

# EauCharb'Oc : Décontamination d'eaux de drainage agricole par biochars pour sécuriser leurs ré-usages

A. Samouelian<sup>1</sup>, P. Behra<sup>2</sup>, K. Erdlenbruch<sup>3</sup>, S. Roux<sup>4</sup>, S. Buis<sup>5</sup>, F. Pontramon<sup>6</sup>, C. Cohen<sup>3</sup>, J. Dollinger<sup>1</sup>, C. Hammecker<sup>1</sup>, E. Alexandre<sup>1</sup>, D. Crevoisier<sup>1</sup>, C. Dagès<sup>1</sup>, D. Fages<sup>1</sup>, O. Huttel<sup>1</sup>, S. Négro<sup>1</sup>, A. Maurisse<sup>1</sup>, M. Palhec<sup>1</sup>, S. Troiano<sup>1</sup>, J.S. Bailly<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UMR LISAH, Montpellier - <sup>2</sup>UMR LCA, Toulouse INP - <sup>3</sup>UMR CEE-M, Montpellier, <sup>4</sup>UMR MISTEA, Montpellier, <sup>5</sup>UMR EMMAH, Avignon - <sup>6</sup>Communauté de Communes du Clermontais, Paulhan



Contact : [anatja.samouelian@inrae.fr](mailto:anatja.samouelian@inrae.fr) et [bailly@agroparistech.fr](mailto:bailly@agroparistech.fr)



## CONTEXTE ET ENJEUX

- ✓ Réduire la contamination des eaux de ruissellement agricole avant d'atteindre les eaux utilisées pour la production d'eau potable
  - ✓ Où : dans les réseaux d'assainissement (réseau de fossés) constituant en contexte méditerranéen une voie de recharge préférentielle des nappes (e.g. Dagès et al., 2009; Dollinger et al., 2015)
  - ✓ Comment : en mobilisant des processus biogéochimiques favorisant la rétention et la dégradation des produits phytosanitaires
- ✓ Conduire un diagnostic environnemental et économique afin d'optimiser la séquestration de contaminants contenues dans les eaux en s'appuyant sur un épandage ciblé et parcimonieux de biochars pour sécuriser un ré-usage aval
- ✓ Ancrage dans les enjeux d'un territoire viticole du *Living Lab* Clermontais-Salagou ayant une aire d'alimentation de captage prioritaire (AAC du Rieu)



Vue du bassin versant (Paulhan, janvier 2023, J. Dollinger)

| Normes de potabilité<br>(contaminants liés aux pollutions diffuses) |           |
|---|-----------|
| Nitrites  | 0.10 µg/L |
| Nitrate   | 0.03 µg/L |
| Ammoniac  | 0.03 µg/L |
| Hydrocarbure  | 0.03 µg/L |
| Herbicides  | 0.03 µg/L |
| Total pesticides  | 0.50 µg/L |
| Nitazés   | 50 mg/L   |

Source : aire-captage.fr



Représentation des transferts de pesticides dans un fossé (Dollinger et al. 2015)



Exemple de fossé (Paulhan, janvier 2023, J. Dollinger)

## LES BIOCHARS : UN LEVIER DE DÉCONTAMINATION DES EAUX AGRICOLES ?

Biochars : substances carbonées obtenues par pyrolyse de biomasses végétales ou animales, présentant une diversité de propriétés en fonction du :

- procédé de pyrolyse (température, durée, préparation biomasse ...)
- de la nature des biomasses (e.g. Levesque et al. 2022).

Reconnus pour augmenter la sorption d'une large gamme de pesticides (e.g. Liu et al., 2018, Yavari et al., 2015).

Néanmoins aucune donnée de références n'existent sur leur impact environnemental *in situ* ainsi que sur les modalités d'amendements.

- ✓ Quel type de biochars est le plus pertinent pour quel type de contaminants ?
- ✓ Où et comment faire l'amendement de biochars dans le réseau de fossés pour limiter les quantités nécessaires tout en garantissant une bonne décontamination ?
- ✓ Quels sont les effets du vieillissement des biochars sur leurs propriétés de rétention ?

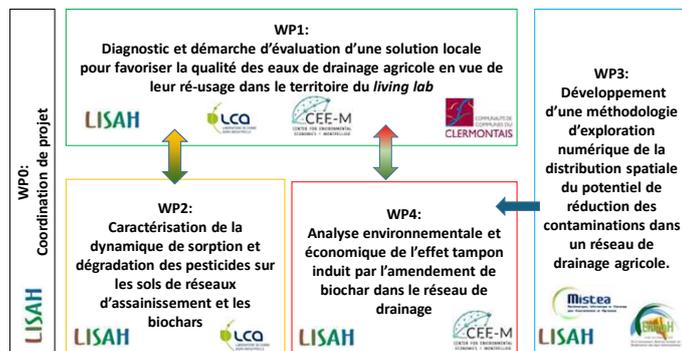
## OBJECTIFS DU PROJET

- ✓ Approfondir la connaissance des processus de sorption et de dégradation des pesticides et leur évolution sur le long terme pour des biochars issus de déchets agricoles locaux soumis aux conditions climatiques méditerranéennes ;
- ✓ Établir et évaluer des scénarios spatialisés d'épandage de biochars à l'échelle du réseau d'assainissement pour optimiser le bénéfice produit sur la qualité de l'eau à l'échelle de l'aire d'alimentation d'un captage
- ✓ Évaluer, par une approche technico-économique, le bénéfice global pour la société d'une filière locale biochar, intégrant la production et l'épandage de biochars pour limiter les contaminations avant un ré-usage aval de l'eau.

## ACTIONS RÉALISÉES ET EN COURS

- ✓ Identification des biomasses facilement disponibles sur le territoire à destination de la pyrolyse : sarment de vigne, noyau d'olive, canne de Provence et résidu de bois de pin.
- ✓ Implantation des biochars pour le suivi de l'effet du vieillissement sur les propriétés de sorption :
  - Instrumentation de deux fossés agricoles ayant des conditions hydrométéorologiques contrastées
  - Caractérisation en laboratoire des biochars :
    - propriétés des biochars : pH, capacité d'échange cationique, porosimétrie, analyse élémentaire (C, H, N, O), surface spécifique, groupements fonctionnels de surface
    - paramètres de sorption pour une diversité de pesticides, actuellement employés en viticulture, et leurs métabolites aux propriétés physico-chimiques contrastées
- ✓ Elaboration d'un protocole d'expérimentation *in situ* de l'effet tampon de l'épandage de biochar sur la dispersion de pesticides
- ✓ Recensement des facteurs économiques d'une filière biochar émergente à destination d'un usage *in natura* pour limiter la contamination des eaux de surface
- ✓ Identification du schéma de drainage de surface dans l'AAC du Rieu du *Living Lab* du Clermontais

## STRUCTURATION DU PROJET



## ACTIONS RÉALISÉES ET EN COURS : EN IMAGES



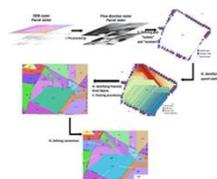
Implantation des biochars *in natura* pour l'étude de leur vieillissement



Fossé (domaine INRAE Pech Rouge) pour une expérimentation « *in situ* » de l'effet tampon en condition d'écoulement



Détermination en laboratoire des propriétés de rétention des biochars sélectionnés



Chaine SIG d'analyse topologique du paysage



Enquête téléphonique pour recenser les facteurs économiques

## RÉFÉRENCES CITÉES

Dagès et al. (2009) *J. Hydrology*, **375** (3-4) 498-512. Dollinger et al. (2015) *Agron. Sustain. Dev.* **35**, 999-1020. Levesque et al. (2022) *Can. J. Soil Sci.* **102**, 1-26. Liu et al. (2018) *Sci. Total Environ.* **645**, 60-70. Yavari et al. (2015) *Environ. Sci. Pollut. Res.* **22**, 13824-13841.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le domaine de la Jasse et le domaine expérimental INRAE de Pech Rouge pour leur accueil bienveillant dans le cadre des expérimentations au champ.

## PERSPECTIVES

- ✓ Poursuivre l'étude du vieillissement des biochars et réalisation de l'expérimentation en condition d'écoulement
- ✓ Calibrer et valider l'approche de modélisation de l'effet tampon de l'amendement de biochars à l'échelle du fossé
- ✓ Etalonner et calibrer un premier modèle de coût économique
- ✓ Développer une méthodologie d'exploration numérique à l'échelle du réseau de fossé

