

## Film pour serres

### FILMS POUR SERRES

Les films pour serres ont une longue vie, une puissance supérieure et une transmission lumineuse élevée avec des caractéristiques optiques.

Le film apporte une contribution active à la protection, la croissance et la productivité des plantes.

- L'effet thermique
- La diffusion de lumière
- L'effet anti-goutte
- L'effet anti-brouillard
- L'effet de rafraîchissement
- La lutte contre les maladies
- L'effet photoselective

Nos films conservatoires ont une flexibilité unique en combinant les effets ci-dessus dans le climat d'une région, type de culture, le type de gaz à effet de serre et d'autres facteurs spécifiques. Tailor-made films qui conviennent le mieux aux exigences de chaque client. Il ya aussi un minimum de commande par produit pour chaque taille (densité, largeur), pour produire un film sur mesure.

### L'ASSORTIMENT DE FILMS POUR SERRES.

#### Longévité

La vie d'un film dépend de la qualité, les caractéristiques techniques du film et les conditions d'utilisation (région, type de serre, installation, utilisation de produits agrochimiques).

Notre gamme de films à effet de serre comprend des produits avec une durée de vie jusqu'à 5 ans, avec des combinaisons particulières de stabilisants UV et des antioxydants, qui les protègent contre les effets nocifs de la lumière UV et la chaleur pour des périodes très longues. Tous les concentrés sont ajoutés par le fabricant ce qui garantit la continuité absolue de la qualité.

La formulation de l'anti-UV est basée sur 35 années de fabrication, expérience et les connaissances dans ce domaine. Nos films pour serres sont connus pour une vie plus longtemps que le délai prescrit.

Nos films de serres sont protégés avec un des stabilisateurs UV ci-dessous :

- HALS sélectionné + système UV-absorbant
- HALS sélectionné + amortissage UV + co-stabilisateurs pour une résistance élevée contre les produits agrochimiques.
- Ni-quencher + UV absorbant
- Résistance chimique spéciale HALS + UV absorbant

Choisir le meilleur système de stabilisation aux rayons UV dépend en particulier des habitudes de cultivation et l'utilisation de produits chimiques agricoles.

Bloquer contre les rayons UV dans certains cas, donne une meilleure couleur. UV est très importante pour la couleur et la saveur des fraises pour la plupart.

HALS : stabilisant à la lumière de type amine.

#### Puissance supérieure

Grâce à nos années d'expérience dans la production de films pour serres, nous faisons une sélection rigoureuse des matières premières. Nos procédures et exigences de qualité sont très élevés, ce qui nous offre une excellente résistance mécanique.



Une nouvelle génération de films "super dur" a été mise en place par notre usine ces dernières années au moyen de polymères spéciaux à haute résistance. Ces films offrent une sécurité supplémentaire dans les zones avec un fort vent. Nous sommes capables de réduire l'épaisseur des films à un minimum, avec conservation de la même force ou même encore plus élevée.

#### Transpiration

Haute transpiration du film est absolument essentielle pour la croissance des plantes. Notre expérience dans la fabrication, la haute qualité de nos équipements et le choix des matériaux, causent que nos films pour serres ont une transmission lumineuse maximale.

#### La diffusion de lumière

La lumière soleil qui brille à travers le film est divisée en lumière directe et diffuse. Lorsque vous regardez ce film, il est flou et un peu moins transparent.

La lumière que les plantes de cette expérience cinématographique est le même que d'un film totalement transparent (rayonnement photosynthétiquement actif)

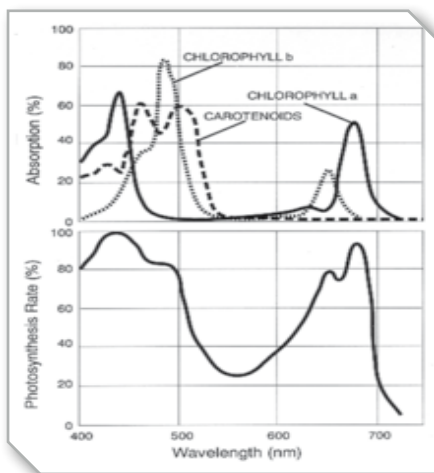


Les baies, préfèrent une distribution uniforme de la lumière

### Rayonnement photosynthétiquement actif

Le graphique montre les maxima d'absorption de la chlorophylle photosynthétique active a et b et des caroténoïdes.

Le graphique des dessous montre le rayonnement photosynthétique actif de la lumière. Le rayonnement photosynthétique actif ou la Photosynthetically active radiation (PAR) est la fréquence de 400 à 700 nanomètres dans le spectre de la lumière, qui organismes utilisent pour la photosynthèse. Il représente environ 50% de la lumière totale qui tombe sur la terre. Le montant du PAR est représenté en W/m<sup>2</sup> et peut être mesurée avec un compteur PAR.



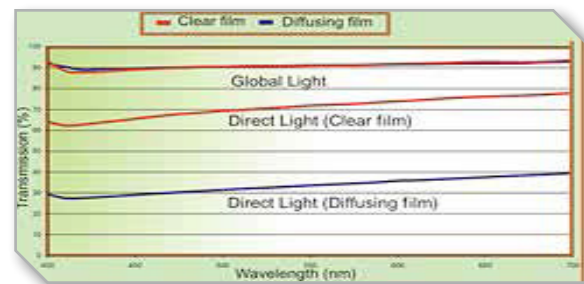
Le rayonnement photosynthétique actif comprend des photons de différentes quantités d'énergie. (Bleu: énergique, rouge: faible consommation d'énergie). Par conséquent, pour mesurer le PAR le capteur de rayonnement doit être équipé d'un filtre, ce qui permettra de mesurer également les photons haute fréquence, de l'énergie élevés et les photons de basse énergie, de basse fréquence. En raison de la relation directe stoechiométrique entre photons absorbés (entre 400-700 nm) et de CO<sub>2</sub> fixé par la photosynthèse est la densité de flux de photons (angl. photosynthétiquement actif Photon densité de flux, PPFD ou un VFI) en tant que norme. Il est en contraste avec le FER en micromoles / (s m<sup>2</sup>) mesurée.

Il est maintenant généralement connu que la lumière diffuse a un effet positif sur la croissance des plantes, principalement dans les régions où les cultures sont en plein soleil printemps et en été. Diffusion de la lumière réduit l'éblouissement, permet une distribution plus uniforme de la lumière dans la serre, atteignant même la partie inférieure de la plante. Il empêche également les brûlures et procure un effet de refroidissement modéré.

Notre fabricant a le savoir-faire et produit des films avec plus ou moins de diffusion, selon les exigences spécifiques de chaque région et des cultures:

- Films cristallins avec une diffusion très faible (jusqu'à la lumière directe)
- Films avec une diffusion moyenne
- Films avec la diffusion très élevé

Choisir le niveau le plus approprié de diffusion dépend du climat de la région, la récolte et la saison de la culture. Notre fabricant a des experts à la disposition de nos clients. Ceux-ci fournissent une opportunité de vous conseiller pour chaque cas.



### Effet thermique

Notre fabricant offre des films thermiques à 3 couches spéciales, qui sont une combinaison d'additifs EVA et infrarouge, savamment structuré en trois couches.

Le rayonnement infra-rouge absorbent et réduit la perte de chaleur toute la nuit.

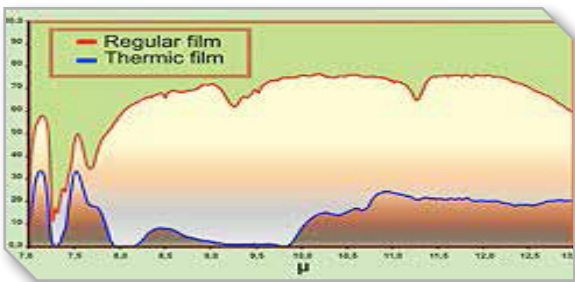
Rouge = Chaleur invisible, mais sensible.

Infrarouge (IR) est un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde plus longue que la lumière visible. A partir du bord de la lumière rouge visible à 0,7 microns nominal, et l'expansion classique à 300 micromètres. Ces longueurs d'onde correspondent à une fréquence d'environ 430 à 1 THz [1] et représentent la majorité du rayonnement thermique émis par les objets proches de la température ambiante.

Microscopique la lumière infrarouge est généralement transmise ou absorbée par les molécules quand ils changent leur mouvement de rotation-vibration.

### Les avantages des films thermiques:

- Protection contre le gel et la température basse
- Flexible baisse de la température globale et une température nocturne plus élevée
- Moins de consommation d'énergie pour le chauffage
- Plus de rendement des récoltes
- Des récoltes plus précoces
- Amélioration de la qualité des cultures
- Retient la chaleur plus long:
  - <12 °, les plantes dans une sorte de stress
  - 24-25 ° idéal pour les mois d'hiver

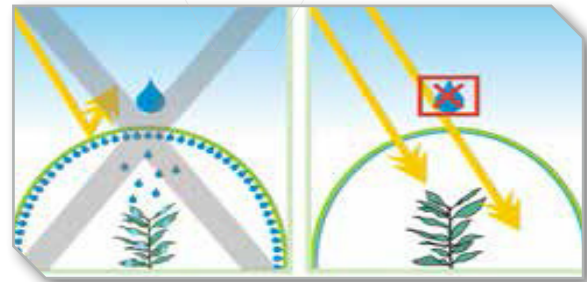


### L'effet anti-goutte

Gouttelettes formées à l'intérieur des films due à la condensation de l'eau, ont un impact négatif sur la croissance et la qualité des plantes, car ils réduisent la transmission lumineuse de 15-30% et l'incidence de certaines maladies.

L'incidence est définie comme le nombre de nouveaux cas de maladie par unité de temps, par rapport au nombre de la population.

Notre fabricant ajoute dans la production des films antigouttes des additifs spéciaux, afin de s'assurer que les gouttelettes sont éliminés. Ces gouttelettes sont convertis en une couche mince continue de l'eau. L'eau s'écoule sur le côté de la serre.



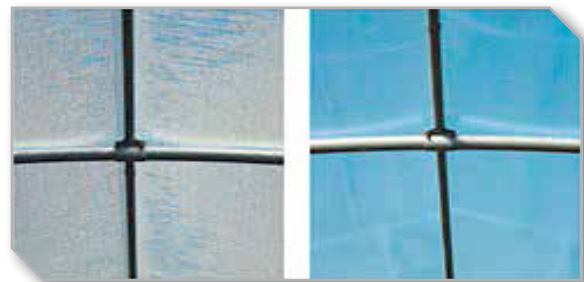
Le films anti-goutte offrent de nombreux avantages lorsqu'il est utilisé correctement :

- Plus de lumière dans la serre
- Plus de rendement des récoltes
- Une récolte précoce
- Amélioration de la qualité des cultures, une plus grande valeur commerciale
- Moins de maladies
- Réduction du besoin de pesticides

**Note importante:** Les films anti-goutte, sont particulièrement recommandés pour une bonne ventilation et/ ou des serres chauffées, avec une pente suffisante de la toiture. L'effet "anti-gouttes" peut durer jusqu'à 2 ans.

Additives sont lentement lavé par l'eau et migrent à la surface du film. Dans certaines circonstances, un nuage (brouillard) se forment dans les serres, recouvrant les film anti-goutte. Cela est souvent lié à l'excès d'humidité dans la serre.

Brouillard se produit généralement à l'aube, ce qui pourrait endommager les plantes. Il est fortement conseillé de ventiler immédiatement la serre (et la chaleur), pour enlever le voile. En raison de la complexité du mécanisme et de la diversité de cette activité et les paramètres qui influent sur la fonction du film, notre fabricant, ni accepter la responsabilité ou garantie pour la durée de l'effet de film anti-gouttes.



### L'effet anti-brouillard

Avec tous les avantages du film anti-goutte, on n'a pas à craindre pour la pulvérisation (brouillard) formé à l'aube.

Notre fabricant a conçu un film avec une fonction spéciale anti-brouillard qui réduit la formation de brouillard.



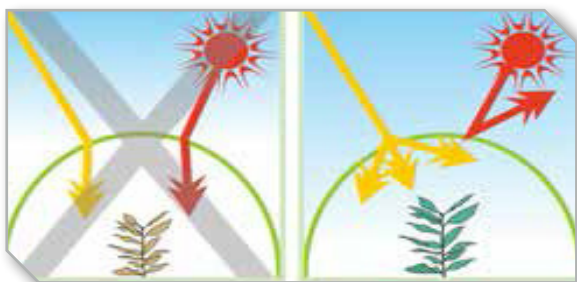
En raison de la complexité du mécanisme et de la diversité de cette activité et les paramètres qui influent sur la fonction du film, notre fabricant, ni accepter la responsabilité ou garantie pour la durée de l'effet de film anti-brouillard.



### L'effet de refroidissement

Dans de nombreuses régions du monde, il ya un besoin croissant pour les films qui maintiennent un climat plus frais que dans la serre avec une chaleur tout à fait extrêmes durant la journée. L'effet de refroidissement est de plus en plus une exigence, en particulier dans les tropiques, dans les zones fort ensoleillées et de hautes températures ainsi que dans les pépinières et les plantes ornementales d'ombre.

Notre fabricant propose ce type particulier de films, qui reflètent et / ou absorbent l'infrarouge proche (NIR). Le contenu énergétique de rayonnement solaire qui arrive sur Terre, se trouvent dans la région PAR et l'autre moitié dans la région du proche infrarouge. Les différentes longueurs d'onde ont une influence de diverses manières sur se qui se passe dans la serre. Rayonnement NIR n'est pas directement nécessaire à la croissance des plantes, mais l'énergie de ce rayonnement provoque à la chaleur de la serre et les plantes.

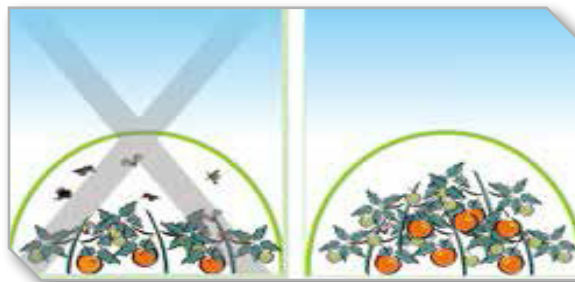


Il est prouvé que plus la température extérieure est élevée, plus la différence de température dans la serre est par l'utilisation de film de refroidissement.

### Notre gamme de films de refroidissement comprend :

- Des films à haute diffusion
- Effet double spécial : du film "argent"(refroidissement pendant la journée, plus d'effet thermique de nuit)

- «Ingérence sélective» des films (interférences: interférences littéralement) la coopération ou la résistance des différentes vagues au moment et au même endroit)



**Note:** après froides nuits d'hiver, la montée en température du matin est un peu plus lent sous les de films de "refroidissement" que sur le terrain avec un film PE classique.

Notre fabricant propose ce type particulier de film, qui reflète et / ou absorbe le proche infrarouge (NIR) de rayonnement.

Le contenu énergétique de rayonnement solaire qui arrive sur Terre, sont dans la région PAR et l'autre moitié dans la région du proche infrarouge. Les différentes longueurs d'ondes ont de conséquences différentes sur ce qui se passe dans la serre. Rayonnement NIR n'est pas directement nécessaire à la croissance des plantes, mais l'énergie de ce rayonnement provoque à la chaleur de la serre et les plantes.

Il est prouvé que plus la température extérieure est élevée, plus la différence de température dans la serre est par l'utilisation des films "refroidissement".



**Remarque:** Les films "anti-UV" doivent être utilisés après des essais préliminaires, lorsque:

- Les bourdons sont utilisés comme pollinisateurs
- Pour la culture des fleurs d'aubergines ou le violet ou autres plantes

Nombre de paramètres d'améliorer le développement de maladies telles que la température et l'humidité.

Il faut bien sûr faire utiliser une combinaison d'autres méthodes appropriées; le film contribue à la surveillance et de contrôle des maladies.

## Effets photosélective

Notre fabricant propose une série de films spéciaux en introduisant des additifs choisis et des pigments, qui changent le spectre de la lumière dans la serre. Cela modifie la croissance et le comportement des plantes (photosynthèse et photomorphogénèse). Par l'utilisation de ces films, il est possible d'augmenter les rendements ou de promouvoir une croissance lente (si elle sur étagère) ou de causer un nanisme.

## Effet de longueurs d'ondes sur la culture

La lumière est une sorte de rayonnement électromagnétique émis par le soleil. Ce rayonnement atteint la terre sous la forme d'ondes. Les vagues sont filtrées par l'atmosphère et viennent comme un rayonnement mondial à la terre.

Le rayonnement global peut être divisé en rayons ultraviolets (UV), la partie qui est utilisée par les plantes (PAR), infrarouge (NIR) et le rayonnement thermique à ondes longues (FIR). Le rayonnement ultraviolet est une courte longueur d'onde très courte, tandis que le rayonnement infrarouge est beaucoup plus longue longueur d'onde.

## Spectre du lumière solaire

Il est généralement accepté que la lumière a un spectre semblable à la lumière du soleil, d'assurer un développement normal des plantes. La lumière du soleil, et exprimée en pourcentage de tous les photons entre 400 et 800 nanomètres (nm), environ 21% de bleu (400-500nm), vert 26% 500-600 nm), rouge 27% (600-700nm) et 26%, soit légèrement rouge.

Les longueurs d'onde différentes influent sur les processus de plusieurs méthodes de plantation.

Ci-dessous sont les influences de différentes longueurs d'onde sur les procédés de plantation.

- **UV - UV C**
  - 0-280
  - < 300 n'atteint pas la surface de la terre
- **UV - UV B**
  - 280-320
  - 300-320 affecte photomorphogénèse
- **UV - UV A**
  - 320-400
  - photomorphogénèse
- **PAR - Bleu**
  - 400-500
  - photomorphogénèse et photosynthèse
- **PAR - Vert**
  - 500-600
  - Reflecte

- **PAR - Rouge**
  - 600-700
  - photomorphogénèse, photosynthèse, chlorofylsynthèse et photopériodique
- **NIR**

## Photomorphogénèse rougies

Le processus de photomorphogénèse menant à la forme, la couleur finale et la floraison de la plante. C'est en grande partie déterminée génétiquement, mais est entraînée par la lumière.

## Photosynthèse

Une partie de la lumière utilisée par les plantes pour la photosynthèse. Cette partie de 400-700nm est photosynthétique Active Radiation (PAR).

## Chlorofylsynthèse

Lorsque synthèse de la chlorophylle (synthèse feuilles) est la chlorophylle (feuille verte) produit le pigment vert dans les feuilles et les tiges. Dans les chloroplastes (chloroplastes), la lumière du soleil est collectée et traitée.

## Photopériodique

La longueur du jour (photopériode) est une source pour de nombreuses plantes que le temps est déterminé pour les tournages de former et de s'épanouir. Le comportement et le développement des plantes sont touchés par la photopériode.

## Ultraviolet (UV)

La couleur de certaines fleurs et fruits estrenforcée par le rayonnement UV. Le rayonnement provoque une croissance compacte, plus courte et les feuilles sont plus petites et plus épaisses. Rayonnement UV est nocive pour les cultures des intensités plus élevées, comme un effet négatif sur la photosynthèse. D'autre part, un effet positif par la formation d'arômes et d'antioxydants.

## Le rayonnement bleu

Affecte le processus de photosynthèse. Pour le processus de photosynthèse, les rayonnements bleu et rouge sont équivalents.

La lumière bleue est particulièrement importante pour la formation de la chlorophylle, le développement des chloroplastes, l'ouverture des stomates, la production d'enzymes et le cycle de 24 heures de la photosynthèse et photomorphogénèse. Une proportion accrue de la lumière bleue de la lumière naturelle a un effet inhibiteur sur l'élongation des cellules, qui découle des feuilles plus courtes et plus épaisses. Inversement, une diminution de la quantité de lumière bleue donne une augmentation de la surface foliaire et la tige.

Beaucoup de plantes nécessitent une quantité minimale de lumière bleue nécessaires au développement normal.

Ce besoin varie selon les espèces et les gammes de 5 à 30 m<sup>2</sup> micromol / s pour la laitue et les poivrons à 30 m<sup>2</sup> micromol / s pour le soja. Dans le Pays Bas il y a assez de bleu dans la lumière naturelle pour les plantes (en serre). En raison de la quantité de lumière bleue, la forme de la plante peut être affectée.

## Rayonnement rouge

Le rayonnement rouge est le plus efficace pour la photosynthèse des plantes. La teneur en énergie d'un photon rouge (600 - 700nm) est 1,75 fois plus faible que celle d'un photon bleu (400-500nm). Cela signifie que pour créer un photon bleu a plus d'énergie qu'un photon rouge, tandis que les photons pour la photosynthèse sont équivalents. Par exemple: 1 watt à 400 nm est de 3,4 micromol et 1 watt à 700 nm est de 5,8 micromol.

Rayonnement Rouge contribue à la production de la chlorophylle (feuille verte) et joue un rôle dans le processus et ISM photopériodique photomorphogénèse. Le blocage de la lumière rouge, de sorte que le ratio de la lumière rouge et la lumière rouge est perturbé, contribue à la formation de pousses et de réduire les frisottis.

## Infrarouge proche

L'infrarouge proche(NIR) avec une longueur d'onde de 700-3000nm, fait partie du spectre solaire qui n'est guère utilisé par les simulateurs; il est essentiellement transformée en chaleur (sensible et latente) de l'effet de serre.

Cela, en fonction du lieu et la saison, a un effet favorable sur le climat à effet de serre ou il peut simplement introduire le problème de surchauffe.

## Rayonnement rouges

Le passage de rayonnement de 700-800nm est appelé rouge. Cela contribue à la photomorphogénèse, en particulier la randonnée et la main-d'œuvre lattes de plantes photopériodiques.

## Rayonnement IR lointain

Rayonnement IR lointain (FIR) avec la vague de 100.000 nm-3000 n'est pas due à un rayonnement solaire direct, mais par chaque source "corps chaud". Ce rayonnement est d'une grande importance dans les serres. Elle provoque une section de l'effet de serre.

- 700-800
- Photomorphogénèse et photopériodique
- **NIR**
  - Infrarouge proche
  - 700-3.000
  - Est principalement convertie en chaleur
- **FIR**
  - Rayonnement IR lointain
  - 3.000-100.000
  - Aucune lumière directe du soleil, mais chaleur