

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

Le présent protocole a pour objectif d'énoncer les mesures qu'un producteur de tomates doit appliquer, afin de pouvoir prévenir, contenir ou éradiquer un foyer 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 (foyers en Bretagne en 2020 et 2023) représente un risque économique important pour la production de tomates, du fait :

- des résistances variétales inexistantes ou encore peu développées selon les marchés
- d'une transmission très efficace par contact (contamination rapide à grande échelle)
- d'une conservation longue sur tout support (contamination des parcelles sur le long terme)
- de conséquences graves sur la culture (perte de production)

### **Rappel réglementaire :**

Le ToBRFV a été inscrit sur liste d'alerte de l'OEPP et a pris le statut d'organisme de quarantaine provisoire (OQP) depuis le 1 Novembre 2019. Ce statut est effectif jusqu'au 31 décembre 2024, et implique des respecter les mesures d'urgence de la Commission Européenne, destinées à éviter son introduction et sa propagation dans l'Union Européenne (Décision d'exécution (UE) 2023/1032 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1032&qid=1689690418347>

### **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 du ToBRFV**

### **1. Par les semences**

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

La réglementation impose l'emploi de semences saines sur le territoire français, ce qui demande aux semenciers de vérifier ou de faire vérifier leurs lots par des analyses (en laboratoire agréé) 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 employés et 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 le virus sans présenter de symptômes évidents.

Pour les producteurs, les recommandations sont les suivantes :

- Il est fortement déconseillé de se procurer des plants provenant de zones contaminées (Annexe 3).
- Un contrôle visuel des plants à réception reste indispensable pour s'assurer de l'absence de symptômes douteux.
- Avant l'expédition des plants, il est possible de réaliser des tests de détection sur les lots de plants : tests rapides bandelettes ou analyse en laboratoire (ELISA, PCR)(A annexe 6). Ces méthodes présentent cependant des limites de détection si le virus est présent en faible quantité comme c'est le cas en début d'infection. Concernant la PCR, les incertitudes d'échantillonnage ne garantissent pas la livraison de plants exempts de ToBRFV.

Ces recommandations sont également valables pour tous plants de légume ou d'ornement provenant d'une exploitation susceptible d'héberger un 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 se déplacer entre 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 doivent être proscrits ou bien accompagnés par du personnel qualifié.

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 ou une tenue propre à l'entreprise** : 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 ou lavés sur place en fin de visite.
- Installer et entretenir **un portique et/ou 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 5). L'usage du portique et/ou du pédiluve doit être obligatoire lors de tout passage du personnel de l'exploitation, d'un visiteur ou de matériel.
- 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. Les tenues de travail doivent être lavées par l'entreprise.

- Les mesures d'hygiène habituelles doivent être respectées et renforcées avec un lavage des mains minutieux. L'élimination du virus sur les mains est plus importante lorsque le lavage est effectué plus de 30 secondes, accompagné d'un frottement avec du savon ou un produit désinfectant (Annexe 5). Le lavage n'étant cependant pas suffisamment efficace pour éliminer le virus, le port des gants doit être privilégié.
- Pour les visiteurs, limiter le contact avec la culture en restant dans les allées principales.
- Pour les intervenants extérieurs (ex. 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).

### **Mesures à prendre pour le matériel et autres vecteurs :**

- Tout prêt ou introduction de matériel et d'outils provenant de l'extérieur est fortement déconseillé. Exemples : caisses, sécateurs, équipements mécaniques, téléphone portable, crayons, documents papiers... Les outils et matériels qui doivent entrer dans l'abri devront être lavés au jet avec un produit désinfectant à efficacité virucide (Annexe 5) et rincés. 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 être désinfectées (Annexe 5). Les caisses plastiques locatives sont évidemment à proscrire.
- Pour les transporteurs, il est fortement déconseillé d'introduire des palettes dont la provenance est inconnue dans les unités de culture. Les transporteurs devront endosser un équipement de protection à usage unique ou une tenue propre à l'entreprise.
- Certaines adventices peuvent être porteuses du virus et doivent être éliminées des parcelles et des abords des cultures, en particulier la morelle noire, chénopode, amarante et pissenlit (Annexe 4)
- Aucun matériel végétal extérieur à l'exploitation et susceptible d'héberger le virus ne doit être introduit : fruits et légumes frais (notamment tomates et poivrons) pour les repas pris sur place, plantes d'ornement...
- 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). Exemples en Annexe 1
- **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.
- **Avant la récolte et la distribution des produits à l'extérieur de l'exploitation** : vérifier l'absence de symptôme dans chaque rangée de tomates. Possibilité de contrôler chaque unité de culture par analyse d'un échantillon représentatif de feuilles envoyé dans un laboratoire en prévoyant un délai de réponse d'une à deux semaines (Annexe 6).

**Pour rappel** : le délai théorique entre la contamination d'un plant et l'apparition des premiers symptômes est de 3-4 semaines si l'infection a lieu précocement par les semences ou en pépinière. A l'échelle de la culture, l'observation des premiers symptômes peut être plus tardive (jusqu'à 10 semaines après plantation voire plusieurs mois) et très variable selon le stade d'infection, le climat et les variétés. Les symptômes sont plus difficiles à repérer si l'infection démarre sur des plantes âgées.

### En cas de suspicion :

- Des tests bandelette seront à effectuer sur les plants symptomatiques. Prévenir immédiatement les autorités sanitaires (DRAAF, SRAL). Ils permettront d'orienter les analyses vers des laboratoires compétents et d'accompagner la gestion de la culture contaminée. Le prélèvement devra 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. Si le matériel (chariots, caisses, tracteurs, appareil de traitement...) doit être déplacé, il doit obligatoirement être désinfecté (Annexe 5)
- **Isoler le foyer suspecté** : bloquer l'entrée dans une zone élargie autour du foyer en rapport avec le sens du travail (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 confinée sera délimitée avec des rubalises et des panneaux d'interdiction d'entrée.
- **Surveiller** particulièrement les plantes voisines de la zone confinée et de la zone de travail suivante.
- **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 (permanents et personnels circulant identifiés sur le registre), liste des matériels extérieurs utilisés, organisation de la commercialisation. Toutes ces données permettront d'identifier du mieux possible l'origine de la contamination et de limiter la dissémination plus large de la maladie. L'arrêté ministériel impose le recueil des éléments de traçabilité.

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

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

### Au niveau de la parcelle contaminée :

- Interdire à toute personne extérieure de pénétrer dans l'unité de culture (confinement).
- Couper l'irrigation et laisser faner les plants sans les manipuler.
- A la destruction de la culture : Evacuer les végétaux, substrats organiques, clips, ficelles, gaines CO<sub>2</sub>, gaines de ventilation, qui seront placés dans des bacs puis bâchés hermétiquement avec des sangles et récupérés par un camion pour être incinérés. Les fruits pourront être enfouis en présence de chaux vive (les protocoles restent à définir). Les substrats en laine de roche peuvent être difficiles à incinérer (risque de toxicité) et seront donc enfouis. L'enfouissement des fruits et des substrats nécessite l'avis d'un hydrogéologue (demande SRAL/DGAL).
- Eliminer les supports contaminés :
  - Assurer l'élimination des insectes et ruches de bourdons à l'intérieur des serres
  - Mettre en ballot les bâches au sol puis les évacuer pour incinération
  - Désinfecter les crochets avant évacuation
  - Désinfecter et retirer le réseau d'irrigation. Il sera remplacé pour la culture suivante
  - Jeter tout autre matériel de l'unité de culture (plaques engluées, support de confusion sexuelle, ...)
- 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.)

Prévoir un nettoyage et une désinfection du système de recyclage (cuves de stockage et de recyclage du drain, puits de drainage, tuyaux d'écoulement, filtres).

- Nettoyage et désinfection de la structure :
  - Effectuer un premier lavage avec un détergent habituel, en insistant particulièrement sur les zones à risque (gouttières, écrans, tubes de chauffage et réseaux au niveau des façades de serre, ...)
  - Lever les rails, retirer les supports de rails : remplacement ou lavage et désinfection individuelle de chaque support
  - Réaliser une 1<sup>ère</sup> 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.
  - Effectuer un deuxième lavage, avec un détergent habituel
  - Réaliser une 2<sup>ème</sup> désinfection

Il existe des spécialités phytopharmaceutiques à activité virucide utilisables pour la désinfection des structures et matériels (Annexe 5). Leur utilisation se fera dans le respect des autorisations de mise sur le marché (doses et conditions d'emploi)

Il est possible de réaliser des analyses de détection de virus sur les structures après désinfection. Les protocoles sont à déterminer avec les laboratoires qui proposent ces analyses (Annexe 6).

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. Le temps nécessaire pour réaliser tout ce processus de désinfection est

considéré comme étant équivalent à 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 :**

- Limiter l'accès à toute personne extérieure à l'exploitation.
- La circulation sur l'exploitation se fera en revêtant un équipement adapté (Cf partie A)
- Signaler la zone contaminée (Cf partie A, point 3)

#### **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 extension du foyer qui sera plus problématique à maîtriser et qui serait préjudiciable à l'ensemble de la filière. Rappelons qu'informer les autorités sanitaires (DRAAF, SRAL) est obligatoire pour un organisme de quarantaine provisoire : elle permet de gérer le foyer sur l'exploitation et de protéger sa diffusion aux sites de production/exploitations voisines

- Informer les exploitations voisines concernées par des cultures de tomates ou de poivrons.
- Informer les partenaires professionnels amenés à manipuler les produits de l'exploitation : stations d'emballage commune et stations d'expédition. 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 à plusieurs années dans le sol).

## **E/ Annexes**

**Annexe 1** : principaux symptômes du ToBRFV

**Annexe 2** : Fiche de renseignement devant accompagner les échantillons transmis aux laboratoires pour analyse

**Annexe 3** : liste de pays et zones où les viroses de ToBRFV sont signalées

**Annexe 4** : liste des plantes hôtes du ToBRFV.

**Annexe 5** : Liste des produits utilisables pour la désinfection

**Annexe 6** : Liste des laboratoires français agréés pour les analyses RT-PCR en ToBRFV sur feuilles et fruits

**ANNEXE 1 : 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 pedicel, calyxes, and petioles.

Source : (Dombrovsky et Smith, 2017)



**ANNEXE 2 :****Fiche de renseignements pour analyse**

<b>Expéditeur de l'analyse</b>		<b>Laboratoire destinataire de l'analyse</b>	
Nom : ..... Prénom : .....		Laboratoire ...	
Adresse : .....		Adresse	
.....		Tél : ..... Fax : .....	
Tél : ..... Fax : .....			
<b>Coordonnées de l'établissement sur lequel a été prélevé l'échantillon :</b>			
Nom : .....			
Adresse : .....			
.....			
Tél : ..... Fax : .....			
<b>Lieu de production du végétal</b> (si différent de l'établissement, joindre un schéma si nécessaire)			
<b>Identification de l'échantillon</b>			
<b>ECHANTILLON N° :</b>		Envoi au labo le :	
(N° échantillon = indiquer vos initiales + 3 chiffres, tenir un registre par technicien)			
<b>Nature des végétaux</b>			
Espèce végétale : .....		Variété .....	
Organe prélevé :			
<b>Nature de l'analyse</b>			
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"/>			
<b>Remarques particulières</b>			
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 : .....	
<b>Description des symptômes</b> (renseignements obligatoires) :			
Date d'apparition : soudaine <input type="checkbox"/> graduelle <input type="checkbox"/>			
Distribution : en ligne <input type="checkbox"/> foyers <input type="checkbox"/> éparse <input type="checkbox"/> généralisée <input type="checkbox"/>			
Pourcentage de plantes atteintes : %			
<b>Cadre réservé au laboratoire</b>			
N° d'enregistrement :		Date de réception :	
Date d'envoi des résultats :		Résultats :	

1 sac = 1 plante = 1 fiche

 cocher la case correspondante**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 : 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 juillet 2023 :

**U.E.** : Pays-Bas, Espagne, France, Italie (dont Sicile), Belgique, Allemagne, Grèce, Royaume-Uni, Finlande, Norvège, Albanie, Autriche, Bulgarie, République tchèque, Hongrie, Pologne, Suisse

Présence transitoire ou en cours d'éradication) : Portugal, Slovaquie

**Hors U.E.** : Jordanie, Israël, Iran, Syrie, Turquie, Liban, Arabie saoudite, Etats-Unis, Canada, Amérique du Sud (Mexique), Chine, Ouzbékistan

La contamination évolue vite dans les zones contaminées : le nombre de cas et de pays touchés est certainement sous-estimé.

### **ANNEXE 4 : 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.

La pomme de terre n'est pas porteuse du virus. L'aubergine a été mentionnée comme sensible dans une seule publication (analyse de risque ANSES, 2020) mais n'a jamais été confirmée ni identifiée comme plante hôte dans les zones contaminées.

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 comme hôtes naturels porteurs du virus. L'**amarante** et le **pissenlit** ont été également identifiés comme hôtes potentiels.

En l'absence d'une liste exhaustive de plantes hôtes du virus en France, la vigilance doit être accordée à tous les adventices.

## **ANNEXE 5 : Liste des produits utilisables pour la désinfection (biocides)**

Il existe des produits avec une activité virucide plus ou moins efficace. L'efficacité peut dépendre 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.

Les informations ci-dessous rassemblent les éléments connus à ce jour sur la base d'études scientifiques essentiellement. Des recherches continuent d'être menées dans les pays principalement concernés.

### **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 cependant le phosphate trisodique à 2.5% a montré une forte phytotoxicité.

Les protéines de lait (lactoferrine 0.5%, lait écrémé à 3.5% de protéines) ou l'acide lactique auraient des propriétés de neutralisation intéressantes vis-à-vis des tobamovirus avec l'avantage d'être des produits naturels facilitant la manipulation en toute sécurité des utilisateurs. Le mode d'action n'est cependant pas précisément connu à ce jour.

*Tableau : exemple d'utilisations possibles de produits de désinfection contre le ToBRFV (liste non exhaustive)*

Matière active	Exemple de produits commerciaux	Mains	Pédiluve et portiques avec brosses	Petit matériel, outils métalliques	Locaux, structures	Système de recyclage	Homologation (PPP ou biocide)	Utilisable en AB	Remarques
Savon, solution nettoyante	Septysan SR (désinfectant)	x		x			Biocide		
Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)	Huwa San					x	Biocide		
Acide peracétique	Agroxyde II HM				x	x	Biocide	Oui	Biodégradable
Hypochlorite de sodium (eau de javel)				X (corrosif)	x		Biocide	Oui	
Acide benzoïque	Menno Florades		x	x	x		PPP	Non	Risque de toxicité sur auxiliaires
Peroxymonosulfate de potassium	Virkon Greenhouse		x	X (corrosif)	x		Biocide	Non	Majoritairement utilisé
Lait écrémé en poudre (min 3.5% de protéines)				x				Oui	Non corrosif. Ne se conserve pas bien
Ammoniums quaternaire	Virocid Agrigerm 1510				x		Biocide	Non	Activité virucide moyenne, impact fort sur l'environnement

Ces produits sont majoritairement des biocides (et non des produits phytopharmaceutiques). Se conformer scrupuleusement aux recommandations sur les étiquettes. Plus de détails sur le site en ligne BioCID : <https://biocid-anses.fr/biocid#>!

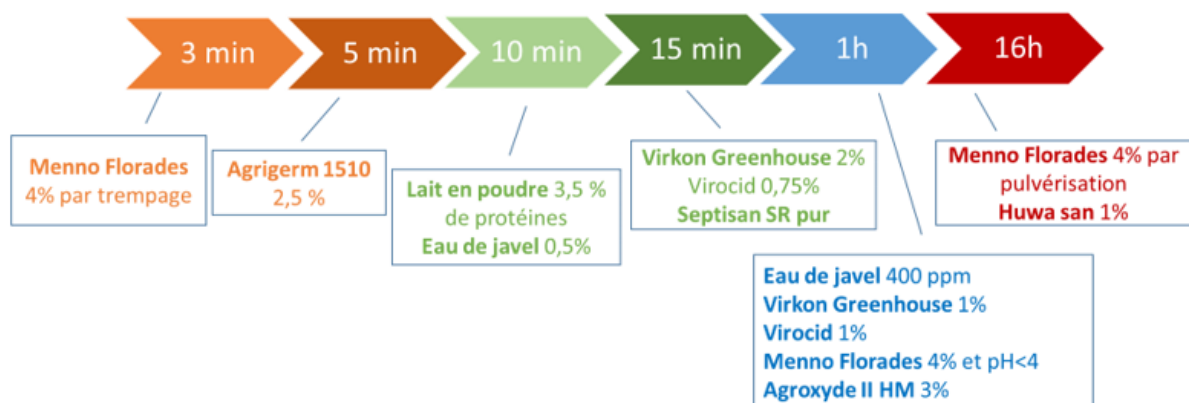
**Rappel : définitions / caractéristiques d'un Biocide et d'un Produit phytopharmaceutique** (site du ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire) :

**Les produits biocides** sont destinés à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière par une action autre qu'une simple action physique ou mécanique. Ils sont nécessaires pour lutter contre les organismes nuisibles pour la santé humaine ou animale et les organismes qui endommagent les matériaux naturels ou manufacturés. *exemples : désinfectants, produits de protection, produits de lutte (insecticides, rodenticides), peintures antisalissures sur les bateaux, ...*

**Les produits phytopharmaceutiques** permettent de protéger les végétaux en détruisant ou éloignant les organismes nuisibles indésirables (y compris végétaux indésirables) ou en exerçant une action sur les processus vitaux des végétaux.

*exemples : insecticides, fongicides, herbicides, acaricides, molluscicides, corvicides,...*

*Figure : Temps de contact nécessaire et dosage pour une efficacité des produits de désinfection contre le ToBRFV. Données issues de la réglementation française (BioCID, E-phy), de la bibliographie (AHDB, 2021 ; Ling et al. 2022) et des références terrain :*



Peu de solutions efficaces existent sur des durées d'exposition courtes.

Informations complémentaires pour la désinfection de matériaux spécifiques :

**Pour les outils d'effeuillage, de taille et de récolte**, certains produits ont montré une réduction d'infectiosité en moins d'1 minute : eau de javel à 10%, Virocid à 0.5% et 2%, Virkon à 3% et lactoferrine à 0.5%

**Le lavage des mains** à l'eau, avec du savon ou d'autres produits cités dans le tableau permet de réduire la quantité de ToBRFV mais n'est souvent pas suffisante pour garantir une absence complète de transmission sur des plantes qui seraient ensuite manipulées.

**Pour la désinfection des caisses plastiques**, le trempage dans de l'eau à 90°C pendant 5 min est efficace. A 70°C, une pulvérisation avec du Virkon (1% pendant 1 min) est nécessaire pour assurer la même efficacité. (AHDB, 2021).

**ANNEXE 6 : Liste des laboratoires français agréés pour les analyses RT-PCR en ToBRFV sur feuilles et fruits (tomate, poivrons/piments)**

- LDA 13
- LDA 31
- LDA 67
- FDGDON 974 (Réunion)

Laboratoire en Belgique qui propose des analyses de détection de ToBRFV : Scientia Terrae

Les tests bandelettes (Immunostrips®) sont disponibles pour des analyses rapides (résultats en 5 à 30 min) réalisables sur le terrain.

Fournisseur : Agdia Emea, <https://www.agdia-emea.com/produits-services/detection-des-pathogenes/immunostrips-3>