



UTILISATION DU MULTIPLEX® COMME OUTIL D'ÉVALUATION QUANTITATIVE DE LA QUALITÉ DE PULVÉRISATION



Contexte et Objectifs

L'amélioration de la qualité de pulvérisation est une étape essentielle pour espérer atteindre l'objectif de réduction de 50% des pesticides, fixé dans le plan Ecophyto 2018 qui s'inscrit à la suite du Grenelle de l'environnement.

Deux types de méthodes existent pour évaluer la qualité de pulvérisation :

Les **méthodes qualitatives** (tickets hydrosensibles principalement) couramment utilisées en routine permettent de **visualiser les dépôts** de produits, mais en aucun cas de les quantifier ni de comparer deux pulvérisateurs ou deux réglages entre eux.

Les **méthodes quantitatives** permettent de **quantifier les dépôts**. Elles peuvent être réalisées en utilisant différents marqueurs mais elles présentent toutes le double inconvénient : être extrêmement gourmandes en temps et ne pas fournir de résultat en « temps réel », ce qui rend impossible toute modification interactive des réglages de l'appareil.

Des travaux préliminaires conduits par FORCE-A et le CIVC laissaient entrevoir la possibilité de doser un fluorophore à partir du capteur Multiplex®. La poursuite de ces travaux par l'IFV et FORCE-A a pour but de finaliser une méthode d'évaluation de la qualité de pulvérisation rapide grâce à ce capteur.



Figure 1 : Le Multiplex®

Matériels et méthodes

Le Multiplex® est un capteur portable développé par la société FORCE-A qui, d'un point de vue optique et par notre thématique, permet de mesurer l'intensité de fluorescence. Ainsi, l'utilisation du Multiplex® couplée avec l'incorporation dans la bouillie de molécules ayant la capacité de fluorescer en réponse à une excitation lumineuse permet une mesure en temps réel de la fluorescence réémise et donc des dépôts de pulvérisation. Les données sont enregistrées sur une carte SD et sont facilement transférables sur un ordinateur.

Les supports de l'étude sont de deux types : **artificiels** pour étudier la pulvérisation sur une vigne artificielle et **naturels** (feuilles de vigne) pour étudier les dépôts de pulvérisation au vignoble.

Afin de s'affranchir de la variabilité rencontrée au vignoble, l'IFV a développé en partenariat avec BASF une vigne artificielle (Pulvé Top®) afin de pouvoir comparer les appareils sur un support toujours identique et présentant une structure stable dans le temps.

Un fluorophore a été pulvérisé sur une seule des deux faces de cette vigne artificielle. Des collecteurs (supports inertes) ont été disposés sur la vigne artificielle pour être ensuite soumis à une double analyse : mesure de la quantité de fluorophore avec le capteur Multiplex® puis mesure par extraction et dosage au fluorimètre en laboratoire.



Figure 2. vigne artificielle Pulvé Top®

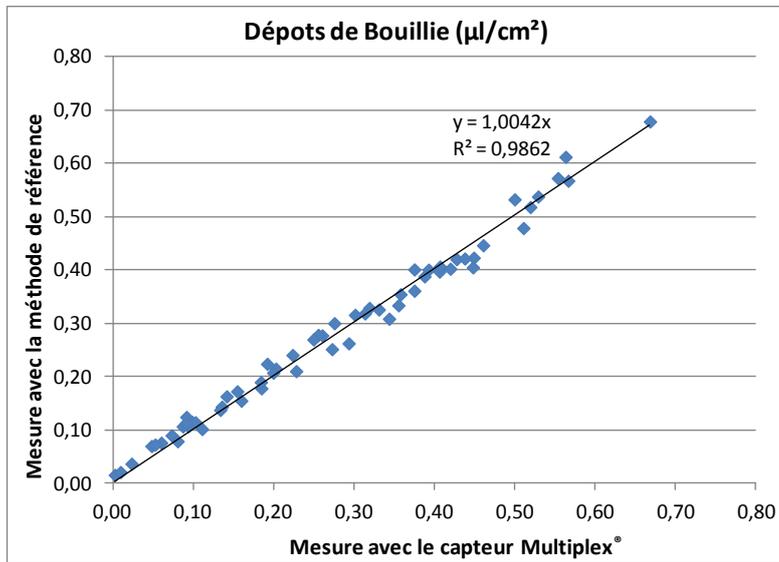


Figure 3. Comparaison des résultats obtenus avec les deux méthodes

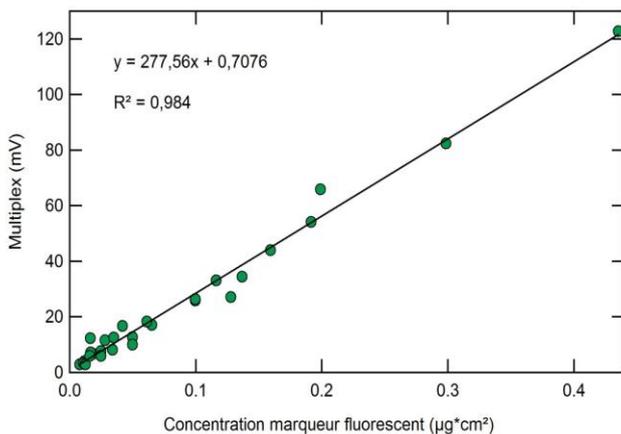
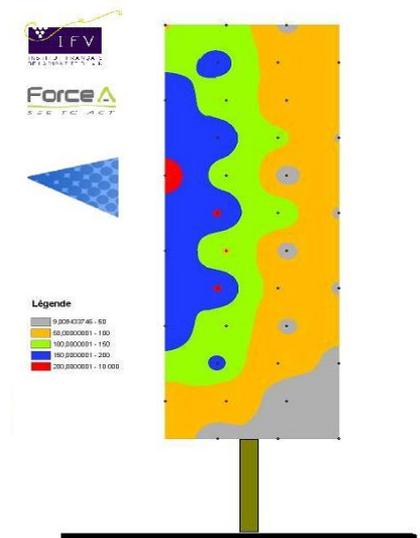
Le double jeu de données ainsi obtenu a permis de comparer les valeurs obtenues avec les deux types de méthodes (dosage classique et Multiplex®).

La figure 3 ci-contre rend compte de la bonne corrélation qui existe entre la méthode de référence (extraction du fluorophore et mesure au laboratoire) et la méthode en cours de finalisation (lecture directe avec le Multiplex®) qui présente les avantages d'être beaucoup plus rapide à mettre en œuvre que la première et de fournir un résultat quasi immédiat.

A partir de ces données, il est relativement aisé de cartographier les dépôts de la pulvérisation mesurés sur la vigne artificielle pour visualiser l'homogénéité (ou l'hétérogénéité...) des dépôts.

Sur la figure 4, on peut voir l'impact d'un traitement réalisé d'un seul côté du rang de vigne, engendrant un gradient des dépôts.

Figure 4. Cartographie des dépôts de marqueur réalisée avec le Multiplex® (coupe transversale de la vigne artificielle Pulvé Top®).



Des mesures ont également été réalisées sur des feuilles de vigne (Merlot). Différentes quantités sont déposées sous forme de gouttes à l'aide d'une micropipette. Les feuilles sont séchées puis mesurées avec le Multiplex®. Dans un second temps, le dépôt de marqueur fluorescent est extrait puis dosé à l'aide d'un spectrofluorimètre.

La comparaison entre la lecture du Multiplex® et les extractions est présentée en figure 5. Dans cette plage de mesure, on observe une bonne relation linéaire entre les deux lectures.

Figure 5. Relation entre la mesure Multiplex et la quantité de traceur

Conclusion et perspectives

Bien que de nombreuses questions d'ordre méthodologique soient encore à régler, particulièrement sur support naturel, les travaux de recherche menés conjointement par l'IFV et FORCE-A laissent entrevoir la possibilité de quantifier rapidement les dépôts de pulvérisation et, de fait, de proposer une méthodologie déployable à grande échelle dans un avenir proche.