

Objectifs et dispositif experimental: site de Rouffach (Alsace, France)

Université de Strasbourg, CNRS, ENGEES, Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie (LHyGeS UMR 7517), F-67000 Strasbourg

Gwenaél IMFELD et Sylvain PAYRAUDEAU (resp. scient.), Fatima MEITE (Doct.), Benoît GUYOT, Eric PERNIN et Pascal FRIEDMANN (Métrologie)

Contact: imfeld@unistra.fr



Contexte et enjeux

En Alsace, la viticulture représente la principale culture pérenne utilisatrice du cuivre et constitue une source potentielle de contamination des sols et des eaux par le cuivre.

La quantité de cuivre actuellement utilisée dans la viticulture alsacienne (sur 1944 ha fin 2011) est estimée entre 1,3 kg ha⁻¹ an⁻¹ et 2,5 kg ha⁻¹ an⁻¹. Dans les lames ruisselantes, le cuivre, à l'instar de certains résidus de pesticides de synthèse, est principalement transporté associé à la matière en suspension ou sous forme dissoute. Ces transports peuvent introduire des quantités importantes de contaminants dans les hydrosystèmes en aval, telles que les rivières et les nappes [1].

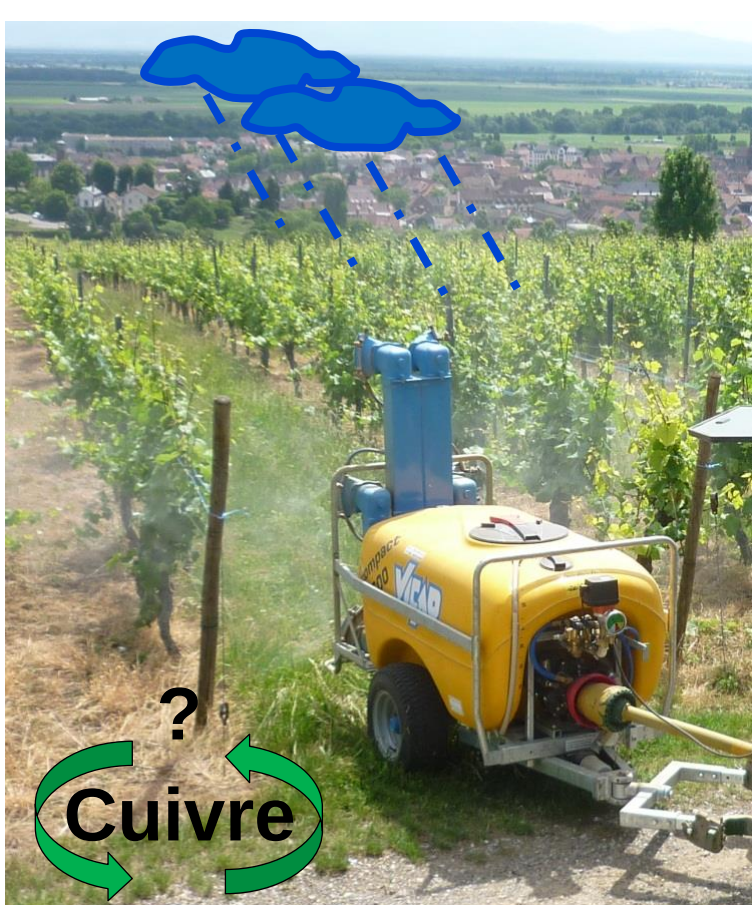
De façon générale, les cycles biogéochimiques (flux et stocks d'éléments) dans les systèmes viticoles sont peu connus. En particulier, l'accumulation et la mobilisation des métaux lourds et des résidus de pesticides de synthèse au niveau des sols viticoles alsaciens [2] et leur transfert vers les écosystèmes aquatiques lors de ruissellements dans les bassins versants viticoles doit être quantifié.

Dans ce contexte, et en complément des mesures de réduction de l'usage de fongicides cupriques en viticulture conventionnelle et biologique, il semble nécessaire de mettre en place un dispositif de suivi pour évaluer :

- L'état et l'évolution du cuivre dans les sols du vignoble alsacien
- Les conséquences sur l'état des sols vis-à-vis de leurs fonctions écosystémiques
- La mobilisation et le transport du cuivre du vignoble vers les écosystèmes aquatiques, notamment par ruissellement surfacique

Objectifs

L'objectif de la plateforme PACOV est d'évaluer les cycles et flux élémentaires, dont les métaux et les pesticides de synthèse, dans les sols et dans l'eau depuis les parcelles jusqu'au bassin versant. L'accent est mis sur l'accumulation et la mobilisation des solutés dans les sols, et leur transfert vers les écosystèmes aquatiques en fonction :



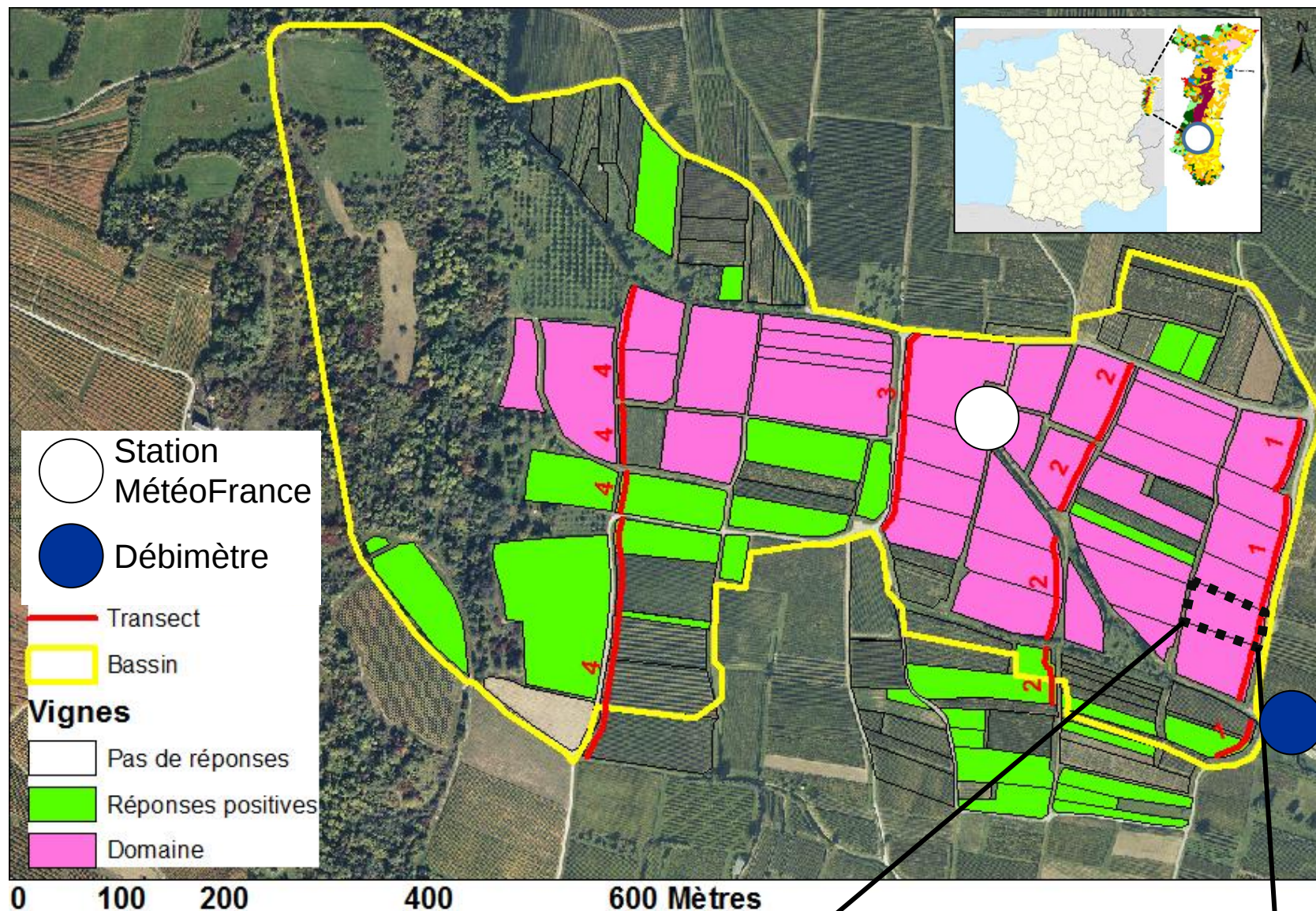
- du régime hydrologique (i.e. caractéristiques des pluies, variations saisonnières et annuelles)
- des itinéraires techniques (i.e. pratiques de viticulture conventionnelles et biologiques, apport et utilisation de fongicides cupriques, enherbement ou non des parcelles)
- des processus biogéochimiques dans les sols viticoles contrôlant la mobilisation du cuivre accumulé ou d'apport récent et les effets induits par le cuivre sur le fonctionnement des sols.

PACOV a également pour objectifs de pérenniser l'étude du transport du cuivre d'origine viticole pour répondre aux besoins conjoints des communautés de professionnels de la vigne, des acteurs de l'eau et des scientifiques pour :

- accroître la pertinence de leurs approches et s'inscrire dans une politique à long terme
- disposer d'un site de référence et de longues séries temporelles
- développer la connaissance et favoriser la réflexion en Alsace sur l'usage et les risques des fongicides cupriques et d'autres pesticides en contexte viticole.

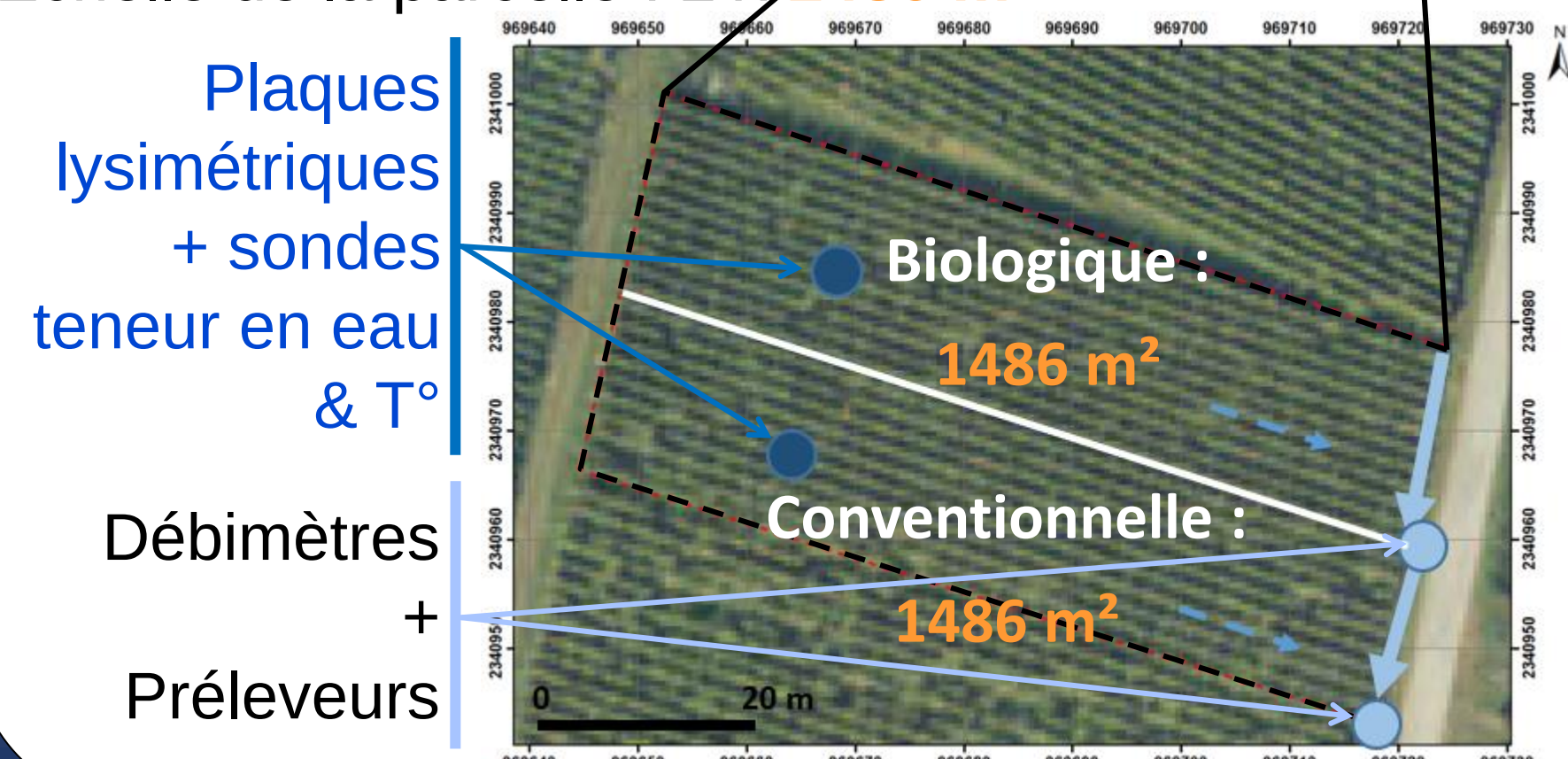
Caractéristiques du site

Echelle du bassin versant : 42.7 ha



- Commune de Rouffach (Haut-Rhin)
- 15 % de pente (entre 230-379 m)
- Sol brun calcaire sur loess (limono-argileux)
- 60 % de vignes, 6% route/chemin
- > 80 parcelles, 35 viticulteurs (entre 70 et 80% de réponses aux enquêtes comme le montre la carte ci-contre)
- Pluie annuelle = 600 mm (361mm - 867mm)
- Equipé (voir ci-contre) pour mesurer les écoulements et les flux de matières associés
- 4 transects (en rouge) pour collecter chaque semaine les sols (0-3 cm)

Echelle de la parcelle : 2 x 1486 m²



- 2 parcelles équipées (voir équipements ci-contre) pour quantifier les flux d'eau, de matières dont le cuivre et les pesticides
- une modalité conventionnelle
- une modalité biologique

Dispositif expérimental

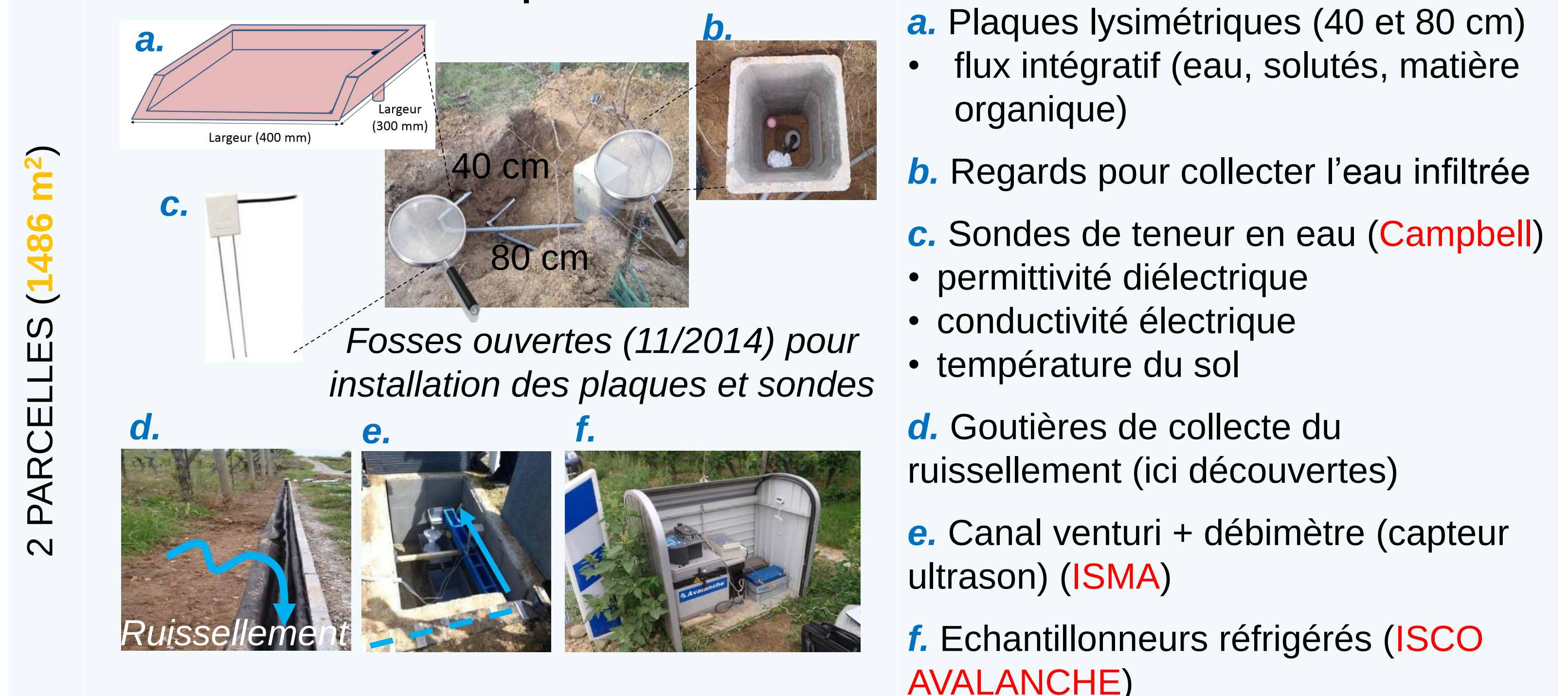
Mesures hydro-climatique :

A l'échelle du bassin versant de 42.7 ha, l'objectif est de mesurer en continue les conditions climatiques, la dynamique temporelle du ruissellement lors des épisodes de pluies et les flux de matières dont les polluants.



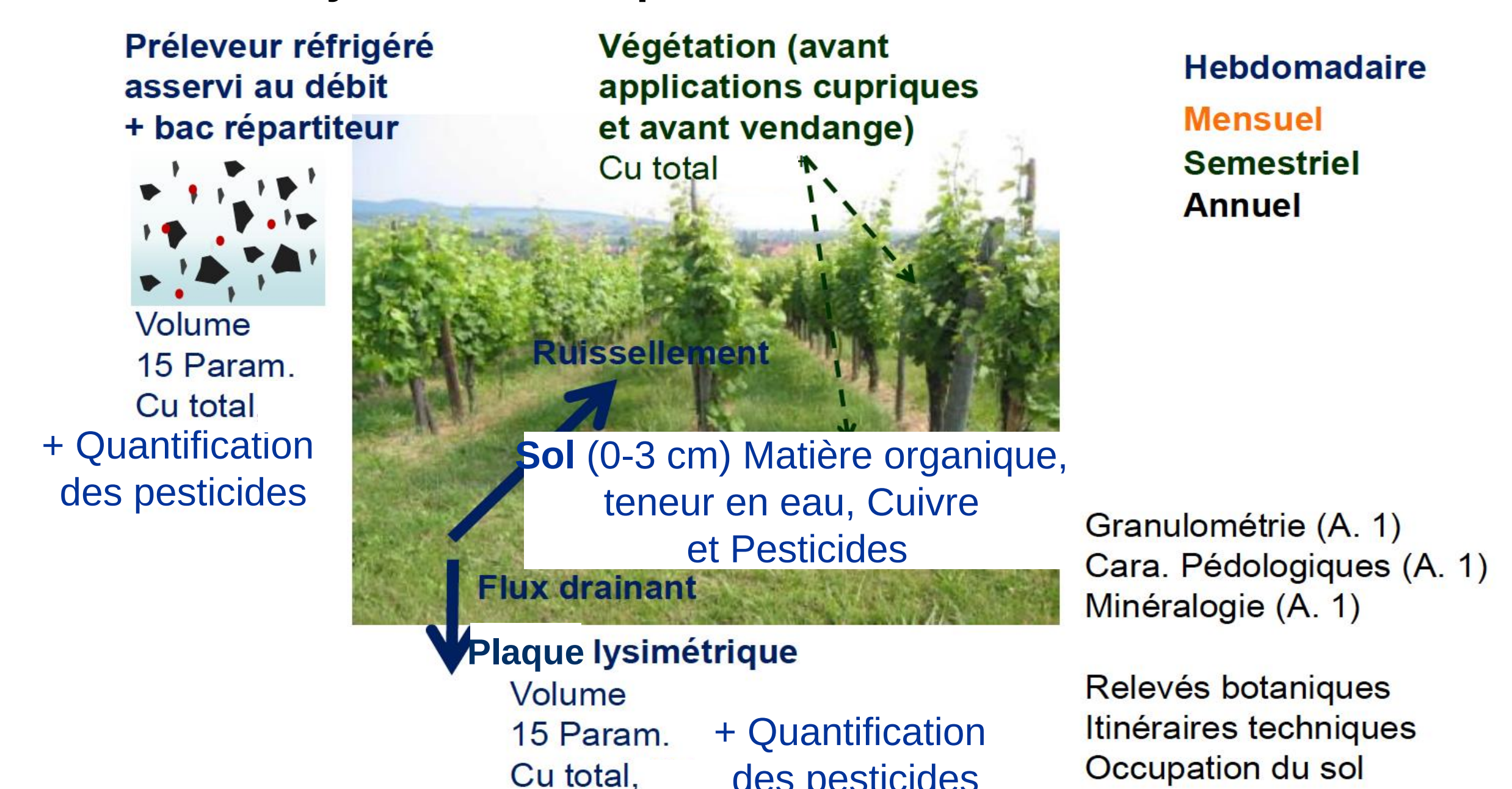
Dispositif aux parcelles (conventionnelle et en conversion biologique)

Sur chaque modalité (conventionnelle et biologique), l'objectif est de quantifier les flux d'eau et de matières dont les polluants.



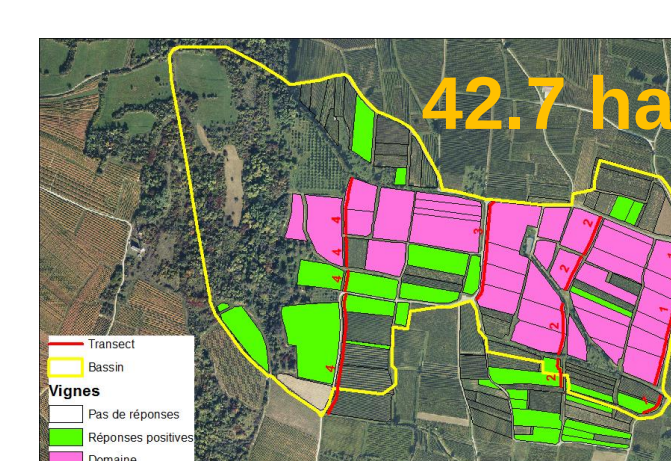
Campagnes de mesures et échantillonnage

2 campagnes saisonnières complètes (Mars-Octobre) ont été réalisées en 2015 et 2016. Une campagne test (juin-Octobre 2014) a été réalisée au début du projet pour calibrer les appareils et les protocoles d'échantillonnage. Les campagnes sont complétées de questionnaires aux viticulteurs (pratiques et quantité d'intrants). Le schéma ci-dessous résume les compartiments analysés et les fréquences de mesures.



Evaluation des flux élémentaires et de polluants, des parcelles au bassin versant

Les données collectées à l'aide de l'équipement et des protocoles d'échantillonnage décrits précédemment permettent de répondre aux 2 questions suivantes aux échelles du bassin versant et des parcelles (voir poster Résultats aux parcelles) :



Quelles sont les périodes et zones à risque pour l'export de cuivre et de pesticides ?

Quels sont les impacts respectifs du forçage climatique, des itinéraires techniques et des processus biogéochimiques sur le devenir et la mobilisation du cuivre et des pesticides appliqués ?

Références

- [1] I Babcsányi, F Chabaux, M Granet, F Meite, S Payraudeau, J Duplay, G Imfeld. (2016). Copper in soil fractions and runoff in a vineyard catchment: Insights from copper stable isotopes. Science of The Total Environment 557, 154-162.
- [2] J Duplay, K Semhi, E Errais, G Imfeld, I Babcsanyi, T Perrone. (2014). Copper, zinc, lead and cadmium bioavailability and retention in vineyard soils (Rouffach, France): the impact of cultural practices. Geoderma 230, 318-328