

Protocole sanitaire à appliquer dans le cadre de la prévention et de la lutte contre le virus ToBRFV pour les cultures sous abris

Document rédigé sur la base du protocole APREL-DRAAF, SRAL PACA- CA13 contre les maladies de contact (août 2019), révisé pour le ToBRFV avec l'AOPn et les référents des cellules de veille régionales

Le présent protocole a pour objectif d'énoncer les mesures qu'un producteur de tomates ou de poivrons sous abris doit appliquer, afin de pouvoir prévenir ou éradiquer un foyer de ToBRFV (*Tomato Brown Rugose Fruit Virus*). Ce protocole est rédigé pour les cultures sous abris, en particulier pour les serres hors-sol. Certaines mesures doivent être adaptées pour les systèmes en sol.

L'arrivée du ToBRFV sur le territoire français représente un risque économique important pour la production de tomates. La transmission très efficace de ce virus par contact et sa conservation sur des supports inertes pendant de longues périodes peuvent le rendre très virulent. C'est pourquoi des procédures sanitaires doivent être mises en œuvre et doivent tenir compte des spécificités de ce virus.

Rappel réglementaire : Le ToBRFV a été inscrit sur liste d'alerte de l'OEPP depuis janvier 2019. La commission européenne a établi le 26 septembre 2019, les mesures d'urgence destinées à éviter l'introduction et la propagation du virus du fruit rugueux de la tomate brune (ToBRFV) dans l'Union Européenne (Annexe 1 : Décision d'exécution (UE) 2019/1615). Cette décision prend effet au 1^{er} novembre 2019.

Les principales mesures à adopter s'organisent en trois points :

A/ la prévention contre l'introduction du virus

- par les semences
- par les plants
- par le matériel et les personnes

B/ la surveillance pour une détection précoce des foyers,

C/ la gestion d'un foyer de ToBRFV confirmé

A/ Prévention contre l'introduction des virus

1. Par les semences

L'importation de lots de semences provenant de zones contaminées est probablement la première source d'introduction de ces virus. L'utilisation de semence contaminée non désinfectée est donc le premier risque à éviter. Les particules virales se trouvent dans les tissus externes de la graine (et plus rarement dans l'albumen), ce qui laisse supposer qu'une désinfection externe pourrait être efficace : des protocoles de trempage des semences dans des solutions d'hypochlorite de sodium homologuées sont reconnus très efficaces contre ces virus.

La réglementation impose l'emploi de semences saines sur le territoire français, ce qui impose aux semenciers de vérifier ou de faire vérifier par des analyses leurs lots avant la vente.

Le choix de semences saines est fondamental pour garantir l'état sanitaire des cultures. Exiger des certifications (passeports phytosanitaires) pour les lots de graines auprès des producteurs de plants et

des semenciers (privilégier la production GSPP -Good Seed Plant Practices - , demander les modes de désinfection, demander l'origine des semences).

2. Par les plants

Le transport de plants provenant de zones contaminées est la principale source de contamination sur de longues distances ou au sein d'un bassin de production. Il existe des mesures de surveillance déployées par les services de contrôle (passeport phytosanitaire, plan de surveillance.) mais elles ne peuvent garantir l'état sanitaire de la totalité d'un lot de plants. En effet, le contrôle est réalisé par sondage et de plus, les plants peuvent héberger un virus sans présenter de symptômes évidents.

- Il est fortement déconseillé de se procurer des plants provenant de zones contaminées.
- Avant toute expédition des plants, il est possible de réaliser des tests de détection non destructifs sur les lots de plants. Voir avec son pépiniériste
- Un contrôle visuel des plants à réception reste indispensable pour détecter des symptômes douteux.

Cet avertissement est également valable pour tous plants de légume ou d'ornement provenant d'une exploitation susceptible d'héberger le virus.

3. Par le matériel et les personnes

Le virus a la particularité de se transmettre très facilement par contact, ce qui implique de prendre des mesures à l'égard de toutes les personnes et matériels susceptibles de rentrer dans les unités de cultures (une unité de culture correspond soit à une serre, soit au regroupement de tunnels contigus).

Mesures à prendre pour les personnes :

D'une façon générale, l'accès aux serres par des personnes autres que les salariés de l'exploitation doit être évité dans la mesure du possible.

La circulation sur les exploitations de personnes sans équipement et sans autorisation doit être interdite.

- **Contrôler l'accès aux cultures** et informer toutes les personnes pénétrant dans les serres (personnel, visiteurs...) sur les précautions à prendre.
- Mettre en place un **registre des visiteurs** (date, nom, entreprise).
- A l'arrivée sur l'exploitation, tout visiteur devra endosser un équipement de protection à usage unique : combinaison, sur-chaussures ou sur-bottes étanches, charlotte et gants qui seront utilisés dans une seule serre ou unité de culture.
- Tous ces équipements de protection devront être jetés sur place en fin de visite
- Installer et entretenir un **pédiluve** à l'entrée de chaque unité de serre, comprenant une lame d'eau toujours suffisante avec une solution désinfectante à activité virucide (Annexe 6). L'usage du pédiluve doit être obligatoire lors de tout passage du personnel de l'exploitation, d'un visiteur ou d'un matériel
- Pour les visiteurs, limiter le contact avec la culture en restant sur les allées principales

- Pour le personnel, affecter une tenue de travail (y compris des gants et chaussures) par unité de culture. Identifier clairement chaque zone et les tenues de travail qui y sont affectées.
- Pour les réparateurs de serre, fournir un équipement de protection à usage unique ou une tenue adaptée aux interventions. Fournir le matériel quand cela est possible et vérifier sinon qu'il soit désinfecté avec des produits virucides
- Déposer les accessoires à l'entrée de la serre (bijoux, montres, téléphones portables, blocs notes...). En cas de nécessité, les téléphones peuvent être mis dans des sacs plastiques fermés (sac congélation par exemple)
- Les mesures d'hygiène habituelles doivent être respectées et renforcées : lavage des mains au savon + gel désinfectant (Annexe 6). L'élimination du virus n'est efficace que si le lavage des mains est effectué pendant au moins 1 minute.

Mesures à prendre pour le matériel :

- Tout prêt ou introduction de matériel et d'outils provenant de l'extérieur est fortement déconseillé. Exemple : caisses, sécateurs, équipements mécaniques, téléphone portable, crayons, documents papiers... Ceux qui doivent entrer dans l'abri devront être lavés au jet avec un produit désinfectant à efficacité virucide (Annexe 6) et rincé. Les autres équipements resteront à l'extérieur.
- Il est conseillé d'utiliser des caisses à usage unique pour la récolte. Les caisses plastiques en rotation au niveau des stations doivent suivre le protocole de désinfection au virucide. Par ailleurs, il est interdit d'utiliser des caisses plastiques locatives
- Certaines adventices et plantes d'ornements peuvent être porteuses de virus et doivent être éliminées des parcelles et des abords des cultures. En particulier : morelle noire, chénopode, pétunia
- Aucun matériel végétal extérieur à l'exploitation ne doit être introduit : plantes d'ornement, fruits et légumes frais (notamment tomate et poivrons) pour les repas pris sur place.
- Les insectes (bourdons, auxiliaires et ravageurs) ou les oiseaux peuvent aussi, dans une moindre mesure, être vecteurs par contact. S'assurer de l'origine et de la qualité des auxiliaires utilisés. Limiter au maximum le développement des ravageurs dans la culture.

B/ La surveillance pour une détection précoce des foyers

Comme pour toute maladie ou ravageur, la surveillance régulière et précise des cultures permettra de mettre en œuvre rapidement les mesures de protection et de limiter l'impact d'une contamination.

- **Former les salariés** à la reconnaissance des symptômes et des mesures de prophylaxie (fiches, photos montrant les symptômes sur fruits et sur plants).
- **Organiser la surveillance hebdomadaire** des cultures pour détecter rapidement les premiers symptômes : désigner un responsable technique, impliquer les salariés dans la transmission des observations, tenir un registre des observations avec localisation géographique des symptômes.

- **Faire des analyses de contrôle avant la récolte** permet de s'assurer que la culture est indemne de ToBRFV avant la dissémination des produits à l'extérieur de l'exploitation. Un échantillon de feuilles sur une dizaine de plantes peut être prélevé par unité de culture. Prévoir un délai de réponse d'une à deux semaines.

Pour rappel : le délai entre la contamination et l'apparition des premiers symptômes est de 3 semaines. L'expression des symptômes plus visibles est donc estimé à 4-5 semaines mais peut dépendre des variétés.

En cas de suspicion :

- Prévenir les autorités sanitaires (DRAAF, SRAL) et la cellule de veille régionale. La liste des référents de chaque cellule de veille régionale est disponible en **Annexe 7**. Afin de faciliter le diagnostic des autorités sanitaires, leur envoyer des photos des plants symptomatiques.
- **Prélèvement d'échantillon pour analyse** : La cellule de veille régionale ou les autorités sanitaires (DRAAF, SRAL) permettront d'orienter l'analyse vers des laboratoires compétents.. En cas de forte suspicion, le prélèvement doit nécessairement être réalisé par les autorités sanitaires pour des analyses officielles par un laboratoire agréé.
- **Confiner l'unité de culture** : restreindre l'accès des salariés et du matériel, interdire l'accès à toute autre personne, désinfecter le matériel en sortie de parcelle (chariots, caisses, tracteurs, appareil de traitement,...)
- **Isoler le foyer suspecté** : bloquer l'entrée dans une zone élargie autour du foyer (2 rangs adjacents au rang du foyer soit 5 rangs au total) pour éviter les risques de contamination des autres plantes. Le travail sera suspendu dans cette zone. La zone sera délimitée avec des rubalises et des panneaux d'interdiction d'entrée.
- Surveiller particulièrement les plantes voisines de la zone confinée.
- En attendant les résultats de l'analyse, rassembler les informations suivantes : origine des plants, variété greffon et porte-greffe, dates de plantation, stade de culture, fournisseurs (substrat, clips, auxiliaires, caisses, ficelles, engrais...), origine de l'eau, liste des personnes ayant eu accès à la culture (permanent et circulant identifiés sur le registre), liste des matériels extérieurs utilisés, organisation de la commercialisation (l'arrêté ministériel ... impose le recueil des éléments de traçabilité). Toutes ces données permettront d'identifier du mieux possible l'origine de la contamination et de limiter la dissémination plus large de la maladie.

C/ La gestion d'un foyer de ToBRFV confirmé (suite à analyse positive)

La procédure a pour principe de restreindre la contamination au niveau de l'unité de culture, en évitant la dispersion des particules virales hors de la zone. Elle se fera en collaboration avec les autorités sanitaires régionales.

- Interdire à toute personne de pénétrer dans l'unité de culture (confinement).
- Couper l'irrigation et laisser sécher les plants (environ 8 jours)
- **Détruire la culture** : mise en bac des plantes manuellement si jeune culture, broyage par prestataire si plantes plus âgées. Les déchets de culture issus de l'effeuillage (en dedans ou en

dehors de l'unité de culture) doivent également être récupérés. Végétaux, substrats, clips, ficelles, sont mis dans les bacs qui seront bâchés hermétiquement avec des sangles et récupérés par un camion pour être incinérés.

- Détruire les supports contaminés :
 - assurer la destruction des insectes et pollinisateurs à l'intérieur des serres.
 - mettre en ballot des bâches au sol puis incinération
 - procéder sans délai à la destruction des déchets organiques situés dans un espace non confiné susceptibles d'être contaminés
 - Retirer les bobines de fil : brûlage sur site sous condition d'obtention d'un arrêté préfectoral
 - Retirer le réseau d'irrigation
 - Autre matériel de l'unité de culture à jeter

- Nettoyer et désinfecter le matériel : les outils utilisés dans la serre, le tracteur, les véhicules et les palettes (bois et plastique) utilisés sur l'exploitation ou dans le cadre de la production. Désinfecter le polystyrène (si équipement ancien : changement). Désinfecter aussi tout le matériel ayant servi au transport des déchets (roues, remorques, etc.) selon le protocole de désinfection des organismes classés en 1^{ère} catégorie.

Il existe des spécialités phytopharmaceutiques à activité virucide utilisables pour la désinfection des structures et matériels (**Annexe 6**). Leur utilisation se fera dans le respect des autorisations de mise sur le marché (doses et conditions d'emploi)

- Nettoyage et désinfection de la structure :
 - Effectuer un premier lavage
 - Lever les rails, retirer les supports de rails : remplacement ou lavage et désinfection individuelle de chaque support
 - Nettoyage de tous les locaux.
 - Une 1^{ère} désinfection est ensuite réalisée, puis une 2^{ème} désinfection. Il est recommandé de désinfecter la serre au Virkon, javel, et/ou solution à base d'acide benzoïque homologuée. La désinfection des murs se fait à la lessive de soude
- Vide sanitaire : Si toutes les étapes de la désinfection ont été réalisées sérieusement avec un temps de contact suffisant, un vide sanitaire de 2-3 semaines est respecté mais doit être augmenté du temps nécessaire à la réalisation de tous ces travaux.

La mise en place d'une nouvelle culture de tomates ne pourra être effectuée qu'après une élimination rapide des déchets végétaux de la culture précédente, deux désinfections totales à minima des structures et des matériels de l'exploitation et un vide sanitaire. La culture fera l'objet d'une surveillance renforcée suivant le plan de contrôle mis en place.

Au niveau de l'exploitation :

- Interdire à toute personne extérieure de circuler sur l'exploitation sans équipement (Cf partie A)
- Suivi du plan d'autocontrôle prévu par l'arrêté avec l'aide de la cellule de veille régionale pour surveiller les autres unités de culture et la remise en place d'une culture de tomates ou de poivrons.

Dans l'environnement proche :

L'identification rapide d'un cas de ToBRFV doit permettre d'éradiquer le virus au niveau de l'exploitation mais aussi d'éviter une contamination plus large qui sera plus complexe à maîtriser et qui serait préjudiciable à l'ensemble de la filière. L'information aux autorités sanitaires (DRAAF, SRAL) est obligatoire et permettra de gérer le foyer sur l'exploitation mais la démarche de protection doit être élargie à l'environnement proche de l'exploitation.

- Informer les exploitations voisines concernées par des cultures de tomate ou de poivrons
- Informer les partenaires professionnels : stations d'emballage commune et stations d'expédition et proscrire tout matériel locatif en rotations : caisses plastiques, palettes...). Exiger une désinfection des véhicules transportant la marchandise.
- Un désherbage minutieux (manuel si besoin) des adventices ainsi que des repousses de tomates pouvant héberger les virus, devra être réalisé dans toutes les serres, y compris au niveau des doubles cloisons, ainsi qu'aux abords extérieurs des cultures.
- En sol, éviter de replanter des tomates ou des poivrons la saison suivante (le virus se conserve plusieurs mois dans le sol)

E/ Annexes

Annexe 1 : Décision d'exécution (UE) 2019/1615

Annexe 2 : Fiche d'analyse devant, obligatoirement, accompagner les échantillons transmis

ATTENTION :

- Pour des plantes avec symptômes, un échantillon = une plante = un sac = une fiche de transmission.
- Pour des cultures sans symptôme, un échantillon = 10 feuilles prélevées sur la partie haute de 10 plantes

Annexe 3 : principaux symptômes du ToBRFV

Annexe 4 : liste de pays et zones où les viroses de ToBRFV sont signalées

Annexe 5 : liste des plantes hôtes du ToBRFV.

Annexe 6 : Liste des produits utilisables dans pour la désinfection

Annexe 1 : Décision d'exécution (UE) 2019/1615

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020D0167>

Annexe 2 : Fiche de renseignement pour analyse

Fiche de renseignements pour analyse	
Expéditeur de l'analyse Nom : Prénom : Adresse : Tél : Fax : Coordonnées de l'établissement sur lequel a été prélevé l'échantillon : Nom : Adresse : Tél : Fax : Lieu de production du végétal (si différent de l'établissement, joindre un schéma si nécessaire)	Laboratoire destinataire de l'analyse Laboratoire ... Adresse Tél : Fax :
Identification de l'échantillon <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ECHANTILLON N° : (N° échantillon = indiquer vos initiales + 3 chiffres, tenir un registre par technicien) Envoi au labo le : </div>	
Nature des végétaux Espèce végétale : Variété Organe prélevé :	
Nature de l'analyse ToBRFV <input type="checkbox"/> ToMV / TMV <input type="checkbox"/> PepMV <input type="checkbox"/> <i>Clavibacter michiganensis</i> <input type="checkbox"/> Autres virus : TSWV <input type="checkbox"/>	
Remarques particulières Pépinière <input type="checkbox"/> - Plein champ <input type="checkbox"/> - Culture en sol sous abri <input type="checkbox"/> - Culture hors-sol <input type="checkbox"/> Date de semis : date de plantation : Description des symptômes (renseignements obligatoires) : Date d'apparition : soudaine <input type="checkbox"/> graduelle <input type="checkbox"/> Distribution : en ligne <input type="checkbox"/> foyers <input type="checkbox"/> éparses <input type="checkbox"/> généralisée <input type="checkbox"/> Pourcentage de plantes atteintes : %	
Cadre réservé au laboratoire <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> N° d'enregistrement : Date de réception : </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> Date d'envoi des résultats : Résultats : </div>	

1 sac = 1 plante = 1 fiche

 cocher la case correspondante

Annexe 3 : Principaux symptômes du ToBRFV



Figure 2. *Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)-infected tomato (Solanum lycopersicum) plants. (a, d) Brown rugose symptoms developed on fruits. (b, c) yellow spots on fruits. (a, e–g) Mosaic pattern developed on leaves and narrowing accompanied by mottling leaves. (g) Necrotic symptoms on pedicle, calyces, and petioles.*

Source : (Dombrovsky et Smith, 2017)

Annexe 4 : Liste de pays et zones où le virus ToBRFV a été signalé

Source OEPP : <https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV/distribution>

Les pays ci-dessous ont déclaré officiellement la présence du ToBRFV sur leur territoire en date de février 2020 :

U.E. : Turquie, Allemagne (éradiqué), Grèce, Sicile, Italie, UK (en cours d'éradication), Pays-Bas (en cours d'éradication), Espagne (en cours d'éradication).

Hors U.E. : Jordanie, Israël, Turquie, Etats-Unis (Californie), Amérique du Sud (Mexique), Chine

Annexe 5 : Liste des plantes hôtes du ToBRFV

Parmi les cultures maraîchères,

La **tomate** et le tabac sont hôtes du ToBRFV avec des symptômes visibles.

Le **poivron** et les autres **piments**) sont également hôtes du ToBRFV : certaines variétés expriment des symptômes visibles (cas des variétés cultivées au Mexique), d'autres n'expriment pas de symptômes malgré la multiplication du virus.

L'**aubergine** est aussi hôte du ToBRFV (réserves à ce jour sur son statut de plante hôte compte tenu des incertitudes élevées liées à ces observations)

La pomme de terre n'est pas porteuse du virus. Le ToBRFV ne se multiplie pas non plus sur les cucurbitacées.

Les « mauvaises herbes »

Les adventices peuvent servir de relais aux maladies et ravageurs et en situation à risque leur élimination permet d'éviter la réinfestation des cultures. Pour le ToBRFV, la morelle noire et le chénopode ont été identifiées expérimentalement comme porteuses du virus. La morelle et les chénopodes (*C. quinoa* et *C. bengalense*) n'expriment pas de symptômes alors que le chénopode *C. murale* exprime des symptômes.

Comme les données ne sont pas encore complètes, la vigilance doit être accordée à tous les adventices.

Les plantes ornementales et jardins

Le pétunia a été identifié expérimentalement comme porteur du ToBRFV sans expression de symptômes. Il convient donc de ne pas en maintenir cette plante à proximité des exploitations.

Annexe 6 : Liste des produits utilisables pour la désinfection

Il existe des produits avec une activité virucide et/ou bactéricide plus ou moins efficace. L'efficacité peut dépendre de la nature des agents microbiens, de la substance active, la dose et de la durée d'exposition.

Il est important de bien se renseigner et d'adapter le choix des produits à l'usage de désinfection (mains, outils, structures...) pour éviter un effet corrosif, allergisant ou toxique.

Pour le virus ToBRFV, l'alcool n'est pas efficace.

La javel, l'acide peracétique et le phosphate trisodique peuvent être utilisés pour les outils

Le lait écrémé (3.5% de protéines) aurait des propriétés de neutralisation des tobamovirus mais le mode d'action et d'utilisation ne sont pas bien connus

Tableau : exemple d'utilisations possibles de produits de désinfection contre les virus de contact (liste non exhaustive)

	Mains	Pédiluve	Outils métalliques	Machines, locaux, palettes
Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)	x			
Acide peracétique		x	x	x
Acide benzoïque (ex Menno florades)		x	x	x
Hypochlorite de sodium (eau de javel)			x	x
Phosphate trisodique			x	x

Ces produits ne sont pas des produits phytopharmaceutiques mais des biocides. Se conformer scrupuleusement aux recommandations sur les étiquettes. Plus de détails sur le site en ligne SIMMBAD, du Ministère chargé de l'environnement : <https://simmbad.fr/servlet/accueilMinistere.html>

Annexe 7 : Liste des référents des cellules de veille régionales pour le ToBRFV

Région	Nom	Prénom	Organisme	Mail
Sud-Ouest	DELAMARRE	Cécile	Chambre d'agriculture	cecile.delamarre@ca47.fr
Pays de la Loire	PELLETIER	Brigitte	ARELPAL / CDDM	brigitte.pelletier@cddm.fr
Bretagne	PORCHET	Marine	Solarenn	marine.porchet@solarenn.com
PACA	GOILLON	Claire	APREL	goillon@aprel.fr
Centre	LAMBERT	Marie-Odile	CVETMO / Chambre d'agriculture	lambertm45d@loiret.chambagri.fr
Normandie	PHILIPPART	David	FREDON	d.philippart.fredecbn@wanadoo.fr
Région Est	BODENDORFER	Johanna	Planète Légumes	j.bodendorfer@planete-legumes.fr
Corse	BROGGIO	Arthur	Chambre d'agriculture	arthur.broggio@haute-corse.chambagri.fr
Région Nord	WERBROUCK	Dominique	Pole Légumes Nord	d.werbrouck@wanadoo.fr