



Detia Degesch Group

Your global partner in stored product protection

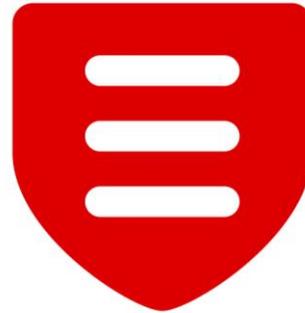
Optimisation de la fumigation à la Phosphine

Agenda

1. Introduction
2. Les basiques de la fumigation
3. Gestion des déchets et reliquats
4. Les produits: focus sur Bag/blankets et accessoires
5. Kit de tolérance (session après-midi)

1. Introduction

Detia Degesch Group en France



**DETIA
DEGESCH
GROUP**

Care. Protection. Quality.

**LG
GROUP**

2. Basics: FUMIGATION REUSSIE

Une fumigation réussie?

- Élimination à 100% des insectes nuisibles
- La qualité des denrées traitées reste inchangée
- Sans danger pour le personnel de fumigation, toute tierce personne et l'environnement



La fumigation c'est quoi?

- **Fumigation** est l'opération consistant à introduire un gaz ou une substance donnant naissance à un gaz (**PHOSPHINE**) dans l'atmosphère d'une enceinte plus ou moins fermée en vue d'y détruire des organismes vivants dits « nuisibles ».
- **But:** Combattre les nuisibles pour garder nos marchandises en sécurité et sans insectes

- **Gaz ou le fumigant**
 - **Étanchéité / fuite de gaz**
 - **Dosage et temps d'exposition**
- état de tolérance Les nuisibles et leur**

Le stade de développement des insectes

œufs et pupes sont plus tolérant que les autres stades

- **Surveillance/ Monitoring**

Gaz: Réaction Chimique

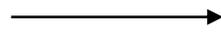
Phosphure d'aluminium
AlP

+ Eau



Phosphure d'Hydrogène + Hydroxyde d'aluminium

+ H₂O

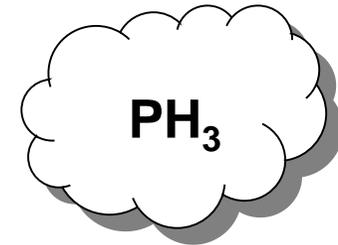
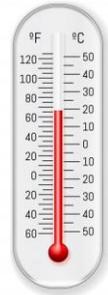


PH₃

+ Al(OH)₃



+



Humidité et chaleur

Humidité de la denrée

Humidité du sol

Humidité relative de l'air

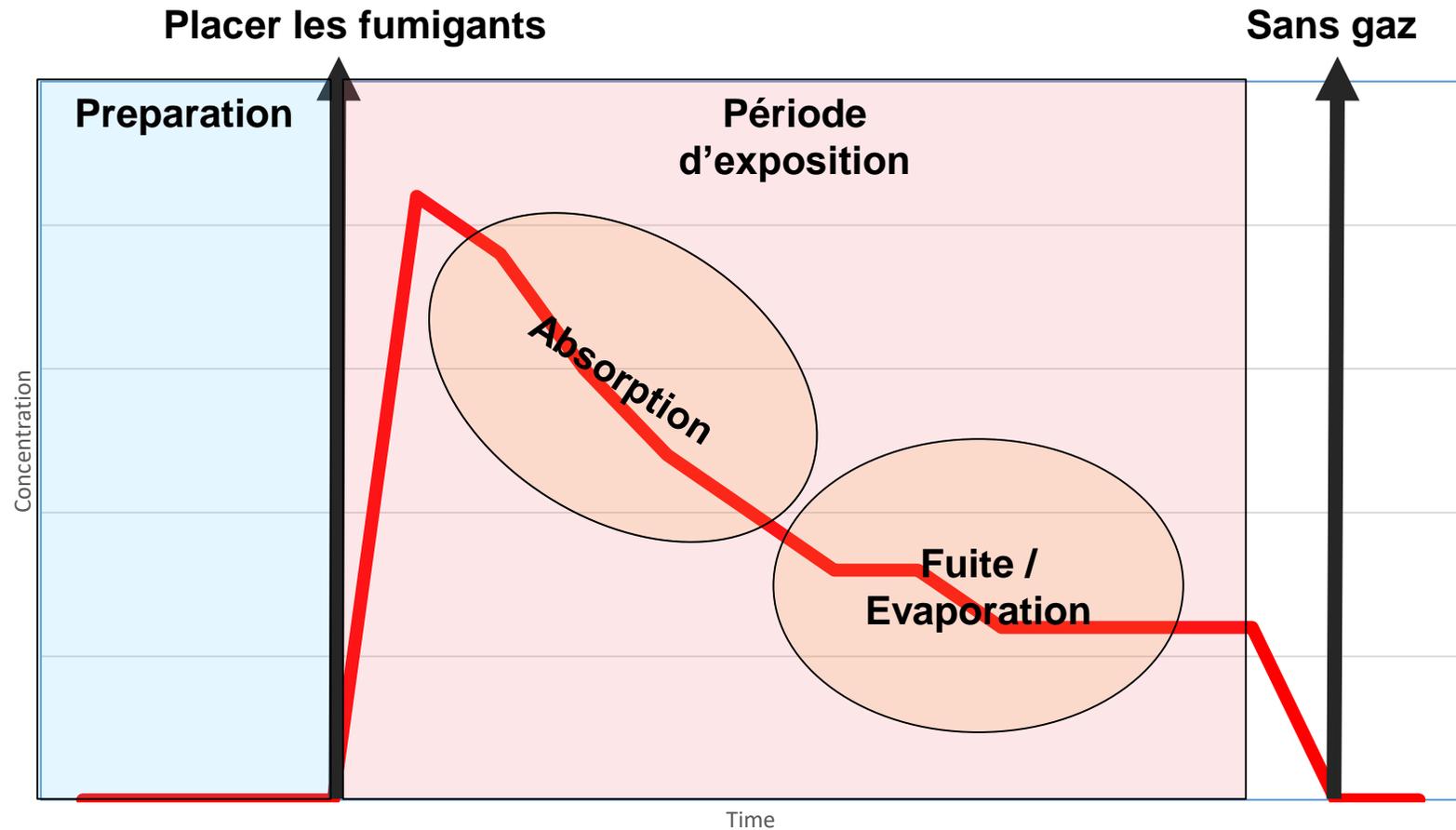
Etapes de la Fumigation

Plan de Fumigation

Preparation	Fumigation	Aeration	Elimination des Déchets	Temps d'attente
Documentation / Protocole de Fumigation				
Exigences de sécurité				
<ul style="list-style-type: none"> - Exigences Légales - Évaluation des risques - Calcul du dosage - Étanchéité 	- Placer les fumigants	-Seuils limites - Sans Gaz	-Désactivation - Exigences Légales	
Surveillance/Monitoring				

Etapes de la Fumigation

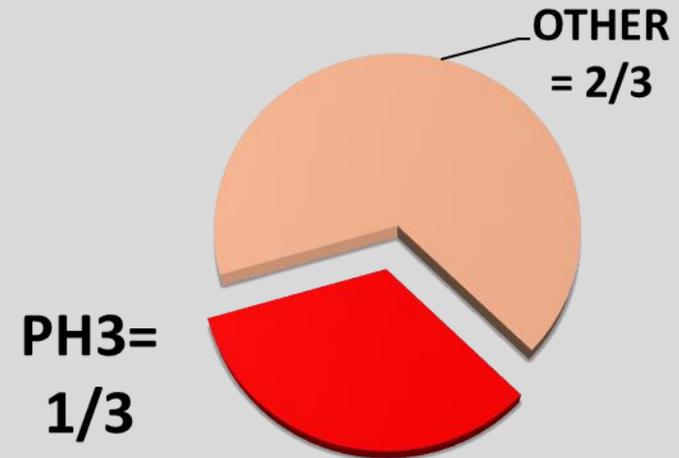
Courbe de la concentration



Calcul de la CONCENTRATION en PH3

- Tous produits de Detia Degesch libèrent 1/3 de son poids en PH3
- 1 gr PH3 atteint environ 700 ppm / m³
- Detia Degesch recommande pour les grains -> 5 gr PH3/m³
- Le volume comprend aussi l'espace vide

SHARE OF PH3 in ONE DETIA-DEGESCH PRODUCT



Assurer l'étanchéité

- La plus importante procédures à faire afin de préparer la fumigation
- C'est la clef pour maintenir le niveau de concentration dans le site de fumigation
- Est obligatoire pour protéger les tierces personnes de tout danger lors d'une fumigation



PROCEDURES pour l' étanchéité

Tarpulin/Bâche de fumigation



Temps d'exposition



Œuf

- Activités réduites
- Plus tolérant
- **Besoin de plus de temps d'exposition**



LARVES

- Plus actif
- Endommage les grains de l'intérieur
- Moins tolérant



PUPE

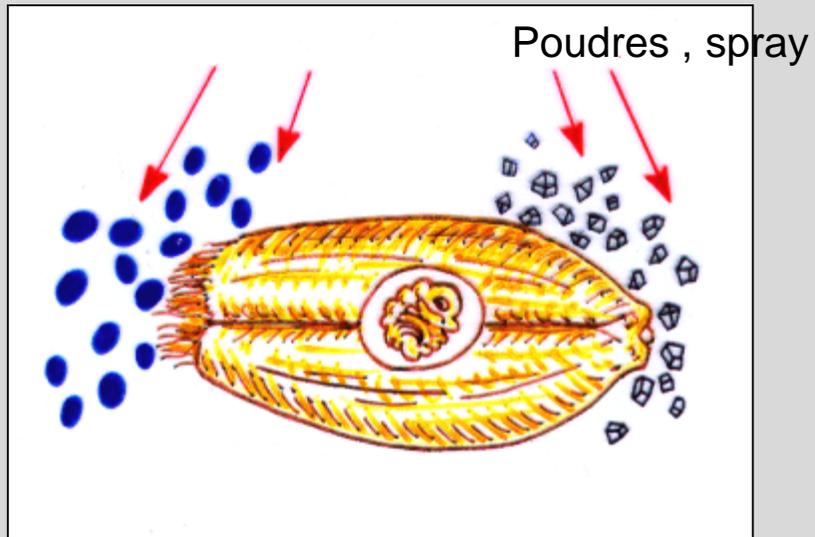
- **Activités réduites**
- **Plus tolérant**
- **Besoin de plus de temps d'exposition**



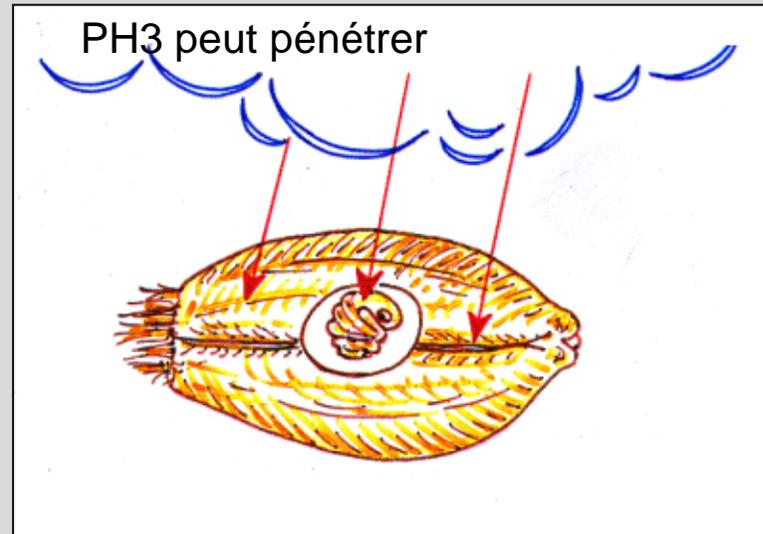
ADULTES

- Plus actif
- Endommage les grains de l'extérieur
- Moins tolérant

EFFICACITE du PH3



Œufs , Larves et Pupes
ne sont pas affectés



combat aussi les œufs,
larves et pupes

Etapas de la fumigation

Information du public

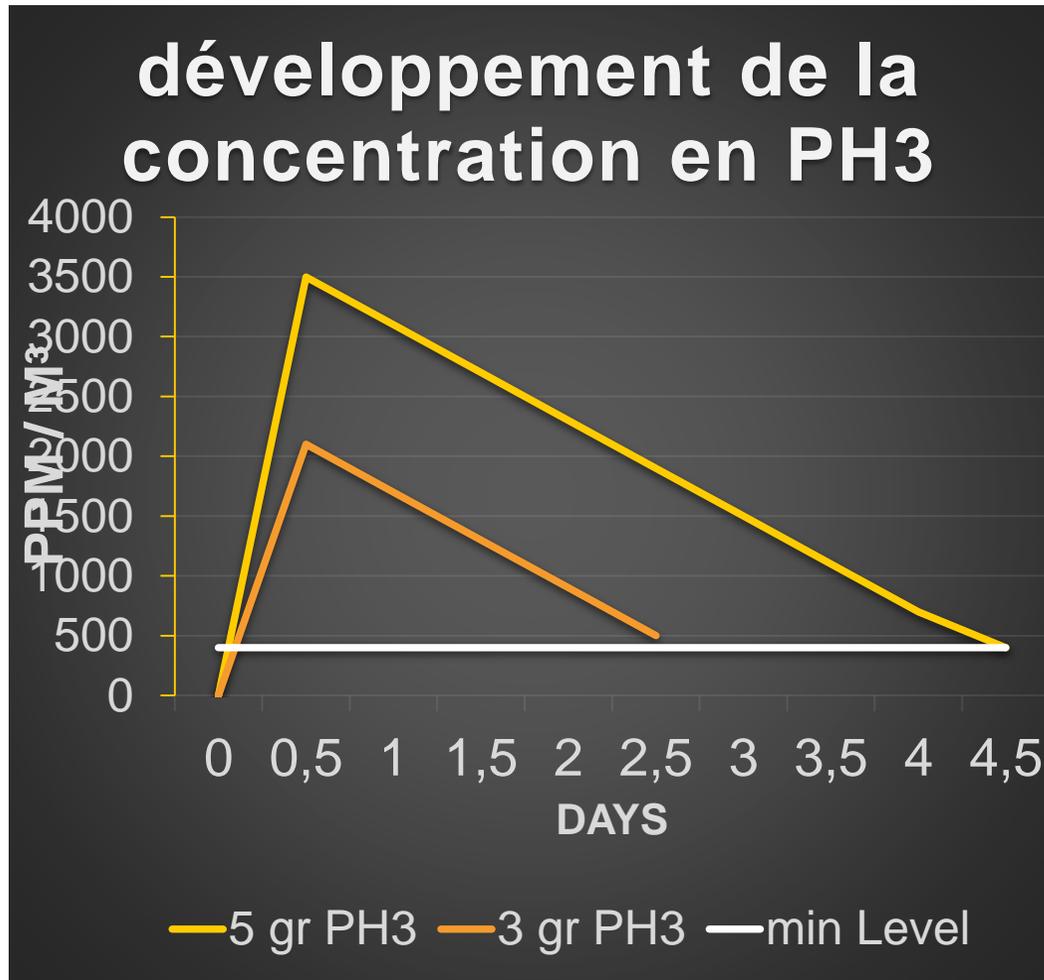


- ✓ QUI?
- ✓ Quoi?
- ✓ Où?
- ✓ Marchandises et fumigants utilisés
- ✓ début/ Fin / Combien de temps
- ✓ Numéro d'urgence du fumigateur en chef

Pourquoi surveiller? Pas de fumigation Sans Supervision!!

- Contrôler le niveau de concentration de PH3
- Aussi aux alentours, pour éviter tous dangers pour les tierces personnes
- Identifier les problèmes et réagir à temps pour tous changements durant la fumigation
- Protocole de fumigation

Niveau de concentration (laboratoire) et monitoring



Sécurité

- La sécurité des personnes
- Sécurité pour les denrées
- Sécurité du fumigant
- Sécurité pour l'environnement
- Sécurité pour le succès /
efficacité de la fumigation et de
la matière active



3. Gestions des déchets: Aération et élimination

- ✓ L'ouverture du site de fumigation doit être faite par le fumigateur en chef.
- ✓ Le site de fumigation peut être déclarée sécurisé et « SANS GAZ » à un seuil de 0,1 ppm.
- ✓ Assurez-vous que les résidus ne soient pas inhalés.



Exemples de reliquats de PH3 après fumigation

Conditions normales

Basses températures (10°C)

AIP

Rounds/Pellets

~ 2%

jusqu'à 10%

Bags/Blankets

2 – 5%

jusqu'à 7%

Mg₃P₂

Rounds/Pellets

1 – 2 %

jusqu'à 7%

Plates

~ 1%

jusqu'à 5%

Loi de Pareto: Libérer les premiers 80 % de Ph3 demande 20 % d'effort, se débarrasser des derniers 20 % de PH3 demande 80 % d'effort



atteindre 0% de PH3 ou 0 ppm demande beaucoup de travail

Elimination des déchets – par voie humide



Désactivation et élimination des reliquat de PH3. Contexte et objectifs du projet.

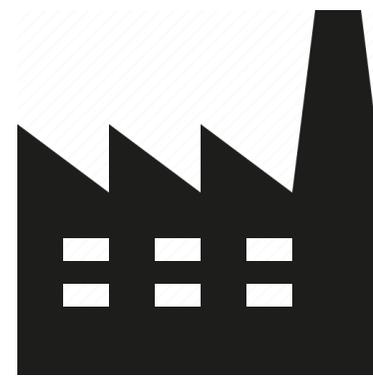
Analyse de la situation



Lieu de la Fumigation



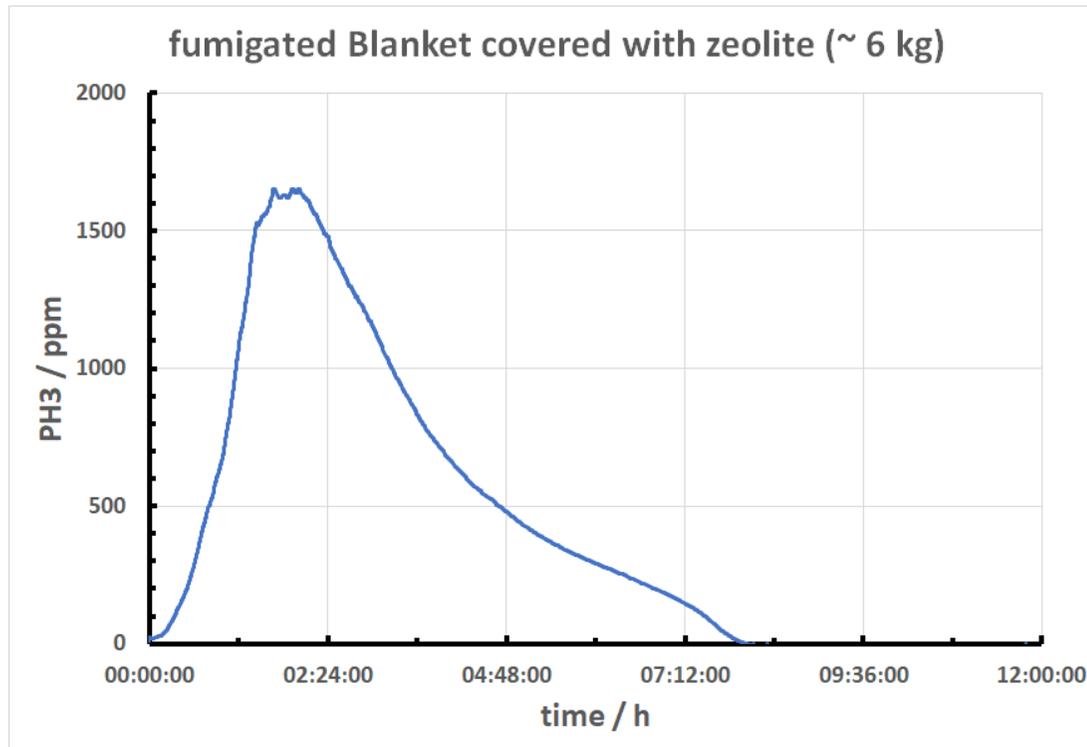
Transport des reliquats



société de traitement des dechets

Problème du transport : couverture avec une matière absorbante

1. Recouvrir le matériel dégazé (Bags ou plates) d'un matériau poreux pour absorber le dégagement de PH₃ après la fumigation, pendant le transport et le stockage

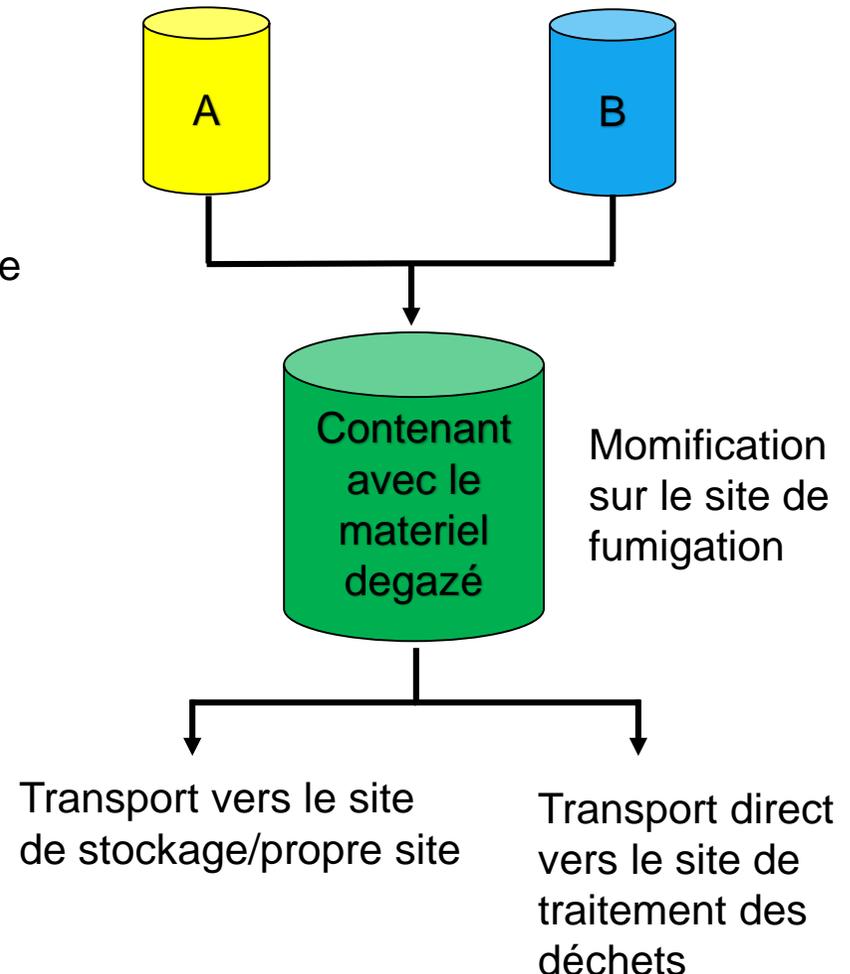


Données clés de la zéolite :

- grande surface intérieure (> 400 m²/g)
- capture 1600 ppm de PH₃ en 8 h
- Mais la zéolite préfère l'eau au PH₃
- peut être régénéré par chauffage
- Assez coûteux (plusieurs kg sont nécessaires avec ~ 5€/kg)

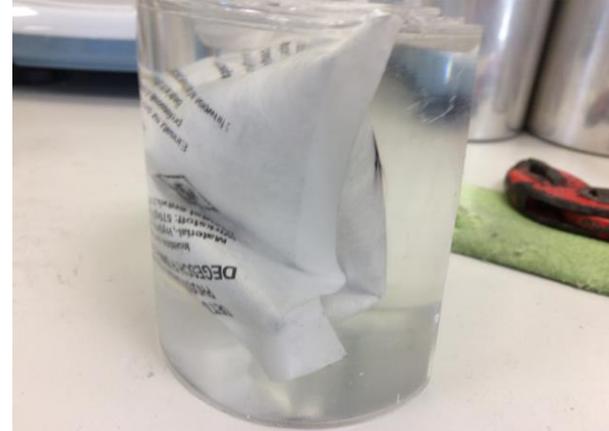
Problème du transport : momification du matériel dégazé

- prérequis pour la momification :
 - ✓ Étanche au gaz/PH3
 - ✓ Stabilité à long terme (pas de fragilité)
 - ✓ Combustible
 - ✓ Durcissement rapide Sans eau (aucune autre réaction)
 - ✓ Facile à manier
- Aucune désactivation nécessaire
 - ✓ Le temps de momification varie de quelques minutes à quelques heures, voire plusieurs jours
 - ✓ Poids supplémentaire ----> augmentation des coûts d'élimination
 - ✓ Tous les matériaux ne conviennent pas comme contenant



Problème du transport : momification du matériel dégazé

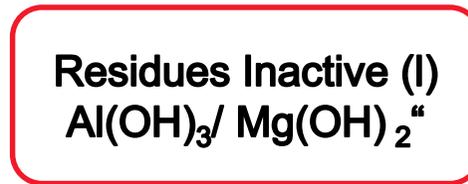
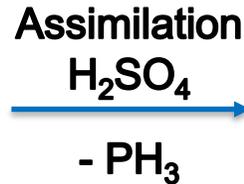
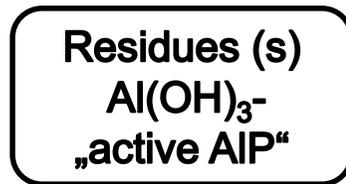
- Exigences pour l'encapsulation :
 - ✓ Étanche au gaz/PH3
 - ✓ Stabilité à long terme (pas de fragilité)
 - ✓ Combustible Durcissement rapide
 - ✓ Sans eau (aucune autre réaction)
 - ✓ Facile à manier
- Aucune désactivation nécessaire
 - ✓ Le temps de durcissement varie de quelques minutes à quelques heures, voire plusieurs jours
 - ✓ Poids supplémentaire ----> augmentation des coûts d'élimination
 - ✓ Tous les matériaux ne conviennent pas comme contenant



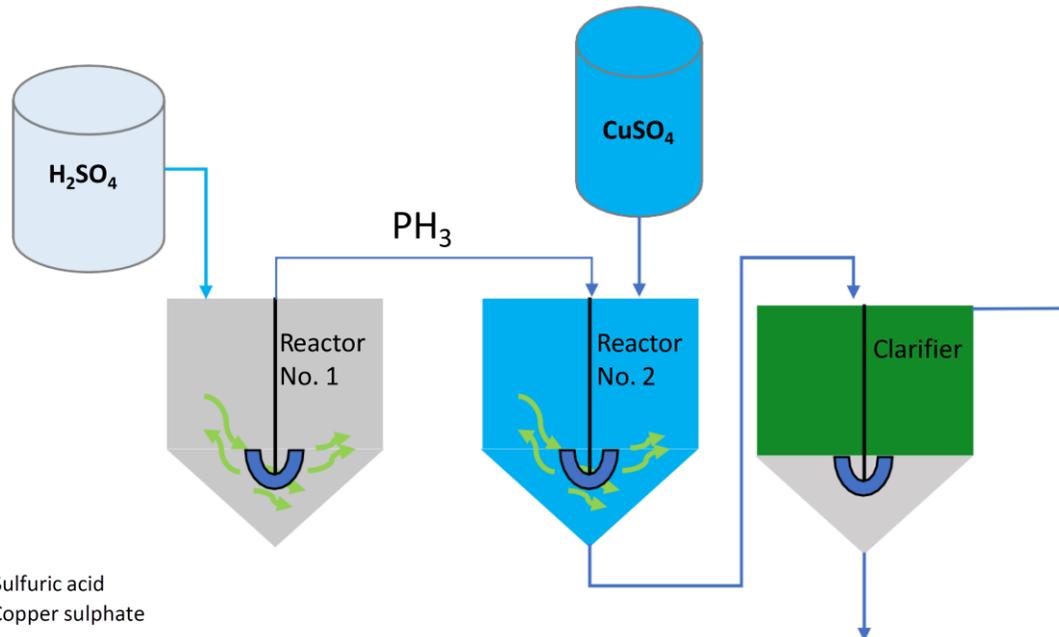
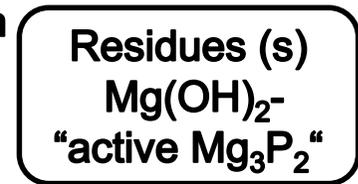
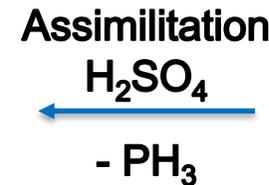
Désactivation contrôlée du phosphore Al & Mg, capture et transformation du PH3

Désactivation chimique

Après la fumigation



Après la fumigation



H_2SO_4 : Sulfuric acid
 CuSO_4 : Copper sulphate

- Libération complète de PH_3 due à une forte acidité de H_2SO_4
- Manipulation de métaux lourds
 → Difficile à éliminer
- En théorie pas de consommation de Sulfate de Cuivre
- Difficultés à se procurer de l'acide sulfurique avec des concentrations élevées en raison de la réglementation

Désactivation contrôlée du phosphore Al & Mg, capture et transformation du PH3

Desactivation chimique

Après la fumigation

Residues (s)
 Al(OH)_3^-
„active AIP“

Assimilation
 H_2SO_4
- PH_3

Residues Inactive (I)
 $\text{Al(OH)}_3 / \text{Mg(OH)}_2$

Assimilation
 H_2SO_4
- PH_3

Après la fumigation

Residues (s)
 Mg(OH)_2^-
„active Mg_3P_2 “



Stage 1: reacteur 1 l (Lab scale)
Stage 2: reacteur 10 l étape pré-pilote
Contrôle des paramètres
pour un traitement continu

4. Les Produits: Comprimés, pilules et BAG, Plate



Les produits

Phostoxin Bag (ex- Detia Gas ex B) et Phostoxin Bag Blanket (ex- Detia Bag Blanket)

Substance active: Phosphure d'aluminium

1 pochette en aluminium pèse 680g (20 sachets en Tyvek)

1 pochette en aluminium pèse 3400g (100 sachets en Tyvek)

Dosage maximale: 1 Phostoxin bag de 680g (1 pochette entière) pour 60m³

1 Phostoxin Bag Blanket de 3400g (1 pochette entière) pour 300m³

Usage:

- ✓ Traitement de produits récoltés: produits sensibles tels cacao, thé, épices, oléagineuses, ...

Conditionnement:

- 30 pochettes en aluminium dans un fût
- 6 pochettes en aluminium dans un fût



Caractéristiques du produit



**SANS CONTACT DIRECT AVEC
LES DENRÉES**



- Plus de sécurité → Poche en Aluminium scellée protège contre tout dégazage par inadvertance
- Pas de changement des goûts et couleurs des denrées à traiter. (pas de carbonate d'ammonium)
- Manipulation plus aisée grâce a la poche en Aluminium, et possibilité de stocker plus longtemps
- User friendly: peut être placé dans un sac poreux pour lessive (tuyaux, machines, conteneurs, équipement de production,...)
- Pas de danger provenant des poudres de phosphine pour le fumigateur, sans résidu et facile a désactiver

Caractéristiques du produit

- **Très efficace**
- **Sans Résidus * (<LMR)**
- **Ne détruit pas la couche d'ozone**
- **La tolérance des insectes peut être évitée en respectant les bonnes pratiques de fumigation et une combinaison de concentration et de temps adéquate (CxT)**



Propriétés Physico-chimique de la phosphine

La phosphine se propage facilement dans les denrées à traités en raison de:

- sa densité (semblable à l'air)
- son faible poids moléculaire

Mais attention ...

Vitesse du mouvement du Ph_3 :

- 1,5 a 2 metres par jour
- Limite theorique: 15 metres

9 à 12 jours seront
nécessaires pour une
pénétration de haut vers le
bas d'un silo de 18m



Le J-system

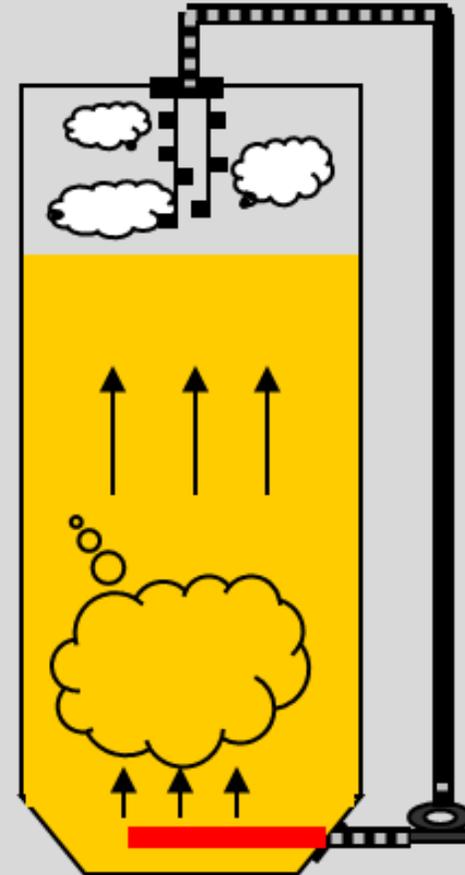
Solution



J-System

Le J-System est

- Un système de recirculation d'air
- Qui permet d'avoir une circulation d'air constante et précise
- Faire circuler l'air contenu dans le grain
- Peut s'adapter avec tout type de stockage indépendamment de leur capacité et forme



Avantages du J-System

Augmentation de l'efficacité

- Répartition uniforme et plus rapide de la Phosphine
- Les insectes sont exposés plus tôt à une dose mortelle

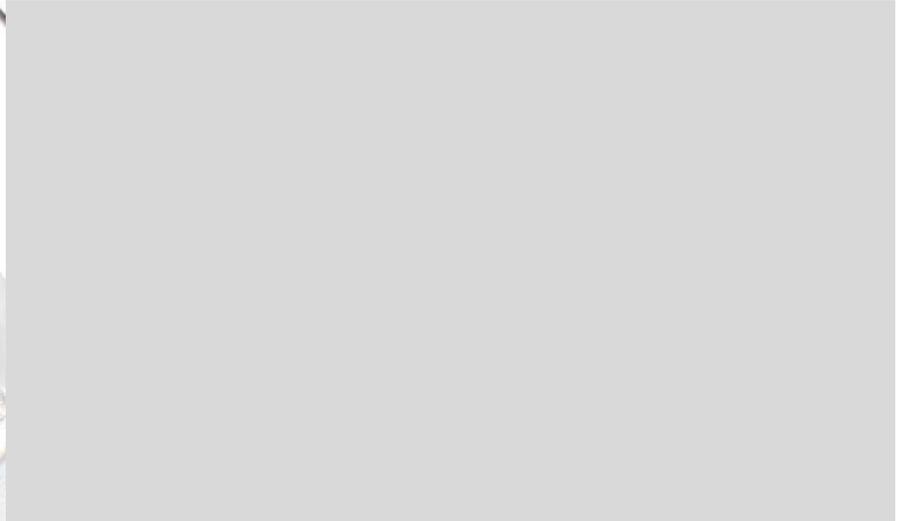
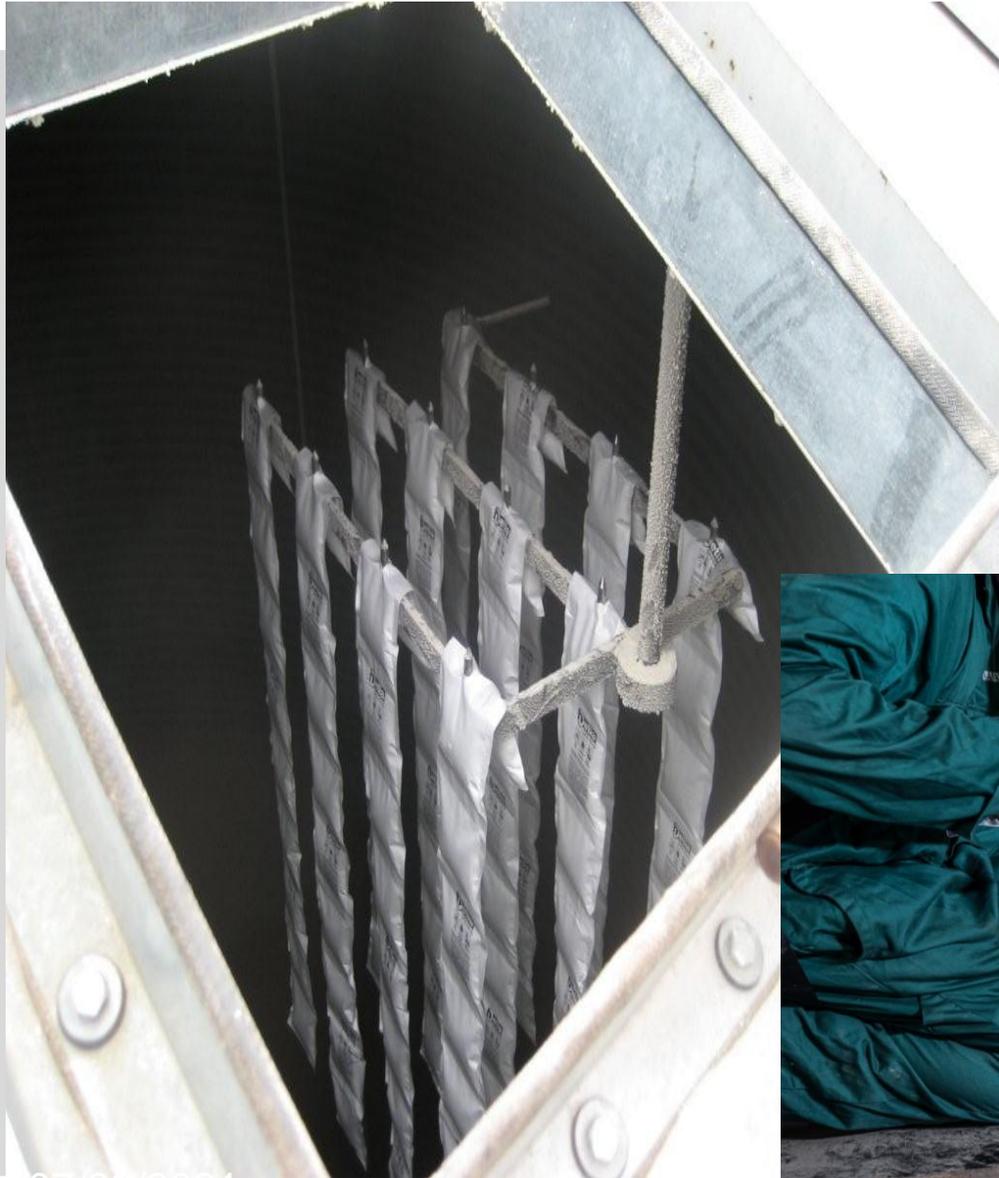
Épargne les coûts

- Réduit les coûts des opérations de fumigation
- Le dosage peut être réduit dans une certaine mesure en fonction de l'étanchéité au gaz

Sécurité

- Réduire l'exposition des travailleurs à PH₃
- Réduire les pics de concentration

J-System



07/09/2021

Chart 36

Merci ! Questions? Discussion?





Detia Degesch Group

Your global partner in stored product protection



Kit de test de la tolérance

Zafi Rasoloheritsimba – Sept 2021

Kit Test de la Tolérance

ARGUMENTS POUR :

- ✓ Test rapide et donnant des résultats fiables instantanément
- ✓ Amélioration des pratiques de fumigations dans les cas de suspicion de tolérance: temps d'exposition et dosage.
- ✓ Protéger la substance active et éviter l'apparition de grave tolérance/résistance
- ✓ Renforcer la réputation du client et la nôtre en tant que professionnel dans notre métier.
- ✓ Programme de surveillance requises par les autorités françaises.



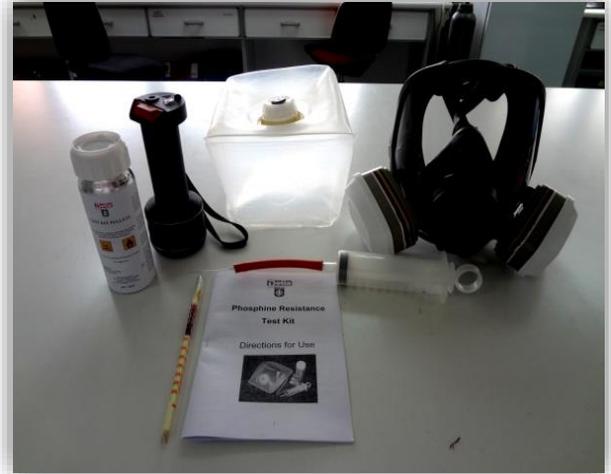
Kit Test de la Tolérance



Kit Test de la Tolérance



Déroulement du test



Kit Test de la Tolérance

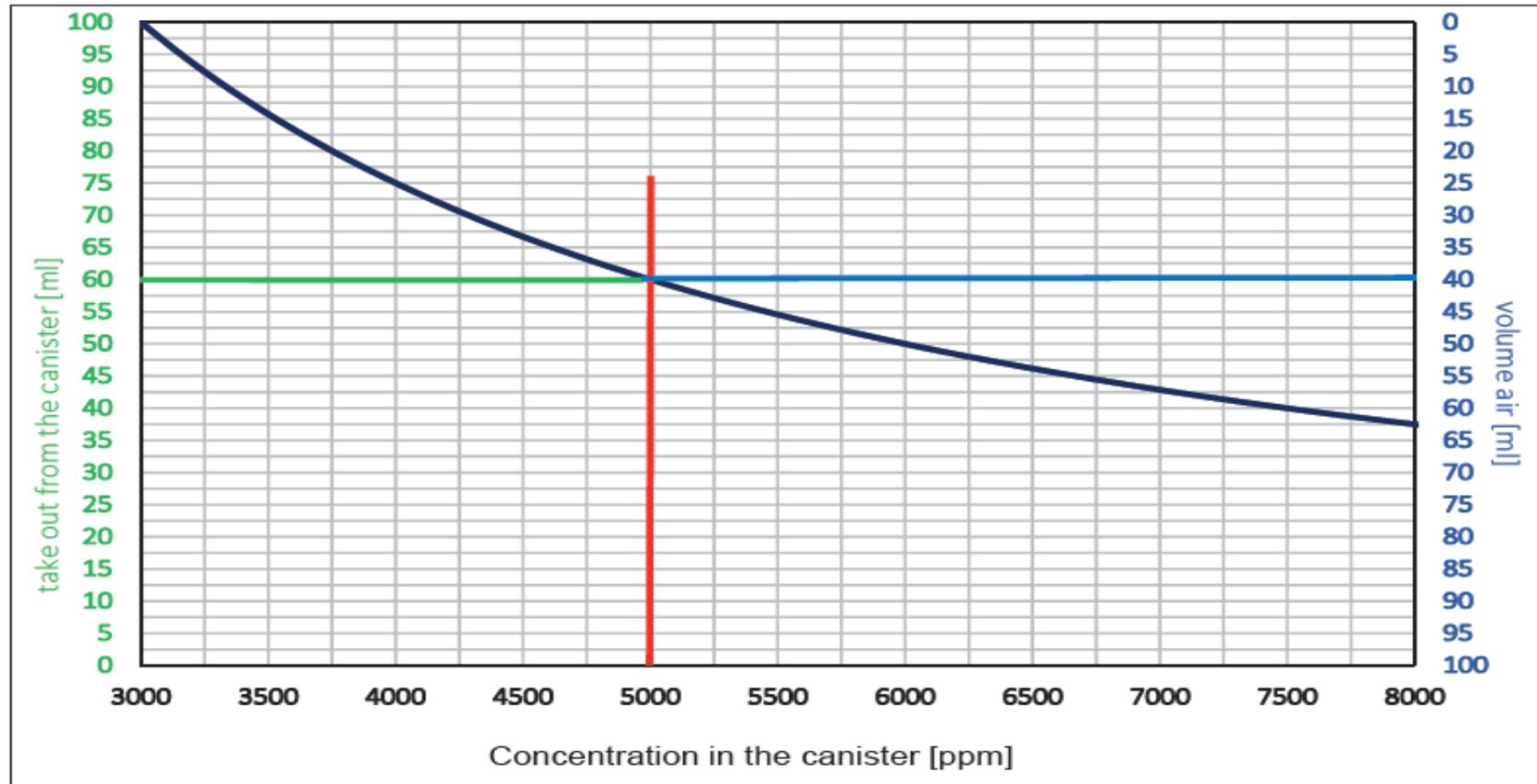


Figure 1: Détermination de la quantité de gaz et d'air nécessaire pour obtenir une concentration finale de 3000 ppm de gaz phosphine dans un récipient de 100 ml

Kit Test de la Tolérance

Espèce	Temps d'attente (min)
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	14
<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	13
<i>Sitophilus granarius</i>	16
<i>Tribolium castaneum</i>	14
<i>Lasioderma serricorne</i>	9
<i>Acanthoscelides obtectus</i>	15
<i>Sitophilus oryzae</i>	10
<i>Sitophilus zeamais</i>	11
<i>Rhyzopertha dominica</i>	15
<i>Tribolium confusum</i>	13
<i>Oryzaephilus mercator</i>	15
<i>Callosobruchus maculatus</i>	10
<i>Trogoderma variabile</i>	10

Table 3: Temps en minutes représentant la durée après laquelle 19 insectes ou plus sont censés être sous narcose, s'ils ne présentent pas de tolérance

Kit Test de la Tolérance

PHOSPHINE TOLERANCE TEST : FORMULAIRE

1. Information générale

Nom de la Société :

Nom du Testeur :

Tel :

Adresse :

Pays/région:

Adresse Email :

Date:

2. Conditions du test

Concentration en gaz phosphine dans le jerrican (ppm) :

Volume air (ml) :

Température Durant le test :

(Idéalement 25 °C)

3. Test/Observation

Insectes (espèces) :

Temps d'attente spécifique cible :

	Temps en min	Nombre d'insectes en
Temps additionnel d'observation	5	
	10	
	15	
	20	
	30	
	40	

Merci ! Questions? Discussion?

