

IFV → La spatialisation fine des données météorologiques renforce la précision des modèles de prévision des risques phyto.

## Prévision des risques d'épidémie avec Epicure

Ce sujet a fait l'objet d'une présentation lors des Entretiens Vigne Vin Languedoc-Roussillon, le 2 mars à Narbonne.

Un article de Marc Raynal (responsable opération Ecophyto), Christian Debord, Sylvain Guitard, Marc Vergnes, Institut Français de la Vigne et du vin, Blanquefort ; Bernard Molot, IFV Rodilhan.

Le vignoble français, particulièrement soumis aux risques cryptogamiques, contribue pour une part significative à la consommation nationale d'intrants phytosanitaires. Ces pratiques indispensables sont cependant néfastes pour l'homme et l'environnement, tout comme pour l'image du produit et de la viticulture.

Dans l'objectif de maîtriser ces intrants, l'IFV s'est intéressé dès les années 80 aux outils de modélisation et d'aide à la décision de traitement. L'amélioration de ces outils se heurte aujourd'hui à l'imprécision des variables climatiques et notamment à l'approximation de la pluviométrie. Pour y remédier, l'IFV teste, depuis la campagne 2007, l'impact de données spatialisées à maille fine, de l'ordre du kilomètre, offertes, entre autres, par la technologie des radars pluviométriques.

L'évaluation met en évidence l'aptitude du modèle à déceler, sur des cellules pluviométriques très localisées, des foyers de contamination délimités non détectés par les réseaux habituels. La spatialisation fine des informations météorologiques est ainsi un facteur de progrès structurant pour la démarche de modélisation.

### Le dispositif de modélisation pour la prévision des risques d'épidémie développé sur le vignoble par l'IFV

Démarré au début des années 80 en Languedoc-Roussillon, le projet de modélisation des risques épidémiques sur le vignoble français s'est étendu dans les années 90 aux vignobles de Bordeaux Aquitaine (92), dont le pôle de Blanquefort assure depuis lors la coordination nationale. Grâce à l'implication progressive des professionnels, des démarches similaires ont vu le jour en Midi-Pyrénées (95), Val de Loire (99), Charentes (02) et débutent en Bourgogne (08).

Le travail engagé repose sur une collaboration étroite avec la Sesma, structure privée qui développe les modèles mathématiques à partir, notamment, des éléments de validation relevés sur le terrain par l'IFV et ses partenaires. Peu ou prou, le dispositif déployé est similaire d'une région à l'autre :

Des réseaux de stations météo fournissent les seuls ingrédients (températures, pluviométries) nécessaires au fonctionnement des modèles.

L'IFV détient une version des modèles qui permet d'établir une évaluation du risque relatif aux principales maladies (mildiou, oïdium, black rot...) ou parasites (vers de grappe...).

Des réseaux de témoins non traités (TNT) contre les maladies, répartis sur le territoire viticole, sont suivis chaque semaine pour vérifier en temps réel la fiabilité des simulations, et des prévisions des risques établies jusqu'à huit jours à l'avance. Dans chacune de ces régions, une cellule prévisionniste est constituée pour assurer le fonctionnement des modèles et l'analyse des simulations ; un bulletin hebdomadaire est produit pendant la saison viticole. Il synthétise la masse considérable des informations générée par les modèles, pour en retirer les éléments prépondérants et les mettre à disposition des professionnels.

Dans chacun des vignobles, l'IFV génère ces informations ou contribue au fonctionnement des cellules d'analyse régionales du risque ; il délivre directement ces informations au sein des réseaux partenaires, viticulteurs ou techniciens, qui participent au fonctionnement des réseaux (implantation des TNT, suivi monitoring, données météo,...) ; la diffusion des informations au plus grand nombre est assurée par les partenaires régionaux de l'action tels qu'interprofessions, chambres d'agriculture, ou consultants privés. Le dispositif déployé ne couvre pas, à ce jour, la totalité du champ des traitements, parce qu'il était jusqu'alors ciblé sur les principales maladies. De nouveaux modèles sont progressivement introduits dans le système pour élargir la palette des informations à l'ensemble des préoccupations courantes du viticulteur et contribuer ainsi à l'objectif d'une réduction globale de 50 % des intrants phytosanitaires.

### Spatialisation des pluviométries

On observe dans la figure 1 tout l'intérêt que peut représenter la spatialisation fine de la pluviométrie : des variations significatives apparaissent très localisées sur les entrées de flux océaniques orientés d'ouest en est. La localisation précise des précipitations peut permettre le déclenchement sélectif de la protection sur les parcelles les plus arrosées seulement. Elle peut aussi indiquer les zones ayant reçu des précipitations supérieures à 20-25 mm et nécessitant le renouvellement d'un traitement après lessivage.

Le modèle interprète ces données météorologiques de pluie et températures et permet d'établir un zonage des risques de développement des épidémies. Au-delà de cet aspect prévisionnel, il simule le développement estimé des niveaux d'attaque sur une vigne en l'absence de pression fongicide exercée par d'éventuels traitements. La fiabilité du

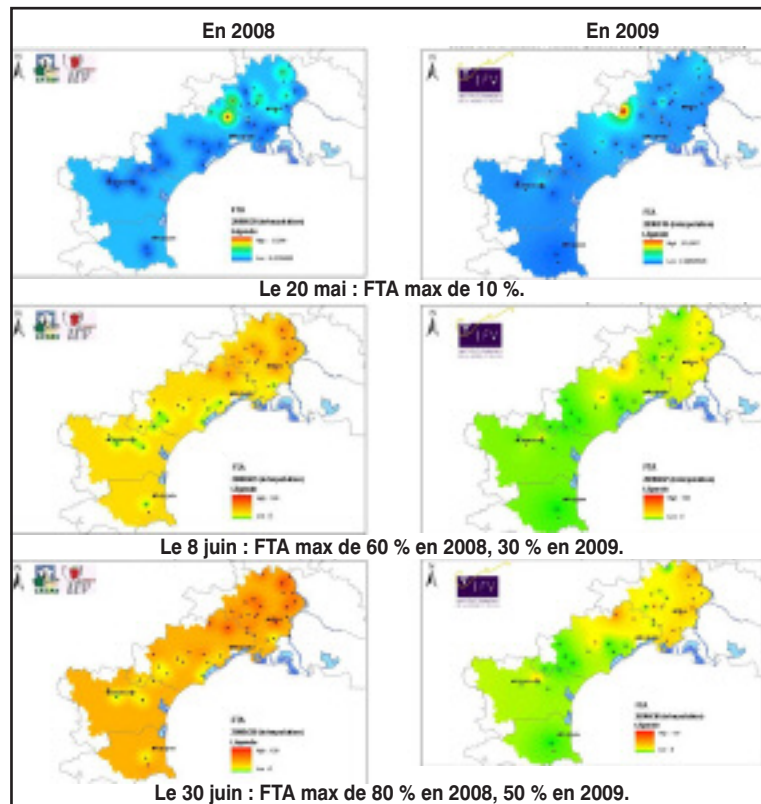


Figure 1 : Fréquence théorique d'attaque (FTA en %) simulée par le modèle Potentiel Système de la Sesma sur 50 stations météorologiques.

modèle, illustrée dans les cartographies ci-dessus en Languedoc Roussillon en 2008 et 2009 est ainsi comparée aux relevés effectués chaque semaine sur nos réseaux de parcelles témoins non traitées.

### Evaluation locale des dégâts de mildiou : impact de la spatialisation des pluies

La figure 2 représente l'orage de grêle du 24 mai 2007 en Aquitaine. La donnée Antilope permet de visualiser à l'Est du vignoble, en Dordogne, un secteur très délimité sur lequel une précipitation de 106 mm est enregistrée. Au stade fermeture de la grappe, le 4 juillet, le modèle indique sur ce même secteur un niveau d'attaque nettement supérieur aux dégâts avoisinants. La FTA y atteint 60 % de destruction, alors que le modèle n'indique qu'un dégât moyen de 2 % à seulement 3 km à vol d'oiseau.

Le modèle traduit bien une attaque, réelle semble-t-il, bien qu'elle n'ait

pu être vérifiée sur le terrain en raison de l'absence de témoin non traité sur ce secteur du vignoble. La couverture radar donne une maille de calcul beaucoup plus fine, sur laquelle le modèle paraît apte à évaluer de fortes variations d'attaques sur de faibles distances.

La spatialisation fine des calculs pose cependant le problème de la correspondance d'échelle avec les observations faites sur le vignoble : à un point de calcul pour 100 ha, le réseau d'observation actuel associe l'observation d'environ un site témoin non traité pour 20 km de côté, soit 40 000 ha. Encore faut-il préciser que la distribution de nos témoins est loin d'être régulière.

### Conclusion et perspectives

Cette rapide présentation du travail de prévision des risques phytosanitaires sur le vignoble montre la richesse des concepts développés par la démarche de modélisation systémique proposée par S. Strizyk, de la société Sesma. La spatialisation fine des données météorologiques de pluie et température révèle le caractère

structurant de ce type de données pour notre démarche de prévision des risques, aussi bien pour la validation conceptuelle des modèles qu'en termes de vérification opérationnelle sur le terrain. La très forte variabilité des attaques, déjà décelée par les modèles utilisés, justifie désormais l'objectif réaliste d'une prévision locale du risque à l'échelle de l'exploitation viticole. Dans le même temps, elle illustre parfaitement la difficulté de mise en œuvre d'une protection phytosanitaire réellement adaptée aux risques locaux. Même s'il n'est pas complet, le dispositif déployé par l'IFV a ainsi largement anticipé sur celui de la surveillance biologique du territoire qui se met en place à l'heure actuelle à l'échelon national. Il devra trouver sa place dans ce nouveau schéma en cours d'organisation et sa contribution au Bulletin de santé du végétal (BSV) est notamment la question centrale déclinée dans les différents vignobles.

Financé le plus souvent par des contributions financières régionales obtenues au cas par cas sur des crédits d'expérimentation ou de recherche, ce système devra assurer sa pérennité dans le cadre du nouveau dispositif qui se dessine. Il devra pour cela évoluer vers un nouvel équilibre financier, nécessairement assuré par la profession de manière collective quel qu'en soit l'échelon, ou individuelle à l'occasion de contrats de suivi. L'objectif de réduction des intrants phytosanitaires fixé par les pouvoirs publics nécessite en effet la mise en œuvre de moyens techniques supplémentaires.

La spatialisation fine des données météo, la puissance accrue des calculateurs ou de serveurs de diffusion des informations, le développement des logiciels et d'outils d'aide à la décision sont autant d'étapes à maîtriser pour limiter les risques d'échec et rester compatibles avec l'objectif, impératif quant à lui, d'une production quantitative et qualitative permettant d'assurer la viabilité économique des exploitations viticoles.

Les cartographies des prévisions d'attaques mildiou sont disponibles en Languedoc-Roussillon sur le site [www.vignevin-lr.com](http://www.vignevin-lr.com)

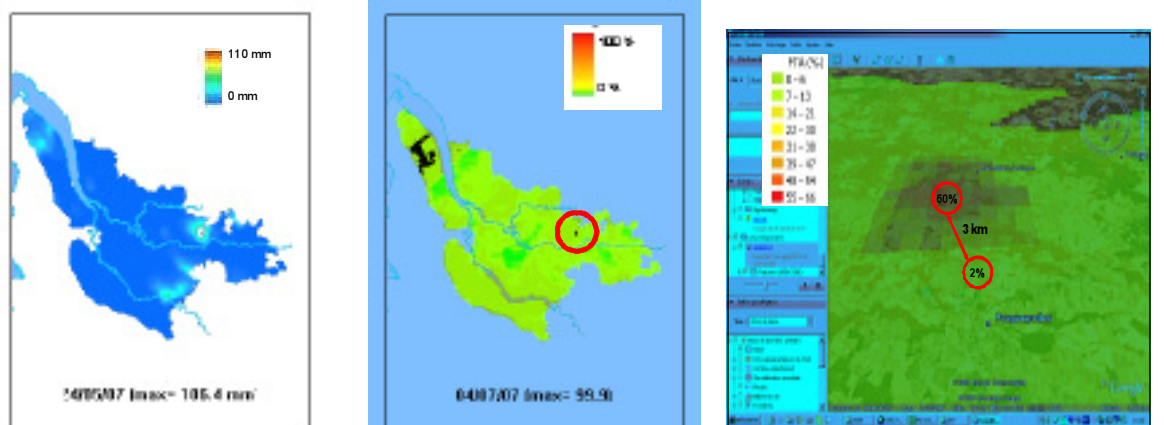


Figure 2 : Impact de la pluviométrie enregistrée le 24 mai 2007 sur la commune de Saint Méard-de-Gurçon (24) sur la FTA simulée au stade fermeture de la grappe. A droite zoom sur la localisation de l'impact.

En partenariat avec

