

Utilisation d'information de données météo de précision pour la modélisation des risques des maladies

Contexte

Les données météorologiques et de pluie en particulier sont essentielles pour le viticulteur pour le pilotage de son exploitation. Dans le cadre de son projet Modélisation, l'IFV utilise depuis 1992 des modèles de prévisions de risques des maladies cryptogamiques afin de maîtriser au mieux les intrants phytosanitaires. Ces modèles utilisent en entrée des données météo de pluies et de températures. Ces données sont issues du réseau de stations météo Déméter. Avec 40 stations réparties sur la Gironde et la Dordogne, les modèles arrivent à apporter une évaluation régionale du risque. L'IFV diffuse chaque semaine en saison, un bulletin d'avertissement sur le site de l'interprofession bordelaise (CIVB).

Cependant, l'amélioration de ces outils, dans l'optique d'évaluer les risques à l'échelle de la petite région viticole, se heurte à l'heure actuelle à l'imprécision de ces variables climatiques. Celles ci sont insuffisamment accessibles en temps réel à l'utilisateur, et connues avec un maillage beaucoup trop lâche pour refléter, par exemple un épisode orageux localisé. Ce manque de précision des données, de pluie en particulier, conduit à de sérieuses approximations des modèles à l'échelle desquelles les décisions doivent être prises et appliquées.

L'IFV a commencé à s'intéresser au moyen d'utiliser des données météo de précision, pour la pluviométrie, par l'intermédiaire des radars météorologiques utilisés en Aquitaine par Météo France, l'ACMG (L'Association Climatologique de la Moyenne-Garonne et du Sud-Ouest), et la société Novimet.

Etat des lieux

Météo-France propose un nouveau service ANTILOPE, qui délivre des informations de pluviométrie moyenne sur une surface de 1 km². Elles sont construites à la fois à partir des données du réseau radar et du réseau de stations au sol de Météo-France. Les pluies convectives (orageuses) sont prises en charge par le radar, tandis que les pluies issues de perturbations proviennent de mesure du réseau de pluviomètres RADOME. Le réseau national de 20 radars baptisé ARAMIS assure une couverture quasi-nationale. L'ancien produit PANTHERE, fait l'objet en partie d'un travail de thèse de l'INRA de Bordeaux (M Benjamin Bois).

L'ACMG est une association basée à Agen. Elle réalise des études agro-climatiques et dispose de son propre radar couplé à un logiciel Titan. Le coût de la donnée dépend du nombre d'heures de fonctionnement du radar qui ne tourne que sur demande lors des perturbations.

Novimet est une start-up issue du CNRS. Elle commercialise son propre radar HYDRIX® à bipolarisation (2 échos au lieu d'un) et son logiciel d'exploitation ZPHI®. Un modèle de ce radar est installé dans le massif des Maures. La précision est de 250 mètres dans un rayon de 30 kilomètres et la quantification de la pluie se fait en temps réel grâce à ZPHI®.

Encart : Principe du Radar

Les radars météorologiques permettent de localiser les précipitations et de mesurer leur intensité en temps réel. Ils ont une portée utile d'environ 100 km due à la rotondité de la terre. Le radar balaye l'espace sur plusieurs niveaux d'altitude pour intercepter le signal des pluies. En calculant la distance qui le sépare des gouttes, le radar localise les zones de précipitations. L'intensité des pluies est calculée selon une loi mathématique appelée Z-R. Il existe 3 types de radar selon la longueur d'onde utilisée. Sur certains systèmes, l'intensité est re-étalonnée par un réseau de pluviomètres au sol.

Une carte est ainsi réalisée toutes les 5 minutes. Leur compilation donne un produit appelée *Lame d'eau* qui restitue des valeurs horaires et journalières de pluviométrie. La maille est d'environ 1 km² qui correspond à une pluviométrie estimée sur toute cette surface à la différence d'un pluviomètre qui donne une valeur en un point donné.

De nombreuses erreurs peuvent se produire (obstacle, relief, atténuation du signal...). C'est pourquoi les relevés doivent être traités par des logiciels pour obtenir des valeurs les plus fiables possibles.

Maquette d'utilisation du radar en 2006 : un test de sensibilité du modèle

Dans le système traditionnel de modélisation, chacune des 40 stations est sensée représenter les 10000 km² du département soit une surface de 250 km² par station. En se basant sur la maille du radar, nous avons créé 100 stations météo virtuelles espacées de un kilomètre sur un carré de 10 kilomètres. Sur chacun de ces points ont été associées une valeur de pluie radar provenant du prototype

Novimet basé en région parisienne, avec une valeur de température constante issue d'une station Déméter de Gironde, sur une période de 4 mois en 2006. Le but était de simuler le fonctionnement des modèles sur une campagne fictive pour voir si ceux-ci avaient une réponse différente dans une surface de 100 km² en ne faisant varier que le paramètre pluie.

Les résultats laissent apparaître des niveaux d'attaque du mildiou qui varient du simple au double sur une distance de 5 kilomètres. Nous constatons que les outils de modélisation ont l'aptitude à déceler de fortes variations de risque à une échelle proche du kilomètre. Ce sont ces cellules qui peuvent être à l'origine de certaines contaminations à une échelle locale de quelques kilomètres carrés.

Au niveau géostatistique les outils de modélisation ont une structure spatiale marquée, cela veut dire qu'il y a une corrélation entre les valeurs des points modélisés et la distance qui les sépare. Cette structure spatiale indique que nous pouvons cartographier les variables issues de la modélisation, et que la qualité dépendra de la précision des données climatiques qui seront entrées dans le modèle.

Utilisation du radar sur la campagne 2007

L'IFV de Bordeaux a voulu vérifier les éléments mis en relief avec des données de test, sur une vraie campagne à l'aide du radar de Météo-France basé à Mérignac. Au niveau de la Modélisation, nous avons comparé les simulations selon les deux systèmes (40 stations réelles et 6000 stations virtuelles) par rapport à un réseau de parcelles Témoins Non Traités. Ce réseau d'une cinquantaine de parcelles mises à disposition par les viticulteurs partenaires, a été enrichi par une série de quelques ceps protégés par une b che lors des traitements.

De même pour densifier le réseau de pluviomètres, nous avons fait appels à des viticulteurs volontaires qui nous ont communiqué les relevés des pluviomètres de leur exploitation.

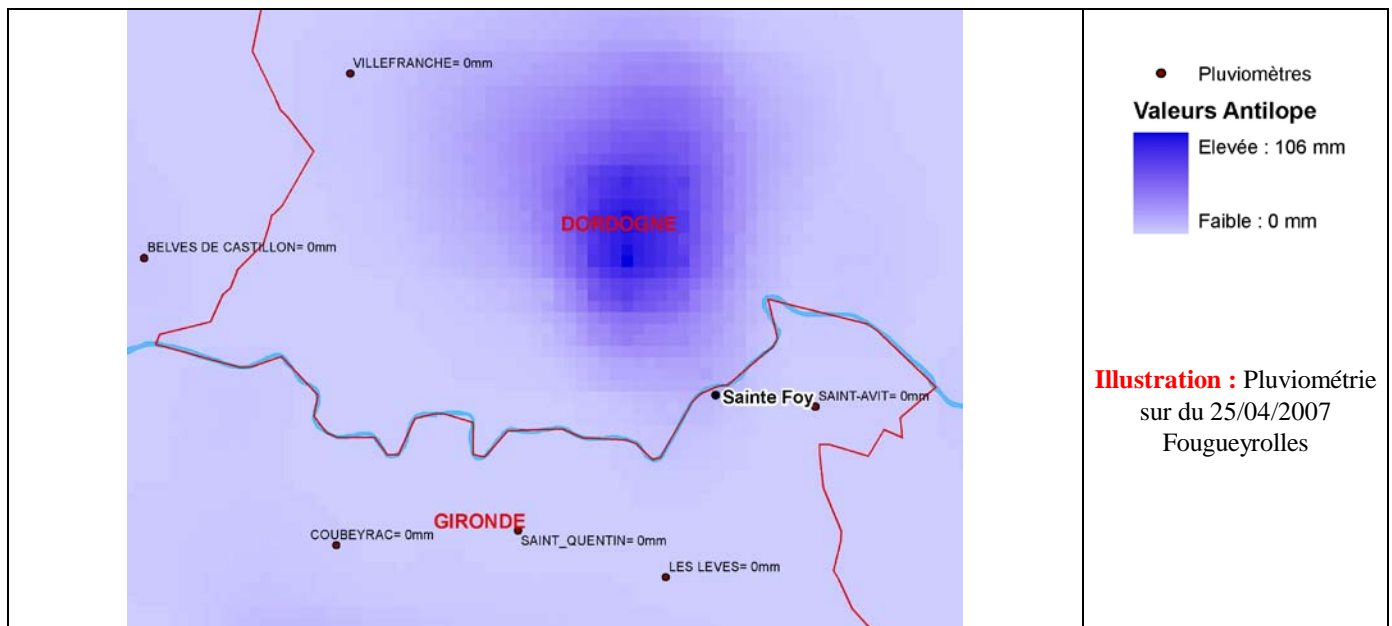


Photo : Radar Météo-France   Mérignac

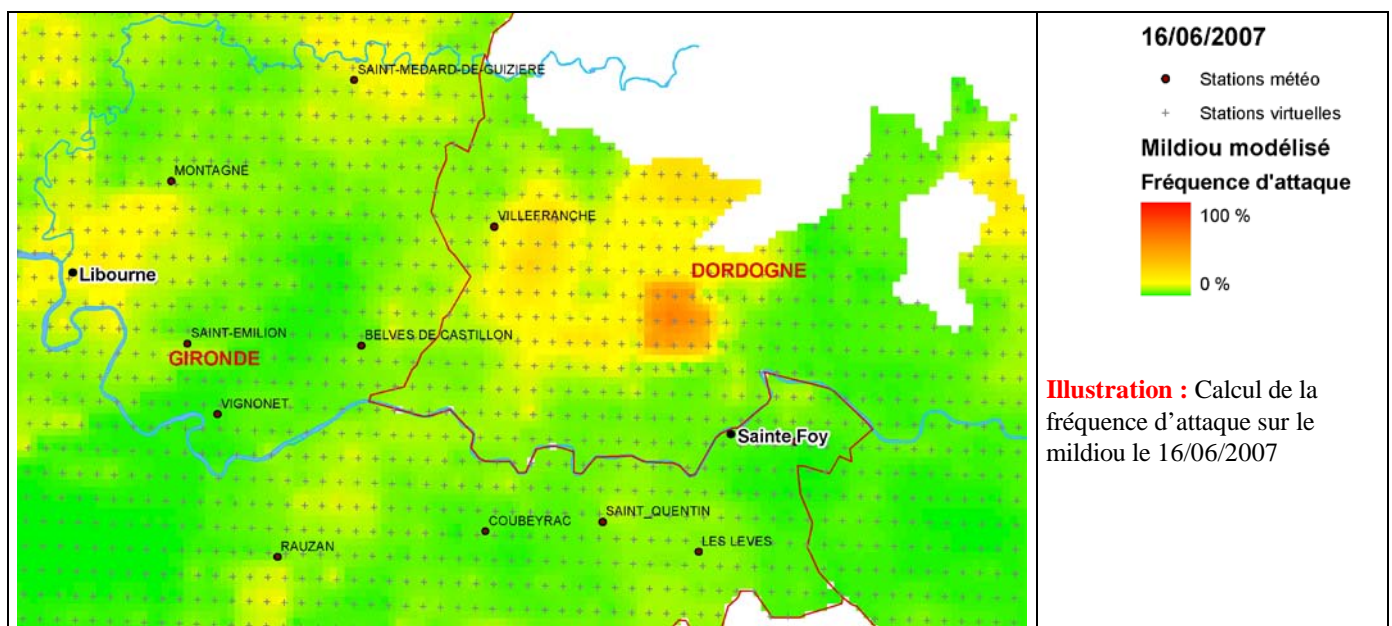
Premiers résultats

Les données ANTILOPE du fait du nombre de points utilisés, offrent une très bonne spatialisation des précipitations. ANTILOPE met en évidence certaines cellules orageuses non perçues par le réseau de pluviomètres au sol. Par exemple le radar a très bien repéré l'orage de grêle qui s' est abattu aux alentours de Fougueyrolles le 24 mai avec une mesure de 106 mm d'eau, alors qu'aucun pluviomètre de notre réseau n'avait décelé l'orage.

L'homogénéité des informations ANTILOPE a également permis de mettre en évidence des dysfonctionnements des stations m t os (pluviomètre bouché).



Au niveau de la modélisation, le modèle mildiou répercute les fortes précipitations apparues ce jour là. La fréquence d'attaque simulée oscille de 40% à 60% sur un carré de trois kilomètres, alors que celle-ci baisse à 5% à deux kilomètres plus au sud. De même malgré une pression parasitaire globale très forte cette année, le modèle a tout de même cerné des petites zones épargnées par la maladie.



Perspectives

L'IFV traite actuellement les données de la campagne 2007. L'accent est mis sur la possibilité de calculer un risque local. Pour vérifier cela l'IFV envisage un nouveau dispositif qui permettra de vérifier sur le terrain les sorties épidémiques locales simulées par les modèles avec les données radar.

D'autre part, l'IFV souhaiterait étudier l'impact des radars nouvelles générations provenant de Météo France ou de constructeurs privés qui sont annoncés apporter une meilleure quantification des pluies.