

Etude AirExpA

Estimation de l'exposition aux aérocontaminants en milieu agricole

Juin 2020

Centre de Lutte Contre le Cancer François Baclesse

Unité INSERM ANTICIPE

Caen

www.anticipe.eu

Contact : Séverine TUAL

☎ 02.31.45.86.16

✉ tual-s@baclesse.unicancer.fr

Cette étude est conduite en collaboration avec :

- le laboratoire LABEO Frank Duncombe de Caen (Dr V. Bouchart)
- l'équipe d'épidémiologie des cancers et expositions environnementales de Bordeaux (Pr I. Baldi)

Avec le soutien financier des comités régionaux de la Manche, de l'Orne et de la Seine-Maritime de la Ligue Contre le Cancer et de l'opération « Perche Rose » au profit de la Ligue Contre le Cancer



Pourquoi l'étude AirExpA?

Cette étude a été motivée par les constats suivants:

- Les agriculteurs peuvent présenter une santé respiratoire plus fragile (broncho-pneumopathie chronique obstructive, asthme, altération de la fonction respiratoire, maladie du poumon du fermier). Nous avons aussi montré dans notre étude française (AGRICAN) intégrant 11 départements (dont la Manche) que le risque de cancer pulmonaire était plus élevé pour certains agriculteurs (cultivateurs de pois fourragers) et moins élevé pour d'autres (éleveurs de bovins : expositions protectrices?). De même, aux Etats-Unis, les agriculteurs conducteurs de tracteurs diesel seraient plus à risque de développer ce cancer.
- Les expositions candidates pour expliquer ces résultats sur la santé respiratoire sont l'exposition à des aérocontaminants : poussières, endotoxines, gaz d'échappement.
- Les études métrologiques (mesurant l'exposition aux aérocontaminants) ont été conduites surtout (1) dans les élevages de bovins, porcs et volailles (2) aux Etats-Unis et aux Pays-Bas (peu en France et peu dans le secteur des cultures) (3) principalement sur les poussières et endotoxines et peu sur la silice cristalline (classée en cancérigène certain par le Centre International de Recherche sur le Cancer) et les mycotoxines.
- Très peu d'études métrologiques dans le Monde ont tenté de comprendre ce qui pouvait impacter les niveaux d'exposition (nature des tâches, caractéristiques des bâtiments, type de matériel utilisé...)

Principe de l'étude AIREXPA

Objectifs

L'étude AirExpA a pour but de quantifier l'exposition par voie respiratoire aux substances suivantes : poussières totales, certaines mycotoxines*, endotoxines*, fumées et gaz d'échappement, silice cristalline et d'identifier les paramètres qui impactent les niveaux d'exposition.

A ce jour, certaines mesures (poussières totales, endotoxines, certaines mycotoxines) ont été réalisées dans les secteurs agricoles prépondérants en Normandie : élevages de bovins et polycultures (foins, récoltes de céréales). Quelques observations ont été initiées dans la récolte de féveroles et pois fourragers.

*Mycotoxines : Toxines élaborées par diverses espèces de champignons microscopiques telles que les moisissures.

*Endotoxines : Toxines qui composent la paroi de certaines bactéries et susceptibles d'entraîner des effets sur la santé respiratoire.

Principe

Les agriculteurs étaient équipés de pompes de prélèvement d'air placées sur les épaules et le thorax pendant toute la durée de la réalisation de certaines tâches agricoles. En élevage de bovins, il s'agissait de la traite, de l'alimentation, du paillage et du curage et dans le secteur des cultures des 4 étapes de la fenaison (fauchage, fanage, andainage, bottelage) et de la récolte et du nettoyage de la moissonneuse-batteuse pour les céréales et récolte de féveroles et pois fourragers. Un moniteur de terrain remplissait un cahier d'observation récoltant des informations sur le travailleur (niveau de formation, statut dans l'exploitation...), sur la tâche observée (durée, caractéristiques des matériels utilisés...) et sur les conditions météorologiques.



Premiers résultats en élevage de bovins

Entre 2017 et 2019, 70 observations ont été réalisées dans cet élevage, auprès de 53 éleveurs dans 32 exploitations. Un éleveur pouvait être observé plusieurs fois lorsque toutes les tâches n'étaient pas réalisées le même jour.

53 Eleveurs

- ⇒ 93% d'hommes
- ⇒ Age moyen : 45 ans (de 18 à 61)
- ⇒ 87% à temps complet
- ⇒ 76% chefs d'exploitation, co-exploitants ou conjoints

32 exploitations, majoritairement dans le Calvados

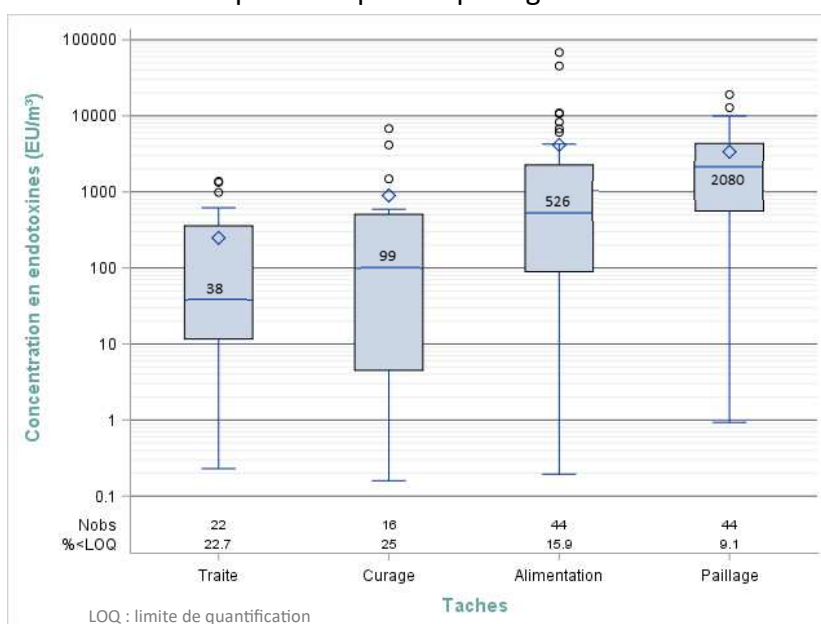
- ⇒ 20 exploitations dans la production laitière
- ⇒ Nombre moyen de bovins : 234 (de 7 à 1000)
- ⇒ Nombre moyen de vaches laitières : 94 (de 44 à 160)
- ⇒ 6 fermes en agriculture biologique

	Nombre observations	Manuel	Mécanique	Mixte des 2	Durée moyenne
Traite	22				81 min.
Alimentation	44	16	18	10	40 min.
Paillage	44	16	26	2	31 min.
Curage	16	7	8	1	54 min.

Exposition aux endotoxines

Nous avons calculé les concentrations médianes d'endotoxines par tâche (concentration médiane = la moitié des prélèvements ont une concentration supérieure à cette valeur, l'autre moitié une concentration inférieure à cette valeur). On observait un gradient (Traite < Curage < Alimentation < Paillage) : les concentrations médianes variaient de 38 EU*/m³ pour la traite à 2080 EU/m³ pour le paillage. Les concentrations étaient plus élevées en hiver qu'en été pour le paillage.

*EU: Unité d'Endotoxines



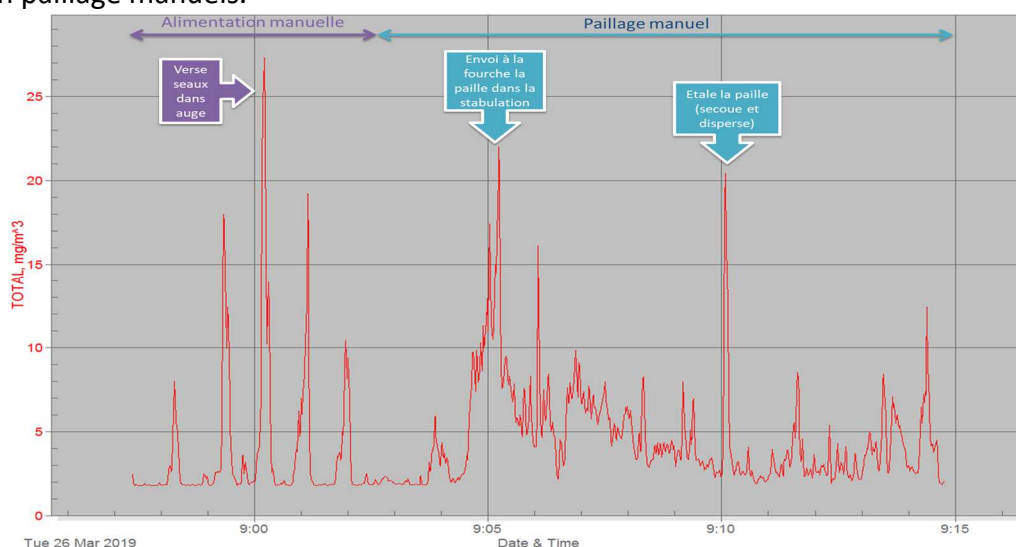
Exposition aux mycotoxines

Pour chacun des 63 prélèvements réalisés dans l'élevage de bovins, 39 mycotoxines différentes étaient dosées. Seulement 3 prélèvements mettaient en évidence une mycotoxine : le Déoxynivalénol. Les concentrations dans l'air inhalé variaient entre 11 et 139 ng/m³.

Exposition en temps réel aux poussières

Les agriculteurs étaient équipés d'un appareil (DUST-TRAK) permettant (1) d'enregistrer les concentrations en poussières (en mg/m^3) toutes les secondes afin d'identifier d'éventuels pics d'exposition au cours d'une tâche et (2) de caractériser la taille des particules présentes. La fraction alvéolaire (particules de faible diamètre $<4\mu\text{m}$) représentait une grande proportion de l'aérosol pour la traite (85%) tandis que pour le paillage, ce sont de plus grosses particules (diamètre $>4\mu\text{m}$) qui prédominaient (55%).

Nous sommes en train d'analyser les 60 graphiques générés afin d'expliquer les éventuels pics grâce aux cahiers d'observation et aux vidéos afin d'identifier les tâches/gestes qui exposent le plus. Voici ci-dessous un exemple de graphique annoté lors d'une alimentation et d'un paillage manuels.



Concentration en poussières durant une tâche d'alimentation et de paillage (observation 134)

Conclusion/Perspectives

- L'exposition aux poussières et aux endotoxines en élevage de bovins n'est pas plus élevée en Normandie que dans la littérature. Une seule mycotoxine a été retrouvée dans seulement 3 prélèvements d'air.
- Toutes les tâches en élevage de bovins n'exposent pas de la même façon aux poussières et aux endotoxines : le paillage est une tâche particulièrement exposante mais l'aérosol est composée en majorité de plus grosses particules.
- L'analyse des graphiques des concentrations en temps réel de poussières va se poursuivre et permettra d'identifier les tâches/gestes qui exposent le plus.
- Des analyses statistiques approfondies vont être conduites pour identifier les paramètres qui impactent les niveaux d'exposition aux poussières et aux endotoxines, notamment pendant le paillage (caractéristiques des bâtiments comme les surfaces d'ouverture, caractéristiques des matériels, conditions météorologiques...).
- Une nouvelle campagne de mesure sera conduite pour quantifier les niveaux d'exposition au gaz d'échappement et à la silice cristalline.
- Les résultats de ce projet seront discutés en lien le service prévention des risques de la MSA.

Nous remercions chaleureusement:

- l'ensemble des participants à cette étude métrologique, pour nous avoir accordé plusieurs heures de leur temps
- les financeurs de ce projet