

ASSETS - assessing ecosystem services in transitioning agro- ecosystems

Journée Labex BASC

14 Novembre 2016

Plan

- 1) Contexte, objectifs et structure du projet
- 2) Suivi expérimental sur des parcelles en transition (dont hydrologie)
- 3) Suivi de la composante biologique des services (Elsa)
- 4) Planning du projet

Participants	Affiliation
GABRIELLE, Benoît GARNIER, Patricia	Ecosys (coord.)
LEVAVASSEUR, Florent BAVEYE, Philippe CAMMAS, Cécilia GIRARDIN, Cyril MONTAGNE, David VAUDOUR, Emmanuelle ...	EcoSys
MAUGIS, Pascal	LSCE
PETIT, Caroline	SAD-APT
BAUDRY, Emmanuelle BONNAUD, Elsa	ESE
DESBOIS, Dominique	EcoPub
SPAAK, Dorian	Terre & Cité
GAUTIER, Claire-Marine	EPAPS
TOURNEBIZE, Julien	HBAN

CONTEXTE

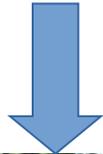


Zone de lisière Sud du plateau de Saclay, et projet d'aménagement
(source: EPAPS)

OBJECTIFS

- Quantifier les services écosystémiques fournis par les agro-écosystèmes, à différentes échelles
- Evaluer leurs réponses à des changements d'usage ou de gestion
- Etudier l'influence de la perception des parties prenantes et de leurs attentes sur la gestion et l'aménagement

Outils, méthodes et échelles



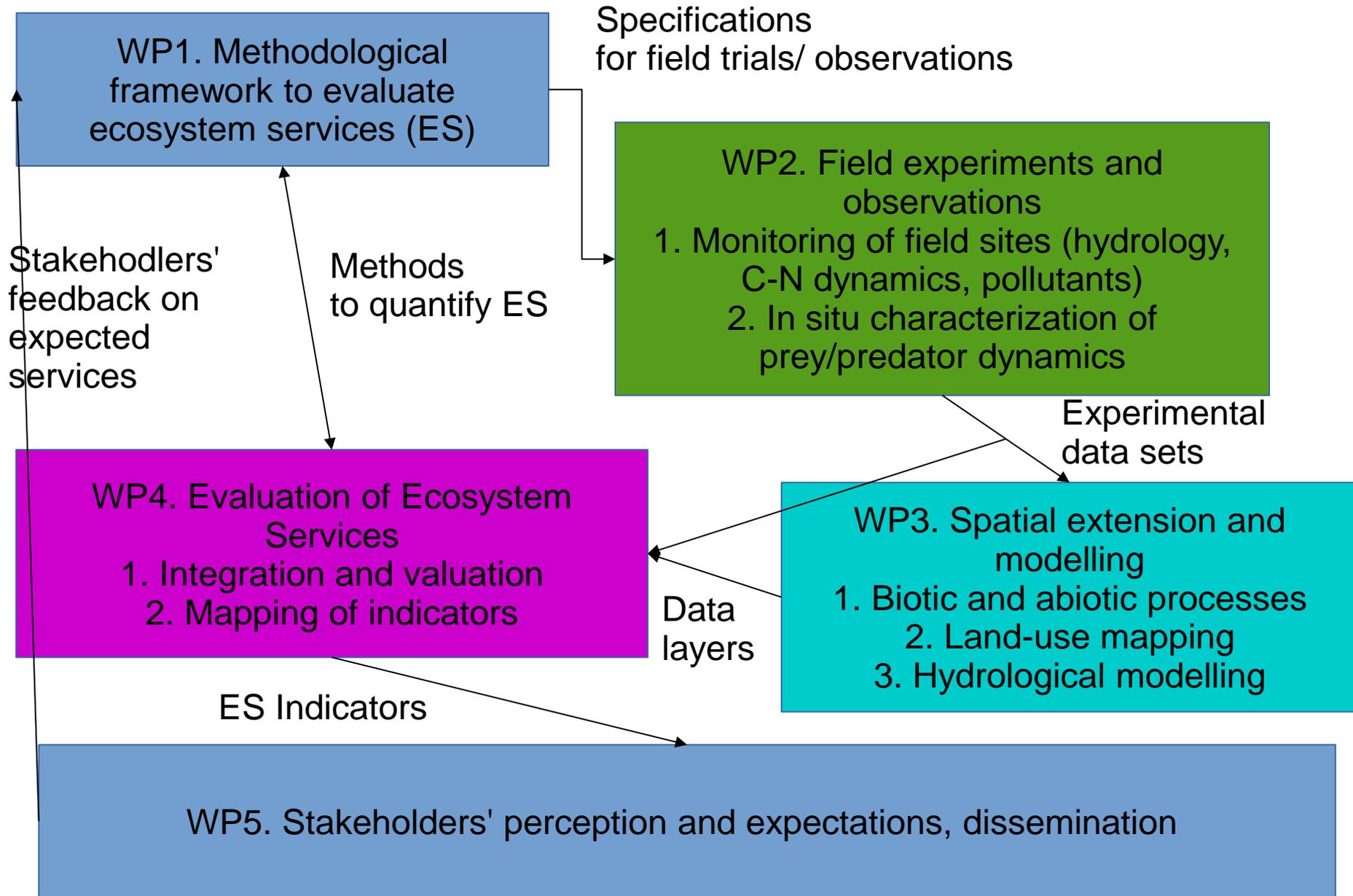
Objet: écosystèmes en transition

Services:

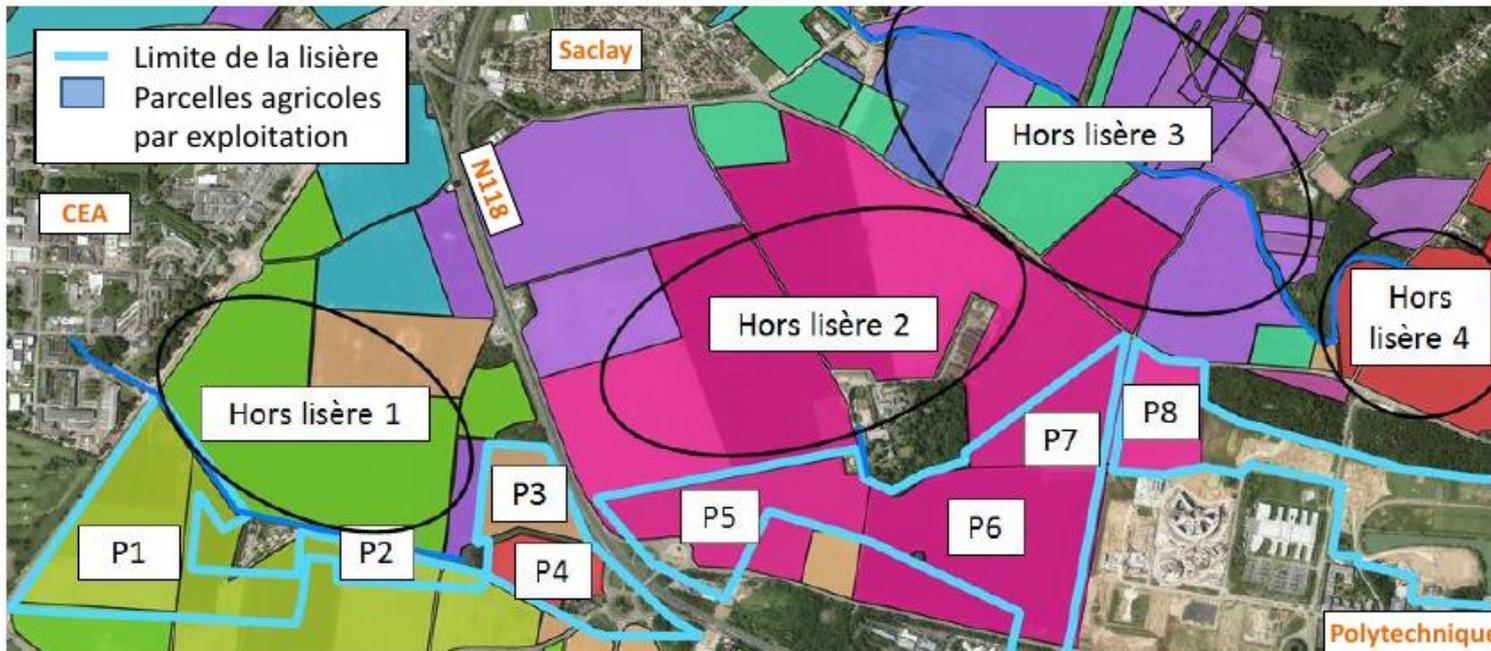
- Production de biomasse
- Pollinisation et contrôle des ravageurs
- Régulation de la qualité de l'eau et du climat
- Régulation hydrologique
- Recyclage de produits résiduels organiques
- Culturels

Méthodes:

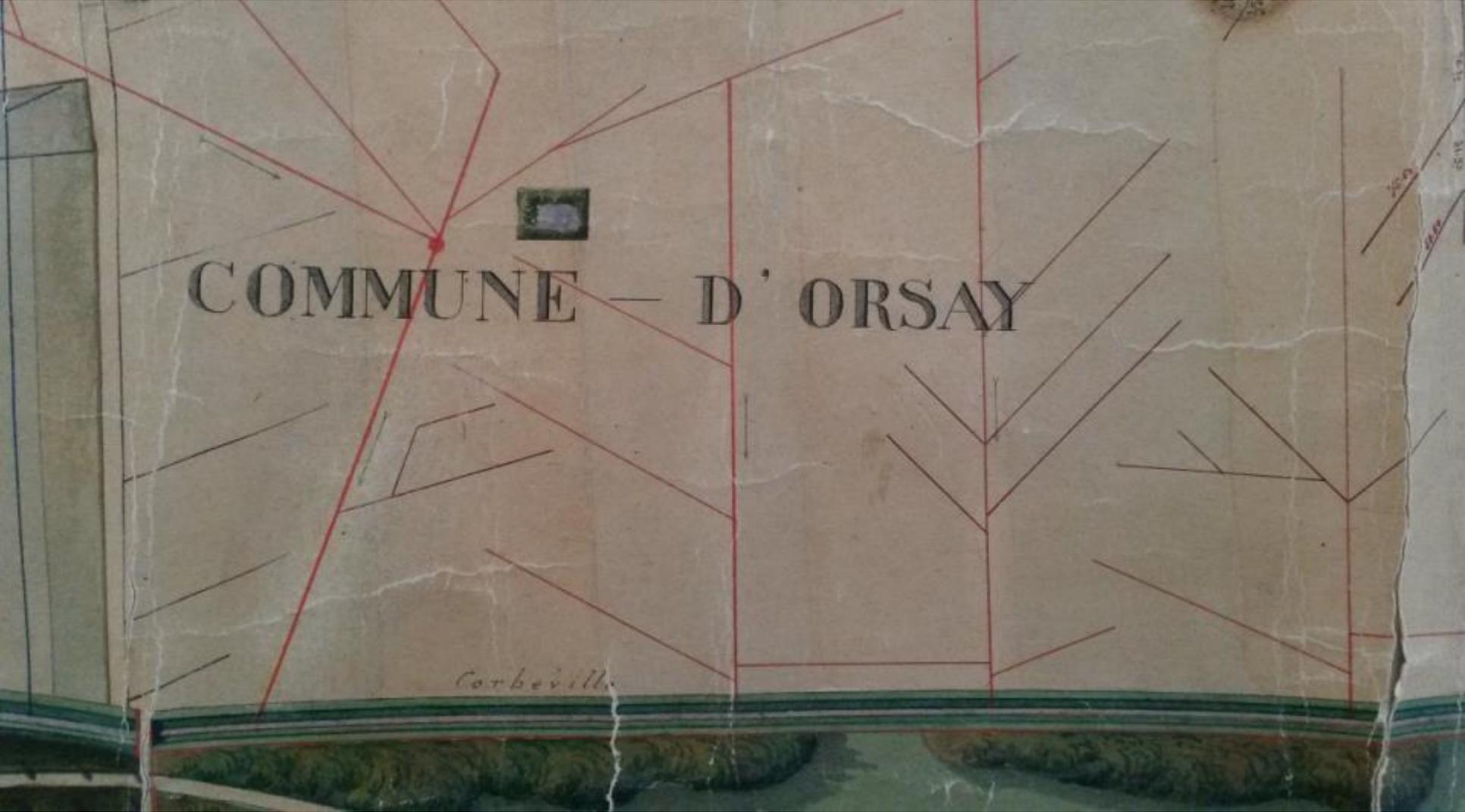
- Observations / mesures
- Modélisation
- Cartographie



Recherche d'une parcelle drainée adéquate....

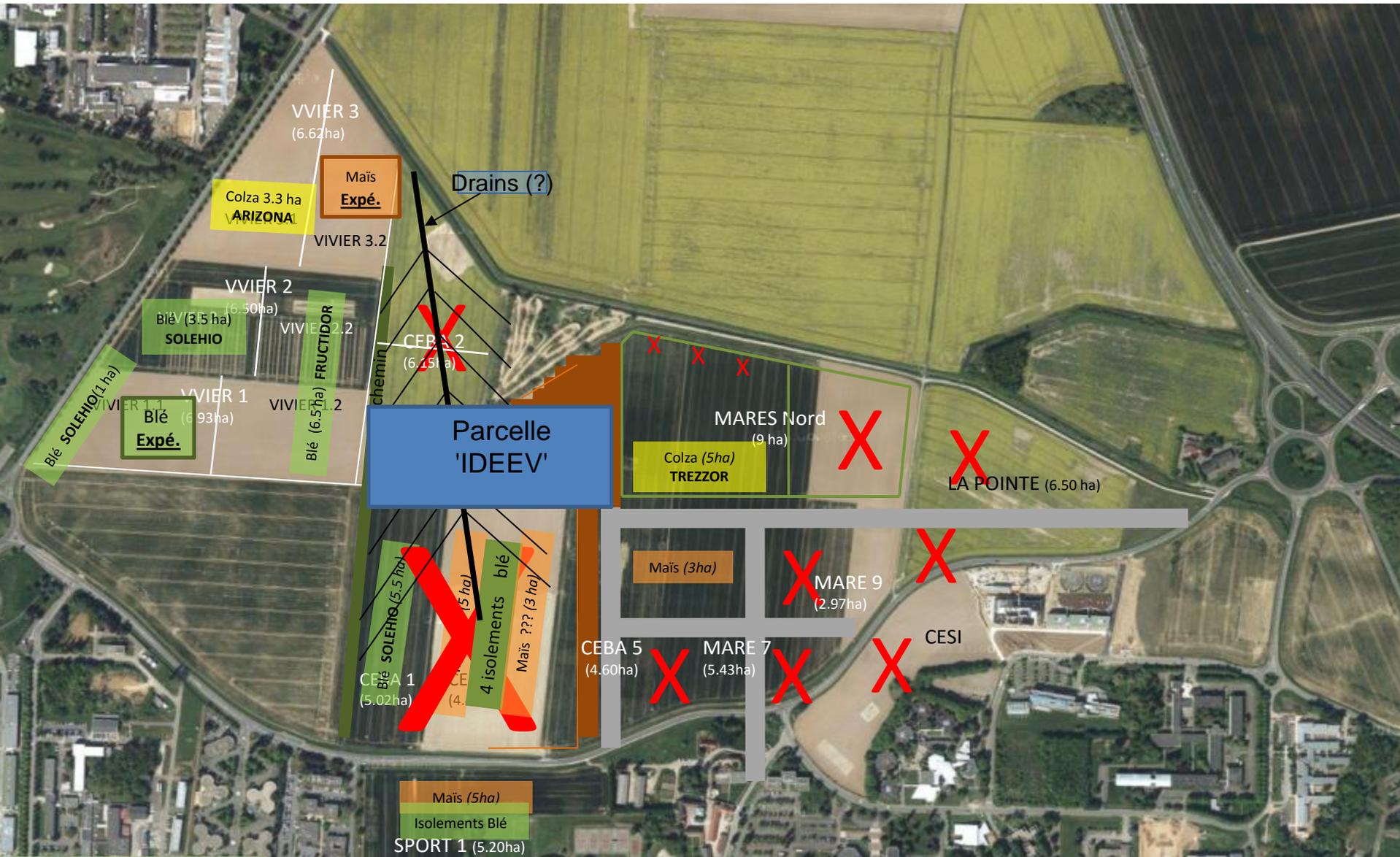


Parcelles	Lisière	Drainage	Contraintes
P1		?	Expé Moulon
P2		?	Trop petit / redécoupage parcelle
P3			-
P4			Plusieurs parcelles drainées ? Collecteurs difficiles d'accès ?
P5		A confirmer	Collecteurs à identifier
P6 – P 8		A confirmer	Travaux commencés
Hors lisière 1		A confirmer	Plusieurs parcelles drainées ? Collecteurs difficiles d'accès ?
Hors lisière 2		A confirmer	Collecteurs à identifier
Hors lisière 3		Inconnu par exploitants	-
Hors lisière 4			-



La parcelle CEBA2/IDEEV du Moulon

N



Blé Tendre Hiver = 13.4 ha

- FRUCTIDOR : ha
- SOLEHIO : ha

Colza H. = 8 ha

Maïs = 15 ha

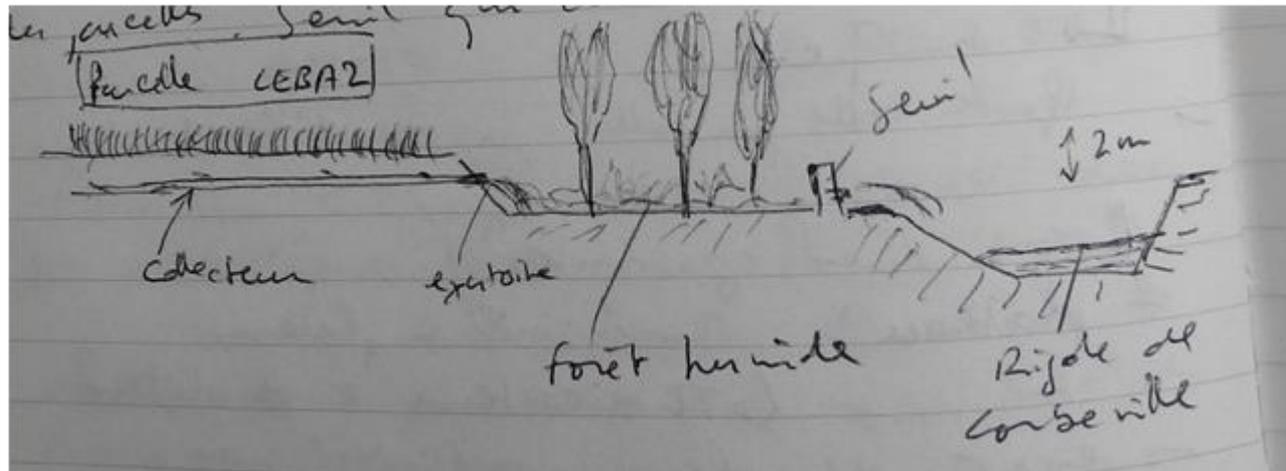


Schéma (sans CAO) d'implantation du système de suivi hydrologique.

Post-doc « Sol » 18 mois Ecosys : **Indicators of soil ecosystem services in transitioning agro-ecosystems of the Saclay plateau**

Centré sur WP1, 2, 3 – Parcelle->lisière

- Méthodologie (WP1) - Liste des SE: mesures associées (faisabilité) suivies dans le temps, grandeurs spatialisées et modélisées
- Mesures au niveau des parcelles étudiées et de la lisière (WP2)– temps initial et suivi : texture, MO, N minéral, biomasse veg. microbienne, qualité de l'eau, Stabilité des agrégats ?, GES ?, LAI ?...
- Modélisation du changement (WP3): quel modèle ? Ceres, Vsoil, Stics, openfluid...?
- Spatialisation par télédétection (WP3): carte au niveau de la lisière : végétation, MO,...

Projet de thèse: Mise au point, validation et première application d'une approche par indicateurs pour une quantification multi-services, spatialement explicite et dynamique des services écosystémiques rendus par les sols

(D. Montagne, P. Baveye, B. Gabrielle - EcoSys)

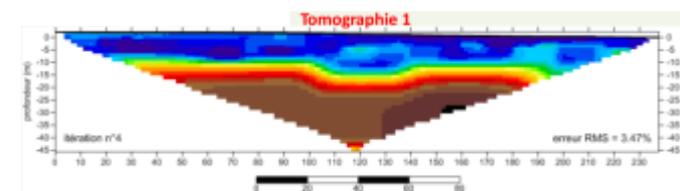
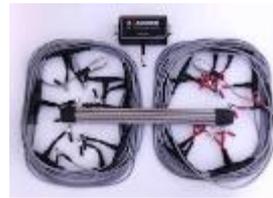
1. Analyse bibliographique sur les méthodes d'estimation des services, à partir des propriétés des sols (contribution au WP1)
2. Comparer les indicateurs approchés et les mesures effectuées sur la(es) parcelle(s) suivies dans le WP2
3. Spatialiser les indicateurs à l'échelle du plateau - en lien avec WP3 (WP4)
4. Evaluer des scénarios d'évolution des agro-écosystèmes (WP5), et comparer avec des approches de type cycle de vie (WP4)

Suivi hydrologique (prog. initial)

- batterie de méthodes expérimentales indépendantes et se recoupant pour une caractériser ETR & infiltration en validation croisée
- (tour à flux, chambre à transpiration, flux Bowen à 1m, suivis piézo + humidité du sol + thermique, infiltromètre radar, interférométrie piézo)



- caractériser finement l'hétérogénéité des couches superficielles
- (prospection multigéophysique calée sur sondages, fosses et piézométrie)



- modélisations sol-végétation-atm.
- + hydrogéologie fine 3D

- suivi en exutoire +
- prélèvements asservis
- aux débits

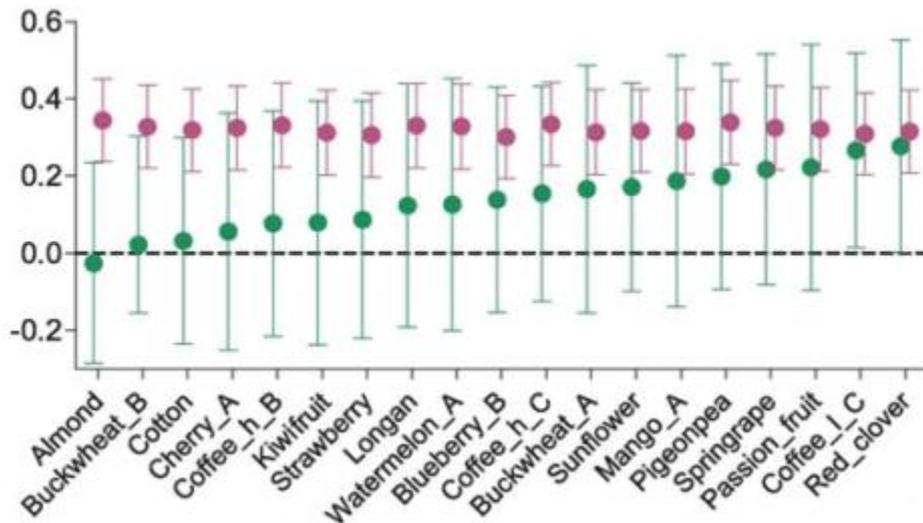




Comment fonctionne le service de pollinisation?

Service écosystémique : la pollinisation

- La pollinisation par les insectes sauvages influence fortement le rendement de nombreuses cultures, de façon additive avec la pollinisation par les abeilles domestiques.



Pollinisateurs sauvages



Abeille domestique

Garibaldi, et al. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339(6127), 1608-1611.

→ Estimation du service de pollinisation sur le plateau de Saclay.

- Mesure de l'abondance et la diversité des pollinisateurs
- Mesure de l'efficacité de la mise à fruit

→ Proposition de mesures en cas de service de pollinisation limitant

Quel rôle ont les prédateurs dans la régulation des ravageurs de cultures?

Schéma général attendu



Prédateurs



Prédation sur :



Proies



Consommation des cultures



Champs cultivés



Recommandations vis-à-vis de la gestion des prédateurs

Récolte de données

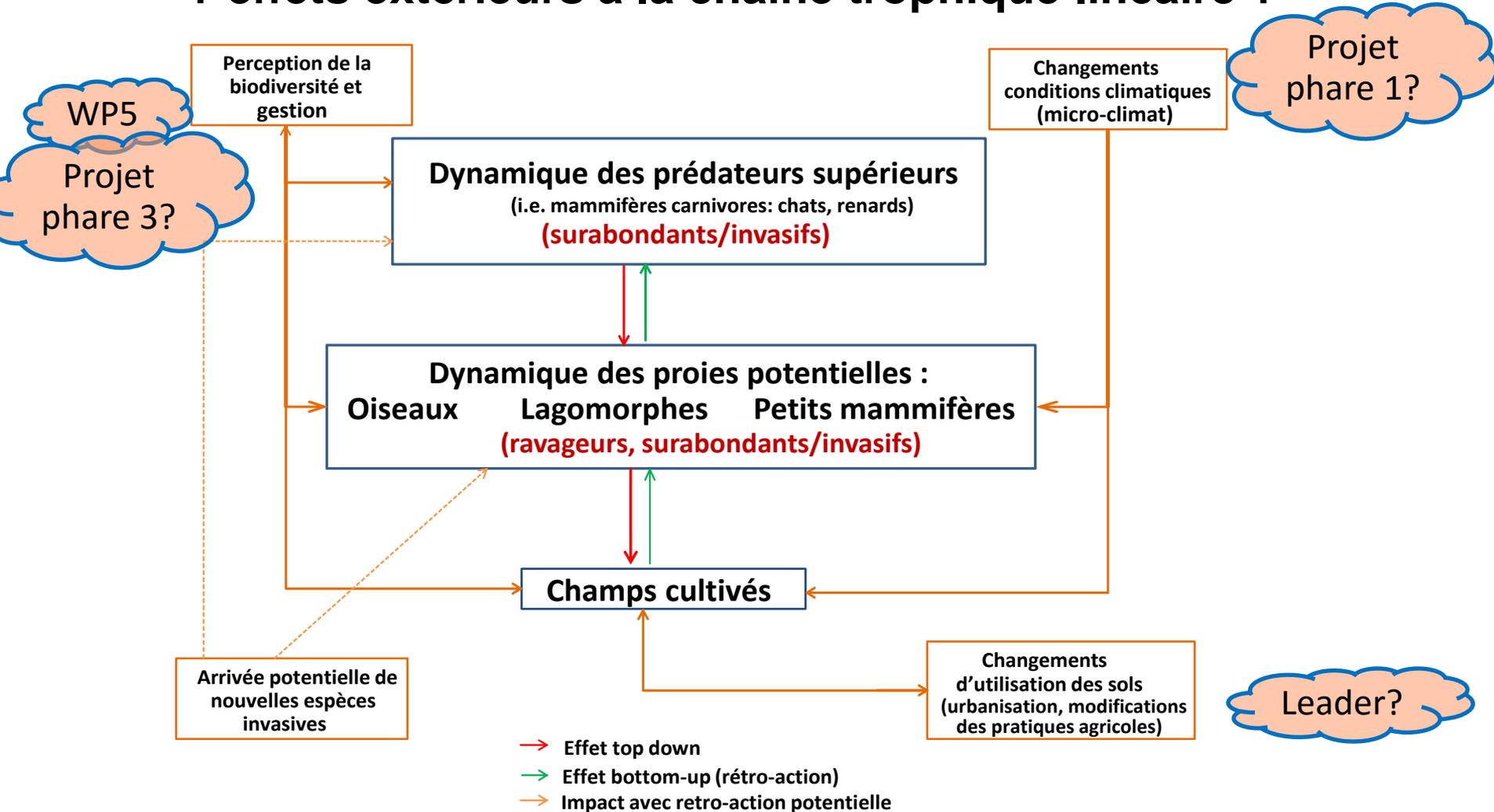
- Suivi d'abondance des populations (comptages nocturnes)
- Étude du régime alimentaire via les excréments

- Suivi d'abondance des populations (comptages nocturnes et diurnes + piégeage)

- Recensement auprès des professionnels sur les variétés et quantité de cultures impactées par les ravageurs

Modélisation de la fonction de régulation des prédateurs (post-doc Diane Zarzoso-Lacoste -1an)

+ effets extérieurs à la chaîne trophique linéaire ?



Merci de votre attention

WP1: Elaboration du cadre méthodologique [Lead: Philippe Baveye, EcoSys - Sol, et Elsa Bonnaud, ESE]

- Traduction des « listes de services » en indicateurs observables (ne pas forcément se limiter à ce qui peut être mis en œuvre sur le site)
- Définition des indicateurs et variables à mesurer/modéliser
- Comment gérer les informations (en interne au projet + un guide en externe avec arbre de décision).
- Cahier des charges pour les sites [de WP1 vers 2]

WP2: Dispositifs/suivis expérimentaux et observations, caractérisation temporelle et spatiale du système [Lead: Emmanuelle Baudry, ESE & David Montagne, EcoSys - Sol]

- Protocoles de mesures / suivis
- Cartographie pédo pour les essais -> WP3 (ou pour extrapoler les observations) + géophysique : suivis dans le temps, localisation des drains, épaisseur des limons sur argiles à meulière
- Mise en place des essais dans la lisière
- 3-4 sites/parcelles instrumentées (en transition + témoin qui reste agricole sur le plateau), notamment drainées ; enquêtes parcelles
- Suivis biotiques (incluant observations) et abiotiques (qualité eau, C sol).

WP3: Modélisation & chgt d'échelle/spatialisation (lisière - plateau) [lead: Patricia Garnier & Emmanuelle Vaudour, EcoSys - Sol]

- Echelle locale (lisière) et sur l'ensemble du plateau
- Composantes biotique (modélisation des réseaux trophiques) et abiotique
- Carto & usages des sols (imagerie géophysique / dont télédétection)
- Hydrologie
- Mesures hydrologiques
- Modélisation (échelle zonale)

WP4: Evaluation des services [Lead: Dominique Desbois, EcoPub & Benoît Gabrielle, EcoSys - Bioclimato]

- Multi-critères / bouquet de services et interactions entre eux
- Indicateurs
- Cartes
- Valeurs marchandes et non marchandes

WP5: Perception des acteurs du plateau, Liens (co-construction ?) avec eux et dissémination [Lead: Pascal Maugis, LSCE & Caroline Petit, SAD-APT]

- Attentes des acteurs par rapport aux services écosystémiques & perception par les citoyens/décideurs
- Cahier des charges pour développer des indicateurs ou outils
- Modèles / données d'évolution des services aux chgts d'usage
- Evaluation de scénarios (*WP4 ?*)
- Impacts des aménagements sur les services
- Gestion de l'eau

Ecosystem Service	Biophysical variable to be monitored	Methods	Frequency
Provisioning of biomass	Grain and straw yields; tree biomass		Each harvest or year
	N and P content in grain and yield	Analyses of grain and straw sample	Each harvest
Soil fertility and nutrient cycling	Soil organic carbon and soil organic nitrogen	Analyses of soil samples (carbon: NF ISO 14235, nitrogen: NF ISO 13878)	Twice (beginning and end of the monitoring)
	Soil mineral nitrogen content	Analyses of soil samples (NF ISO 14256-2)	Three times a year
	Soil phosphorus content	Analyses of soil samples (NF ISO 11263)	Once a year
Mediation of toxics	Water flow in drain pipes	Venturi channel	
	Precipitation	Rain gauge	
	Evapotranspiration	Transpiration chamber	
	Piezometric level	Piezometer	
	Flood control	Soil moisture and temperature	Soil moisture and temperature sensor
Erosion regulation	Nitrate concentration and pesticide concentration in drained water	Analyses of water samples	To define according to the estimated flow (flow proportionally)
	Soil aggregate stability	Aggregate stability analysis (NF ISO norm)	Twice (beginning and end of the monitoring)
Global climate regulation	Soil organic carbon	Analyses of soil samples (carbon: NF ISO 14235)	Twice (beginning and end of the monitoring)
	N ₂ O, CH ₄ and CO ₂ emissions	Analyses of gas samples	Once a month
Biodiversity assessment and ecosystem functions	Species diversity and abundance, interaction network structure	Biodiversity standardized inventories, population dynamics and trophic network analyses	Between 2 and 6 times a year, depending on the species
Cultural / archaeological service	Soil texture		One to 4 times a year, according to the magnitude of the changes;
	Soil organic content	Analyses of soil samples: Particle size distribution; pH; Total CaCO ₃ , Fe, C, P contents;	At the beginning and at the end of the project
	Soil P content	micromorphology	(micromorphology)
	Base saturation		
	Drainage		
Biological activity (type of feature, location, intensity)			