



Efficacité Climatique Optimale des Traitements (ECO-T)

Description de l'application

ECO-T (Efficacité Climatique Optimale des Traitements) est une nouvelle application informatique permettant d'atteindre l'efficacité la plus élevée dans l'application de produits phytopharmaceutiques sur une culture. L'application calcule l'efficacité d'un traitement avec un produit phytopharmaceutique donné en fonction de ses ingrédients actifs, de sa formulation, des conditions météorologiques passées, actuelles et futures, à l'emplacement et au stade de la culture. Le service renvoie une prévision horaire d'efficacité du produit. L'utilisateur peut dès lors planifier ses interventions en visant les périodes les plus efficaces.

Mode de fonctionnement

L'application en ligne est basée sur une série de modèles sophistiqués qui utilisent l'emplacement de la culture, la matière active et la formulation du produit, le stade de la culture, le statut de l'humidité du sol et les conditions météorologiques comme données.

L'utilisateur choisit le produit phytopharmaceutique qu'il veut appliquer à partir d'une base de données internet contenant les produits homologués par pays et par culture.

La connaissance de la formulation du produit est primordiale dans les cas où la matière active doit être absorbée par la cuticule de la plante. Le produit commercial contient un ou plusieurs ingrédients actifs. Chaque ingrédient agit sur un processus biologique des plantes, des insectes ou des champignons et, pour fonctionner, le produit doit atteindre le lieu du processus biologique ; dans tous les cas, soit le chemin d'accès soit le processus lui-même est liée aux conditions météorologiques.

Pour chaque matière active, le système utilise des modèles qui décrivent la relation entre le type de formulation, le processus et les conditions climatiques ; l'importance de cette relation est pondérée par rapport à l'ensemble des processus. Un modèle climatique calcule les conditions météorologiques dans la culture, en utilisant l'état de développement de la culture et de l'humidité du sol comme informations supplémentaires. Ces données météo ajustées servent d'intrants pour les modèles

de processus. La sortie des modèles donne une moyenne pondérée des processus impliqués. Au total l'application comprend 26 sous-modèles .

Le résultat est un chiffre compris entre 0 et 2, où 0 représente peu d'efficacité du produit appliqué à la date et à l'heure analysée et 2 représente un effet optimal du produit dans son action phytopharmaceutique.

Bases scientifiques

Climat dans la végétation

Outre les modèles de processus (voir ci-dessous), un modèle de transfert sol-végétation-atmosphère (SVAT) permet d'évaluer le climat dans la culture ; ce dernier peut différer considérablement des conditions météorologiques à hauteur standard. Les auteurs (Bouma et al) ont développé le modèle SVAT qui fournit une bonne description des processus d'échange pour une grande variété de types de surface. Le modèle (5 sous-modèles) est inspiré des travaux de Deardorf (1978), Dickinson et al. (1986) et Noilhan et Planton (1989).

Les entrées du modèle sont composées des paramètres météorologiques standards, à la fois mesurés (station météo) et prévisionnels (prévision locale haute définition), ainsi que de la hauteur et la densité de la culture et une valeur initiale de l'humidité du sol. La sortie donne les paramètres météorologiques horaires dans la culture, tels que: la température et l'humidité relative, l'humectation du feuillage, la température du sol et l'évaporation du sol et de la végétation.

Modèles de processus

Les auteurs (Bouma et al) ont développé 21 modèles traitant des relations entre les conditions climatiques, les propriétés des produits phytosanitaires et la végétation. Chaque modèle est la description d'un processus qui se situe dans la chaîne de captage, transport et modes d'action du produit dans ou sur les feuilles ou dans le sol.

Processus	Durée prise en compte dans ECO-T
Hydratation de la cuticule	24 heures
Assèchement du feuillage	5 heures
Développement de la cuticule	60 heures
Adhésion sur la feuille (lessivage)	7 heures
Inhibition de la photosynthèse	72 heures
Inhibition des mitoses	72 heures
Influence haute température sur insecticides	4 heures
Influence basse température sur insecticides	4 heures
Croissance de la plante	30 heures
Systemie	72 heures
Respiration	72 heures
Inhibition de l'ALS	72 heures

Absorption foliaire	8 heures
Assèchement surface du sol	12 heures
Transport vers les racines	72 heures
Lessivage	6 heures
Inhibition synthèse des lipides	72 heures
Mise en contact foliaire	7 heures
Dégâts par la température	12 heures
Influence directe de la température du sol	72 heures
Influence directe de la température de la plante	72 heures

L'évaluation de l'interaction des produits avec la plante en fonction du climat dans la culture provient de systèmes experts construits sur des publications scientifiques. Les modèles actuels font état des connaissances scientifiques et peuvent être adaptés au fil du temps en fonction des publications scientifiques les plus récentes.

Calculs et résultats

Pour chaque heure (passée ou future), les données météo du modèle SVAT sont utilisées par les modèles qui calculent un SCORE pour chaque processus. Ce SCORE est un paramètre qui exprime le résultat de chaque processus comme valeur comprise entre 0 et 2.

Un paramètre INTÉRÊT est déterminé afin d'indiquer l'importance relative du processus pour chaque matière active. L'INTÉRÊT varie de 0 à 100, où 0 indique que le processus n'est pas important pour l'efficacité de la matière active tandis que 100 indique que le processus est d'une importance majeure.

Les modèles calculent l'EFFICACITE d'un produit à un moment en multipliant INTÉRÊT et SCORE de chaque processus et y appliquent les règles du système expert, et cela pour chaque matière active. Les règles du système expert découlent du type de formulation du produit et du groupe auquel appartient la matière active. L'effet total d'un produit à plusieurs matières actives est la valeur moyenne des efficacités des substances.

L'EFFICACITE CLIMATIQUE du TRAITEMENT (ECT) est exprimée sur une échelle de 0 à 2.

La plus haute valeur possible d'ECT est 2 : de 1.5 à 2 les conditions sont optimales ■;

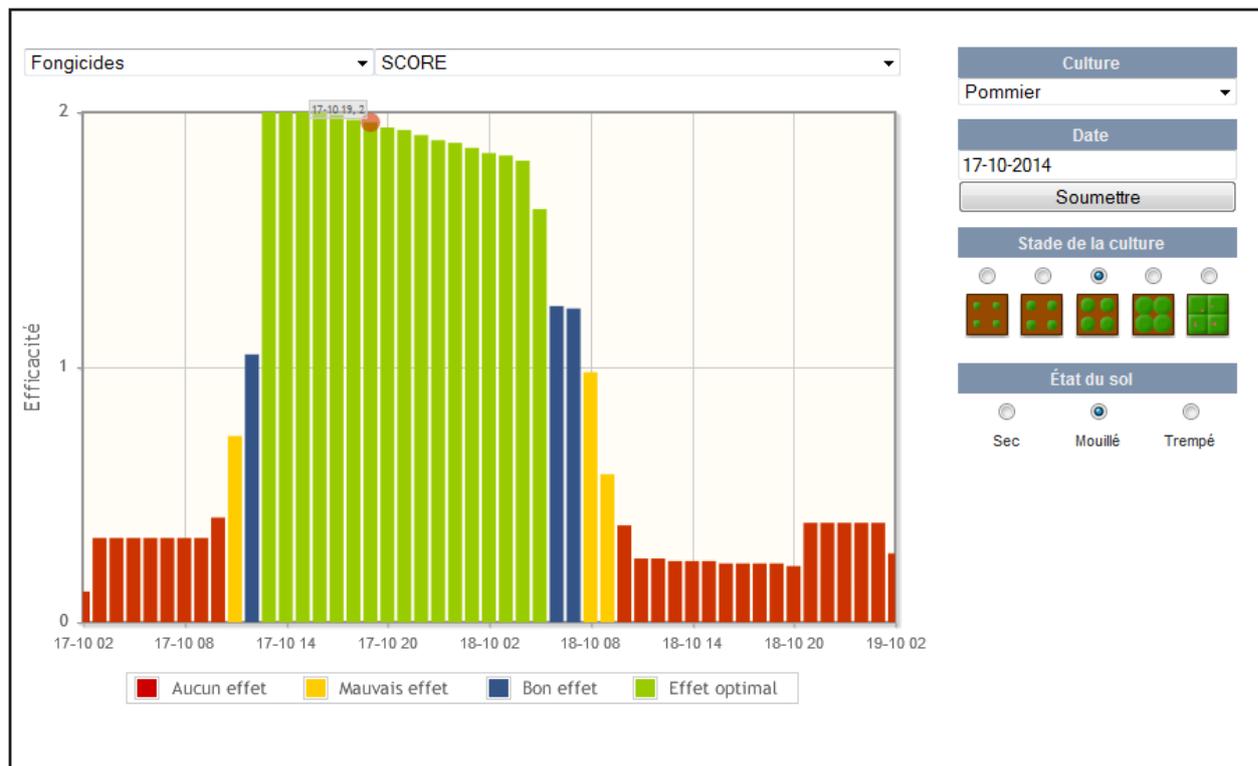
Les valeurs de 1 à 1.5 sont considérées comme conditions correctes ■;

Les valeurs de 0.5 à 1 comme conditions moyennes ■;

Et les valeurs de 0 à 0.5 comme conditions défavorables ■.

Le graphique d'efficacité affiche pour 48 heures l'ECT par tranche horaire, chaque barre de couleur indiquant de manière claire à l'utilisateur les périodes où le climat dans la culture est favorable ou non au traitement.

Efficacité climatique d'un traitement



Utilisation par les agriculteurs

Pour la France, les produits que l'on retrouve dans l'application ECO-T est la base de données des produits agréés en France (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>). Les informations sur les matières actives et la façon dont elles sont formulées proviennent des fabricants phytopharmaceutiques.

Avec l'aide d'ECO-T, il est possible de planifier le moment de la plus grande efficacité pour un traitement phytosanitaire. Les interventions avec les fongicides, insecticides, herbicides et régulateurs de croissance sont analysées par ECO-T. On évitera évidemment les moments qui sont défavorables à l'efficacité du produit et de manière prévisionnelle, on pourra comparer l'ECT de différents produits à un même moment afin de choisir celui qui, pour le même objectif phytosanitaire, aura une ECT la plus élevée.

Ayant effectué un traitement et ayant des doutes sur son efficacité à posteriori, on peut visualiser les ECT avec les conditions météo réelles du moment de la réalisation du traitement et donc en apprécier l'efficacité probable, permettant éventuellement de ré-intervenir plus tôt en cas d'ECT faible.

Ces relations entre produits phytosanitaires et cibles ne sont pas toujours visibles ou évidentes sur le terrain. L'application ECO-T aide les agriculteurs à prendre conscience de phénomènes complexes et devient un véritable outil d'aide à la décision dans le quotidien de l'exploitation agricole.

Une application innovante

Un certain nombre d'Outils d'Aide à la Décision (OAD) peut calculer et informer si des traitements phytosanitaires sont nécessaires pour contrôler une maladie ou un ravageur. Les produits et les doses sont également connus en fonction du problème à traiter. La pluie, le vent et l'humidité relative de l'air sont déjà des paramètres climatiques dont l'agriculteur tient compte pour décider d'intervenir.

Toutefois la décision peut devenir inefficace si l'on ne tient pas compte du fait que les conditions dans la culture ne vont pas permettre au produit de se fixer sur la plante, éventuellement d'être absorbé et transporté vers l'endroit où il doit agir sans avoir été dégradé.

L'application ECO-T (Efficacité Climatique Optimale des Traitements) a été développée afin de se prémunir contre une mauvaise efficacité des produits phytopharmaceutiques et par conséquent contre les traitements qui échouent dans leur mission de contrôle de la maladie ou du ravageur. Ce sont les caractéristiques chimiques et physiques du produit lui-même et les conditions météorologiques avant, pendant et après l'application qui sont déterminantes pour que le résultat soit atteint. La nouvelle application ECO-T est unique, indispensable et tout à fait complémentaire à la gamme des OAD que les agriculteurs et leurs conseillers techniques ont maintenant à leur disposition.

NewFarm Agriconsult, entreprise de services agronomiques, implémente les OAD pour les rendre facilement utilisables par l'agriculteur. En synergie et complément à ECO-T, les stations de mesures météo, les prévisions météo haute définition et des modèles de simulation de maladies et ravageurs sont opérationnels et accessibles sur www.newfarm-agriconsult.com.