



METHARISK

Comprendre et limiter les risques sanitaires dans les méthaniseurs collectifs

Le projet METHARisk (2023–2024), porté par GDS France avec l'appui scientifique de l'Anses (laboratoire Ploufragan-Plouzané-Niort et de Sophia Antipolis), et le soutien du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, s'est intéressé au suivi dans les méthaniseurs collectifs de **deux bactéries importantes en santé animale, *Coxiella burnetii* (Cb), responsable de la fièvre Q et *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (Map), responsable de la paratuberculose.**

Le projet METHARisk visait à explorer les enjeux sanitaires associés à la méthanisation collective d'effluents d'élevage, à travers une double approche : **développement d'un protocole analytique robuste et observation descriptive de la présence de deux pathogènes environnementaux majeurs dans des méthaniseurs collectifs** (voir schéma ci-dessous).



Risque d'ajout d'un pathogène provenant d'un intrant et initialement non présent

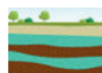
Risque de retour à l'animal de certains pathogènes



Risque de contamination de la faune sauvage par diverses micro-organismes (μ o)



Risque de contamination des nappes phréatiques par les divers μ o du digestat



Risque de dissémination des pathogènes entre exploitations



Risque d'exposition de la population pour les zoonoses



Figure – Circulation potentielle des agents pathogènes via les méthaniseurs collectifs (illustration adaptée à partir du site ADEME). Les fumiers et lisiers collectés sont méthanisés, puis les digestats épandus sur les sols. Si des micro organismes (μ o) comme Cb ou Map sont présents, ils peuvent persister et être dispersés dans l'environnement.



Pourquoi ce projet ?

Les méthaniseurs collectifs récupèrent des fumiers et lisiers de plusieurs exploitations bovines, ovines ou caprines. Parfois, les effluents sont chauffés (hygiénisés) à 70°C pendant une heure, mais pas toujours. **Question clé : certains germes survivent-ils au processus et se retrouvent-ils dans les digestats ?**



Pourquoi avoir suivi ces deux pathogènes en particulier ?

Cb et Map ont été choisies pour étudier l'impact de la méthanisation collective du fumier/lisier d'élevages, en raison de :

1. **Leur résistance et persistance** considérées élevées dans l'environnement, mais encore peu caractérisées,
2. **Leur large circulation dans les élevages** de ruminants en France. Néanmoins, ces bactéries sont difficiles à cultiver. Le but était avant tout de connaître leur présence et leur fréquence, en vue d'approfondir si besoin le développement de méthodes et des études plus poussées sur l'évaluation de risque.



Méthode et organisation

Une étude longitudinale mensuelle sur une année (de mars 2023 à février 2024) a été menée dans **trois méthaniseurs collectifs présentant des intrants d'origine animale, avec ou sans hygiénisation**, pour documenter la détection des deux pathogènes.

Chaque mois, **les prélèvements concernaient trois matrices : le fumier** (intrant), **le digestat solide** et **le digestat liquide** (extrants). Des méthodes ont été définies pour rendre les prélèvements et résultats comparables, malgré la complexité et la variabilité des matrices étudiées.

Pour s'assurer de la qualité des résultats sur ces matrices complexes et variables, les éléments suivants ont été travaillés :

- Protocole de prélèvements garantissant la représentativité ;
- Homogénéisation des échantillons (broyage) ;
- Extraction et purification de l'ADN pour limiter les inhibiteurs de PCR ;
- Quantification de l'ADN cible par PCR.



Principaux résultats

- **Les trois méthaniseurs présentent une détection récurrente ou intermittente de l'ADN des deux pathogènes, dans les digestats liquides et solides, ainsi que dans les fumiers intrants.**
- **Pour Cb** : Présence généralisée d'ADN même après hygiénisation ce qui indique une persistance possible de l'ADN (ou des formes bactériennes résistantes), quels que soient les paramètres thermiques ;
- **Pour Map** : détection de l'ADN, à niveau faible, de façon récurrente dans les digestats (solide et liquide) et de façon plus variable dans le fumier.





Limites de l'étude à garder en tête

- Comme les méthaniseurs fonctionnent « en continu », il est **impossible de relier un lot de fumier à un lot précis de digestat** ;
- La PCR détecte l'ADN, mais **n'indique pas si la bactérie est encore vivante ou capable de contaminer un animal ou l'humain** (les résultats de quantification d'ADN, même issus de méthodes robustes, ne peuvent être interprétés en termes de viabilité bactérienne, en l'absence de tests adaptés sur matrices environnementales) ;
- **On manque de données fiables pour savoir combien de bactéries il faut pour provoquer une maladie** (dose infectieuse), ce qui rend difficile l'évaluation du risque réel même en connaissant la viabilité.



Les recommandations pratiques

Pour limiter au maximum les risques :

- En élevage, **renforcer la prévention et la surveillance** de ces deux pathogènes ;
- **Prolonger le stockage** du fumier venant des élevages touchés et **tracer les flux d'intrants** ;
- Lors de l'épandage, **enfouir les digestats** et **limiter la formation d'aérosols** (Cb) et **éviter d'épandre sur les pâtures des jeunes animaux sensibles** (Map) ;
- **Protéger les personnes travaillant avec les digestats** (masques FFP2, bâchage des tas...).

Ces recommandations évolueront avec les nouvelles connaissances et doivent être adaptées à chaque contexte local.





Conclusion

METHArisk fournit **un protocole robuste et un jeu de données pionnier** qui permettent de donner des premiers éléments descriptifs, sans toutefois pouvoir aujourd'hui proposer une évaluation de risque de transmission lié à l'épandage de digestats. **La connaissance des conditions favorisant et défavorisant la persistance, la virulence des souches ainsi que les modalités de dispersion demeurent lacunaires.** La poursuite de recherches est requise pour passer d'une photographie descriptive à une évaluation du risque proportionnée et contextualisée.

À retenir :

1. Cb et Map sont détectés régulièrement dans les digestats.
2. La viabilité et le risque réel restent inconnus → prudence.
3. Des recherches complémentaires sont indispensables.



La suite

Le projet METHArisk montre qu'il reste encore des questions à explorer, notamment :

- **Comprendre si les bactéries que l'on retrouve sont vivantes et réellement dangereuses ;**
- **Mieux connaître les scénarios de risque de diffusion** lors des épandages et de transmission à d'autres individus ;
- **Élargir l'étude à d'autres régions et à plus de méthaniseurs ;**
- **Promouvoir la surveillance et la prévention** pour ces deux maladies, ce qui permettra de limiter la contamination des intrants.