

TOMATE SOL

Synthèse des données du réseau cladosporiose 2021

Pauline DUVAL, Hermine SARTHOU, Claire GOILLON – APREL
Aurélie COSTE – CETA Saint-Martin-de-Crau
Thierry CORNEILLE – CETA Châteaurenard
Frédéric DELCASSOU – CETA d'Eyragues
Jean-Luc DELMAS – CETA Durance Alpilles
Lucas TOSELLO – Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône
Essai réalisé dans le cadre du projet RESISTOM

CONTEXTE & OBJECTIFS

La cladosporiose est une maladie aérienne provoquée par le champignon *Passalora fulva*. Elle se manifeste par des décolorations jaunes sur la face supérieure des feuilles ainsi que des taches blanchâtres et un duvet brun sur la face inférieure des feuilles. Des attaques sévères peuvent entraîner l'enroulement, voire le dessèchement des feuilles. Celles-ci impactent ainsi lourdement la photosynthèse et donc la croissance et le rendement.

Celle-ci a été très problématique dans les années 80. Le levier variétal avec l'arrivée des résistances génétiques a permis de maîtriser rapidement la cladosporiose. La résistance *Pf* se décline actuellement sur 5 races A à E.

Avec le regain pour les variétés anciennes depuis 2014, la maladie fait de nouveau son apparition et fait partie des maladies les plus préoccupantes pour les producteurs. Mis à part le développement de nouvelles variétés résistantes sur le segment de diversification, les méthodes de lutte restent insuffisantes, d'autant plus que le levier variétal à lui seul n'est pas durable avec la possibilité de contournement de résistance.

Les conditions favorisant le développement du champignon sont connues dans la littérature mais restent encore incertaines sur le terrain. Pourtant, elles sont cruciales pour anticiper les périodes de risque et intervenir au bon moment. L'objectif de cet essai est donc de suivre la dynamique de pression de la cladosporiose sur trois années consécutives à partir d'un réseau parcellaire. En s'appuyant sur les données climatiques et culturales des parcelles, l'objectif est d'identifier, voire confirmer les facteurs essentiels à l'apparition de la cladosporiose, décrits dans la littérature (Blancard et al., 2009) :

1. La germination des conidies a lieu en présence d'eau ou si l'humidité relative est supérieure à 85%
2. Les conditions optimales de son développement sont une température entre 20 à 25°C et des conditions humides
3. 11°C est son seuil minimal de développement
4. Une fumure azotée favorise son développement.

MATERIEL & METHODES

1. Réseau parcellaire

Le réseau comprend 5 parcelles situées dans le même secteur géographique (Bouches-du-Rhône) ; avec la variété Cauralina (Gautier), variété de type allongé cœur, sensible à la cladosporiose.

Chaque parcelle est suivie par un conseiller. Des points téléphoniques réguliers ont eu lieu au cours de la saison pour suivre la dynamique de pression de la cladosporiose sur le réseau parcellaire.



Figure 1. Symptômes de la cladosporiose © Ephytia



Figure 2. Localisation des sites du réseau

Tableau 1. Données du réseau parcellaire

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5 - AB
Localisation	Aureille	Saint-Rémy-de-Provence	Saint-Andiol	Saint-Rémy-de-Provence	Eyragues
Producteur	M. Bono	M. Laville	M. Corréard	M. Bres	M. Roussière
Date de plantation	24 janvier	24 février	1 ^{er} mars	20 mars	25 mars
Abri	Serre Verre (Nord-Sud)	Multichapelle DPG (Est-Ouest)	Tunnel plastique (Nord-Sud)	Multichapelle DPG (Nord-Sud)	Tunnel plastique (Nord-Sud)
Chauffage	Air pulsé	Air pulsé, déshumidificateur Caldor	Antigel	Non	Non
PG	2T	Maxifort 1T	Maxifort 1T	Emperador 1T	Maxifort 2T
Densité		2.14	1.8	2	2
Palissage	Training	Training	Training	Training	Verticale et redescente

2. Observations et mesures

❖ Suivi cultural

- Enregistrement de la température et l'humidité de l'air sous la serre via une sonde HOBO ou une sonde SENCROP (tableau 2)
- Relevé des stades phénologiques – F1 à F7, début de récolte etc.
- Estimation du rendement final en kg/m² par le producteur

Tableau 2. Récapitulatif de la sonde utilisée pour chaque site

Appareil	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Sonde HOBO (température, humidité)	X	X	X	X	X
Sonde connectée SENCROP (température, humidité, humectation foliaire)	X		X	X	

❖ Suivi du confort nutritif azoté

- Mesures nitrates à partir de 10 à 15 prélèvements de sol, avant plantation puis au stade F1, F4, F5, F6, F7 et début récolte.
- Test PILazo à partir de 15 jeunes feuilles adultes au stade F1, F4 à F7/R1.
- Relevé des apports d'engrais jusqu'à un mois après récolte.

❖ Suivi de la cladosporiose

- Date des premières détections
- Suivi tous les 15 jours du niveau de pression à partir d'une notation sur 10 plants. L'échelle de notation comprend 5 classes décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Echelle de notation cladosporiose

Classe 0	Absence
Classe 1	Premières taches sur de rares feuilles
Classe 2	Plusieurs feuilles touchées avec de petites taches
Classe 3	Plusieurs taches par feuille, assez étendues, encore des feuilles indemnes
Classe 4	Contamination générale sur toutes les feuilles et hauteur de plante

- Relevé des interventions phytosanitaires fongicides

3. Analyses des données

Les données ont été traitées de façon exploratoire à partir des ressources bibliographiques indiquées. L'objectif, étant de caractériser le lien entre les paramètres étudiés (température, humidité relative, humectation foliaire, nutrition azotée ...) et l'apparition de la cladosporiose afin de valider ou d'affiner les seuils évoqués dans la bibliographie.

RESULTATS

1. Etat sanitaire des parcelles suivies

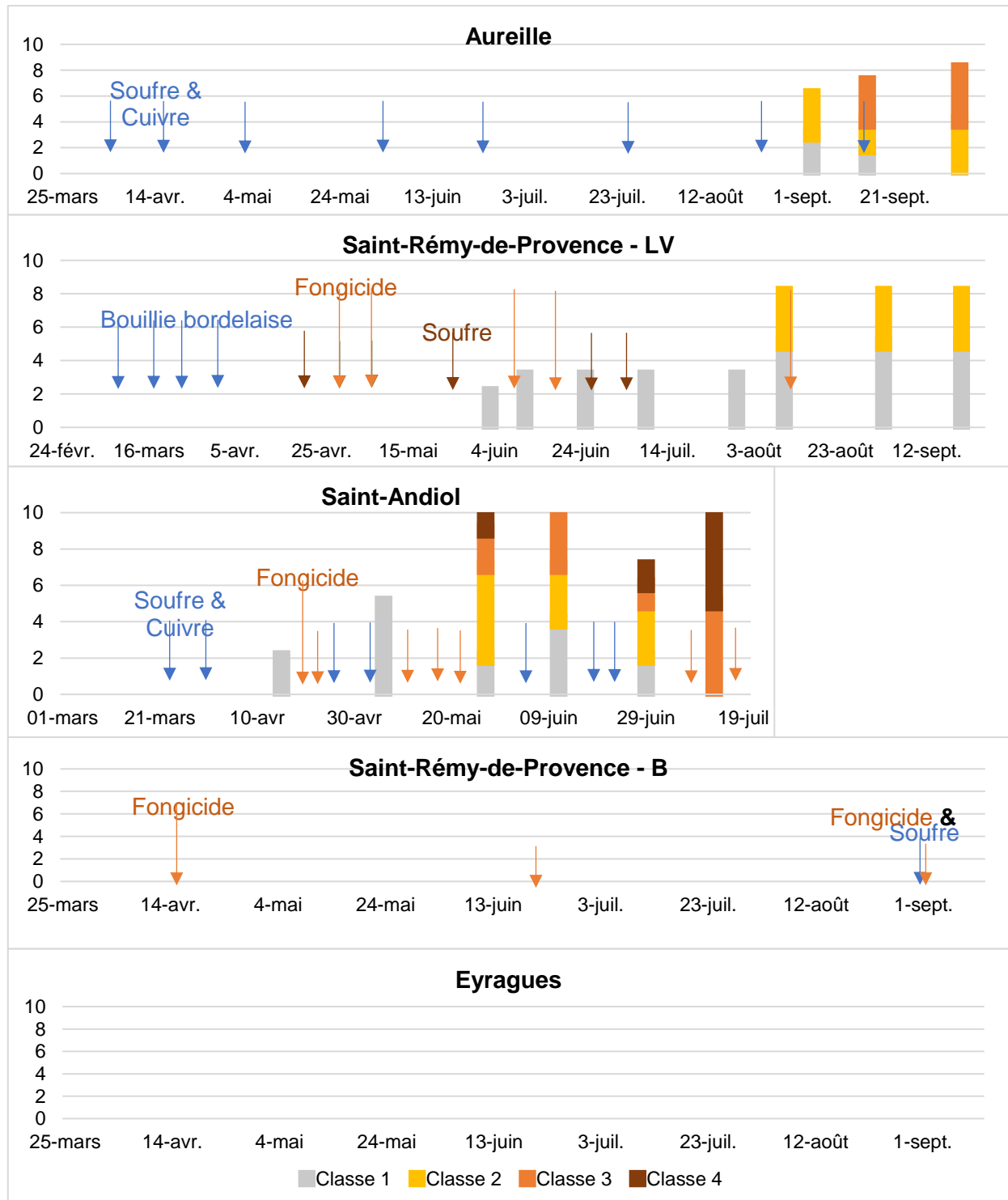


Figure 3. Evolution de la pression cladosporiose et positionnement des traitements phytosanitaires

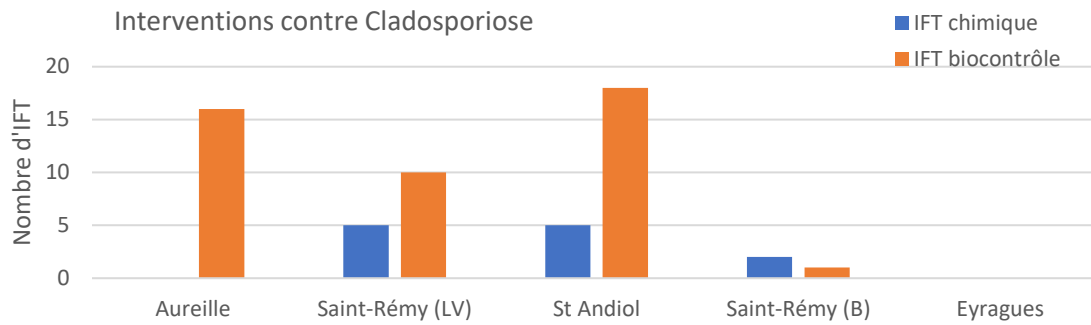


Figure 4. Comparaison des IFTs

La cladosporiose a été observée sur 3 sites du réseau parcellaire (figure 3). Elle a été observée dès début avril à Saint-Andiol sur une plantation précoce en tunnel froid, avec un développement important de la pression courant printemps et ce malgré les multiples traitements. Elle a été détectée ensuite début juin à Saint-Rémy en multichapelle DPG mais reste bien contenue tout au long du reste de la saison. Enfin, elle a été observée en fin de culture à partir de septembre sur le site d'Aureille en serre verre chauffée.

Les parcelles en absence de cladosporiose sont celles comprenant les IFTs les plus bas (figure 4).

2. Influence de l'hygrométrie

L'hygrométrie a été évaluée via les indicateurs d'humidité relative (enregistrée sur l'ensemble des sites) et d'humectation foliaire (enregistrée sur les sites 1, 3 et 4 avec la sonde Sencrop).

Concernant l'humectation foliaire (figure 5), des pics de plus de 12 heures continues avec la présence d'eau libre ont été observés sur le site de Saint-Andiol courant mars-avril, et correspondent à l'arrivée des premiers symptômes observés au 15 avril. La cladosporiose n'a pas été observée sur les deux autres sites sur les périodes enregistrées. Le seuil d'humectation est à préciser avec les données de l'année prochaine.

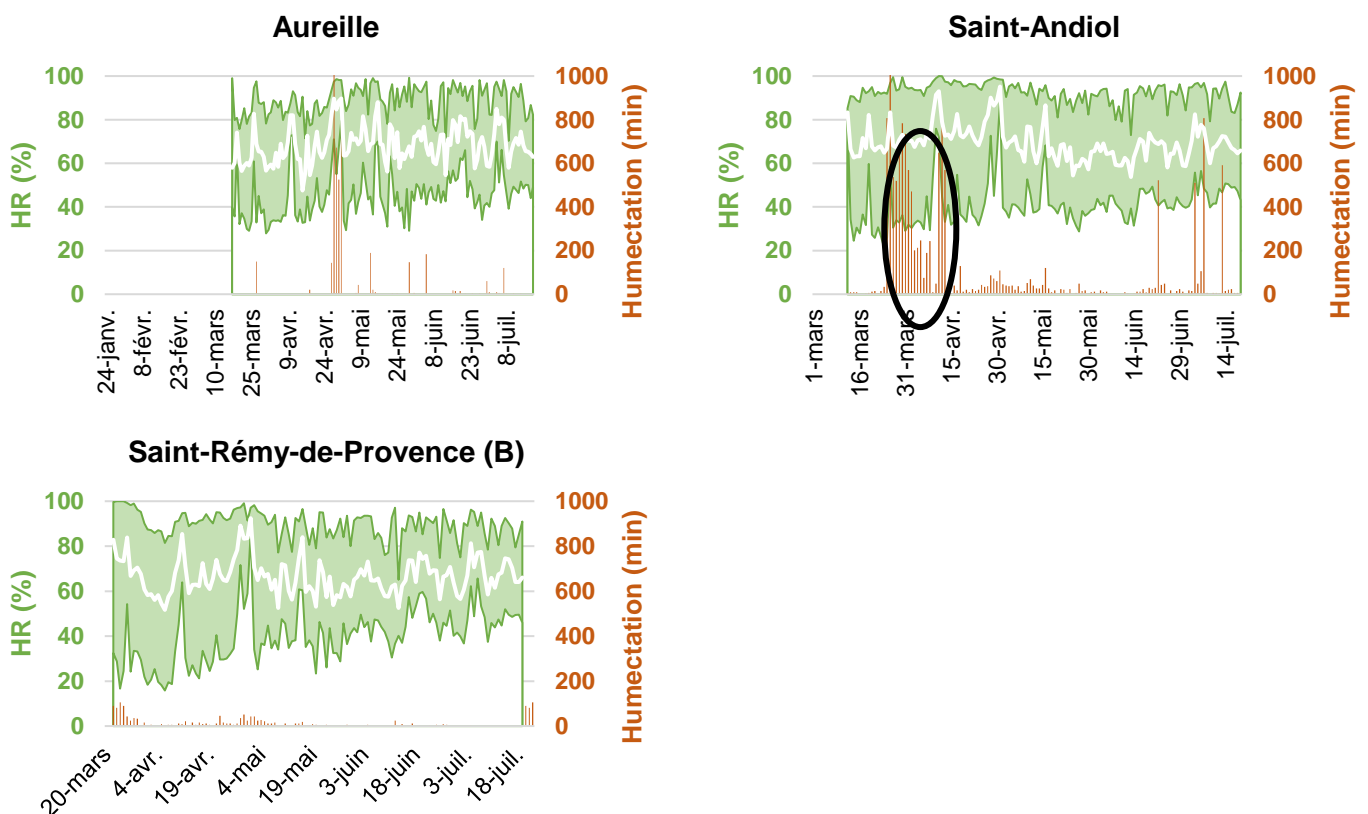


Figure 5. Suivi de l'humidité relative (en vert) et de l'humectation foliaire (temps de présence d'eau libre sur la végétation – en orange), enregistrées par sonde Sencrop jusqu'à la mi-juillet. La première date de chaque graphique correspond à la date de plantation de la parcelle suivie.

Concernant l'humidité relative (figure 6), une humidité moyenne supérieure à 85% a été observée les jours précédents l'arrivée des premiers symptômes seulement sur le site de Saint-Andiol. Cela n'a pas été démontré sur les autres parcelles.

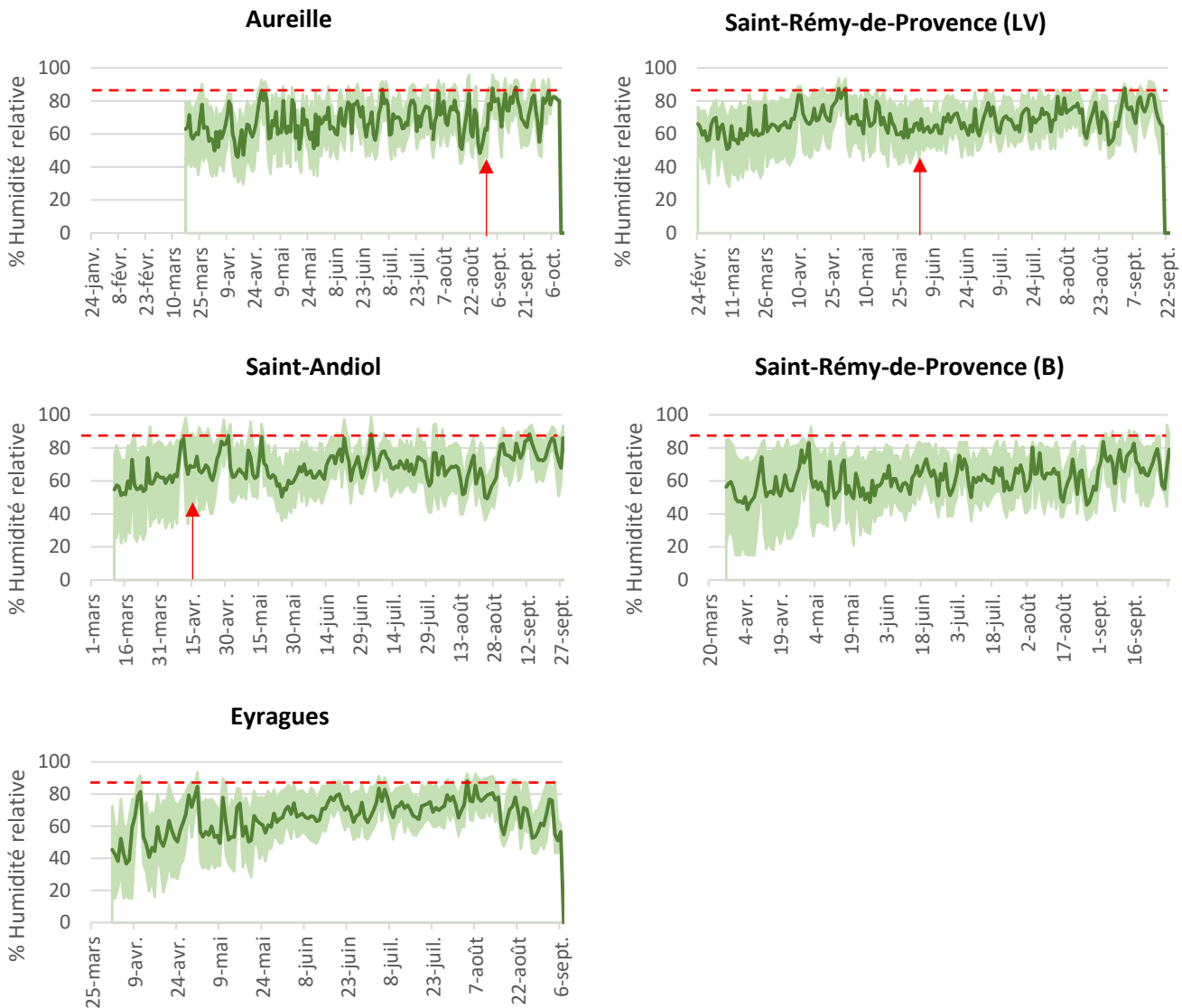


Figure 6. Suivi de l'hygrométrie relative enregistrée par HOBO. La flèche en rouge rappelle l'apparition des premiers symptômes observés de cladosporiose. La première date de chaque graphique correspond à la date de plantation de la parcelle suivie. La droite pointillée en rouge décrit le seuil de 85 %HR.

3. Influence de la température

Les températures idéales pour la cladosporiose se situent entre 20 et 25°C d'après la littérature. D'après les suivis climatiques (figure 7), celle-ci semble contribuer au développement du champignon mais n'intervient pas dans l'apparition de la cladosporiose. En effet, les premiers symptômes observés sur le site de Saint-Andiol se situent à une température inférieure à 20°C. En revanche, à partir de début mai, la température moyenne a atteint les 20°C et correspond à la période où la cladosporiose s'est fortement développée. Sur les sites d'Aureille et Saint-Rémy-de-Provence, les températures moyennes observées lors du développement de la cladosporiose correspondent également assez bien avec celles décrites dans la littérature.

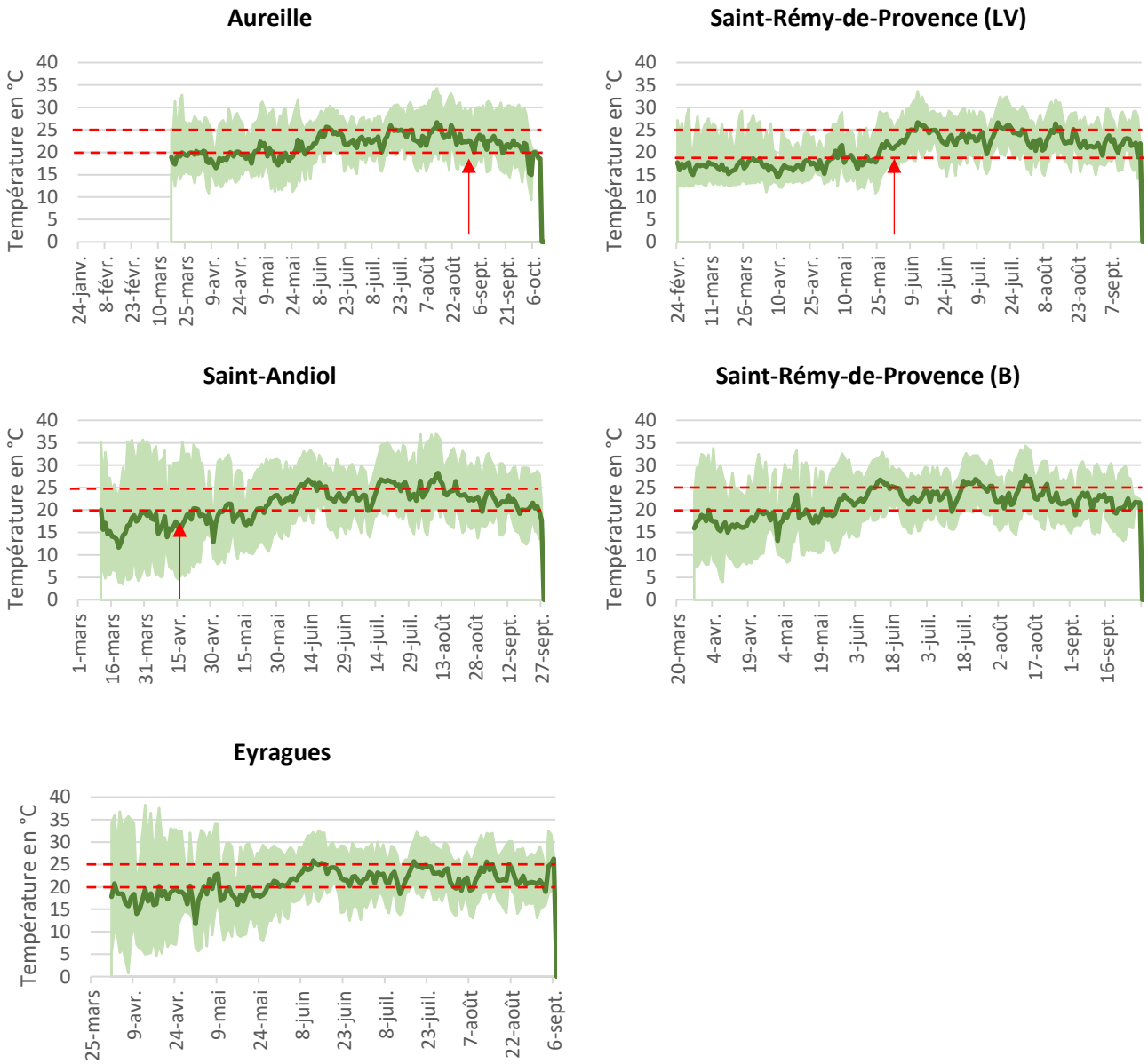


Figure 7. Suivi de la température. Les droites pointillées rouges encadrent les températures optimales de développement de la cladosporiose. La flèche en rouge rappelle l'apparition des premiers symptômes observés de cladosporiose. La première date de chaque graphique correspond à la date de plantation de la parcelle suivie.

4. Influence de la teneur en azote

D'après la littérature, une fertilisation excessive favoriserait le développement de la cladosporiose. La parcelle de Saint-Andiol qui est fortement touchée par la cladosporiose, ne se démarque pas des autres parcelles. Aucun lien n'a pu être mis en évidence par les données relevées.

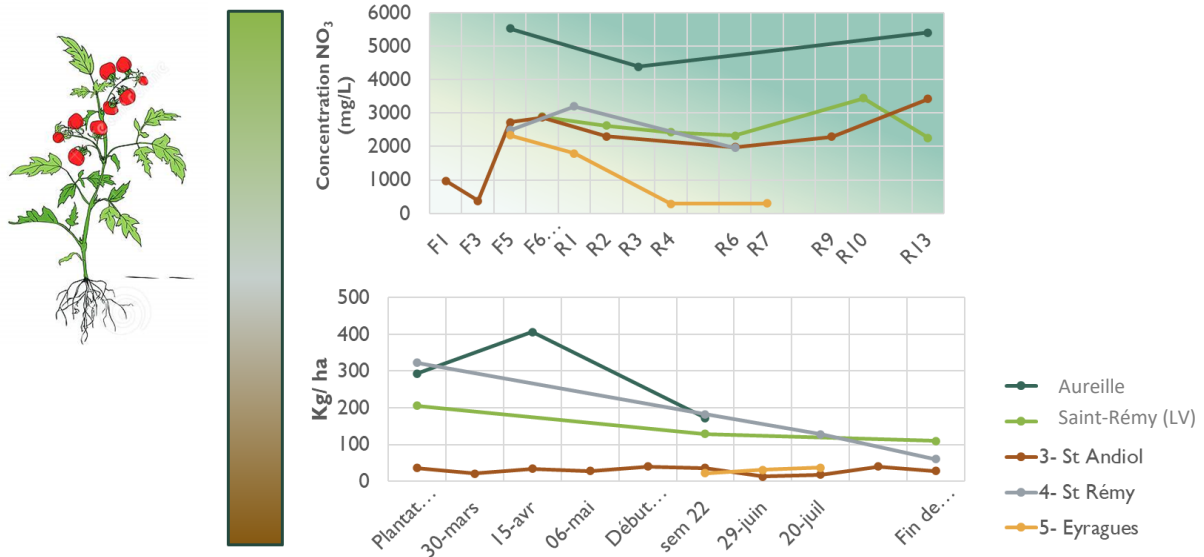


Figure 8. Quantité d'azote nitrique dans le sol (en kg/ ha) et concentration des nitrates dans la plante (en mg/L).

CONCLUSION

Le suivi parcellaire de 2021 a permis de ressortir des tendances à confirmer avec les données de 2022. La présence d'eau libre serait un facteur déterminant dans le déclenchement de la maladie en favorisant la germination des spores. Le seuil d'humectation foliaire reste à être précisé. L'humidité relative semble également avoir son importance dans l'apparition des symptômes mais cela n'a pas été démontré de façon systématique. La température semble avoir un rôle dans le développement du champignon avec des conditions idéales entre 20 et 25°C. Aucun lien n'a pu être mis en évidence concernant les données de teneur en azote dans la plante et dans le sol.

Renseignements complémentaires auprès de :

Pauline DUVAL - APREL, 13210 Saint-Rémy de Provence - tél 04 90 92 32 52, duval@aprel.fr

Actions A531 à 535

Réalisé avec le soutien financier de :


FranceAgriMer
ÉTABLISSEMENT NATIONAL
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Avec
la contribution
anciêtre du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR


MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION
Liberté
Égalité
Fraternité