

Utilisation des rayons UV-C pour lutter contre l'oïdium dans les cultures de fraises

Auteurs: Vincent Michel et Louis Sutter

La vidéo ci-dessous présente le traitement des fraises aux UV-C:

<https://youtu.be/vboema54J68>



Avril 2026

1. Contexte

1.1 Rayons UV-C

La lumière ultraviolette (UV) désigne la lumière d'une certaine longueur d'onde et fait partie du spectre invisible de la lumière du soleil¹.



Ultraviolette
UV-C/UV-B/UV-A

Lumière visible

Infrarouge

Structure de la lumière du soleil.

Les rayons ultraviolets se divisent en trois catégories selon leur longueur:

Les UV-A (de 400 à 315 nm²): ils traversent l'atmosphère sans être filtrés et atteignent la surface de la Terre.

Les UV-B (de 315 à 280 nm): ils sont en grande partie absorbés par la couche d'ozone; seule une fraction, de l'ordre de 10 %, parvient jusqu'à la surface terrestre.

Les UV-C (de 280 à 100 nm): totalement absorbés par l'atmosphère, ils n'atteignent pas la surface de la Terre.

Les rayonnements ultraviolets présentent un risque majeur pour la santé: ils sont cancérigènes et peuvent engendrer des lésions aiguës et chroniques sur la peau et les yeux. Leur énergie augmente à mesure que la longueur d'onde diminue; les UV-C constituent ainsi les rayons ultraviolets les plus puissants. Naturellement absents à la surface de la Terre, les UV-C peuvent néanmoins être produits artificiellement, notamment au moyen de lampes spéciales.

1.2 Effet contre l'oïdium

Les rayons UV-C d'une longueur d'onde de 254 nm provoquent des dommages à l'ADN, le patrimoine génétique, des organismes exposés. Dans le cas du champignon responsable



Mycélium de l'oïdium à la surface d'une fraise et d'une feuille.

de l'oïdium, ces altérations peuvent entraîner sa mort et empêcher ainsi la propagation de l'infection. Le champignon responsable de l'oïdium se développe principalement à la surface des organes végétaux atteints, notamment les fruits et les feuilles.

Le champignon est ainsi fortement exposé aux rayons UV-C et cette méthode permet de le traiter assez efficacement. Ce n'est pas le cas d'autres agents pathogènes fongiques, comme la pourriture grise. Dans ce cas, une partie importante du mycélium se développe à l'intérieur des organes végétaux et se trouve ainsi protégée des rayons UV-C.

Les dommages causés au génome par la lumière UV-C peuvent être réparés par des mécanismes au sein de la cellule du champignon, ce qui empêche sa destruction. Or ces mécanismes ont besoin de la lumière du jour; c'est pourquoi les traitements par UV-C doivent être effectués de nuit. Après l'application, une période d'obscurité d'au moins quatre heures est également nécessaire. Ces contraintes limitent l'utilisation des rayons UV-C, en particulier durant l'été.

¹ Qu'est-ce que le rayonnement ultraviolet? www.bfs.de/DE/the-men/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung_node.html

² nm = Un nanomètre équivaut à un milliardième de mètre



2. Utilisation pratique

2.1 Mise en pratique à l'aide de robots

Contrairement aux fongicides de synthèse, qui protègent les plantes pendant plusieurs jours, voire parfois plusieurs semaines, après le traitement, l'effet de la lumière UV-C est limité à la durée de l'exposition aux rayons. Cette technique ne permet donc pas d'empêcher de nouvelles infections. Pour obtenir une efficacité suffisante sur une période prolongée, les plants de fraisiers doivent donc être irradiés plusieurs fois par semaine. En cas de forte pression d'infection, généralement maximale en automne, trois traitements hebdomadaires sont nécessaires. En revanche, lorsque la pression d'infection est faible ou avant la manifestation visible de la maladie, deux traitements par semaine suffisent.

Compte tenu du nombre élevé de traitements requis, des risques pour la santé liés aux rayons UV-C et de la nécessité d'intervenir de nuit, l'utilisation d'appareils autonomes, appelés robots UV-C, constitue la meilleure façon de mettre en œuvre cette méthode de lutte. De tels robots ont été développés en Belgique, aux Pays-Bas et en Norvège et sont commercialisés depuis plusieurs années.

Ces robots étant principalement conçus pour une utilisation en serre, la plupart des modèles se déplacent sur des rails (tuyaux de chauffage). Les fraises étant suspendues dans les serres, certains robots peuvent traiter plusieurs rangées en un seul passage.

Il existe aussi des modèles dits «tout-terrain», capables de se déplacer sur des sols irréguliers sans recourir à des rails. Ceux-ci sont adaptés à la culture de fraises en tunnel sur des tables surélevées. Cependant, ce type de robot ne permet de traiter qu'une seule rangée à la fois. Par conséquent, leur rendement est nettement inférieur à celui des modèles multi-rangées utilisés en serre.

Aux États-Unis, l'utilisation d'un appareil attelé à un tracteur a été testée pour le traitement des cultures de fraises en plein champ. Cet appareil a également été utilisé de nuit. Comme les lampes utilisées sont entièrement protégées vers l'extérieur, tout risque pour le conducteur est écarté. Cependant, à ce jour, aucun appareil de ce type n'est commercialisé, ni aux États-Unis, ni en Europe.

Tous ces dispositifs, qu'ils soient autonomes (robots) ou tractés, utilisent des lampes UV-C d'une longueur d'onde de 254 nm.



Robot UV-C permettant de traiter six rangées en un seul passage dans une serre.



Robot UV-C tout-terrain destiné à une utilisation en tunnel sur des tables surélevées.

2.2 Efficacité dans la pratique

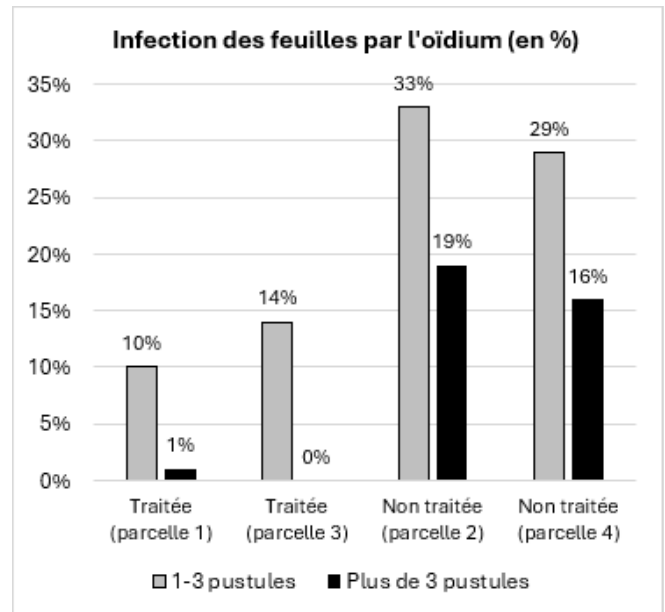
Le centre de recherche agricole Proefcentrum Hoogstraten en Belgique a joué un rôle déterminant dans le développement des robots UV-C. Les éléments suivants, issus de plusieurs années de recherche en serre, proviennent des collaboratrices et collaborateurs impliqués dans ce projet.

- Avec trois applications par semaine, l'efficacité contre l'oïdium (*Podosphaera aphanis*) est comparable à celle d'un traitement fongicide standard.
- L'efficacité est nettement meilleure lors d'une application de nuit que de jour. La dose d'irradiation la plus élevée testée de jour s'est révélée moins efficace que la dose la plus faible utilisée de nuit, pourtant plus de six fois inférieure.
- Dès la deuxième dose d'irradiation la plus élevée, une diminution significative des populations d'acariens jaunes (*Tetranychus urticae*) a été observée la nuit. En revanche, de jour, seule la dose maximale permet d'obtenir le même résultat.
- L'irradiation aux UV-C a toutefois également entraîné une diminution du nombre d'acariens prédateurs (*Amblydromalus limonicus*). Là encore, cette diminution était plus marquée lors d'une irradiation de nuit que de jour.
- L'effet de la lumière UV-C sur la pourriture grise (*Botrytis cinerea*) demeure incertain. En fonction du nombre de traitements et de la dose d'irradiation, on a constaté à la fois une augmentation et une diminution des infections.
- Aucun effet des UV-C, même à forte dose, n'a été constaté contre les pucerons et les thrips.

En 2023, Agroscope a acheté un robot UV-C tout-terrain (modèle Lumion de la société Octiva) et l'a testé en collaboration avec un producteur de fraises du canton de Thurgovie. Ce test a permis d'évaluer deux aspects: l'efficacité de la lutte contre l'oïdium et la fiabilité de l'appareil.

Au cours de la première année (2024), l'essai a dû être interrompu au cours de l'été, car la fiabilité de l'appareil n'était pas suffisante. À plusieurs reprises, l'appareil s'est arrêté pendant la nuit, pour diverses raisons. Grâce à l'assistance à distance du fabricant, tous les problèmes ont toutefois pu être résolus avant la fin de l'année. Par la suite, aucune panne n'est survenue lors de l'utilisation du robot au cours de la deuxième année d'essai (2025).

L'efficacité n'a donc été évaluée qu'au cours de cette deuxième année. Deux segments de lignes non traités, d'une longueur de 5 m chacun, ont servi de témoins et ont permis de vérifier les performances. L'efficacité s'est avérée bonne même en cas de forte pression de la maladie et aucun traitement fongicide supplémentaire n'a été nécessaire.



Évaluation de l'efficacité du traitement par un robot UV-C le 1^{er} octobre 2025 chez un producteur de fraises en Thurgovie.



Fruits traités aux rayons UV-C



Fruits non traités aux rayons UV-C (témoin).

2.3 Informations complémentaires

L'appareil acheté par Agroscope a été commercialisé dans 14 pays jusqu'à la fin octobre 2025. Fin 2025, le prix de ce modèle tout-terrain s'élevait à 41 500 €. À cela s'ajoutent les frais de formation et d'élaboration des plans de déplacement, facturés 2000 € par l'entreprise, ainsi que les frais de transport vers la Suisse de 750 € (tous les prix s'entendent hors TVA).

Les données économiques issues des essais menés par Agroscope sont élaborées en collaboration avec le producteur de fraises. En tenant compte du rendement potentiel à la surface (en fonction de la saison), des économies réalisées sur les fongicides et sur le temps nécessaire à leur application, il est possible d'évaluer la rentabilité d'un tel investissement.

Les appareils et machines homologués en Europe garantissent la sécurité de l'utilisateur pour autant qu'ils soient fournis avec une déclaration de conformité CE (EC declaration of conformity). Il est par ailleurs indispensable de respecter strictement les consignes de sécurité figurant dans le manuel ou dans les autres documents fournis, en particulier en ce qui concerne la protection des yeux et de la peau contre les rayons UV-C.

2.4 Vidéo

Une vidéo illustrant l'utilisation du robot UV-C Lumion chez le producteur de fraises Matthias Müller (canton de Thurgovie) est disponible sous le lien suivant (dans « Paramètres », sélectionnez les sous-titres en français).

<https://youtu.be/vboema54J68>



2.5 Où se procurer le robot?

Les entreprises suivantes commercialisent actuellement des robots UV-C:

Saga Robotics (Norvège): robot Thorvald
www.sagarobotics.com/

Octiva (Pays-Bas): Lumion Roboter (ainsi que d'autres types de robots)
octiva.tech/our-products/

Micothon (Pays-bas): robot Mico Light
micothon.nl/en/solutions/mico-light/

Bogaerts (Belgique): robot Qii-Drive Shift UV-C-
www.bogaertsgl.com/index.php/qii-drive-shift-uv-c

(Cette liste n'est pas exhaustive)

Vous trouverez ici un rapport comparatif sur différents robots UV-C réalisé au Proefcentrum Hoogstraten (en anglais) (www.hortidaily.com/article/9719581/comparing-4-types-of-uv-c-robots/)

Impressum

Éditeur	Agroscope Schwarzenburgstrasse 161 3003 Berne www.agroscope.ch
Renseignements	vincent.michel@agroscope.admin.ch louis.sutter@agroscope.admin.ch
Photos	Agroscope
Copyright	© Agroscope 2026

Exclusion de responsabilité

Agroscope décline toute responsabilité en lien avec la mise en œuvre des informations mentionnées ici. La jurisprudence suisse actuelle est applicable.