

## EFFET DE LA PRESENCE DE CADMIUM OU DE PLOMB DANS L'ALIMENTATION DU PORC SUR LES TENEURS DANS LES TISSUS COMESTIBLES

ROYER E.<sup>1</sup>, LEBAS N.<sup>2</sup>

Ifip-Institut du porc, Pôle Techniques d'Élevage, <sup>1</sup>34 bd de la Gare, 31500 Toulouse, France

<sup>2</sup>Les Cabrières, 12200 Villefranche-de-Rouergue, France.

### Introduction

Le cadmium (Cd) et le plomb (Pb) sont des contaminants présents dans l'environnement, naturellement et à la suite des activités humaines. Leur présence dans l'alimentation du bétail, lorsqu'elle survient, entraîne principalement une accumulation dans les reins et les foies des animaux. Aussi, bien que les teneurs dans les produits carnés soient généralement bien en dessous des limites réglementaires, les organes comestibles du porc contribuent à l'exposition totale chez l'homme (EFSA, 2009, 2010). En France, les plans de contrôles révèlent un taux élevé de conformité ainsi que de rares dépassements ponctuels (Commission Européenne, 2000 à 2008; Mircovitch, 2005). Un essai étudie l'effet sur les organes comestibles, de la présence dans l'alimentation des porcs de cadmium et/ou de plomb à des teneurs s'approchant des seuils fixés par la Directive UE 2002/32.

### Matériels et méthodes

L'étude a été réalisée à la Station expérimentale de Villefranche-de-Rouergue avec 4 groupes de 4 porcs femelles issus du croisement LWxLD et LWxPiétrain. A partir de 42 jours d'âge (environ 12.5 kg de poids vif), les porcs ont reçus *ad libitum* jusqu'à l'abattage des régimes non contaminé (groupe Témoin) ou bien dont les teneurs étaient légèrement inférieures à 0,5 mg de Cd (groupe Cd) et/ou 5 mg de Pb par kg d'aliment (groupes Pb, Cd+Pb) apportés sous forme de nitrate de cadmium ou de plomb. Les 3 régimes préparés pour chaque phase : 2<sup>ème</sup> âge (27 j), croissance (41 j) et finition (50 j) contenaient de la phytase et respectaient les recommandations habituelles en énergie, acides aminés ainsi qu'en Cu, Zn, Ca, P, vitamines A et D. Les porcs ont tous été abattus le même jour (soit à 160 jours d'âge et 106 kg de poids vif). Les reins et les foies ont été collectés et des prélèvements de muscle *Semimembranosus* ont été réalisés sur les carcasses. Les concentrations en Cd, Pb ont été déterminées par AAS, et certains échantillons ont fait l'objet d'une 2<sup>ème</sup> analyse par AAS/ICP-MS.

### Résultats et discussion

L'exposition alimentaire des animaux est calculée à l'aide de l'analyse des différents aliments (ETAAS/ICP) et des consommations totales d'aliment par période (Tableau 1). Compte tenu des quantités ingérées par les animaux et de la durée relative de la phase de finition, celle-ci correspond à 50 à 60 % des quantités totales d'éléments métalliques consommés.

Tableau 1 Consommation par phase et totale en Cd et Pb (mg/porc)

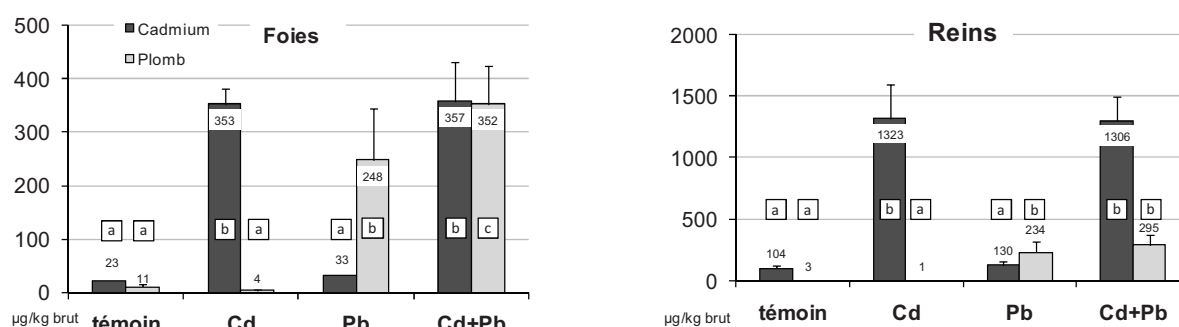
	Témoin	Cd	Pb	Cd+Pb
2ème âge (27 jours)				
Cd	1	9	1	10
Pb	3	4	108	143
Croissance (41 jours)				
Cd	4	24	4	32
Pb	3	5	393	398
Finition (50 jours)				
Cd	5	37	5	39
Pb	11	36	564	812
Période expérimentale totale (118 jours)				
Cd	9	70	10	81
Pb	17	45	1065	1353

Des concentrations élevées en cadmium ou en plomb apparaissent dans les foies des porcs ayant consommé ces deux éléments (Figure 1), mais tous les échantillons sont inférieurs à la limite réglementaire de 500 µg de Cd ou Pb par kg de poids frais (Règlement CE 1881/2006). Les teneurs moyennes en Cd des foies des groupes Cd et Cd+Pb sont proches, alors qu'en lien avec une moindre consommation d'aliment des porcs Pb lors de la phase finition, la teneur moyenne du foie en Pb pour ces derniers est légèrement plus faible que celle des porcs Cd+Pb. Les reins des porcs exposés au plomb ont des concentrations en Pb inférieures à la limite réglementaire de 500 µg/kg. Par contre tous les reins des porcs des groupes Cd et Cd+Pb sauf un dépassent le seuil actuel pour le

cadmium dans les reins (1000 µg/kg). Les mesures d'éléments métalliques dans le *Semimembranosus* des porcs exposés au Cd ou au Pb sont toutes inférieures à nos limites de quantification soit 5 µg de Cd et 1 µg de Pb par kg. Ces valeurs sont inférieures aux seuils réglementaires de 50 µg de Cd ou 100 µg de Pb par kg dans la viande.

Les porcs non exposés au Cd ou Pb dans notre étude ont des concentrations faibles dans le muscle et les abats, proches de celles habituellement constatées. Les teneurs moyennes en Cd et Pb ainsi rapportées en France par l'étude d'alimentation totale sont respectivement de 1 et 4 µg par kg de viandes de boucherie, et de 52 et 55 µg pour l'ensemble des abats (Leblanc, 2004). L'accumulation du cadmium dans les tissus des animaux est influencée par les autres minéraux présents dans leur alimentation (EFSA, 2004). A cet égard, les pratiques d'alimentation dans l'étude sont celles classiquement appliquées en France: nombre d'aliments, taux de protéines, teneurs réduites en cuivre et zinc, incorporation de phytase microbienne. Or, cette dernière renforce la rétention du cadmium par l'animal (Zacharias *et al.*, 2001). Par contre, le travail réalisé avec un dispositif proche a montré l'équivalence entre une origine minérale et une origine végétale du cadmium quant au dépôt obtenu dans les reins (Royer et Lebas, 2010)

Figure 1 : Teneurs en cadmium et plomb dans les foies et les reins.



Des lettres différentes pour chaque couple organe/élément indiquent une différence significative à 5% (test SNK)

## Conclusion

Dans les conditions actuelles d'alimentation des porcs, l'exposition continue à une teneur proche des limites réglementaires pendant la totalité de la période d'élevage se traduit par des concentrations des reins en Cd supérieures aux recommandations pour la consommation humaine (1000 µg/kg), alors qu'il n'a pas été constaté de dépassement pour le plomb ou dans les foies. Aux niveaux d'exposition testés dans cette étude, la concentration mesurée dans le muscle est restée faible.

## Références bibliographiques

- Commission européenne, 2000-2008. Staff working paper on the implementation of national residue monitoring plans in the member states. Rapports annuels, [http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/index_en.htm).
- EFSA, 2004. Scientific opinion on cadmium in animal feed. The EFSA Journal, 72, 1-24.
- EFSA, 2009. Scientific opinion on cadmium in food. The EFSA Journal, 980, 1-139.
- EFSA, 2010. Scientific opinion on lead in food. The EFSA Journal, 8(4):1570, 1-147.
- Leblanc J.C. (coord.), 2004. Etude de l'alimentation totale française. Mycotoxines, minéraux et éléments traces. INRA-DGAL (Ed.), 68 p.
- Mircovitch C., 2005. Résidus dans la viande de porc. Résultats des plans français de 2000 à 2003. Techniporc, 28 (3), 23-26.
- Royer E., Lebas N., 2010. Invloed van cadmiumconcentraties in minerale of plantaardige grondstoffen op deze gehalten in bloed en nieren van vleesvarkens. Minisymposium nieuwe voedselveiligheidsrisico's, VLAG & Rikilt Wageningen UR, Wageningen, 23 juni 2010, poster.
- Zacharias B., Lantzsch HJ, Drochner W., 2001. The influence of dietary phytase and calcium on the accumulation of cadmium in different organs of pigs. J. Trace Elem. Med. Biol., 15 (2-3), 109-114.

## Remerciements

Cette étude a reçu le soutien financier du Ministère de l'Agriculture (programme CASDAR) et de l'Ademe. Les auteurs remercient le personnel de la station de Villefranche ainsi que S. Dauguet (Cetiom), N. Robert (Inpaq), J. Heroult (Université de Pau), G. Naturelle (ABioC) et L. Denaix (Inra) pour l'aide apportée pendant l'étude.