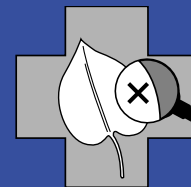


# MULTIPLEX 330™

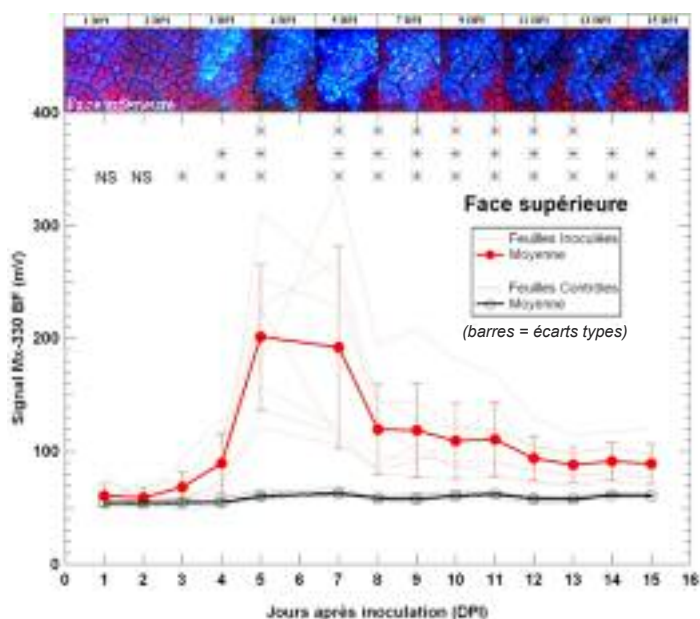


## FLUORIMÈTRE DE TERRAIN PORTABLE POUR LA DÉTECTION PRÉCOCE DES MALADIES

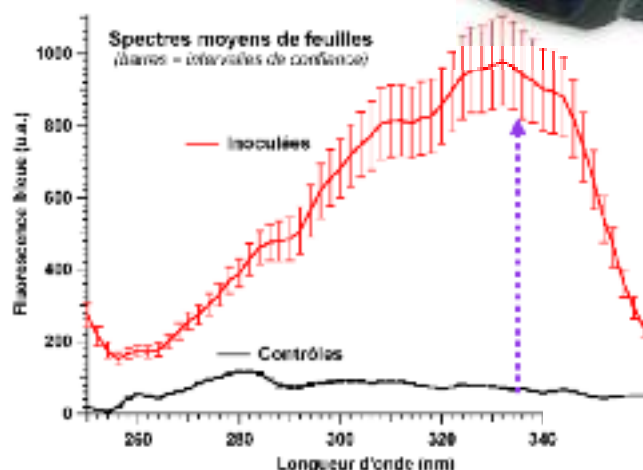


Le MULTIPLEX 330™ est un capteur optique multiparamétrique de terrain capable d'exciter sous UV la fluorescence de molécules jusqu'alors non accessibles. Les molécules fluorescentes mesurées en temps réel et de manière non-destructive sont notamment les phytoalexines. Ces polyphénols sont produits par la plante en présence d'agents pathogènes, faisant du MULTIPLEX 330™ un détecteur de maladies au champ.

La détection du mildiou de la vigne est l'une des nombreuses applications du MULTIPLEX 330™. En présence de *Plasmopara viticola*, l'agent pathogène du mildiou, la feuille de vigne produit des stilbènes (resvératrol et viniférines) qui sont fluorescents dans le bleu sous excitation UV.



Cinétique du développement du mildiou mesurée par le MULTIPLEX 330™ sur la face supérieure de la feuille. En haut : macroscopie de fluorescence de la face inférieure (excitation UV, détection dans le visible).

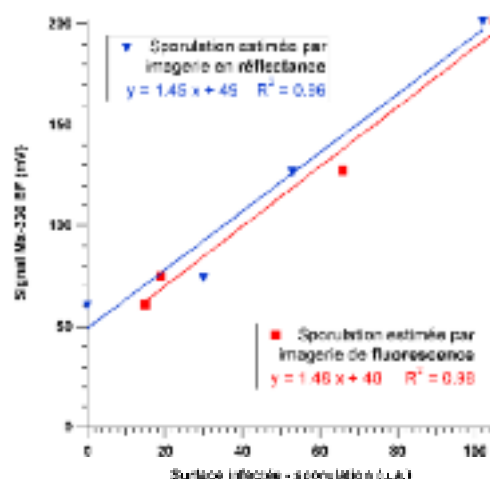


Spectre d'excitation de la fluorescence bleue (400 nm) des stilbènes sur des feuilles de vigne infectées par le mildiou (face supérieure). La flèche indique la longueur d'onde d'excitation du MULTIPLEX 330™.

### Principaux indices fournis par le MULTIPLEX 330™ :

- BF\_UV : fluorescence bleue sous excitation UV. Marqueur précoce de la présence des maladies grâce à la fluorescence des phytoalexines.
- ANTH : indice des anthocyanes (stress).
- FLAV : indice des flavonols (lumière, protection).
- SFR\_R et SFR\_G : indices de chlorophylle (chlorose).

Possibilité de customiser les signaux mesurés par le fluorimètre à la demande.



Comparaison de l'indice BF\_UV du MULTIPLEX 330™ avec des mesures de la surface des feuilles couvertes de sporangiophores de *Plasmopara viticola*.

**Le MULTIPLEX 330™ est un fluorimètre portable utilisable sur le terrain et en laboratoire, présentant les caractéristiques suivantes :**

- Mesures non-destructives en temps réel.
- Mesures géoréférencées (GPS).
- Grande surface d'analyse (30 cm<sup>2</sup>).
- Multi-longueur d'ondes (UV-VIS).
- Datalogger (classification des données, carte SD).
- Tous types de plantes – feuilles et fruits.

# SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES MULTIPLEX 330™

<b>Objet mesuré</b>	Tout type : feuilles, aiguilles, baies, fruits et graines
<b>Paramètres mesurés</b>	9 signaux de fluorescence, dont BF_UV : fluorescence bleue sous excitation proche UV-B SFR_R et SFR_G : indices de chlorophylle FLAV : indice des flavonols ANTH : indice des anthocyanes Possibilité de customiser les signaux mesurés par le fluorimètre à la demande.
<b>Prise de mesure</b> <b>Surface mesurée</b> <b>Temps d'acquisition</b> <b>Capacité de stockage</b> <b>Mode de mesure</b> <b>Classification données</b>	Pression sur l'un des deux boutons principaux 28 cm <sup>2</sup> (diamètre de 6 cm), ou 12,5 cm <sup>2</sup> (diamètre de 4 cm) en option 1 mesure (250 acquisitions) < 1 s 1 million de mesures multiparamétriques (carte SD de 512 Mo) Mesure ponctuelle 4 niveaux (numéro de fichier, de population, d'échantillon et de mesure)
<b>Gamme de température</b>	De 5 à 45°C
<b>Sources lumineuses</b>	LED (opération pulsée) 3 canaux d'excitation : UV, vert et rouge
<b>Détecteurs</b>	Photodiodes silicium 3 canaux de détection : bleu, rouge et proche infrarouge
<b>Interface utilisateur</b>	Ecran LCD tactile 3,2'' Alertes sonores
<b>Transfert des données</b>	Carte SD Compatible avec tout logiciel de traitement de données
<b>Batterie</b> <b>Autonomie</b> <b>Temps de charge</b>	Li-ion rechargeable externe 10 heures 3 heures
<b>Poids total</b>	2,5 kg (sans batterie)
<b>Taille</b>	320 mm x 280 mm x 170 mm
<b>Positionnement</b> <b>Précision relative</b>	GPS interne < 2,5 m (CEP, 50%, 24 h statique)
<b>Langue</b>	Français, anglais et espagnol
<b>Sécurité</b>	Sangle

Photo de la feuille

Fluorescence bleue

Fluorescence dans le visible



Trois visions de la même feuille. Le logo de FORCE-A est dessiné sur une feuille de vigne par l'application d'UV-C, qui induit les stilbènes, à travers un pochoir.  
Mesure de fluorescence sous excitation UV-A.

## RÉFÉRENCES

- Poutaraud, A., Latouche, G., Martins, S., Meyer, S., Merdinoglu, D., and Cerovic, Z.G. (2007) Fast and local assessment of stilbene content in grapevine leaf by *in vivo* fluorometry. *J. Agric. Food Chem.*, 55, 4913 - 4920
- Poutaraud, A., Latouche, G., Cerovic, Z., and Merdinoglu, D. (2010) Quantification of stilbene in grapevine leaves by direct fluorometry and high performance liquid chromatography: spatial localisation and time course of synthesis. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 44, 27-32
- Bellow, S., Latouche, G., Brown, S.C., Poutaraud, A., Cerovic, Z.C. (2012) *In vivo* localization at the cellular level of stilbene fluorescence induced by *Plasmopara viticola* in grapevine leaves. *J. Exp. Bot.*, 63, 3697-3707
- Latouche, G., Bellow, S., Poutaraud, A., Meyer, S., and Cerovic, Z.G. (2013) Influence of constitutive phenolic compounds on the response of grapevine (*Vitis vinifera* L.) leaves to infection by *Plasmopara viticola*. *Planta*, 237, 351-361
- Bellow, S., Latouche, G., Brown, S.C., Poutaraud, A., and Cerovic, Z.G. (2013) Optical detection of downy mildew in grapevine leaves: daily kinetics of autofluorescence upon infection. *J. Exp. Bot.*, 64, 333-341