



DORMIR®

MANUEL TECHNIQUE

DORMIR®: AMM 2160967, produit pour nébulisation (KN, HN) contenant 980 g/kg de 1,4-Diméthylnaphtalène, classement  DANGER : H302 Nocif en cas d'ingestion ; H304 Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires ; H319 Provoque une sévère irritation des yeux ; H400 Très toxique pour les organismes aquatiques ; H410 Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme ; EUH066 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau ; EUH401 Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

Délai de rentrée : après ventilation permettant un renouvellement complet du volume d'air du local de stockage ;

P264 Se laver les mains soigneusement après manipulation ; P270 Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit ; P273 Éviter le rejet dans l'environnement ; P280 Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux / du visage ; P301+P310 EN CAS D'INGESTION : Appelez immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin ; P305+P351+P338 EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer ; P330 Rincer la bouche ; P331 Ne pas faire vomir ; P337+P313 Si l'irritation oculaire persiste : consulter un médecin ; P391 Recueillir le produit répandu ; P405 Garder sous clef ; P501 Eliminer le contenu / récipient dans un établissement agréé d'élimination des déchets

; SP1 – Ne pas polluer l'eau avec le produit ou son emballage. Ne pas nettoyer le matériel d'application près des eaux de surface. Éviter la contamination via les systèmes d'évacuation des eaux à partir des cours de ferme ou des routes

Éliminer le contenu/récipient dans un centre de collecte de déchets dangereux agréé, conformément à la réglementation en vigueur.

Utiliser les produits phytopharmaceutiques avec précaution. Avant toute utilisation, lisez l'étiquette et les informations concernant le produit. Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de protection intégrée. Consulter le site : <https://agriculture.gouv.fr/le-plan-ecophyto-quest-ce-que-cest>

DORMIR® : marque déposée DormFresh Limited, Suite G, Riverview House, Friarton Road, Perth, PH2 8DF

RESERVE A UN USAGE EXCLUSIVEMENT PROFESSIONNEL.

MANUEL TECHNIQUE DORMFRESH

DORMIR®

Substance active :

1,4-Diméthylnaphtalène (14-DMN)

Introduction

Ce manuel technique fournit des informations importantes sur DORMIR®, un inhibiteur de germination destiné à prévenir et à contrôler la germination des pommes de terre.

DORMIR® peut être appliqué à l'aide du matériel de nébulisation actuellement disponible sur le marché. En raison des propriétés chimiques et physiques particulières de DORMIR® par rapport à d'autres inhibiteurs de germination, les applications de DORMIR® doivent faire l'objet d'une attention particulière, soulignée dans ce manuel.

Ce manuel contient des informations pratiques pour optimiser l'utilisation de DORMIR®. Pour plus de précisions ou pour traiter de besoins et utilisations spécifiques, nous vous recommandons vivement de contacter votre distributeur DORMIR®.

Enfin, comme pour tout produit phytosanitaire, SUIVEZ LE CODE DE BONNES PRATIQUES POUR L'UTILISATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES et les recommandations internationales quant à la bonne pratique agricole.

Sommaire

Introduction	1
1. Informations générales.....	3
2. Informations sur l'étiquette européenne DORMIR®	4
3. Mode d'action.....	5
4. Propriétés physiques et chimiques de DORMIR®	6
5. Optimisation de l'efficacité de DORMIR®	6
6. Facteurs importants pendant le cycle végétatif de la pomme de terre.....	7
7. L'entrepôt	9
8. Traitements DORMIR® – Considérations générales.....	10
9. Application de DORMIR® en ENTREPÔTS REFRIGERES	14
10. Application de DORMIR® dans des ENTREPÔTS DESTINES A LA TRANSFORMATION (température ambiante avec ou sans réfrigération).....	15
11. Principes de base permettant d'obtenir une bonne application de DORMIR®	17
12. Applications - Suggestions	17
13. Autres cultures - contamination croisée	19
14. Protection des opérateurs et des ouvriers.....	19
15. Délai de commercialisation	20
16. Eléments structurels des entrepôts, capteurs, éclairage et câbles.....	20
17. Phytotoxicité.....	22
Annexe 1 : Analyse de la taille des particules (<i>avec l'autorisation de Frans Veugen</i>)	23
Annexe 2 : Liste des plastiques testés	26

1. Informations générales

Il est essentiel de lire et de suivre précisément l'étiquette du pays concerné. Ce manuel fournit des informations supplémentaires sur DORMIR®.

La substance active de DORMIR®, le 1,4-diméthylnaphtalène (1,4-DMN), est produite naturellement par les pommes de terre et a été découverte lors de travaux de recherche sur les composés volatils de la pomme de terre dans les années 1970/80. Des concentrations naturelles de 1,4-DMN ont depuis été notées sur celles-ci.

D'autres formes de DMN ont également été détectées sur ou extraites d'aliments tels que le pavot, les jeunes épis de maïs, les haricots rouges, les raisins secs, les produits laitiers, le fromage fumé, l'huile d'olive, les tomates et la carambole.

DORMIR® est un inhibiteur de germination des pommes de terre efficace et permet de couvrir une saison complète de stockage. Le choix de la dose, du rythme et de la méthode d'application seront adaptés en fonction des caractères particuliers de la récolte de pommes de terre et des pratiques de stockage.

Une application précoce après la récolte et avant les premiers signes visibles de germination permet d'atteindre une efficacité optimale de DORMIR® pendant une longue période de stockage. DORMIR® n'a pas d'impact négatif sur la cicatrisation et peut donc être appliqué tôt. Il a été démontré que son application précoce permet une réduction de la respiration, du métabolisme général et donc de la perte de masse des tubercules.

Les premières applications commerciales de DORMIR® remontent à 1996 aux USA. Depuis lors, les utilisateurs ont signalé une excellente efficacité ainsi qu'une meilleure présentation et une réduction des dommages dus à la compression et aux coups. L'activité fongistatique de DORMIR® sur les tubercules de pomme de terre a été relevée par des chercheurs de l'Université de Pennsylvania State aux États-Unis.

2. Informations sur l'étiquette européenne DORMIR®

Culture : Pommes de terre (post-récolte), à l'exclusion des plants

Dose maximale par application : 20 ml/1000 kg

Dose totale maximale : 120 ml/1000 kg

Délai de commercialisation : Respecter une période de rétention de 3 jours avant le retrait des pommes de terre traitées du bâtiment de stockage pour leur commercialisation

Nombre maximum d'applications : maximum de 6 sur la saison (sauf en Irlande)

Autres restrictions spécifiques :

- Délai minimum de 28 jours entre les applications.

Bien que l'étiquette autorise une dose totale maximale de 120ml/t pour une saison complète avec une dose par application maximale de 20ml/t, la dose usuelle peut être significativement réduite suivant les conditions.

L'optimisation des pratiques de stockage et l'adaptation des doses d'application en fonction des besoins de la récolte permettent aux utilisateurs de réduire les doses nécessaires à seulement 30 ml par tonne pour le stockage à long terme (>7 mois).

Sur le plan commercial, des doses individuelles d'application plus faibles (10-15 ml/t) et des intervalles entre applications plus longs, allant de 4 semaines à 3 mois, sont également utilisés avec succès. Le succès de ces mesures dépend d'une observation étroite des besoins de la récolte et de l'état/la qualité de chaque bâtiment de stockage.

3. Mode d'action

DORMIR®, même à faible dose, déclenche des effets positifs dans le tubercule :

- DORMIR® engendre des mécanismes qui modifient naturellement, (activent ou désactivent), les gènes modifiant les niveaux de protéines associées au processus de germination, de cicatrisation, de perte de masse et de résistance à certains agents pathogènes des tubercules.
- Des essais menés à l'Université de Penn State ont montré que des concentrations de 4,5 ppm engendrent une répression de tous les gènes associés à la croissance. Ces gènes sont associés à une augmentation des protéines inhibitrices, empêchant le démarrage de la germination. La concentration de ces protéines régresse ensuite jusqu'à un niveau en deçà duquel l'inhibition de la germination disparaît et le processus de germination peut débuter.
- Les essais menés à l'Université de Penn State ont montré que les résidus mesurés de DORMIR® les plus élevés (4,7ppm) après une application de 15-20ppm ont généré les plus hauts niveaux de production de protéines inhibitrices.
- L'augmentation des niveaux de protéines inhibitrices permet une inhibition plus longue de la germination.
- Prévention de la germination :
 - DORMIR® maintient la pomme de terre à l'état de dormance, et bloque donc le processus de germination.
- Effet curatif :
 - Sur la germination initiée pendant le cycle végétatif :
 - DORMIR® a montré une grande capacité à « brûler » les germes initiés pendant le cycle végétatif qui noircissent et restent contrôlés après le traitement.
 - Sur la germination apparaissant pendant la première phase de stockage :
 - DORMIR® ramène les pommes de terre à l'état de dormance et les germes ne reçoivent plus d'éléments nutritifs pour se développer. DORMIR® empêche ainsi la poursuite de la

germination, ces germes présents précocement noircissent et restent ensuite contrôlés.

- DORMIR® neutralise également la dominance apicale. Ceci retarde la germination et la fin de la dormance naturelle. Tous les germes reçoivent l'énergie nécessaire à leur croissance et la germination latérale se produit avec la même vigueur que le germe apical.

4. Propriétés physiques et chimiques de DORMIR®

- Apparence : liquide jaune pâle
- Odeur : caractéristique
- Point de fusion :
 - DORMIR® a un point de fusion de 5°C,
 - Stocker et transporter DORMIR® au-dessus de 5°C pour éviter la cristallisation ; si DORMIR® a gelé, le produit peut être réchauffé pour redevenir liquide et être utilisé normalement. La qualité et l'efficacité de DORMIR® ne sont pas affectées.
 - Si nécessaire, isoler l'emballage de DORMIR® pendant le transport et l'utilisation.
- Pendant les applications, empêcher le refroidissement de DORMIR® et, dans des conditions extérieures de froid, veiller à ce que DORMIR® ne gèle pas les tubes/l'embout de l'équipement de nébulisation.

5. Optimisation de l'efficacité de DORMIR®

Les doses et rythmes d'application pour obtenir le contrôle de la germination pendant une saison complète dépendent de nombreux facteurs, tels que :

- Qualité/maturité du plant, conditions de culture/de récolte
- Dormance/qualité de la culture à la récolte
- Variété stockée
- Durée de stockage
- Température de conservation
- Ventilation ambiante (dont la gestion du CO₂) et/ou réfrigération
- Type et qualité du bâtiment de stockage

- Niveau de remplissage du bâtiment de stockage – un remplissage complet de celui-ci optimise la performance de DORMIR®.

6. Facteurs importants pendant le cycle végétatif de la pomme de terre

- Gestion des pommes de terre
 - Les pommes de terre sont fortement influencées par les conditions de culture et de récolte. La température, l'approvisionnement en eau, les parasites et les maladies ont tous un impact sur la physiologie des cultures. Les facteurs de stress influencent le processus de dormance des pommes de terre. Sous certains facteurs de stress, les pommes de terre peuvent commencer à germer avant d'être amenées en stockage. Les conditions de culture et de récolte des pommes de terre ainsi que la qualité de la récolte doivent être soigneusement prises en compte dans le cadre d'une bonne stratégie de conservation.
- Température pendant le cycle de culture
 - Des températures élevées pendant la culture et la récolte peuvent réduire la dormance naturelle et ainsi augmenter le risque de germination précoce en stockage.
 - Les variétés réagissent de manière très différente au stress sur le terrain et lors du stockage.
 - Certaines années, les cultures ont subi des températures extrêmes de croissance et parfois lors de la récolte et ont germé en butte avant la récolte. Il est essentiel de contrôler cette germination pendant la phase de descente en température.
 - Dans ce cas, les agriculteurs peuvent utiliser la dose maximale de 20 ml/t (et ensuite fermer le bâtiment pendant 48 heures avant de poursuivre la gestion normale de la conservation). Cette application précoce permettra de contrôler la germination et de réduire les pertes.
 - Une fois traitée, la germination en butte est bien contrôlée, (effet curatif).

- Température de stockage
 - Récoltes destinées à la transformation
 - Ces pommes de terre sont généralement stockées à des températures plus élevées et peuvent justifier des applications répétées à des intervalles plus rapprochés. Ces températures plus élevées augmentent la pression de germination et la volatilité de DORMIR®.
 - Stocker à température plus élevée augmente également le niveau de saturation des vapeurs et, par conséquent, une ventilation ambiante excessive peut entraîner une baisse rapide de la concentration en DORMIR®.
 - Récoltes destinées aux marchés du frais
 - Le refroidissement progressif des pommes de terre récoltées permet de réduire au minimum les différentiels de température au sein de la récolte stockée dans le bâtiment. Cela réduit le risque de condensation de DORMIR® sur les pommes de terre les plus froides, lors d'une application.
 - Les pommes de terre destinées au marché des produits frais sont généralement stockées à une température inférieure à 5 °C dans des bâtiments bien hermétiques/isolés.
 - Comme la pression de germination est plus faible dans les entrepôts plus froids, avec des niveaux de ventilation ambiante relativement faibles, les doses peuvent être réduites tout en maintenant une efficacité adéquate

AVERTISSEMENT : la condensation ou l'égouttement de DORMIR® sur les pommes de terre peut endommager leur peau. Évitez les écarts de température excessifs dans le bâtiment de stockage avant les applications de DORMIR®. Des écarts de température importants peuvent faire chuter la température des pommes de terre en dessous du point de rosée de l'atmosphère et, par conséquent, augmentent le risque de condensation de DORMIR® sur les pommes de terre plus froides et les surfaces du bâtiment de stockage (telles que les murs, le plafond et les matériaux utilisés dans le bâtiment pendant et après une application).

7. L'entrepôt

- **Optimisation et intégrité de l'entrepôt**

Pour optimiser l'utilisation de DORMIR® assurez-vous que les entrepôts soient fermés hermétiquement et qu'une ventilation appropriée soit assurée. Trop d'espace et d'air dans le bâtiment peut réduire l'absorption de DORMIR® et donc l'efficacité du traitement, ce qui obligerait à un renouvellement plus rapide de l'application. En général, le bâtiment doit être entièrement fermé, avec une ventilation contrôlée/gérée de manière appropriée, pour réduire la perte de DORMIR®, ce qui optimise le contrôle de la germination.

Suivez attentivement les conseils relatifs aux applications.

- **Gestion du CO₂ (dioxyde de carbone)**

- Une ventilation ambiante excessive ou continue pour contrôler les niveaux de CO₂ dans les bâtiments peut réduire l'efficacité de DORMIR®. La concentration de DORMIR® peut diminuer rapidement en raison de sa volatilité.
- Si nécessaire et si les conditions ambiantes s'y prêtent, il est recommandé de renouveler l'air du bâtiment avant une application.
- Le contrôle du niveau de CO₂ est souvent géré automatiquement et calé pour être maintenu en deçà de 0.5% (5000 ppm). Ceci est important pour les pommes de terre destinées à la transformation.
- Les systèmes d'extraction de CO₂ disponibles dans le commerce sont efficaces avec un échange d'air ambiant limité : ceci évite des pertes inutiles de DORMIR® et en ce sens favorise son efficacité.
- Relativement à d'autres spécialités inhibitrices de germination, les caractéristiques particulières de DORMIR® réduisent les besoins de ventilation pour le contrôle du CO₂.

Reconsidérer et optimiser la gestion du CO₂

8. Traitements DORMIR® – Considérations générales

- Notion de « brouillard sec »
 - Assurez-vous que DORMIR® est appliqué en tant que « brouillard sec », il ne doit pas y avoir de « gouttelettes » à la sortie du matériel de nébulisation.
 - Ceci est obtenu en ajustant un ou plus des paramètres suivants :
 - température de nébulisation
 - rythme de pulvérisation de DORMIR®
 - débit d'air
 - température de travail
- Taille des particules
 - Si possible, régler l'appareil pour que toutes les particules d'aérosol aient une taille inférieure à 2µm. Cela favorise la vaporisation et facilite la répartition de DORMIR® dans le bâtiment, réduisant ainsi le risque de condensation.
 - L'analyse de la taille des particules produites par trois applicateurs disponibles sur le marché montrent que ces objectifs sont plus facilement atteints avec des appareils de thermo-nébulisation électriques (*voir Annexe 1, avec l'aimable autorisation de la société Frans Veugen*).
- Débit et choix des buses
 - Choisissez la buse la plus appropriée pour produire un « brouillard sec », cela peut varier en fonction de la taille de l'appareil, mais aussi des paramètres externes et internes (températures, hygrométrie, ...)
 - Aucune gouttelette ne doit être visible en sortie d'appareil.
 - Aucune trace d'humidité ne doit être visible sur le sol ou sur les éléments dans le bâtiment.
- Rythme d'application (débit)
 - 5 à 30 litres/heure, selon le matériel d'application et la nature des bâtiments de stockage.

- Dans les stockages au froid et/ou de petite dimension, disposant de peu d'espace vide, réduire la vitesse pour éviter les risques de saturation de l'atmosphère en DORMIR® et donc réduire les risques de condensation du produit sur la structure du bâtiment ou sur les pommes de terre.
- Si la vitesse des ventilateurs du bâtiment ne peut être réduite, envisager de réduire le débit d'application. Cela permettra de réduire la concentration de vapeur dans l'atmosphère et éviter la condensation de DORMIR® sur les ventilateurs.
- Température de l'air interne et externe
 - Avant l'application, veiller à ce que les écarts de température entre l'air du bâtiment, le système de réfrigération (le cas échéant) et la structure du bâtiment soient réduits au minimum, afin d'éviter la condensation des vapeurs de DORMIR®. Des écarts de température importants peuvent amener localement l'atmosphère au point de rosée et ainsi augmenter le risque de condensation de DORMIR®.
 - Lors d'applications en frigo, choisir un débit réduit et/ou utiliser des températures de thermo-nébulisation assez soutenues pour aider DORMIR® à se volatiliser et réduire ainsi les risques de condensation.
 - Des températures extérieures froides et une humidité relative élevée exigent un ralentissement du rythme d'application et/ou une augmentation de la température d'application pour assurer la production d'une vapeur sèche.
 - Des températures extérieures froides inférieures à 5°C augmentent le risque de gel de DORMIR® dans le conteneur et dans les tuyaux et tubes de l'équipement de nébulisation.
- Température de DORMIR®
 - Réchauffer DORMIR® avant et pendant l'application aide à produire une vapeur sèche.

- Application thermique

AVERTISSEMENT : Utilisez les applicateurs thermiques avec prudence. Une utilisation de manière incorrecte et sans surveillance peut provoquer des incendies. Le matériel d'application ne doit jamais être laissé sans surveillance.

- Appareils de nébulisation thermoélectriques
 - Permettent un bon contrôle de tous les paramètres de l'appareil
 - Débit de produit chimique
 - Température de l'air de traitement
 - Débits d'air de traitement
 - Exigent une alimentation électrique appropriée
 - N'introduisent pas de gaz de combustion dans le bâtiment.
- Appareils de nébulisation à combustion de pétrole
 - Fonctionnement sans contrôle, en général
 - Fonctionnent à température élevée
 - Introduisent du CO₂, éthylène et d'autres gaz de combustion dans le bâtiment
 - Peuvent également entraîner la formation de grosses particules pendant la nébulisation
 - Faciles à utiliser
 - Portables et autonomes
 - Peu coûteux et très courants
- Application à froid
 - L'utilisation d'équipement de nébulisation à froid demande une vigilance particulière
 - **Risque élevé de production de « vapeur humide »**, en raison de la formation de particules plus grosses, et d'une capacité réduite de la vapeur à se volatiliser,
 - Si la sortie du produit d'effectue directement au-dessus des pommes de terre, prendre des précautions pour que la « vapeur humide » n'entre pas en contact avec les pommes de terre
 - Ne convient pas en entrepôt frigorifique en raison de la cristallisation de DORMIR®

- S'assurer que le volume et la capacité d'air requis ne soient jamais en limite.

DORMIR® ne doit être appliqué que par des utilisateurs compétents/qualifiés ayant reçu une formation appropriée, en respectant les règles propres à chaque pays et utilisant des équipements certifiés pour l'utilisation de pesticides. Les utilisateurs doivent suivre les directives actuelles en matière de meilleures pratiques établies par DormFresh et les fabricants d'appareils de nébulisation/applicateurs.

AVERTISSEMENT : L'applicateur et la vitesse d'application doivent être adaptés afin d'éviter toute condensation de DORMIR® sur la structure du bâtiment ou sur les pommes de terre, car cela peut réduire l'efficacité, détériorer l'épiderme des tubercules et endommager la structure du bâtiment. En cas de doute, veuillez consulter le fabricant de votre équipement ou votre distributeur DORMIR®.

DORM FRESH

9. Application de DORMIR® en ENTREPÔTS REFRIGERES

- a. Contrôle de l'humidité relative (si existant) : le désactiver jusqu'à 24 heures avant l'application pour garantir que l'humidificateur et les équipements de stockage soient secs.
- b. Vérifier qu'il n'y a pas de glace ou d'humidité sur les échangeurs du système de réfrigération.
- c. Désactiver le système de réfrigération, le système d'extraction du CO₂ (le cas échéant) et fermer les grilles d'aération. Effectuer une recirculation interne jusqu'à 24 heures avant l'application, ceci permet de minimiser les écarts de température entre le tas, le système de réfrigération et la structure du bâtiment, et donc de réduire le risque de condensation de DORMIR®.
- d. Effectuer la première application avant que la température de l'entrepôt/de la récolte ne descende en dessous de 5°C, ceci favorisera la volatilisation et donc contribuera à réduire le risque de condensation de DORMIR® dans l'entrepôt.
- e. Avant de démarrer l'application, réduire la vitesse des ventilateurs internes à environ 30% de leur capacité nominale. Cela permet d'éloigner DORMIR® du point d'introduction dans l'entrepôt pendant l'application.
- f. Choisir soigneusement le point d'introduction dans l'entrepôt si possible au plus loin du système de ventilation. La vapeur doit être introduite et mélangée à l'air de l'entrepôt pour favoriser la vaporisation, avant d'être aspirée par le système de ventilation pour être redistribuée dans l'entrepôt. Éviter d'introduire la vapeur la plus dense au-dessus des pommes de terre afin de réduire le risque de condensation de DORMIR® sur celles-ci.
- g. Préchauffer l'applicateur et ses tuyaux à l'extérieur de l'entrepôt pendant 5 à 10 minutes.
- h. Appliquer la dose appropriée à l'entrepôt tout en maintenant la recirculation interne à vitesse réduite, maintenir une température de vapeur constante pour garantir que le produit soit appliqué sous forme de « vapeur sèche » et ne génère pas de « gouttelettes » en sortie d'appareil. La température requise pour obtenir un « brouillard sec » varie en fonction du débit, modèle et marque de l'appareil et des conditions extérieures,
- i. Pendant les applications, s'assurer que DORMIR® reste au-dessus de 5°C : protéger, isoler ou réchauffer de façon adaptée les tuyaux de l'appareil de

nébulisation afin que DORMIR® puisse circuler librement. Dans des conditions extérieures froides (<5°C), DORMIR® peut geler et se bloquer dans les conduites de produits chimiques.

- j. Une recirculation interne en douceur de la vapeur DORMIR® pendant et après l'application (jusqu'à 12 heures) facilitera la distribution de DORMIR® dans l'entrepôt et son absorption ultérieure dans les pommes de terre.
- k. Si nécessaire, la réfrigération peut être mise en marche 24 heures après l'application pour maintenir la température de la récolte.
- l. Réactiver le système d'extraction du CO₂ et remettre l'entrepôt en mode de contrôle normal 24 à 48 heures après l'application (systèmes de réfrigération et de refroidissement ambiant activés).
- m. Dans les entrepôts frigorifiques bien hermétiques, les doses peuvent être réduites, ce qui réduit le risque de saturation de l'atmosphère sans perdre d'efficacité.

10. Application de DORMIR® dans des ENTREPÔTS DESTINÉS À LA TRANSFORMATION (température ambiante avec ou sans réfrigération)

- a. Contrôle de l'humidité relative (le cas échéant) : le désactiver jusqu'à 24 heures avant l'application pour garantir que l'écran d'humidité et la structure de l'entrepôt soient sèches.
- b. Désactiver le système de réfrigération et le système d'extraction du CO₂ (le cas échéant), fermer les grilles d'aération et effectuer une recirculation interne jusqu'à 24 heures avant l'application, ceci permet de minimiser les écarts de température au sein de la récolte, le système de réfrigération et la structure du bâtiment, et donc de réduire le risque de condensation de DORMIR®
- c. Vérifier qu'il n'y a pas de glace ou d'humidité sur les échangeurs du système de réfrigération (le cas échéant).
- d. Avant de démarrer l'application, réduire la vitesse des ventilateurs internes à environ 30% de leur capacité nominale. Cela permet d'éloigner DORMIR® du point d'introduction dans l'entrepôt pendant l'application.
- e. Préchauffer l'applicateur et ses tuyaux à l'extérieur de l'entrepôt pendant 5 à 10 minutes.

- f. Appliquer la dose appropriée à l'entrepôt tout en maintenant la recirculation interne à vitesse réduite, maintenir une température de vapeur constante pour garantir que le produit soit appliqué sous forme de « vapeur sèche » et ne génère pas de « gouttelettes » en sortie d'appareil. La température requise pour obtenir un « brouillard sec » varie en fonction du débit, modèle et marque de l'appareil et des conditions extérieures,
- g. Pendant les applications, s'assurer que DORMIR® reste au-dessus de 5°C : protéger, isoler ou réchauffer de façon adaptée les tuyaux de l'appareil de nébulisation afin que DORMIR® puisse circuler librement. Dans des conditions extérieures froides (<5°C), DORMIR® peut geler et se bloquer dans les conduites de produits chimiques.
- h. Éviter la saturation de l'atmosphère de l'entrepôt pour réduire le risque de condensation de DORMIR®. Cela peut être réalisé en réduisant le débit du produit chimique (en réduisant la vitesse de la pompe ou en utilisant une buse plus petite), en augmentant la température d'application, en appliquant le produit dans l'espace ouvert de l'entrepôt et en assurant une bonne circulation de l'air dans tout le magasin.
- i. Une recirculation interne en douceur de la vapeur DORMIR® pendant et après l'application (jusqu'à 12 heures) facilitera la distribution dans l'entrepôt de DORMIR® et son absorption ultérieure dans les pommes de terre.
- j. 24 à 48 heures après l'application, remettre la ventilation de l'entrepôt en mode de contrôle normal (systèmes de réfrigération et de refroidissement ambiant activés). Réactiver le système d'extraction du CO₂. Lors d'applications avec un appareil de nébulisation à essence/gaz, réduire à 24 heures le temps sans ventilation afin de réduire le risque d'accumulation de glucose due à la réaction des pommes de terre aux gaz de combustion. Si vous utilisez des applicateurs électriques qui ne produisent pas de gaz de combustion, 48 heures ne devraient pas poser de problème.

11. Principes de base permettant d'obtenir une bonne application de DORMIR®

- Il est impératif de nettoyer soigneusement l'applicateur utilisé. En cas d'utilisation de Synofog de la marque Veugen, il est fortement recommandé de ne pas utiliser le même équipement pour l'application de DORMIR® et celle d'autres inhibiteurs de germination.
- Afin d'améliorer sa dispersion et d'éviter les risques de condensation, s'assurer que DORMIR® est appliqué sous forme de « brouillard sec », sans « gouttelettes » en sortie d'appareil,
- Vérifier et entretenir l'équipement de nébulisation et les buses avant, pendant et après l'application,
- Les entrepôts de stockage doivent être remplis à leur pleine capacité pour optimiser l'efficacité du produit.
- Les pommes de terre doivent être sèches et sans terre pour une meilleure efficacité.
- Préférer les applications thermiques pour favoriser la vaporisation de DORMIR® dans l'entrepôt.
- Faire fonctionner l'équipement de nébulisation avant l'utilisation pour vérifier que toutes les pièces sont préchauffées et fonctionnent comme il se doit.
- Faire en sorte qu'il n'y ait pas de gouttelettes ou de condensation de DORMIR® sur les pommes de terre car cela pourrait endommager leur épiderme.

12. Applications - Suggestions

- **1ère application**
 - La première application peut être réalisée dès la fin du chargement de l'entrepôt, à condition que les pommes de terre soient sèches (humidité de surface minimale).
 - Les applications précoces n'ont pas montré d'impact négatif pendant la phase de cicatrisation, et permettent de réduire rapidement la respiration des tubercules et donc la perte de masse tout en maintenant leur fermeté.

- **Applications suivantes**

- La seconde application et les applications suivantes peuvent être effectuées quand les germes commencent à apparaître (en pratique, dès les stades « clignotant/point blanc » juste avant le stade « germination » (voir images ci-dessous).
- Dans les entrepôts où sont stockées plusieurs variétés, une surveillance soigneuse doit être effectuée de chacune d'entre elles et l'intervention doit survenir dès les signes d'activité de la plus précoce,

- **Doses théoriques**

- i. Suggestion de programmes d'application de DORMIR® (ml/t)

Type d'entrepôt	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Apr	Mai	Juin	Juil	Aout
Réfrigéré	10-15			10-15			10-15			10-15		
Température Ambiante	15-20		10-20		10-15		10-20		15-20			

Les dosages peuvent être optimisés, avec des inspections régulières et rapprochées, afin de garantir l'utilisation la plus efficace possible pour répondre aux besoins des cultures.

Dormant	Clignotant	Point blanc	Germination
			
<i>La couleur du tubercule et de la zone autour des yeux est homogène</i>	<i>La zone autour des yeux s'éclaircit, début de germination le futur germe est apparent sous l'épiderme sans être pointant.</i>	<i>La zone autour de l'œil est nettement plus claire, le germe est visible, sa taille est d'environ 1 mm</i>	<i>Le processus de germination est clairement lancé, les yeux ont blanchi, le germe est > 1 mm</i>

13. Autres cultures - contamination croisée

- Lors de l'application : DORMIR® est un produit de nature volatile. Éviter les mouvements d'air entre les entrepôts traités et les magasins non traités utilisés pour les plants de pommes de terre, les semences, les bulbes ou toute autre culture, pouvant entraîner un risque de contamination croisée.
- Après l'application : Une contamination croisée peut également se produire lorsque des plants de pommes de terre, des semences, des bulbes ou d'autres cultures non traitées sont stockées à proximité de pommes de terre, de pallox ou de bâtiments traités récemment ou non avec DORMIR®
- En ce qui concerne les résidus sur d'autres cultures : nous ne pouvons pas garantir qu'il n'y aura pas de contamination croisée sur des cultures ultérieures stockées dans des entrepôts ou des pallox traités avec DORMIR®
- DORMIR® est un produit volatil, et une ventilation ambiante accrue aidera à éliminer les résidus des cultures, des structures de stockage, des unités de ventilation et des pallox, en particulier dans des conditions extérieures chaudes.
- DORMIR® n'est pas homologué pour d'autres cultures, les niveaux de résidus doivent rester inférieurs à la limite maximale de résidus (LMR) :
 - i. Dans l'UE, une LMR temporaire de 0,05 mg/kg est applicable depuis le 22 février 2023.
 - ii. En Grande-Bretagne, la LMR restera à 0,01 mg/kg (LOQ).

14. Protection des opérateurs et des ouvriers

- Lors de la manipulation du produit, l'opérateur doit porter des gants appropriés et une protection des yeux ou du visage.
- Pendant le traitement : dans les rares cas où les opérateurs doivent pénétrer dans les zones traitées pendant ou après l'application, et avant la ventilation des vapeurs d'aérosol, ils doivent porter : une combinaison de travail par-dessus une chemise à manches longues, un pantalon long, des chaussures et des chaussettes à bout fermé, et des gants résistant aux produits chimiques (tels qu'en nitrile ou en butyle) ; des lunettes de protection pour le visage ou une protection intégrale du visage et un masque.

- Après le traitement et pour les inspections régulières : après la phase de fermeture post-traitement de 24 à 48 heures, un équipement de protection individuelle (combinaison par-dessus une chemise à manches longues, un pantalon long, des chaussures et des chaussettes et des gants résistant aux produits chimiques ; lunettes de protection pour le visage ou protection complète du visage et masque) doit être porté pour pénétrer dans l'entrepôt. Les équipements de protection individuelle peuvent être évités dès que l'entrepôt a été ventilé par l'air extérieur pendant au moins 30 minutes.

15. Délai de commercialisation

Désormais, les pommes de terre peuvent être retirées du stockage 3 jours au minimum après le traitement.

La réduction de l'intervalle de commercialisation après traitement apporte une plus grande souplesse aux professionnels du stockage de la pomme de terre

16. Eléments structurels des entrepôts, capteurs, éclairage et câbles

Certaines matières plastiques peuvent être endommagées lorsqu'elles entrent en contact avec DORMIR® en phase liquide. Cela se produit si DORMIR® condense sur le plastique (surfaces exposées à un brouillard concentré ou froides) ou s'il coule directement sur la surface du plastique sous forme de gouttelettes en raison d'une mauvaise technique d'application. Ces effets peuvent être évités si des mesures appropriées sont prises pendant le processus d'application.

DORMIR® doit être appliqué sous forme de « brouillard sec », en veillant à réduire au maximum les différentiels de température au sein du bâtiment et en assurant une recirculation de l'air adéquate pendant les applications. Ces mesures réduiront le risque de condensation DORMIR® et donc le risque de dommages éventuels.

Pour éviter la formation de DORMIR® en phase liquide pendant les applications, il est important de considérer les facteurs suivants :

- les différentiels de température entre les pommes de terre, l'air du bâtiment et les éléments de structure à l'intérieur de celui-ci,

- la vitesse du ventilateur du bâtiment,
- le positionnement de l'appareil de nébulisation, le débit de celui-ci et la qualité du brouillard produit,

Lors d'une étude récente sur 18 plastiques couramment utilisés et exposés au DMN, trois matières, (polystyrène, polyméthacrylate de méthyle et polyéthylène téréphtalate), ont montré une sensibilité forte et donné lieu à des consignes d'extrême prudence (voir le tableau ci-dessous). Leur retrait et remplacement doivent être envisagés si nécessaire. Consulter l'annexe 2 pour une description des tests et les résultats observés sur tous les plastiques testés.

No.	Matière plastique	Acronyme	Vapeur + impact	Utilisation habituelle	Commentaires
1	Acrylonitrile Butadiène Styrène	ABS	effet plastifiant	boîtiers, valises, jouets (briques LEGO)	Non recommandé. Pourrait avoir un effet plastifiant. Peut rester dans l'entrepôt, remplacer si nécessaire
2	Polystyrène	PS	dissolution	emballages (thermoformés), boîtes de Pétri, mousse expansée (EPS-STYROPOR)	Dissous par le liquide et craque sous l'effet de la vapeur. Extrême prudence nécessaire. Enlever et remplacer si
3	Polyméthacrylate de méthyle	PMMA	dissolution	boîtiers transparents, phares, écrans de protection (PLEXIGLAS)	Dissous par le liquide et résistance à la traction diminuée avec la vapeur. Extrême prudence nécessaire. Enlever et remplacer si essentiel.
4	Polycarbonate	PC	effet plastifiant	disques compacts (CD), panneaux sur les serres, lampes frontales, lunettes de protection (MAKROLON)	Non recommandé. Peut rester dans l'entrepôt, remplacer si nécessaire
10	Polyéthylène Téréphtalate	PET-G	dissolution	bouteilles, feuilles et films, (fibres polyester)	Contre-indiqué car dissolution. Extrême prudence nécessaire. Enlever et remplacer si essentiel
11	Polyoxyméthylène	POM	effet plastifiant	soupapes, paliers lisses, roues dentées	Non recommandé. Effet de ramollissement attendu, pourrait entraîner des fissures avec le temps et sous contrainte. Ne pas utiliser dans des applications critiques. Peut rester dans
18	Caoutchouc éthylène- propylène-diène- monomère	EPDM	gonflement (léger)	caoutchouc d'étanchéité, étanchéité des toits	Contre-indiqué . Prudence nécessaire, enlever et remplacer si nécessaire.

17. Phytotoxicité

Comme pour les éléments structurels des bâtiments, la condensation ou le contact de DORMIR® sous forme liquide (gouttelettes) sur les pommes de terre peut causer des écarts de phytotoxicité. Là encore, ces dommages peuvent être évités en utilisant les techniques d'application appropriées. Ce risque peut être évité en utilisant les mesures précédemment décrites.



DORM FRESH

Annexe 1 : Analyse de la taille des particules (avec l'autorisation de Frans Veugen)

Veugen Synofog 1H (Appareil électrique)



HELOS Particle Size Anal
WIND

Identification: Synofog 1H
10:54:51

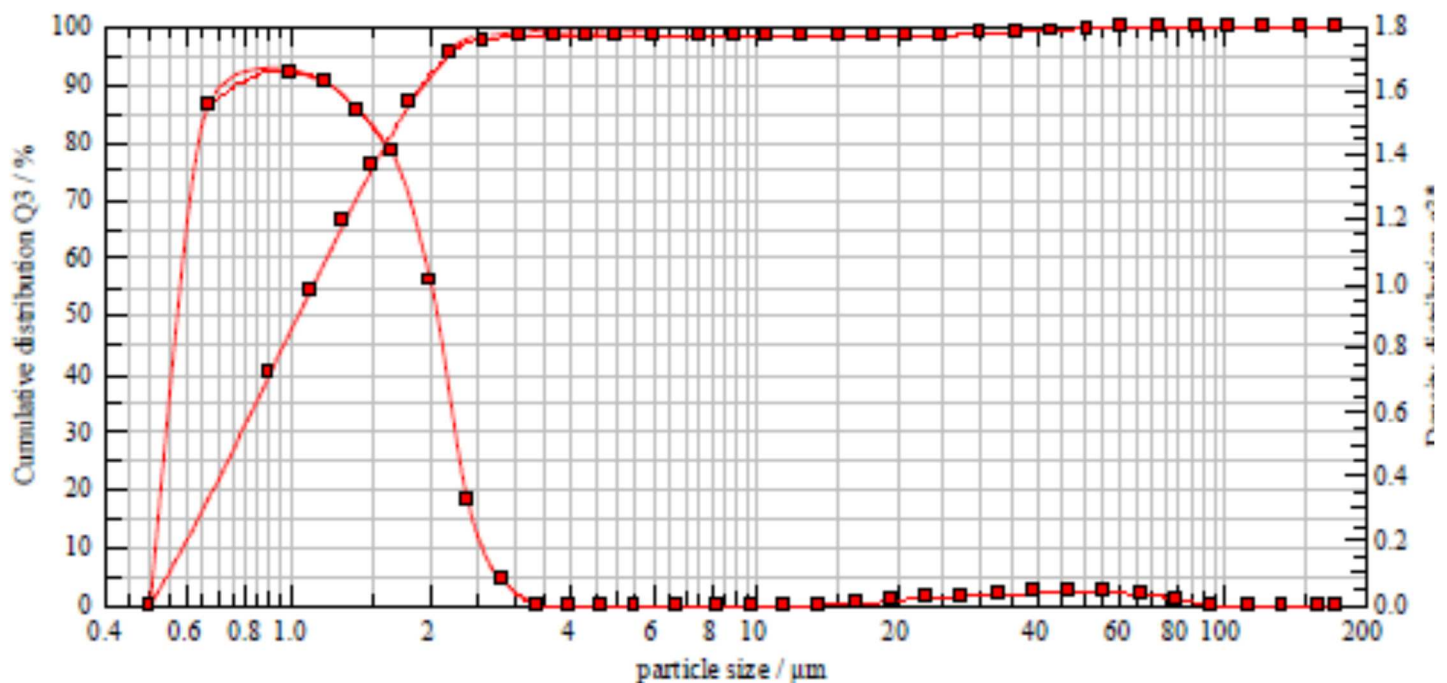
2019-06-04,

User parameters:

User: RVEU
Identification: Synofog 1H
Counter: 3
Serienummer:
Product: 1,4Sight - 1,4 DMN

Batch number:
Parameter 7: 0
Parameter 8: 0
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 0,60 \mu\text{m}$ $x_{50} = 1,04 \mu\text{m}$ $x_{90} = 1,96 \mu\text{m}$ $C_{\text{opt}} = 46,07 \%$
 $x_{16} = 0,66 \mu\text{m}$ $x_{84} = 1,73 \mu\text{m}$ $x_{99} = 41,94 \mu\text{m}$



Pulsfog k10 (Applicateur thermique)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOW 5

Identificatie: Pulsfog K10
08:58:29

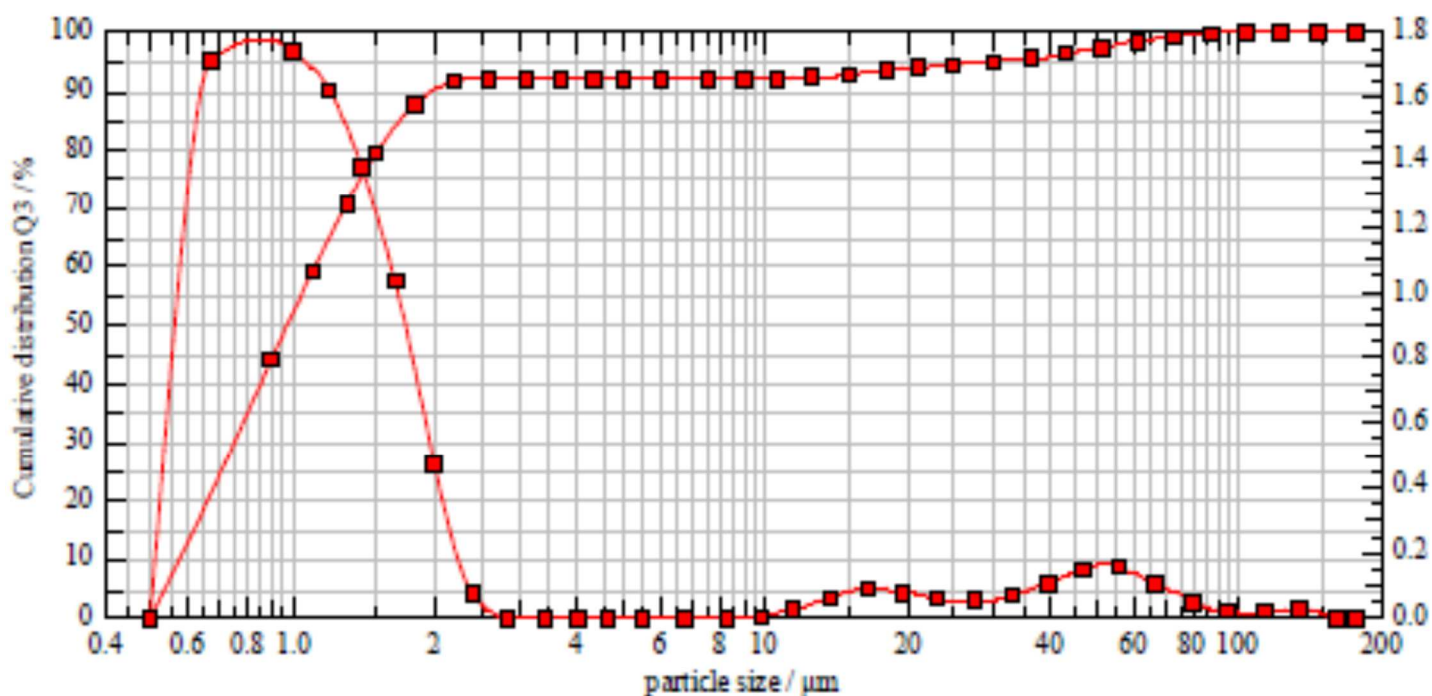
2011-04-14,

User parameters:

Gebruiker: Jos Veugen
Identificatie: Pulsfog K10
Teller: 0
Serienummer: NVT
Druk kop: NVT

ml/min:
Lucht flow:
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 0.59 \mu\text{m}$ $x_{50} = 0.98 \mu\text{m}$ $x_{90} = 2.06 \mu\text{m}$ $C_{\text{cut}} = 82.93 \%$
 $x_{16} = 0.65 \mu\text{m}$ $x_{84} = 1.68 \mu\text{m}$ $x_{99} = 70.00 \mu\text{m}$



Veugen Potatofog (Applicateur à froid)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOX 5

Identificatie: Koudvernevelaar
08:39:11

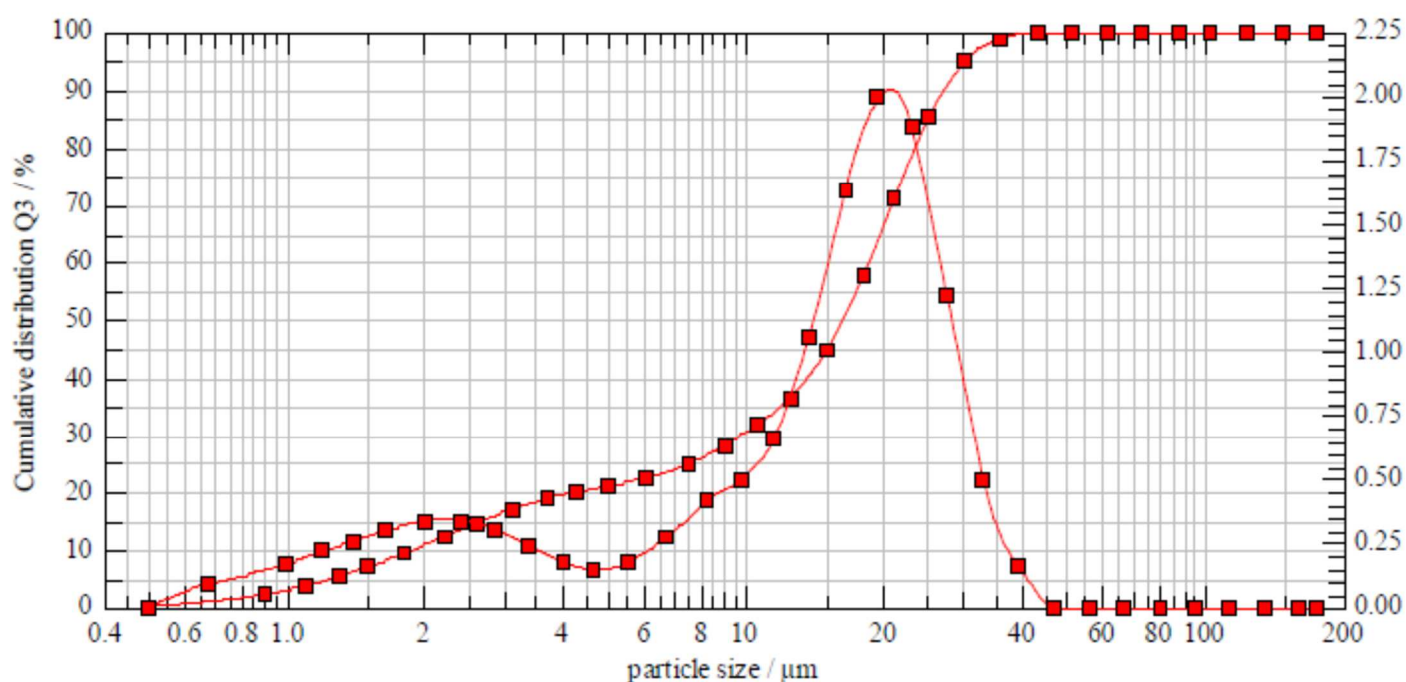
2011-04-14,

User parameters:

Gebruiker: Jos Veugen
Identificatie: Koudvernevelaar
Teller: 0
Serienummer: 100320
Druk kop: 3.50 bar

ml/min: 15 ml/min
Lucht flow: 156.00 l/min
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 1.90 \mu\text{m}$ $x_{50} = 16.20 \mu\text{m}$ $x_{90} = 27.46 \mu\text{m}$ $C_{\text{opt}} = 17.46 \%$
 $x_{16} = 2.89 \mu\text{m}$ $x_{84} = 24.64 \mu\text{m}$ $x_{99} = 37.14 \mu\text{m}$



Annexe 2 : Liste des plastiques testés

DormFresh Ltd a récemment testé l'impact du 1,4-DMN en phase liquide et sous forme de vapeur sur 18 plastiques différents (listés ci-dessous), sur une période de 24 heures. L'évaluation a porté sur le gonflement, la résistance à la traction, la fissuration sous contrainte et l'impact.

Veuillez consulter le tableau des résultats codés par couleur ci-dessous : ROUGE (contre-indications majeures), JAUNE (impact partiel) et VERT (pas de problème identifié durant le test).

No.	Matière plastique	Acronyme	Exposition au DMN sous forme vapeur	Exposition au DMN sous forme liquide	Utilisation habituelle	Commentaires
1	Acrylonitrile Butadiène Styrène	ABS	effet plastifiant	effet plastifiant	boîtiers, valises, jouets (briques LEGO)	Non recommandé. Pourrait avoir un effet plastifiant. Peut rester dans le bâtiment, remplacer si nécessaire
2	Polystyrène	PS	dissolution	dissolution	emballages (thermoformés), boîtes de Pétri, mousse expansée (EPS-STYROPOR)	Dissous par le liquide et s'affaiblit sous l'effet de la vapeur. Extrême prudence nécessaire. Retirer et remplacer si essentiel
3	Polyméthacrylate de méthyle	PMMA	dissolution	dissolution	boîtiers transparents, phares, écrans de protection (PLEXIGLAS)	Dissous par le liquide et affaiblissement à la traction si contact vapeur. Extrême prudence nécessaire. Retirer et remplacer si essentiel
4	Polycarbonate	PC	effet plastifiant	effet plastifiant	disques compacts (CD), couverture serres, lampes frontales, lunettes de protection (MAKROLON)	Non recommandé. Peut rester dans le bâtiment, remplacer si nécessaire
5	Polyéthylène basse densité	PE-LD			film étirable, sacs, emballages	Recommandé. Une diffusion à long terme peut se produire. Pourrait utiliser une couche barrière en PA ou un traitement par une couche de polymérisation plasma à pression atmosphérique
6	Polyéthylène haute densité	PE-HD			bidons, tuyaux, mobilier, jouets, bouchons	Recommandé. Une diffusion à long terme peut se produire. Pourrait utiliser une couche barrière en PA ou un traitement par une couche de polymérisation plasma à pression atmosphérique
7	Styrène-butadiène	SBR		gonflement	polymères dans les pneus, joints, garnitures d'étanchéité	Éviter les occurrences de liquide
8	Polydiméthylsiloxane	PDMS			tapis roulants, tuyaux, moules alimentaires, produits d'étanchéité	Recommandé. Peut être utilisé pour assurer l'étanchéité (joints toriques - O-Rings)
9	Polypropylène	PP			boîtes de conserve, tasses, couvercles et couvertures, conteneurs	Recommandé. Une diffusion à long terme peut se produire. Pourrait utiliser une couche barrière en PA ou un traitement par une couche de polymérisation plasma à pression atmosphérique
10	Polyéthylène Téréphtalate	PET-G	dissolution	dissolution	bouteilles, films, (fibres polyester)	Contre-indiqué car risque de dissolution. Extrême prudence nécessaire. Retirer et remplacer si essentiel
11	Polyoxyméthylène	POM	effet plastifiant	effet plastifiant	vannes, paliers lisses, roues dentées	Non recommandé. Effet de ramollissement attendu, pourrait entraîner des affaiblissements avec le temps et sous contrainte. Peut rester dans l'entrepôt, remplacer si nécessaire
12	Polychlorure de vinyle	PVC			tubes, raccords, connecteurs, matériaux de revêtement de sol	Recommandé
13	Polyuréthane	PUR		gonflement	mousse, matériau d'isolation, joints toriques (O-ring)	Éviter les expositions en phase liquide
14	Polyamide 6	PA6			pièces techniques, fibres (NYLON), composants exigeant une température élevée	Recommandé
15	Polyamide 12	PA12			tuyaux et tubes de précision, pièces imprimées en 3D à partir de la technologie SLS, gaine métallique	Recommandé
16	Acide polylactique	PLA		effet plastifiant	Remplacement de l'ABS, matériau biosourcé, toile de paillage, emballages	Éviter les expositions en phase liquide
17	Polybutylène téréphtalate	PBT			boîtiers et branchements électriques	Recommandé
18	Caoutchouc éthylène-propylène-diène-monomère	EPDM	gonflement (léger)	gonflement (important)	caoutchouc d'étanchéité, étanchéité des toits	Contre-indiqué. Prudence nécessaire, retirer et remplacer si nécessaire