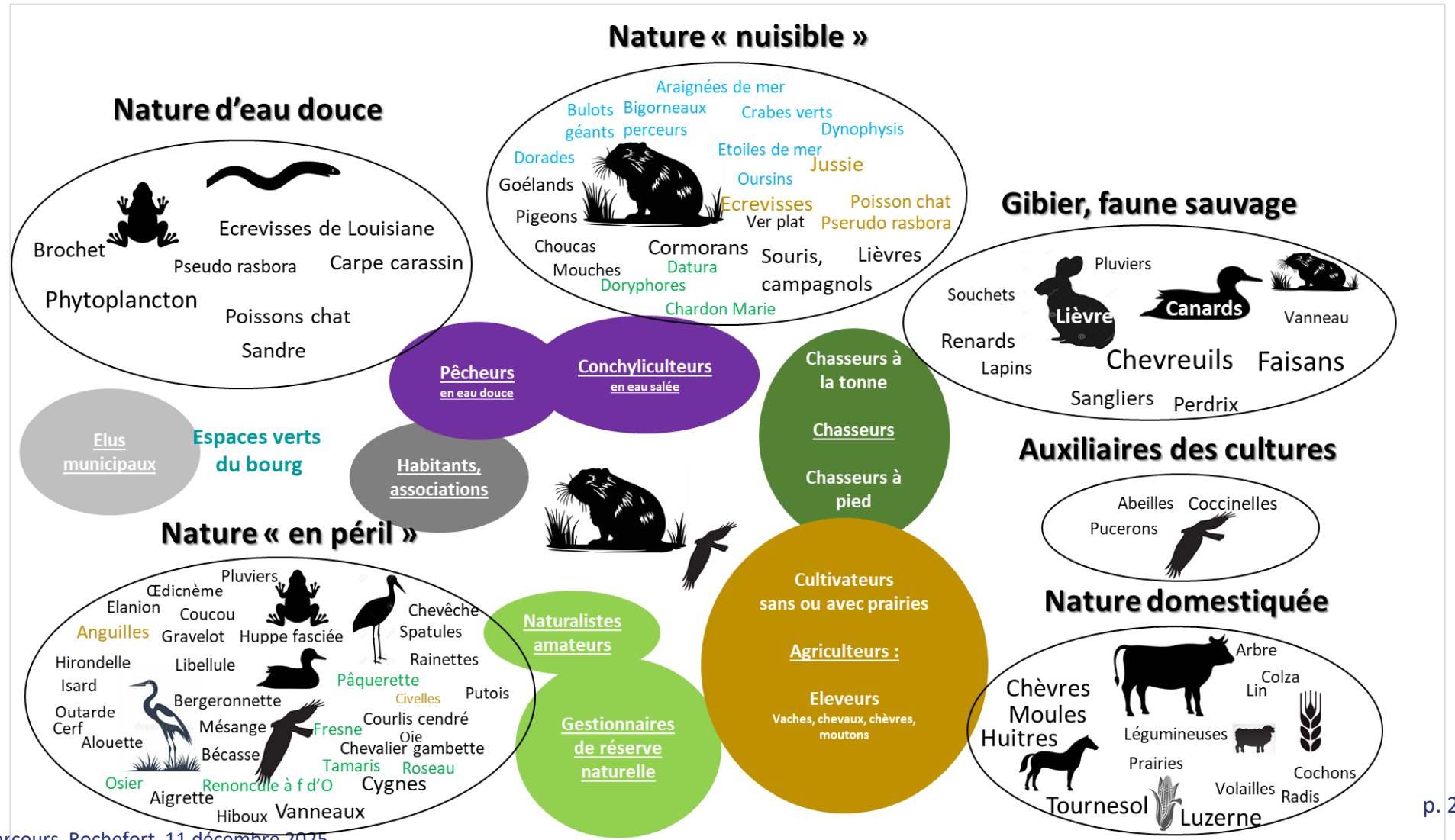
Une commune vivante du point de vue de la nature

Les différents « acteurs » de Champagné ont presque tous **un intérêt marqué pour la nature**

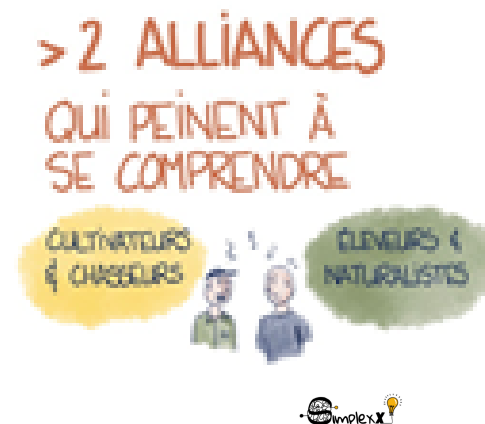
Un consensus large sur une faune non désirée (ragondin)

Une convergence entre cultivateurs et naturalistes pour un auxiliaire de l'agriculture : le Busard cendré

Tous intéressés par la biodiversité, mais chacun la regarde avec ses propres « lunettes »



Deux grandes alliances qui peinent à se comprendre



Et qui partagent une logique propre :

1. Les naturalistes et les éleveurs

Modèle de la prairie humide et pâturée, avec de hauts niveaux d'eau, avec des incitations financières comme les MAEC et les baux à clauses environnementales.

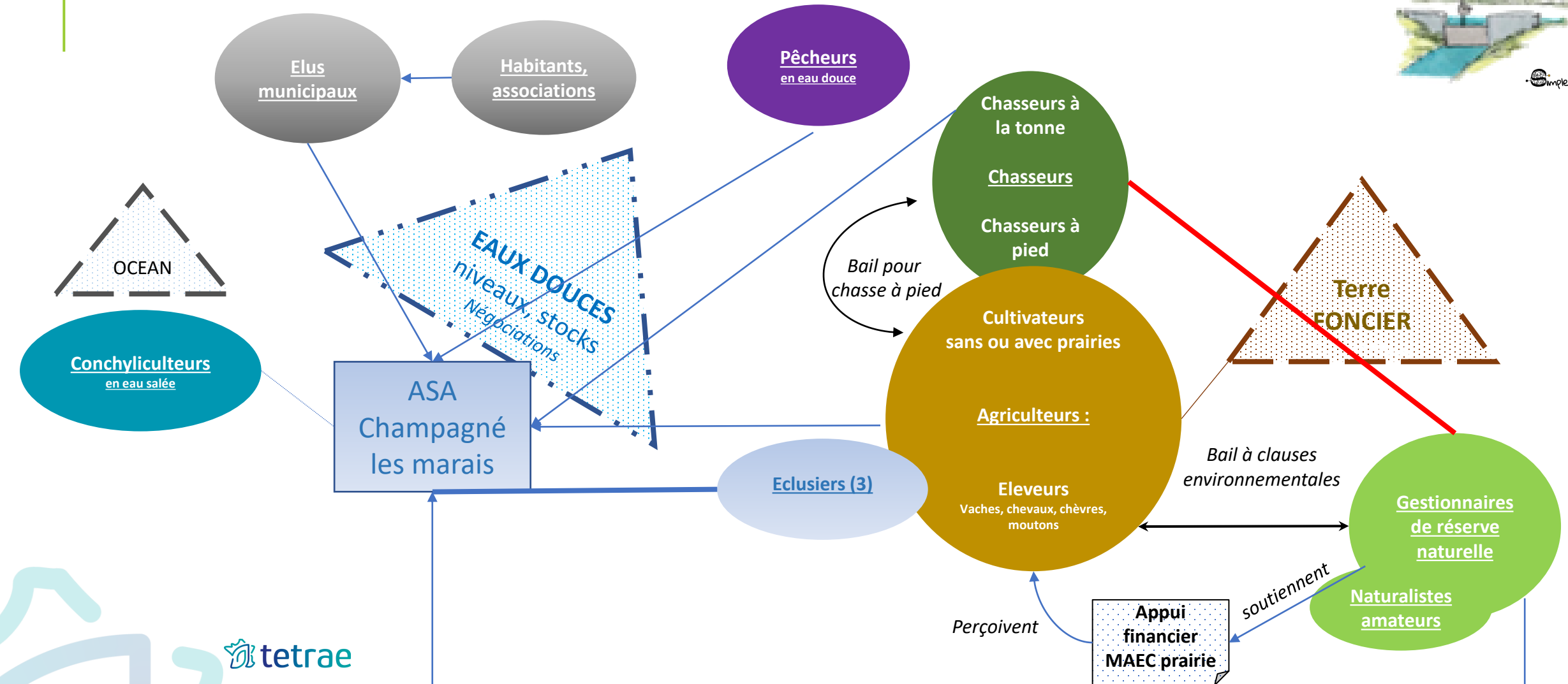
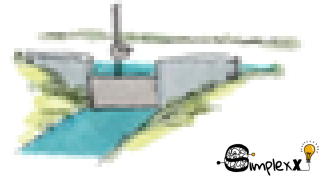
2. Les chasseurs et les cultivateurs

avec la maîtrise de l'eau : évacuation par le drainage en marais et stockage en retenue pour l'irrigation dans les terres hautes.

Des points d'accord : éviter à tout prix que le marais ne s'enfriche et les ragondins

Deux alliances, des stratégies pour la terre et l'eau

> DES STRATÉGIES
POUR LA TERRE
ET L'EAU



Une restitution en début 2025



- **19 participants :**
Cultivateurs, éleveurs,
pêcheurs, chasseurs, élus,
retraités, membre
d'association, salariés du
para-agricole
- **Aucune femme**



Les réactions et propositions :

- Une reconnaissance partagée autour de **l'érosion de la biodiversité**
- Un sentiment pour les agriculteurs d'être **remis en cause** par la société
- **Ouvrir les fermes céréalières**
- Reconnaître les **exemples** des espèces nouvelles (hérons, cigognes,) et de **chaines trophiques modifiées**
- Identifier des **solutions collectives** dans la lutte contre le ragondins
- **Revisiter la gestion historique des niveaux d'eau**

Les enseignements sur les acteurs et le marais



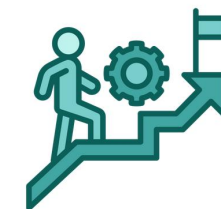
- **Un territoire avec une diversité d'acteurs impliqués**, qui connaissent leur territoire et son histoire et qui innovent,
- **Une reconnaissance partagée d'une amélioration du dialogue** et de la gouvernance autour de l'eau entre les acteurs,
- **Des convergences** sur la nécessité de travailler sur les **questions de qualité d'eau, de changement climatique, de vision LT**,
- Une volonté d'élargir la **gouvernance aux élus et à la société civile**,
- **Des tensions qui persistent** autour de l'eau et du foncier avec des alliances entre acteurs,
- Un intérêt de tous pour « **leur nature du marais** »,
- Un besoin de **reconnaissance des agriculteurs**,
- Un milieu d'acteurs de territoire **très masculin**.

Les enseignements sur les méthodes



- **Le SMAG** : un diagnostic très **interactif et réflexif** avec des **supports appréciés** par les acteurs, réalisé sur **une seule journée** mais qui nécessiterait une suite pour concrétiser les propositions.
- **L'analyse du contrat de marais** : **un 1^{er} bilan d'étape à poursuivre** sur un instrument local innovant d'action public relativement récent des politiques de l'eau. Permet de **dégager des pistes** pour faire évoluer le contrat de marais et met en lumière que **le CM ne doit pas être figé** et qui doit s'adapter aux nouvelles menaces.
- **Le diagnostic par enquête auprès des acteurs du dialogue territorial** : un travail long et compréhensif pour **formaliser les besoins et représentations des acteurs** mais qui n'a pas permis d'aboutir au projet visé initialement.
- **La traque aux innovations** : la **formalisation d'initiatives** connues pour la plupart mais un travail **pas arrivé à son terme du point de vue de la méthodologie**.

Les perspectives : des convergences d'initiatives prometteuses sur les marais



La suite du dialogue territorial : un contrat de marais Champagné sud revisité

Engager avec l'EPMP la **démarche de construction du contrat de Marais sur Champagné sud** qui intègre les enseignements du dialogue territorial et de l'analyse du contrat de Champagné nord

Des observatoires et projets qui intègrent les questionnements soulevés

- Observatoire de la qualité de l'eau (EPMP)
- Observatoire des prairies humides (FMA, PNR, EPMP)
- Maraisilience (PNR) pour anticiper le changement climatique dans le Marais poitevin
- Observatoire de Brouage porté par Univ LR

Des démarches participatives qui se mettent en place dans les marais de Rochefort

- Ateliers de concertation des Plan Pluriannuels de Gestion (PPG) mis en place par le SMCA

A nous tous de mutualiser ces projets et de partager les connaissances et les enseignements!



Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025

Merci de votre attention



Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025



Séminaire mi-parcours du projet MAVI

VR3 : Simplifier la fourniture de viandes en proximité

**Un outil innovant pour gérer
l'équilibre matière d'une carcasse de viande bovine**



John Albechaalany,
Marie-Thérèse Lattouf et Morgane Daix

INRAE Bénédicte Roche (INRAE)



Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine





Fournir des viandes en proximité

Problématique

Problématique générale

Fréquence
des ventes

Prix des viandes

Un ou
plusieurs
éleveurs

Un ou plusieurs
bovins aux ≠
caractéristiques

Âge, sexe,
poids

Conformation,
Composition
carcasse

Coordonner



Trouver un équilibre

Pièces de cuisine



Quantités



Multiples
acheteurs
aux besoins
différents

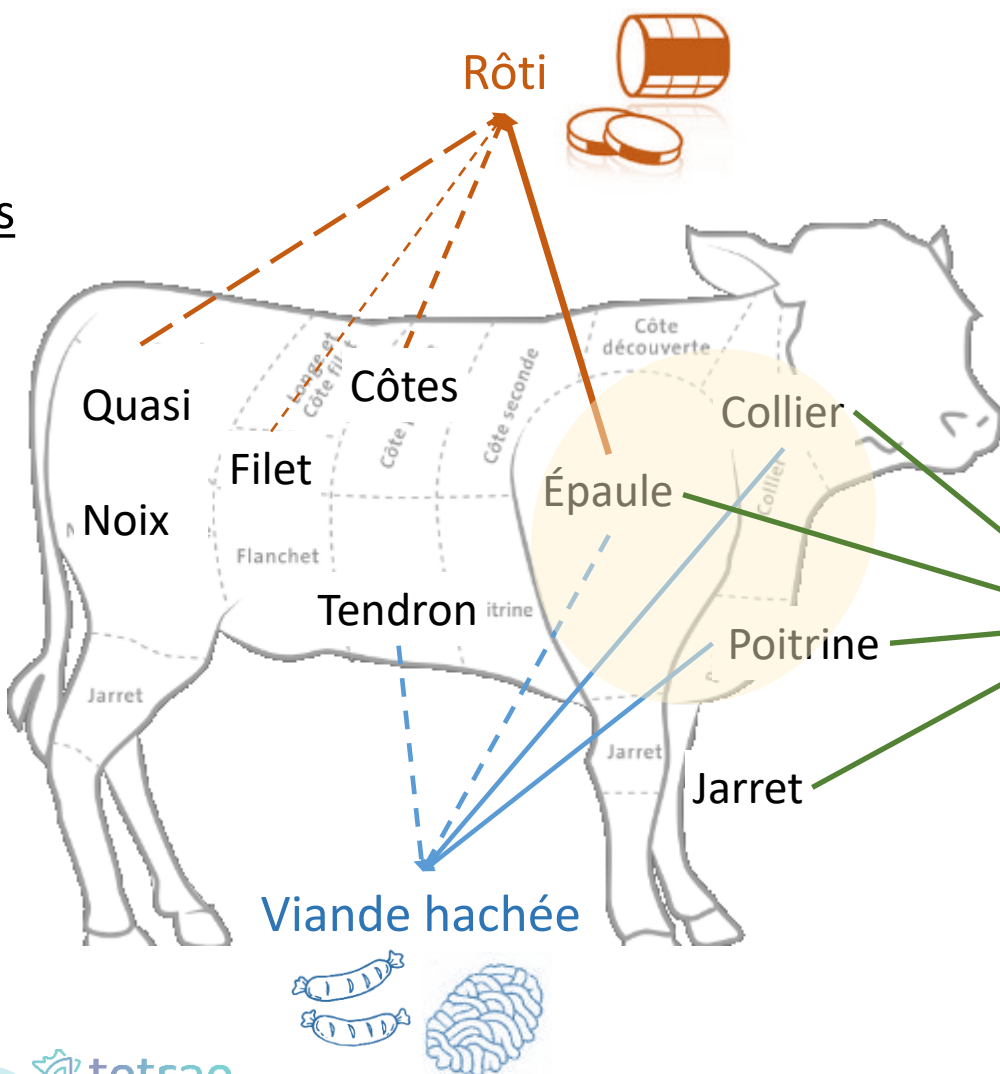
Période,
date
Fréquence



Tarifs

Illustration de ce qu'est gérer l'équilibre matière sur une carcasse de veau

Muscles



« Recettes »

Une recette peut être cuisée à partir de plusieurs muscles

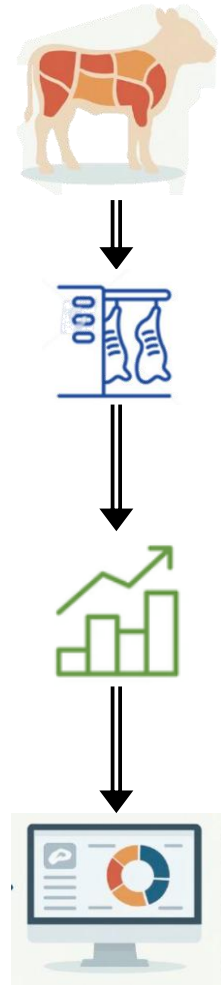
Un muscle peut être utilisé dans plusieurs recettes

☒ diverses options pour satisfaire des commandes

Comment les équilibrer au mieux ?

Connaître et modéliser pour simuler

- Connaître et prévoir
 - les poids de viande disponible selon les caractéristiques des animaux
 - les poids des muscles = la composition des carcasses
- Connaître les muscles utilisables pour diverses recettes
- Simuler la répartition muscles / recettes
 - Modèle statistique
- Prévoir / gérer l'utilisation d'une carcasse pour fournir diverses recettes
 - Application, Algorithme





Simulations informatiques et outil de gestion

J. Albechaalany, M.T. Lattouf, M. Daix

Connaître et modéliser pour simuler

Gestion des quantités

- Connaître et prévoir
 - les poids de viande disponible selon les caractéristiques des animaux

PM : poids de viande
PV : poids vif

1 Modèle PV + Sex $R^2 = 0.85$

- $PM = \beta_0 + \beta_1 \cdot PV + \beta_2 \cdot Sex$

2 Modèle PV seul $R^2 = 0.84$

- $PM = \beta_0 + \beta_1 \cdot PV$

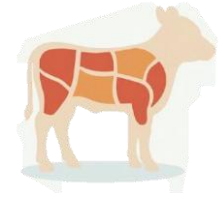
3 Modèle Age + Sex $R^2 = 0.64$

- $PM = \beta_0 + \beta_1 \cdot Age + \beta_2 \cdot Conformation + \beta_3 \cdot Sex$

4 Modèle Age seul $R^2 = 0.56$

- $PM = \beta_0 + \beta_1 \cdot Age + \beta_2 \cdot Conformation$

Conformation =
appréciation visuelle



Race Maraîchine
Données INRAE SLP

Connaître et modéliser pour simuler

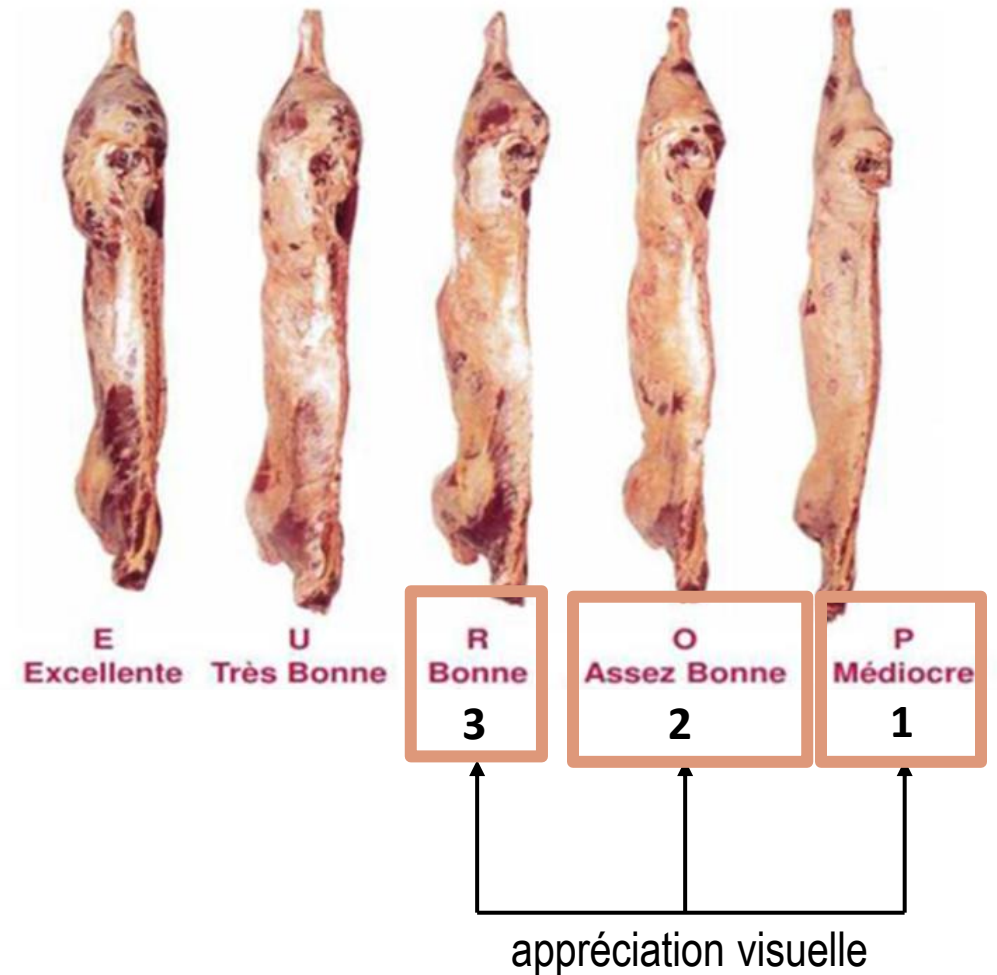
3 Modèle Age + Sex $R^2 = 0.64$

- $PM = \beta_0 + \beta_1 \cdot Age + \beta_2 \cdot Conformation + \beta_3 \cdot Sex$

4 Modèle Age seul $R^2 = 0.56$

- $PM = \beta_0 + \beta_1 \cdot Age + \beta_2 \cdot Conformation$

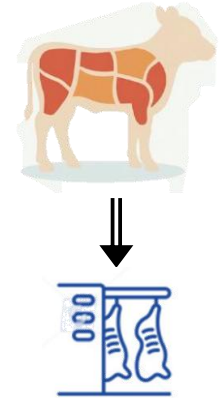
Conformation d'une carcasse
classement EUROP



Connaître et modéliser pour simuler

Gestion des quantités

- Connaître et prévoir
 - les poids de viande disponible selon les caractéristiques des animaux
 - les poids des muscles = la composition des carcasses



***Abattoir Bordeaux :
Croisé race viande/laitière***

Ateliers de découpe

INRAE SLP : Race Maraîchine



Lattouf et Albechaalany, 2024

Daix et Albechaalany, 2025

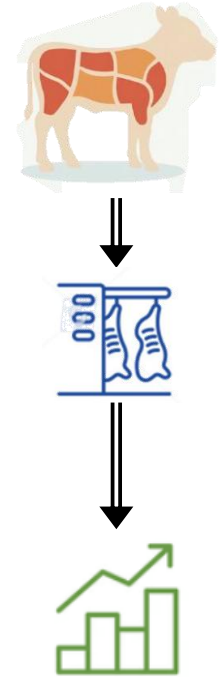
Connaître et modéliser pour simuler

Gestion des quantités

- Connaître et prévoir
 - les poids de viande disponible selon les caractéristiques des animaux
 - les poids des muscles = la composition des carcasses
- Connaître les muscles utilisables pour diverses recettes



Algorithme
MeatFinder



Lattouf et Albechaalany, 2024

Daix et Albechaalany, 2025

Connaître et modéliser pour simuler

Gestion des quantités

- Connaître et prévoir
- Connaître les muscles utilisables pour diverses recettes

Simulation

- Simulation et ventilation des muscles dans une série de recettes

Algorithme qui ventile automatiquement les muscles disponibles pour répondre à une série de recettes définies dans un bon de commande.



GEMveau

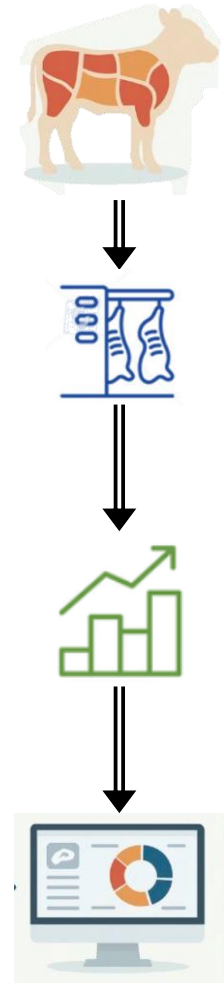
Gestion de l'Equilibre Matière de carcasses de veaux rosés
Gérer la répartition de muscles pour des commandes de « recettes »

 tetrae

Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025

Daix et Albechaalany, 2025



Connaître et modéliser pour simuler

Gestion des quantités

- Connaître et prévoir
- Connaître les muscles utilisables pour diverses recettes

Simulation

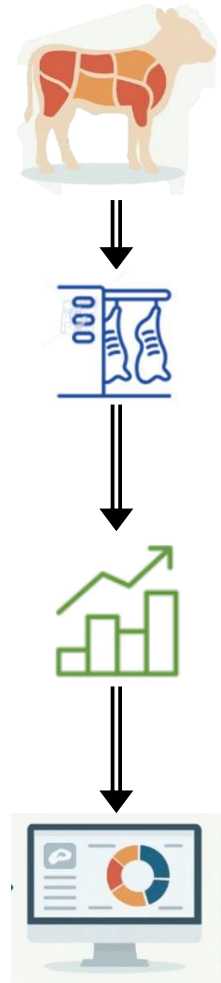
- Simulation et ventilation des muscles dans une série de recettes

GEMveau

- Optimisation économique de l'utilisation des muscles pour satisfaire une commande

OptiMyam : minimiser le coût de la valorisation d'une carcasse en respectant les contraintes de poids et de disponibilité des muscles et de priorités de recettes.

Lattouf et Albechaalany, 2024



Algorithme MeatFinder

Muscles

Recettes

PIECE PAREE** X2 A GRILLER	48	14,390
AIGUILLETTE BARONNE* X2 A GRILLER	11	2,270
BAVETTE D'ALOYAU** X2 A GRILLER	15	3,314
BAVETTE DE FLANCHET* X2 A GRILLER	6	1,272
PALERON** X2 A GRILLER	14	3,244
GITE ** ATTENDRI X2 A GRILLER	54	14,030
oGITE ** ATTENDRI X1 A GRILLER	1	,090
MACREUSE ** A ROTIR	4	3,212
TENDE DE TRANCHE*** A ROTIR	15	13,988
TRANCHE** A ROTIR	14	10,546
PIECE PAREE ATTENDRIE** X2 A GRILLER	8	2,728
oo PIECE PAREE** X1 A GRILLER	1	,116
oo BAVETTE D'ALOYAU*** X1 A GRILLER	1	,094
oo BAVETTE DE FLANCHET* X1 A GRILLER	1	,126
oo COTE*** A GRILLER	8	7,486
oo MORCEAUX A FONDUE **	12	8,462
oo RUMSTEACK*** A ROTIR	4	2,864
Gamme 2		
ASSORT. A BOURGUIGNON *** A MIJOTER	41	37,230
JARRET *** A MIJOTER	16	13,506
PLAT DE COTE ** A MIJOTER	24	23,274
Gamme 3		
oo SAUCISSE BIO BOEUF X5 BOYAU NATUREL	50	16,358
HACHE X2 SOUS VIDE 10% MG DE BOEUF	100	25,008

SAS PRESTAVIANDES

ZI de la Seiglerie 1 rue des Frères
44270 MACHECOUL SAINT MEME

INRAE

545 RUE DU BOIS MACHE
17450 SAINT LAURENT DE LA PREE

N° cde : 66191 N° tuerie : 99110508 N° ident : 1733294565 N° boucle : 4565
Catégorie : VACHE BIO Race : 58 MARAICHINE Type : VIANDE
Classement : R-3 Poids carcasse net : 362,00 Poids net : 241,88 kg Rendement : 66,82 %
Poids carcasse : 362,00 Kg Poids saisié : 0,00 Kg

Morceaux	Nb paquets	Poids total	Poids moyen	Poids mini	Poids Maxi	% lot
----------	------------	-------------	-------------	------------	------------	-------

Gamme 1

FILET*** A GRILLER EN TOURNEDOS X2	18	5,606				2,32 %
FAUX FILET *** X 1 A GRILLER	56	13,146				5,43 %
RUMSTEACK *** X 1 A GRILLER	18	4,022				1,66 %
ENTRECOTE*** X 1 A GRILLER	20	5,730				2,37 %
BASSE COTE** X 1 A GRILLER	20	5,612				2,32 %
PIECE PAREE** X2 A GRILLER	46	14,390				5,95 %
AIGUILLETTE BARONNE* X2 A GRILLER	11	2,270				0,94 %
BAVETTE D'ALOYAU *** X2 A GRILLER	15	3,314				1,37 %
BAVETTE DE FLANCHET* X2 A GRILLER	6	1,272				0,53 %
PALERON** X2 A GRILLER	14	3,244				1,34 %
GITE ** ATTENDRI X2 A GRILLER	54	14,030				5,80 %
oGITE ** ATTENDRI X1 A GRILLER	1	,090				0,04 %
MACREUSE ** A ROTIR	4	3,212				1,33 %
TENDE DE TRANCHE*** A ROTIR	15	13,988				5,78 %
TRANCHE** A ROTIR	14	10,546				4,36 %
PIECE PAREE ATTENDRIE** X2 A GRILLER	8	2,728				1,13 %
oo PIECE PAREE** X1 A GRILLER	1	,116				0,05 %
oo BAVETTE D'ALOYAU*** X1 A GRILLER	1	,094				0,04 %
oo BAVETTE DE FLANCHET* X1 A GRILLER	1	,126				0,05 %
oo COTE*** A GRILLER	8	7,486				3,09 %
oo MORCEAUX A FONDUE ***	12	8,462				3,50 %
oo RUMSTEACK*** A ROTIR	4	2,864				1,18 %

Gamme 2

ASSORT. A BOURGUIGNON *** A MIJOTER	41	37,230				15,39 %
JARRET *** A MIJOTER	16	13,506				5,68 %
PLAT DE COTE ** A MIJOTER	24	23,274				9,62 %

Gamme 3

oo SAUCISSE BIO BOEUF X5 BOYAU NATUREL	50	16,358				6,76 %
HACHE X2 SOUS VIDE 10% MG DE BOEUF	100	25,008				10,34 %

Gamme 4

HAMPE** X 2 A GRILLER	6	1,118				0,46 %
ONGLET*** X 2 A GRILLER	3	,740				0,31 %
QUEUE*** A MIJOTER	2	1,782				0,74 %
oo ARAIGNEE*** X2 A GRILLER	2	,520				0,21 %

Gamme	Nb paquets	Poids net	%
1	347	122,35	50,58 %
2	81	74,01	30,60 %
3	150	41,37	17,10 %
4	13	4,16	1,72 %

Résultat pesage

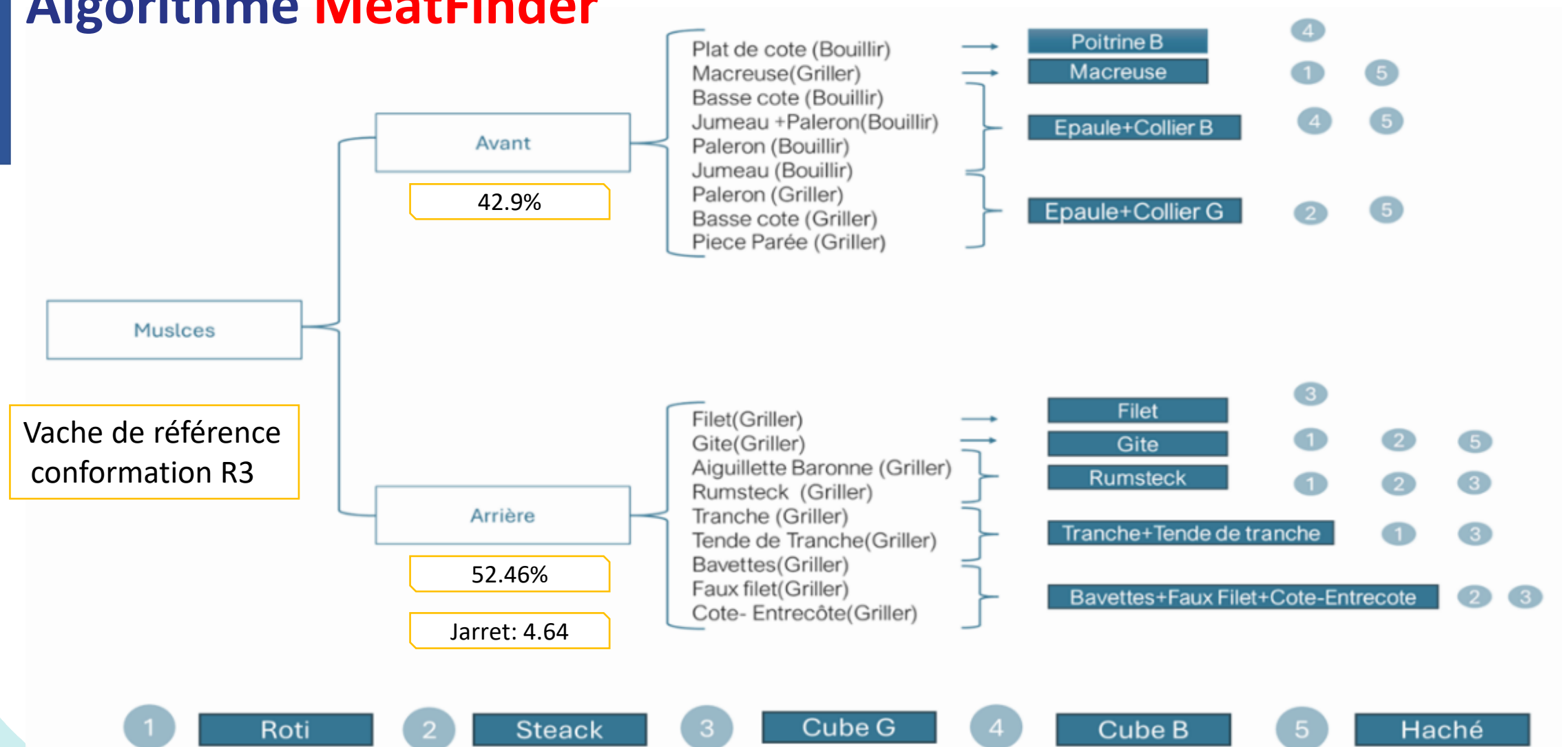
Totaux : 591 241,88



Projet MAVI

Séminaire à mi-parcours, Rochefort, 11 décembre 2025

Algorithme MeatFinder





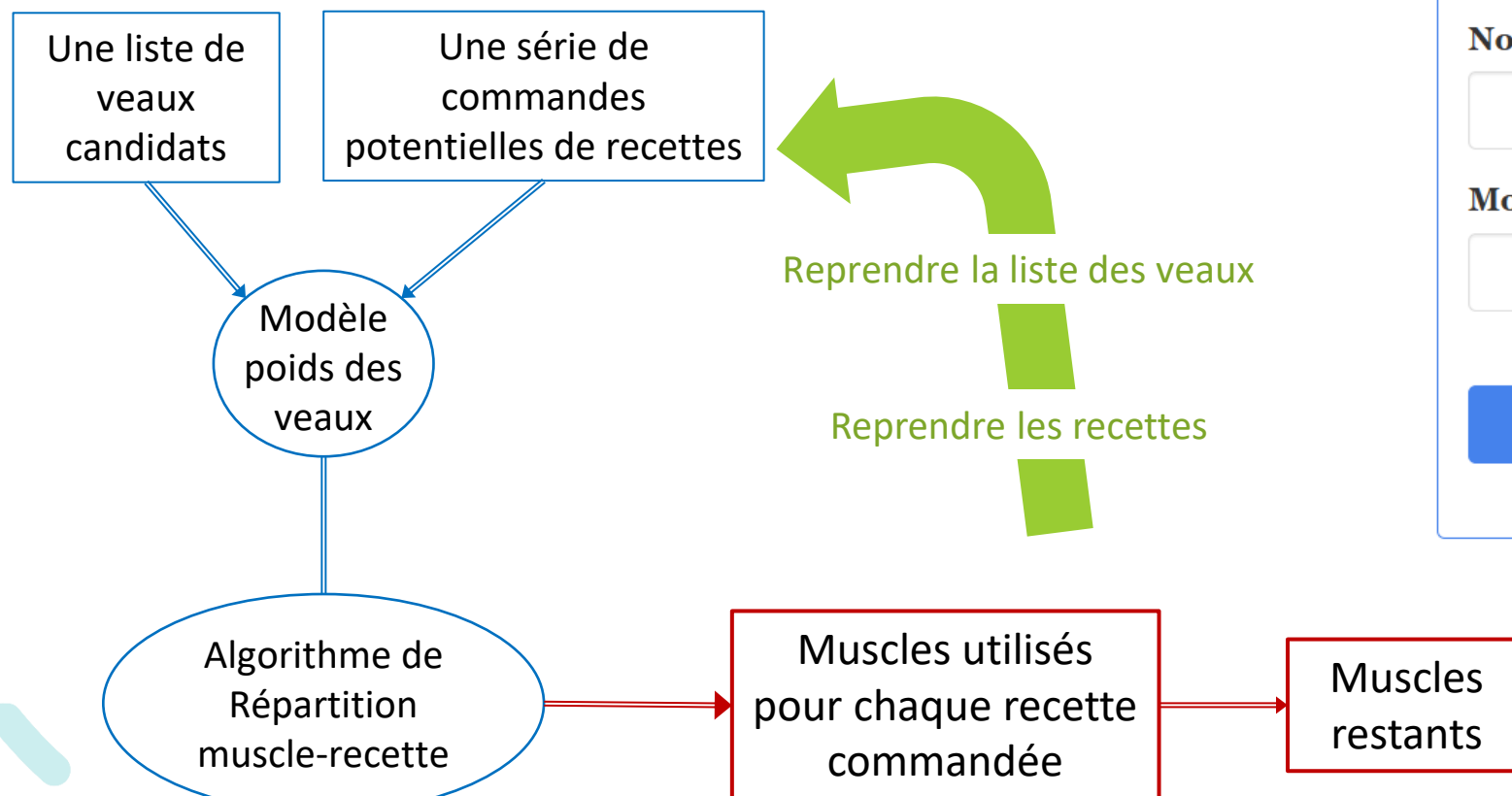
**Prototype d'outil de gestion de l'équilibre
matière pour des veaux rosés : GEMveau**

J. Albechaalany & M. Daix



GemVEAU

<https://devoapp.shinyapps.io/GEMveau/>



GEMveau

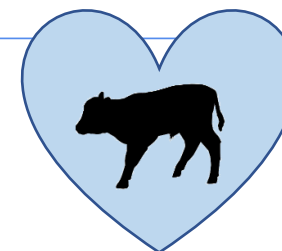
Gestion de l'Equilibre Matière de carcasses de veaux rosés
Gérer la répartition de muscles pour des commandes de « recettes »

Veillez vous authentifier

Nom d'utilisateur :

Mot de passe :

Se connecter



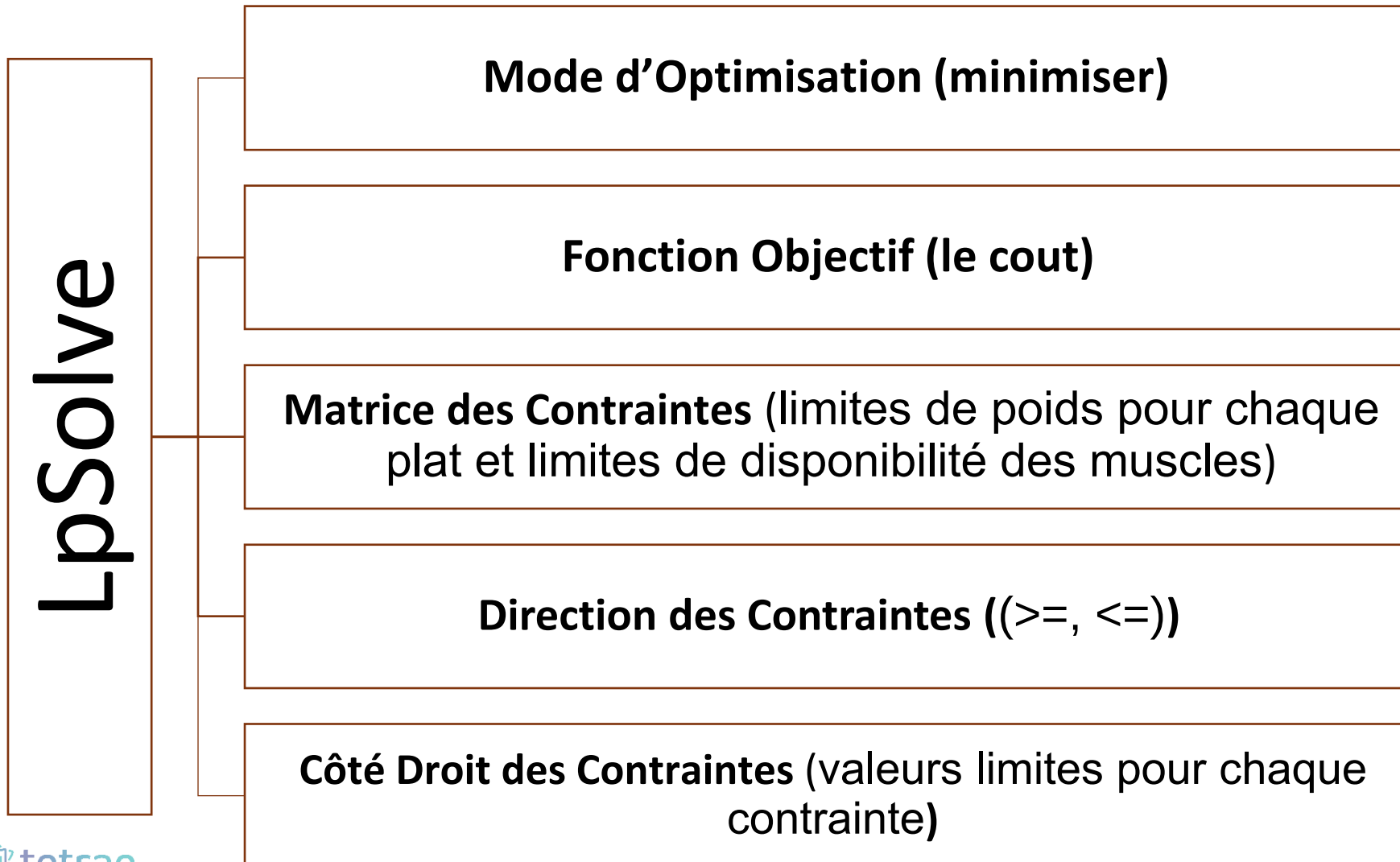


OptiMyam

Optimisation économique de l'utilisation des muscles
pour satisfaire une commande

J. Albechaalany & M.T. Lattouf

Algorithme OptiMyam



Algorithme OptiMyam

Les paramètres d'entrée :

- Les prix des muscles

Morceaux	Cuisson	Prix
Coeur de sous noix	Griller	11.95
Côtes 1ere	Griller	13
Côtes 2nde	Griller	13
Côtes découvertes	Griller	13
Côtes Filet	Griller	13
Epaule G	Griller	11
Filet	Griller	21.2
Noix	Griller	15.75
Quasi	Griller	13.1

Morceaux	Cuisson	Prix
Bas carré	Bouillir	10.1
Bavette d'loyau	Bouillir	12
Bavette de flanchet	Bouillir	10
Collier sans os	Bouillir	5.9
Epaule B	Bouillir	10.4
Flanchet	Bouillir	12
Gros bout de poitrine	Bouillir	5.9
Haut de côtes	Bouillir	10
Jarret	Bouillir	11.6
Nerveux de sous noix	Bouillir	11.5
Tendron	Bouillir	5.9

Algorithme OptiMyam

Les paramètres d'entrée :

- Les prix des muscles
- Spécification du poids carcasse (100kg)
- Poids Minimum et Maximum pour des commandes de chaque recette

Recette	Poids Min	Poids Max
Escalope	10	30
Cheveux d'ange	10	15
Rôtis à griller	15	40
Blanquette	20	50

Algorithme OptiMyam

Recette	Coût total (€)	Poids total (kg)	Coût par kg (€/kg)
Blanquette	135.44	20	6.77
Cheveux d'ange	108.47	10	10.85
Escalope	114.62	9.99	11.47
Rôtis à griller	182.85	15	12.19

Paramètres de sortie

Recette	Muscle	Poids utilisé (kg)	Prix unitaire (€/kg)	Coût total (€)
Blanquette	<i>Bas carré</i>	0.17	10.1	1.73
Blanquette	<i>Collier sans os</i>	7.59	5.9	44.8
Blanquette	<i>Gros bout de poitrine</i>	4.08	5.9	24.06
Blanquette	<i>Haut de côtes</i>	4.08	10	40.79
Blanquette	<i>Tendron</i>	4.08	5.9	24.06
Cheveux d'ange	<i>Bas carré</i>	4.69	10.1	47.38
Cheveux d'ange	<i>Cœur de sous noix</i>	3.79	11.95	45.32
Cheveux d'ange	<i>Epaule B</i>	1.52	10.4	15.77
Escalope	<i>Bavette de flanchet</i>	0.54	10	5.44
Escalope	<i>Cœur de sous noix</i>	0.03	11.95	0.4
Escalope	<i>Jarret</i>	4.19	11.6	48.65
Escalope	<i>Nerveux de sous noix</i>	5.23	11.5	60.13
Rôtis à griller	<i>Côtes Filet</i>	8.92	13	116.01
Rôtis à griller	<i>Epaule G</i>	6.08	11	66.84



Perspectives



Perspectives

- **Validations de l'outil**
 - Comparaison simulations / livraisons réalisées (INRAE SLP, FBM)
- **Évolutions possibles de l'outil**
 - Ajouter des contraintes découpeurs
 - Paramétrer « GEMvache »
- **Déploiement de l'outil : quelle prise en charge par des utilisateurs ?**
 - Contribuer aux évolutions
 - Hébergement serveur
 - Assurer la maintenance

Valorisations académiques

de cette tâche et des deux autres :

- **Analyses filières**
- **Empreinte Carbone de la commercialisation**



➤ Séminaire mi-parcours du projet MAVI

11 Décembre 2025, *Forum des Marais Atlantique, Rochefort*

Clôture de la matinée

Sophie Bagagem (FMA)

Lilia Mzali (INRAE)



INRAE

Séminaire à mi-parcours projet MAVI

Forum des marais atlantiques, 11 décembre 2025



INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine


**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

eau
GRAND SUD-OUEST
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

➤ MAVI, c'est plus de 20 partenaires en collaboration



Agir pour la biodiversité



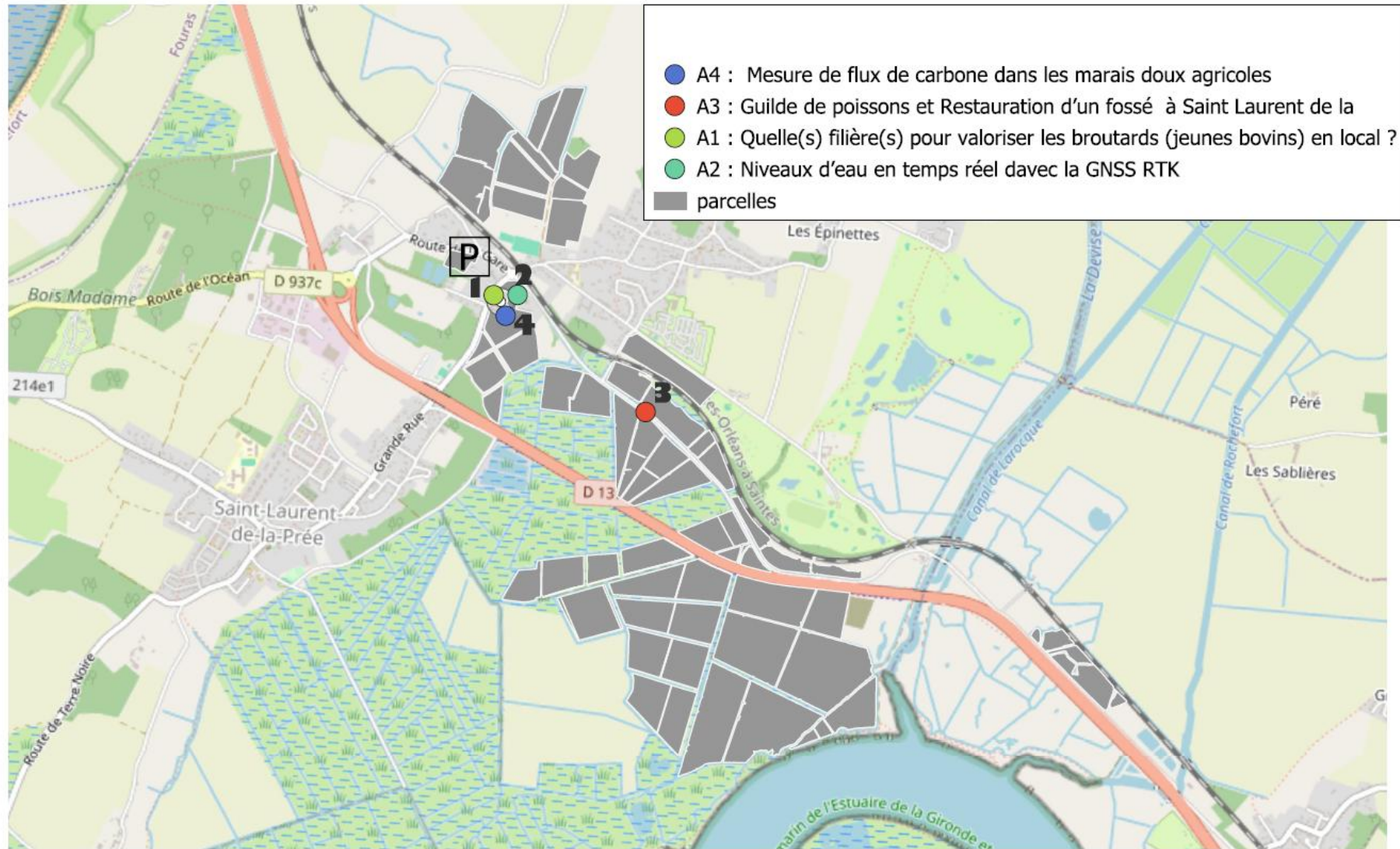
INRAE

Séminaire à mi-parcours projet MAVI

Forum des marais atlantiques, 11 décembre 2025



➤ Les ateliers du séminaires



Emplacement des 4 ateliers sur l'unité expérimentale de Saint-Laurent-de-la-Prée