

# PLASTIQUES IMPERMEABLES : CARACTERISTIQUES ET EVOLUTION DES TECHNIQUES DE COLLAGE

Fouillet Thierry (1), Aubert Thierry (1), Rebizak Richard (2)

(1) ARKEMA GRL Groupement de Recherches de Lacq BP 34 - 64170 Lacq - France

(2) ARKEMA - CERDATO - 27470 Serquigny – France



Journée technique CFF  
26 avril 2018

# ARKEMA

## ACTEUR MONDIAL DE LA CHIMIE DE SPÉCIALITÉS



Une chimie d'innovations



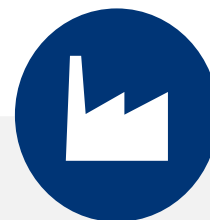
Chiffre d'affaires  
de **8,3 Md€\***



**19 000**  
salariés  
dans le monde



Une présence dans  
**50** pays



**133** sites  
industriels



**13** centres  
de R&D

\* Chiffres pro forma 2018

Journée technique CFF  
26 avril 2018

# DMDS

## STEWARDSHIP

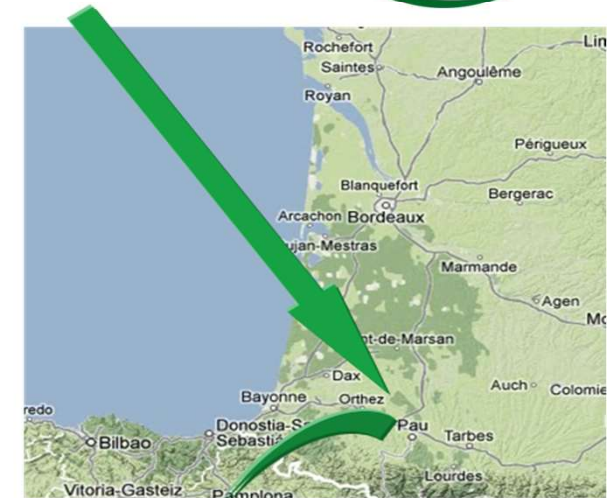


Journée technique CFF  
26 avril 2018

# DMDS : FABRICATION À LACQ, FRANCE



- ARKEMA est le leader mondial du DMDS
- Un procédé de fabrication breveté
- Pureté très élevée > 99%
- Nouvelle usine depuis 2014 en Malaisie

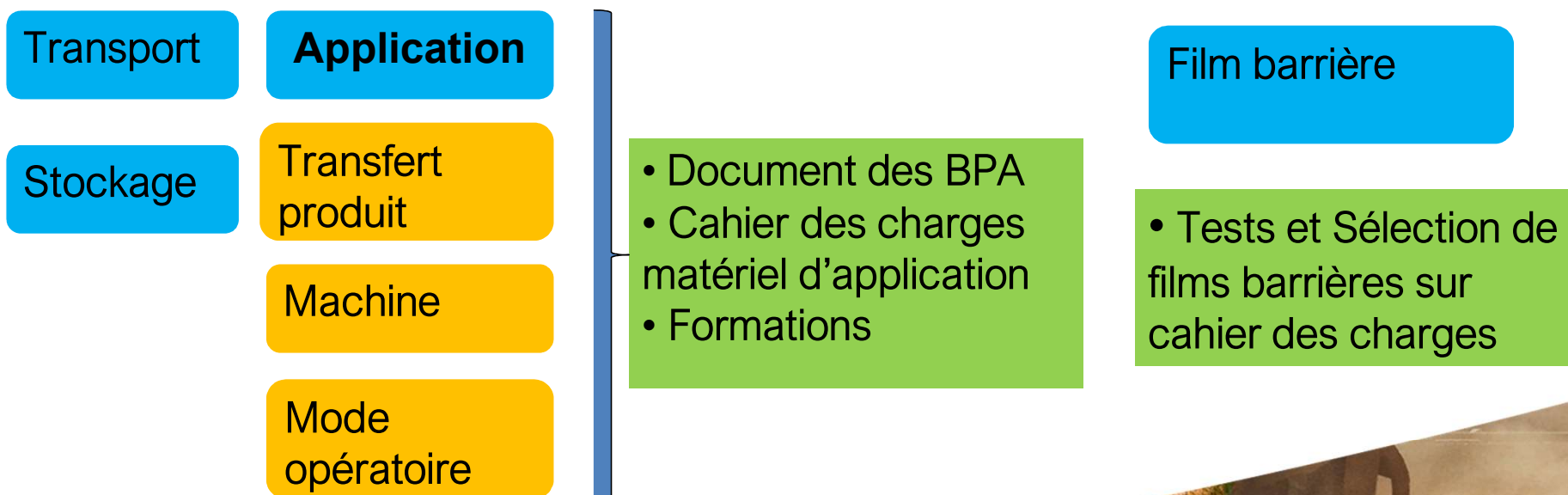




# IMPORTANCE DU STEWARDSHIP PRODUIT

- Sécuriser les applications pour minimiser les risques pour les opérateurs et l'environnement tout en garantissant la performance du produit
- Gestion de l'odeur

## Une approche complète



# DÉVELOPPEMENT DU FILM BARRIÈRE AU DMDS

## FILM ACCOLADE™



Journée technique CFF  
26 avril 2018

# DÉVELOPPEMENT DU FILM ACCOLADE™



## ➤ Pourquoi développer un film barrière spécifique au DMDS ?

- Mettre à disposition des utilisateurs du DMDS un “film barrière” spécifique
- Utiliser un film plastique ayant aussi des bonnes propriétés mécaniques
- Proposer le meilleur prix vs. film de paillage en PE et autres films « barrières »

## ➤ DAF comme DMDS Approved Film

- code interne ARKEMA utilisé durant la phase de développement

## ➤ DAF a été développé pour se conformer à plusieurs réglementations

- Réglementations EPA aux USA
- Directive européenne 2009/128 CE et 2009/1107 CE
- Norme européenne sur les films barrières remplaçant la NF T 54-195-1

An aerial photograph showing a yellow harrow or similar agricultural machine working in a field, creating long, straight tracks in the brownish soil. The sun is low on the horizon, casting long, golden rays across the scene.

Journée technique CFF  
26 avril 2018

# PRINCIPAUX OBJECTIFS

➤ Avec le DMDS, le film barrière est obligatoire dans tous les pays pour :

- aider à maintenir plus longtemps le DMDS dans le sol
- permettre d'homogénéiser les échanges gazeux dans le sol
- permettre de réduire la dose tout en ayant la même efficacité

**Efficacité**

- diminuer l'exposition des travailleurs et riverains
- minimiser les émissions de produit dans l'air
- diminuer la zone tampon

**Environnement/Opérateur**

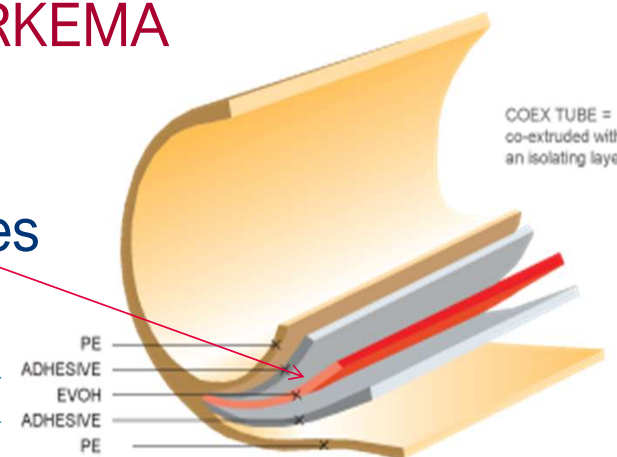


# CARACTÉRISTIQUES

Matériaux distribués par ARKEMA

EVASIN® (EVOH)  
propriétés barrières

OREVAC®  
liant



## ■ Film multicouches

## ■ Structure

- Structure 5 couches PE/Liant/EVOH/Liant/PE (30µm)
- 2 couches externes en PE → les propriétés mécaniques du film

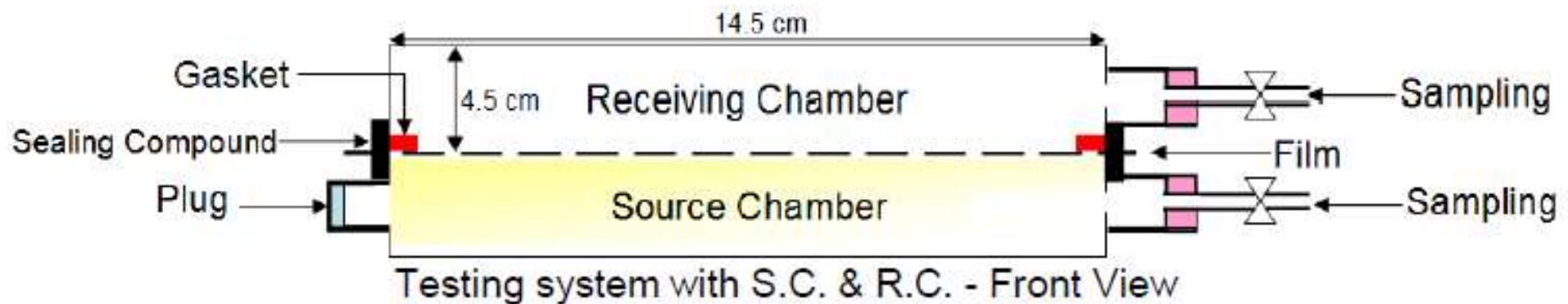
## ■ Couche barrière optimisée pour contrôler la perméation du DMDS

# MESURES DE PERMÉABILITÉ

*Prestations effectuées par SITONA Agro Expert à Pessac (33)*

## ■ Mesure du coefficient de transfert de masse (MTC en cm/h)

- **Température** : 25°C et 40°C
- **Humidité relative** : 40% et 100% Cellule Source

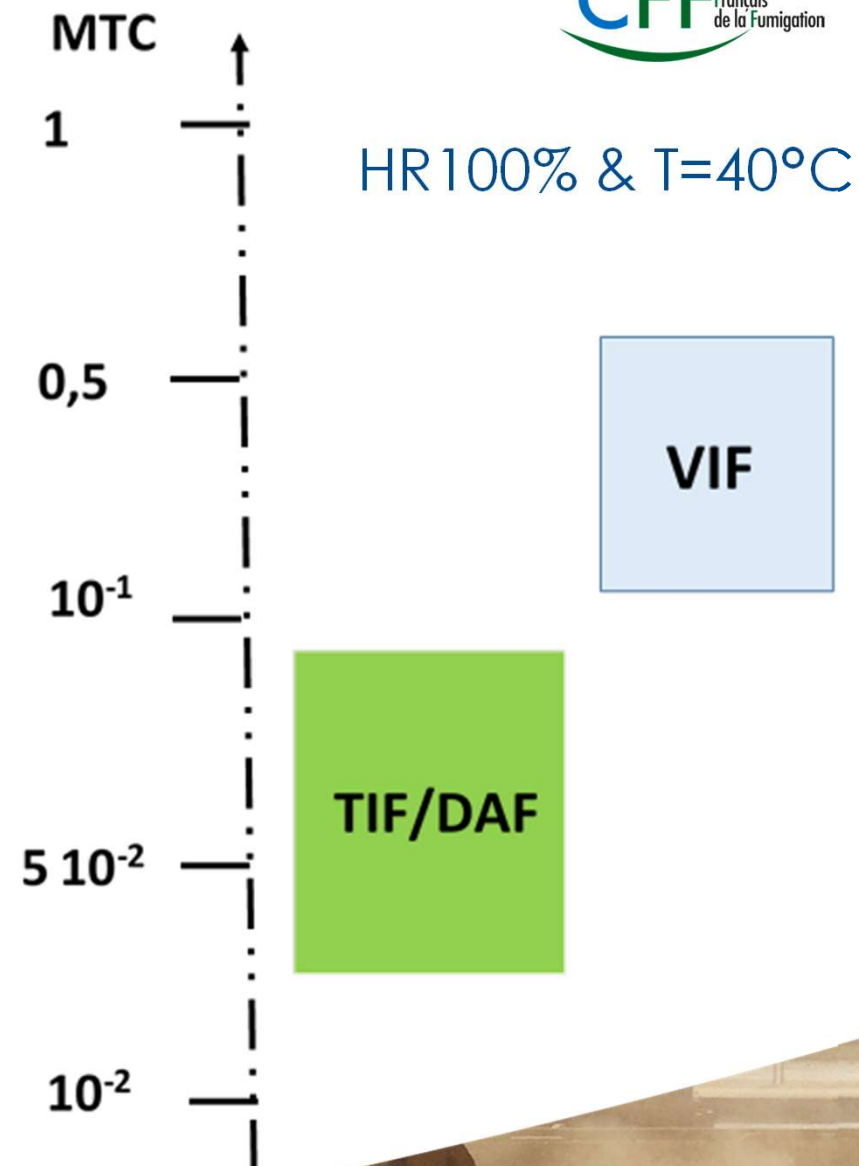
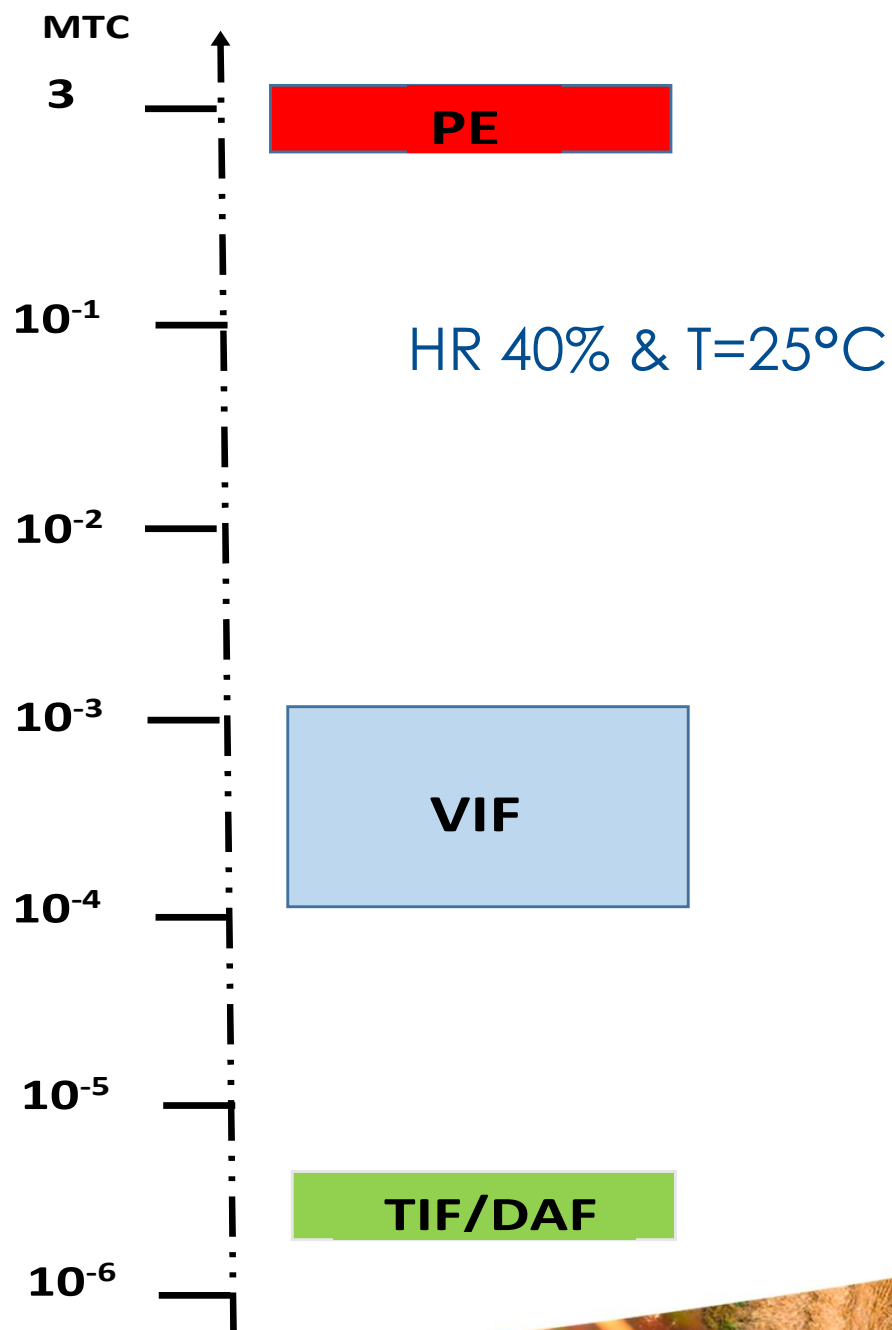


$$h = \frac{L_s L_r}{(L_s + L_r)t} \ln \left[ \frac{(C_{s,0} - C_{r,0})(L_s + L_r R)}{(C_{s,0} L_s + C_{r,0} L_r)(1 - R)} \right]$$

S.C = Cellule Source  
R.C = Cellule Receveuse

With:  $C_s$ : Concentration inside Source Chamber  
 $C_r$ : Concentration inside Receiving Chamber  
 $L_s$ : Source Chamber Length  
 $L_r$ : Receiving Chamber Length  
 $R$ = Ratio  $C_r(t)/C_s(t)$  &  $C_{s,0} > C_{r,0}$

# RÉSULTATS COMPARATIFS





# CONCLUSIONS

➤ T° augmente la diffusion du DMDS à travers le film

- MTC 40° C > MTC 25° C

➤ Humidité élevée augmente la diffusion du DMDS à travers le film

- HR ↗ ⇒ MTC ↗ and propriétés barrières ↘
- Résultat similaire généralement observé pour O<sub>2</sub> avec une teneur élevée en humidité
- Le taux d'humidité élevé sous le film (100%) correspond aux conditions du terrain

➤ Les propriétés barrières du film au DMDS restent bonnes





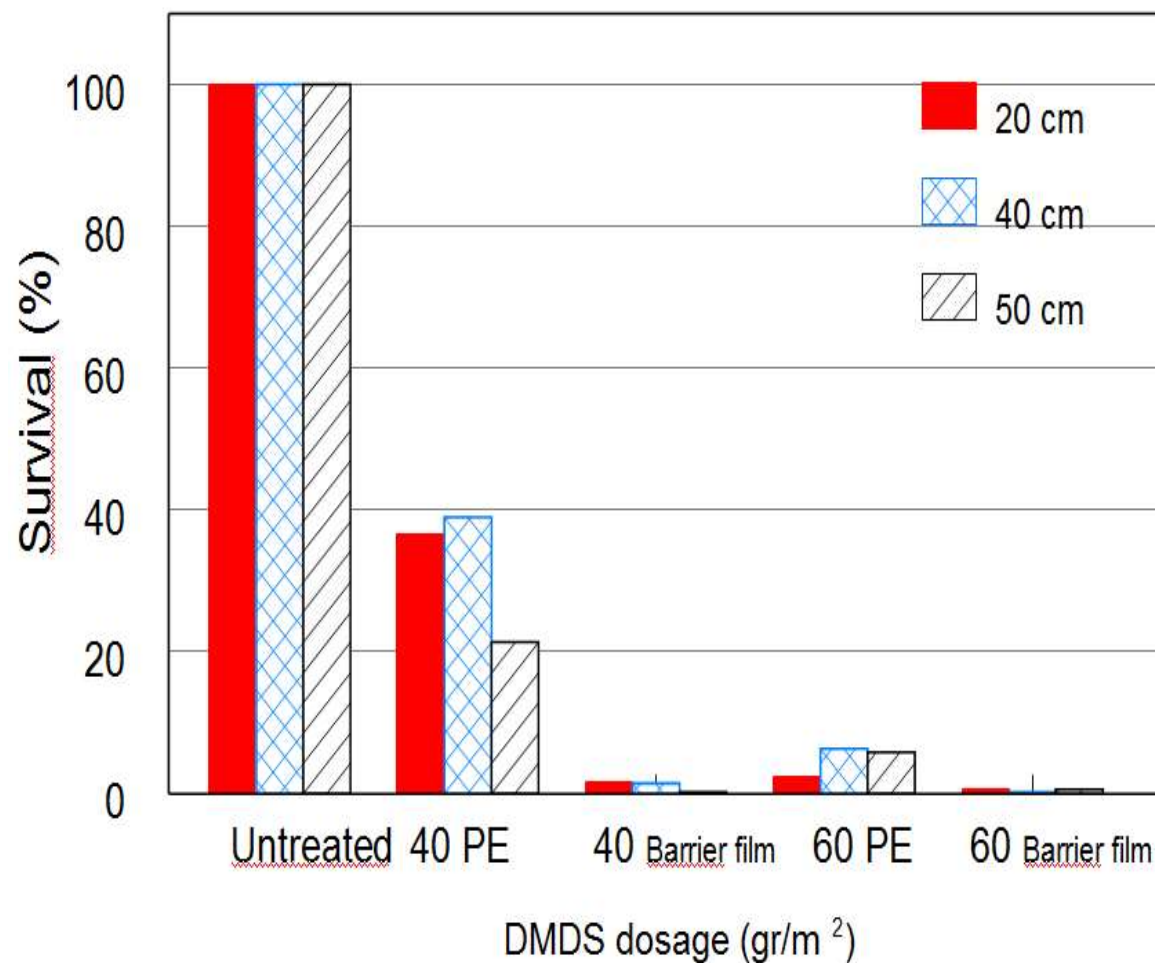
# APPLICATION CHAMP - EXPERIMENTATIONS

## DMDS + FILM BARRIÈRE ACCOLADE



Journée technique CFF  
26 avril 2018

# EFFICACITÉ DU TRAITEMENT DU SOL LIÉE AUX CARACTÉRISTIQUES DU FILM



- Comparaison entre film de paillage PE et film barrière [5]
  - Etude réalisée par l'Institut Volcani en Israël
- Contrôle maladie du sol – étude de cas : FORL Fusarium

# FILM BARRIÈRE RECYCLABLE POUR DMDS



Journée technique CFF  
26 avril 2018



# AVIS TECHNIQUE ÉMIS PAR LE CPA



*Alliance pour Nature*

FILM BARRIÈRE DE DESINFECTION DES SOLS

AVIS TECHNIQUE 01-14

DEMANDEUR : SOLPLAST/ARKEMA

Date de la demande : septembre 2014

OBJET DE LA DEMANDE : FILM BARRIÈRE COEXTRUDE DE DESINFECTION DES SOLS

Film de 30  $\mu$  incolore ou noir marqué en noir sur film incolore et blanc sur film noir selon :



## AVIS TECHNIQUE

Suite aux essais de granulation, d'extrusion et de vérification des propriétés mécaniques et de soudabilité des films obtenus effectués en novembre 2014, le film de désinfection des sols référencé DAFxxT ou DAFxxB, et correspondant à la formulation de l'échantillon remis au CPA fin septembre 2014 ne devrait pas perturber le processus de régénération mécanique actuel lorsqu'il est mélangé avec des films classiques type paillage.

Stocké à l'abri de la lumière durant la période désinfection-collecte il peut être collecté avec des films de paillage classiques en respectant les préconisations de l'opérateur Adivalor.

Journée technique CFF  
26 avril 2018





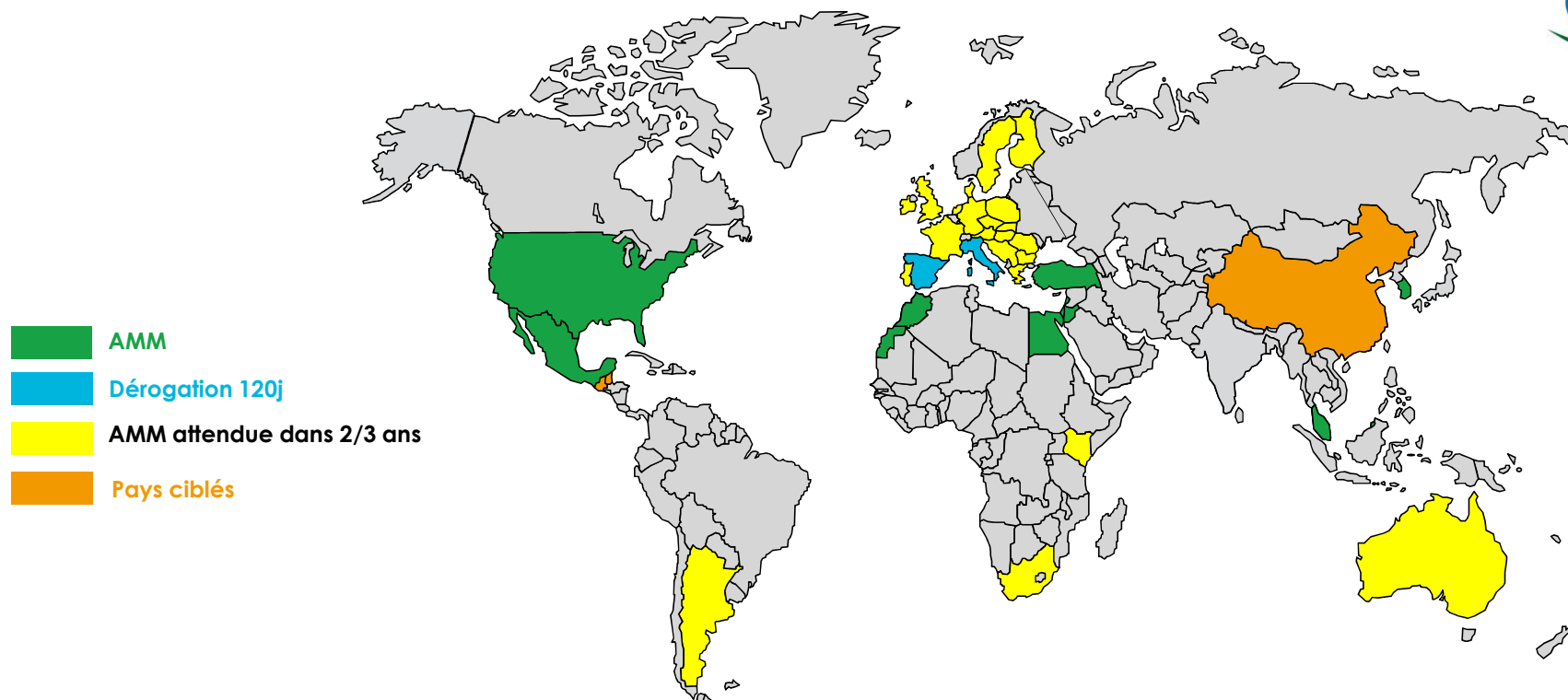
# DMDS + FILM BARRIÈRE

## CONCLUSION



Journée technique CFF  
26 avril 2018

# DMDS : NOUVEAU FUMIGANT + FILM BARRIÈRE



**ARKEMA offre une solution complète pour la fumigation du sol :**

- 1) Un fumigant efficace : DMDS
- 2) Un film barrière au DMDS performant et recyclable permettant aux agriculteurs d'optimiser l'efficacité du DMDS en toute sécurité

**Package → DMDS + Film barrière**

Journée technique CFF  
26 avril 2018

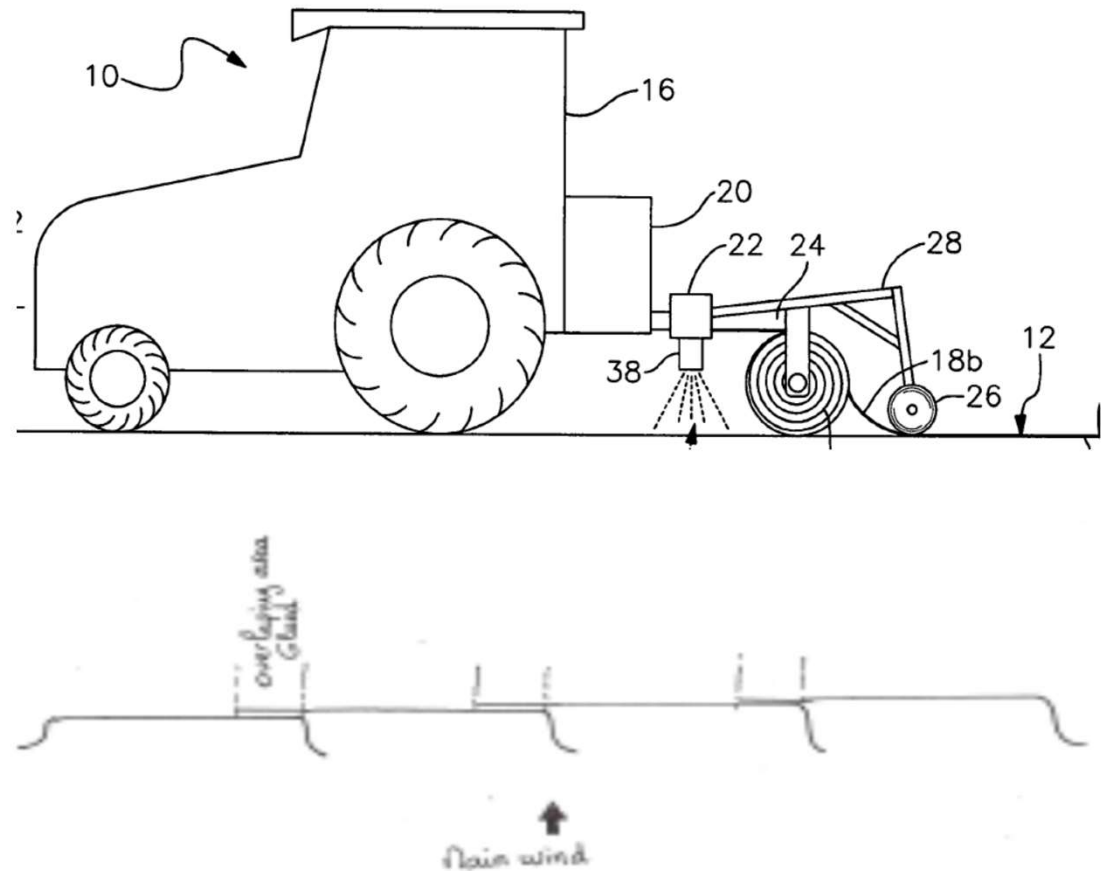
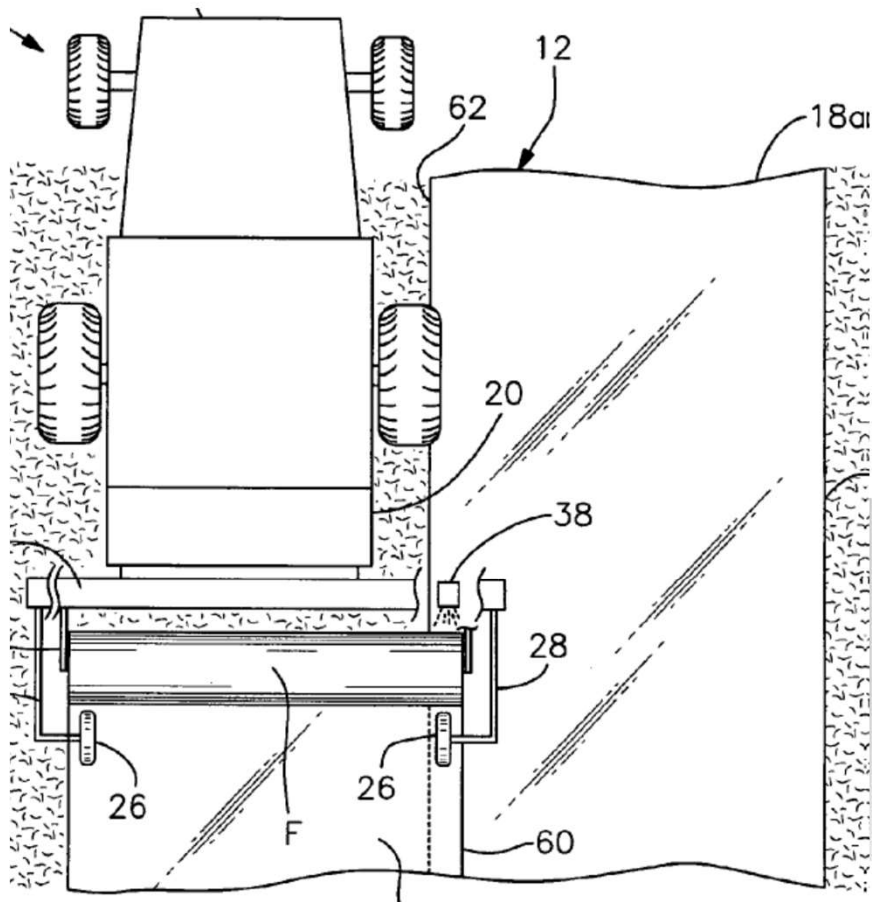
# **COLLAGE DES FILMS BARRIÈRES BORD À BORD**

## APPLICATION EN PLEIN CHAMP PAR COUTRES



Journée technique CFF  
26 avril 2018

# TECHNIQUE DE COLLAGE



Journée technique CFF  
26 avril 2018



# COLLES ET TECHNIQUES DE COLLAGE

## ❖ Colle base solvants

### ▪ Avantage

- Colle efficace avec un grammage élevé

### ▪ Inconvénients

- Colle + solvants classés
- Liquide très visqueux, difficile à manipuler
- Matériel spécifique (chauffage de la colle à 35°C)
- 2 grades de colle selon la température extérieure
- Difficile à appliquer avec température froide
- Grammage élevé pour garantir le collage
- Obligation d'étaler la colle pour assurer l'adhésion
- Difficulté de séchage avec films barrières (froid)
- Vitesse d'application lente (2,5 km/h)



## ❖ Colle « Hot melt PSA »

### ▪ Avantages

- Pas de solvants - développer par Bostik (filiale ARKEMA)
- Colle tout support PE (films barrières, mousse,...)
- Solide, facile à manipuler
- Très bonne résistance aux U.V.
- Colle efficace avec un grammage faible
- Application possible avec température froide
- Vitesse application rapide (6 km/h)

### ▪ Inconvénients

- Matériel spécifique (cuve chauffante et gaines calorifugées)
- Obligation d'exercer une pression sur le hot melt



Presentation

# ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE COLLAGE

Une nouvelle technologie d'adhésion développée par  
la société FORIGO !



Voir stand Forigo

# ANNEXE ET BIBLIOGRAPHIE

- [1] Sharon K. Papiernik, Scott R. Yates, and Jianying Gan. (2001). An Approach for Estimating the Permeability of Agricultural Films (Environ. Sci. Technol. 2001, 35, 1240 – 1246).
- [2] Yaorong Qian, Alaa Kamel, Charles Stafford, Thuy Nguyen, William J. Chism, Jeffrey Dawson, and Charles W. Smith. (2011). Evaluation of the Permeability of Agricultural Films to Various Fumigants (Environmental Science & Technology- Article)
- [3] NF T54-195-1, Plastiques - Films barrière pour la désinfection par fumigation des sols agricoles et horticoles - Partie 1 : spécifications des films barrière
- [4] NF T54-195-2, Plastiques - Films barrière pour la désinfection par fumigation des sols agricoles et horticoles - Partie 2 : méthode de détermination de la perméabilité d'un film utilisant une technique statique
- [5] EVALUATION OF DMDS AS SOIL FUMIGANT: APPLICATION, DISTRIBUTION AND CONTROL OF SOILBORNE PESTS  
A. Gamliel, Miriam Austerweil, Bracha Steiner, Yehudit Riven, Marina Benichis, Sagi Gal (Poster, 7th International Symposium on Chemical and non- Chemical Soil and Substrate, Disinfestation SD 2009)



# MERCI POUR VOTRE ATTENTION !



## Des questions ?