Les endotoxines – effets sur la santé

Webinaire du Repran - 21 septembre 2026

REPRAN
RÉSEAU PATHOLOGIES RESPIRATOIRES AGRICOLES NATIONAL

msa santé famille retraite services
L'essentiel & plus encore

La BPCO

- Prévalence : 5% de la population adulte > 40 ans (**3,5M personnes**)
  - **Tabac – 1e cause (85%)**
  - Origine professionnelle ≈ 15% (& pollutions environnementale)
  - Latence & retard diagnostic : 2/3 des malades non diagnostiqués
- **En milieu agricole : Prévalence > population générale (Agrican)**
  alors que le tabagisme y est beaucoup plus faible !!
  - A tabagisme égal : **sur-risque x 2 en milieu agricole** (avec variabilité selon les activités)
  - Rôle plus important des expositions professionnelles agricoles **(poussières & aérocontaminants)**
- Des BPCO mais pas que !!
  - Asthme,
  - PHS
  - Fièvre d'inhalation
  - Infections pulmonaires

Les poussières… un terme mal approprié

Les poussières… une définition

- **Solides** : minérales – métalliques – organiques
- Par la taille **: Ø AD (0,1 µm – 100 µm)**
- Par le comportement physique : **aérosol** & Vt. Chute
- 2 fractions règlementaires :
  - **Poussières inhalables (totales)** : Jusqu'à 100 µm
    + grosses : dépôts oro-pharyngé (Cut-Off 100 µm)
  - **Poussières alvéolaires** : jusqu' à 10 µm
    Avec pic de déposition à 4µm (Cut-Off 4 µm)
- Effets sur la santé :
  - **PSES** : BPCO, pneumoconiose, fibrose
  - Poussières à **effets spécifiques** (cancers…)
  - Peuvent donner lieu à des VLEP…

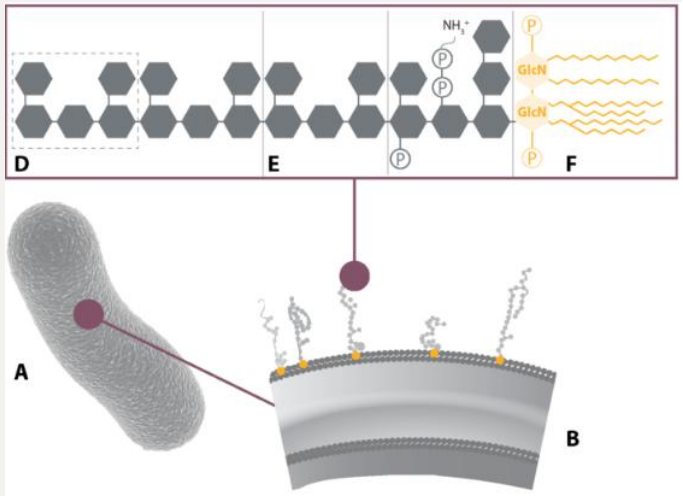
Réalité des expositions

Un environnement souvent complexe : **poly-expositions**

- **GVPF** : Gaz- vapeur- particules – fumées
  - Les poussières (particules) ne sont qu'une partie de l'exposition respiratoire…
  - Nécessité de prendre en compte **d'autres polluants (ou contaminants)** présents dans les aérosols inhalés contenant des poussières :
    - dont ENDOTOXINES
- **GVPF** : permet de prendre en compte **l'ensemble** des états **physico-chimiques** de l'ensemble des **polluants** présents dans l'air à un instant donné !

Les endotoxines : *présentes partout et tout le temps !*

- Fragments membranaires de **Bacilles Gram négatifs** – composition : lipopolysaccharides (**LPS**)
- Dimension « **nanométriques** » - *hors du champ de définition des poussières !!*
- Masse : **qq kDa** (1Da = 1,66 x 10^{-24} g = 1/12^{e} de la masse du ^{12}C)



➢ **<u>Les bacilles Gram Négatifs :</u>**

- Famille très large de bactéries…. (dont notamment en milieu agricole) :

1. **Entérobactéries** : saprophytes et ubiquitaires ou pathogènes !
   E. Coli, Salmonella, Shigella, Klebsiella, Enterobacter, Proteus…
   Risque d'exposition respiratoire (BGN et endotoxines) & risque d'infection générale (digestives, respiratoires, urinaires) +/- sévère

2. **Pseudomonodacées** : environnementales (ubiquitaires) – eaux stagnantes, huiles de coupe, eaux de lavage…
   Pseudomonas

3. **D'autres familles de BGN** : *Les Légionellaceae, pasteurellaceae, brucellaceae…*

Les endotoxines & environnements de travail en milieu agricole

- Les bacilles Gram négatif **(BGN) sont omniprésents** en agriculture -> les endotoxines également (de fait)
- Sédiment commun : les **fermentations** (aérobies et/ou anaérobies) / selon conditions de température & humidité

1. **Les bâtiments d'élevage** : promiscuité des animaux et décomposition (fermentation) des effluents
   - **Elevage porcins et avicoles** : probablement les C° les plus importantes, raclage, paillage, alimentation, vides sanitaires…
   - **Elevage bovins** : les zones de traite et les activités de curage
2. **Stockage, manipulation et séchage des grains et fourrages :**
   - **Activités sur silos** : chargement, déchargement, nettoyage de cellules, élévateurs, pieds d'élévateurs..
   - **Manipulations** de foins, paille, fourrages : mise en suspension d'aérosols potentiellement chargés en endotoxines
3. **Compostage, méthanisation agricole** :
   - **Plates-formes de compostage** : retournement des compost
   - **Méthanisation** : phases d'incorporation, maintenance des cuves
4. **Cultures spécialisées :**
   - **Serres et culture maraichères** : un environnement propice aux BGN
5. **Agroalimentaire à la ferme :**
   - Ateliers de **transformations à la ferme**

Hors milieu agricole :

- Collecte et traitement des déchets, Climatisation « fièvre des climatiseurs », industrie de l'agro-alimentaire

Les endotoxines – principaux effets sur la santé

Aigue : ODTS

Syndrome toxique des poussières organiques
(Organic Dust Toxic Syndrom)

- Effet **pyrogène** – exposition aigue et intense
  Dans les heures suivant l'exposition (**fièvre d'inhalation**)
- Syndrome pseudo grippal : **fièvre** – céphalées – myalgies
  + Manifestations respiratoires : toux, oppression thoracique, dyspnée, parfois asthme
- Si examen complémentaires :
  - Hyperleucocytose (NFS)
  - Rx thorax – souvent normale
  - EFR : parfois ↘ transitoire VEMS
  - GDS : normaux
- Physiopathologie : **immuno-inflammatoire** (Il_K, TNF_α…)

Epidémiologie

- Prévalence en milieu agricole : **≈ 1,3%**
  - Champignons : 2,5%
  - Céréales : 4,3%
  - Elevages de volailles : **5,9%**
- Forte corrélation entre symptômes
  1 niveau d'empoussièrement
- Taux d'incidence des ODTS : **≈12%**

Diagnostic différentiel : **PHS**
(même scenario d'exposition !!)

- Physiopathologie : **immuno-allergique** (Coombs IV), réaction lymphocytaire du LBA,
- Evolution : forme **chronique ++**(poumon de fermier, poumon d'éleveur d'oiseau…)
- **Plus rare…** mais potentiellement grave

Les endotoxines – principaux effets sur la santé

Aigue : des risques de complications

- Du fait de **l'inhalation d'endotoxines seules** :
  - Hyperréactivité bronchique : asthme ?
  - Baisse du VEMS
- Plutôt du fait d'une **infection par les BGN** (et exposition sanguine aux endotoxines) que d'une exposition aux endotoxines seules par voie respiratoire.
  - **Choc septique** :
    complication d'une exposition à des BGN
    - Endotoxines :
      libération de médiateurs pro-infl (choc septique) et action pro coagulante (risque CIVD)
  - **SDRA** : Syndrome de détresse respiratoire aigue avec hypoxie sévère et œdème pulmonaire

A terme : risque de BPCO

- ↘ **significative** des paramètres EFR : CVF, **VEMS**, DEP…
- ↘ **corrélée** intensité et durée de l'exposition
- **BPCO est caractérisée par :**
  - Des symptômes **respiratoires chroniques** (toux, dyspnée, expectorations)
  - **TVO aux EFR** :
    VEMS < 80% VT et/ou VEMS/CVF < 70%
  - **Non réversibilité** du TVO sous bronchodilatateurs
- **↘VEMS : Effet critique d'intérêt retenu par Anses pour l'élaboration d'une VLEP**
  (non règlementaire à ce jour)