

Méta-analyse sur l'efficacité d'un complément nutritionnel novateur pour réduire la mortinatalité

Pieter LANGENDIJK (1), Marleen FLEUREN (1), Nicolas L'HOSTIS (2), Greg PAGE (1)

(1) Trouw Nutrition R&D, Amersfoort, Pays-Bas

(2) Trouw Nutrition France, Paris, France

Pieter.langendijk@trouwnutrition.com

Meta-analysis of the efficacy of a novel nutritional supplement to reduce stillbirths

Experimental work and field studies were performed to understand physiological aspects that underlie compromised parturition and stillbirths, and to validate effects of a nutritional approach to alleviate these issues. From experimental studies of multiparous Large White x Landrace sows (n=256), the total time elapsed from the start of farrowing is a major determinant of stillbirth and the condition of liveborn piglets. Piglets born within 2 h of farrowing onset had a 2.7% risk of being stillborn, while those born 2-4 h, 4-6 h, 6-8 h, or more than 8 h into the farrowing process had a 6.9%, 10.7%, 13.4%, or 27.3% risk of being stillborn, respectively ($P < 0.05$). The interval between piglet birth affected stillbirth. Oxygenation of the fetuses appeared to be the main underlying cause: measures of asphyxia, such as piglet blood pH and lactate, deteriorated over time and were poorest in piglets born last in the litter. The course of parturition was related to calcium levels in the sow in the 12-h window before farrowing. A water-dosed supplement, designed to improve calcium homeostasis and oxygenation of fetuses, was tested in twelve field studies in Europe. A meta-analysis showed an overall reduction of 0.4 stillborn piglets per litter ($P < 0.05$) across these studies. In particular, two field studies in France (375 sows in total) demonstrated an increase of 0.4 piglets weaned per litter due to fewer stillbirths and improved pre-wean survival.

INTRODUCTION

La sélection sur la prolificité continue d'accroître la taille des portées, tandis que, dans le même temps, la mortalité périnatale reste un défi et augmente probablement avec la taille des portées car le temps de mise bas augmente (Oliveiro *et al.*, 2019). Dans les élevages commerciaux, la mortinatalité varie entre 5 % et 15 % et il est probable que, bien que toutes les causes n'en soient pas identifiées, les différences de pratiques entre élevages aient un impact significatif sur cette mortinatalité (Langendijk *et al.*, 2018). De même, la variation entre truies du nombre de porcelets mort-nés par portée est importante et suit généralement une distribution de Poisson. Dans un troupeau donné, environ 30 % à 50 % des truies peuvent ne pas avoir de mort-nés, suivi d'un pourcentage décroissant avec un, deux, trois porcelets et plus. La physiologie sous-jacente de la mortinatalité et l'origine de sa variabilité ont fait l'objet de nombreuses études. Il est généralement admis que l'asphyxie est une cause principale de mortinatalité (Randall, 1971 ; Langendijk *et al.*, 2018), mais certaines portées sont plus à risque d'asphyxie que d'autres. Cet article présente les données d'un projet de recherche plus vaste qui visait à identifier les facteurs de risque et les causes sous-jacentes de l'asphyxie, et également à développer des interventions et une compréhension des mesures pratiques pour réduire les taux de morts nés dans les élevages. Tout d'abord, les données d'études d'observation sont présentées, suivies d'une méta-analyse des études de terrain utilisant un produit commercial conçu pour réduire la mortinatalité.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Données d'observation

Les données ont été obtenues au centre de recherche de Trouw Nutrition aux Pays-Bas. Des observations ont été effectuées sur des mises bas spontanées et non assistées chez des truies multipares (n=256). Ces observations étaient l'heure de la mise bas, le rang de naissance et l'heure de naissance des porcelets individuels, la mortinatalité, le sexe, la perméabilité du cordon ombilical, la coloration du méconium, le poids à la naissance et la survie néonatale. Dans un sous-ensemble de porcelets (37 portées), des observations supplémentaires ont été faites sur la prise de poids sur 24 h pour estimer l'apport en colostrum et sur les valeurs acido-basiques du sang du cordon ombilical. Dans un sous-ensemble de truies (n=37), des échantillons de sang ont été prélevés à des intervalles de 4 à 6h en utilisant des cathéters veineux semi-permanents à l'oreille, pour la mesure du calcium sanguin et des valeurs d'acide-base sanguin.

1.2. Méta-analyse sur les données de terrain

Sur la base des résultats des observations décrites ci-dessus, un supplément breveté (Gestawean Oxiliv®) a été développé pour une application dans l'eau potable à 1% pendant les cinq jours précédant la mise bas, et conçu pour améliorer l'homéostasie calcique chez la truie et l'oxygénation des porcelets pendant la mise bas. Le principal bioactif de ce supplément est le chlorure de calcium et des tests pilotes dans des conditions contrôlées ont confirmé son efficacité pour réduire les mort-nés de 0,6 porcelet par portée (Langendijk *et al.*, 2019).

Le supplément a été testé sur 13 élevages de terrain aux Pays-Bas, en Pologne, en France, en Allemagne, au Canada, en Espagne et en Belgique (n=6075 truies). Les élevages ont été sélectionnés pour avoir plus de 7 % de morts nés. Une conduite d'eau parallèle a été installée en maternité pour permettre le dosage contemporain du supplément au groupe de traitement

et l'apport d'eau non traitée au groupe témoin. Dans trois élevages avec des mises bas par lots, une ligne parallèle n'a pas été installée, et à la place, les lots traités par supplément ont été alternés avec des lots témoins non traités. Le nombre de porcelets nés vivants, de porcelets mort-nés et toutes les interventions effectuées pendant la mise bas, telles que la palpation manuelle et l'assistance ou les injections d'ocytocine ont été enregistrées.

1.3. Analyses statistiques

Toutes les données ont été analysées à l'aide de SAS. Les variables dépendantes normalement distribuées ont été analysées au moyen des procédures GLM ou MIXED. Le nombre de nés-vivants a été analysé comme une variable normalement distribuée et corrigée pour la parité et le nombre de nés totaux. L'effet des variables de classe telles que l'ordre de naissance ou le temps de mise bas sur la mortinatalité a été analysé à l'aide de la procédure FREQ. Les données des études de validation sur le terrain ont été analysées à l'aide de la procédure MIXED. Les facteurs élevage et la parité ont été incluses comme variables discrètes et le nombre de nés totaux comme covariable. Un graphique en forêt a été généré pour représenter la différence entre les truies traitées avec additif et les témoins pour le nombre de nés vivants.

2. RESULTATS

2.1. Données d'observation

Tableau 1 –Influence du temps de parturition par rapport au début de la mise-bas sur le risque de mortinaissance

Temps depuis le début ¹	<2 h	2-4 h	4-6 h	6-8 h	>8 h
n	18 27	122 6	535	164	172
Pourcentage de morts nés	2,7 % ^a	6,9 % ^b	10,7 % ^c	13,4 % ^d	27,3 % ^e

¹ Les fenêtres temporelles étaient significativement différentes (^{a,b,c,d,e} $P < 0,05$)

Dans les données d'observation, le nombre total de nés était de $15,7 \pm 0,2$ et le taux de mortinatalité était en moyenne de 9,5 %. L'ordre de naissance avait un effet clair sur l'état d'oxygénation des porcelets à la naissance. Les trois premiers porcelets de la portée avaient un pH sanguin moyen de $7,44 \pm 0,01$ et un lactate sanguin de $4,23 \pm 0,2$ mmol/L. Ces valeurs se détérioraient avec le rang de naissance à $7,39 \pm 0,01$ de pH ($P < 0,05$) et $6,34 \pm 0,3$ mmol/L de lactate chez le porcelet numéro 13 et plus ($P < 0,05$). De toute évidence, le temps cumulé pendant lequel les porcelets ont été soumis à des contractions utérines réduisant l'apport sanguin du placenta, se reflétait dans l'état d'oxygénation à la naissance, ainsi que dans le risque de mortalité à la naissance (tableau 1). L'intervalle de temps entre l'arrivée des porcelets n'affectait pas le risque de mortalité à la

naissance sauf s'il était supérieur à 90 min (6 % des cas). Les porcelets avec un cordon ombilical cassé (21 %) avaient un risque plus élevé (16 % vs 3 %) de mortinatalité. La coloration au méconium et le sexe n'étaient pas liés au risque de mortinatalité. Les truies avec un ou plusieurs porcelets mort-nés ont subi une baisse de calcium libre à $1,14 \pm 0,02$ mmol/L quelques heures avant la mise bas, tandis que les truies sans mort-né ont maintenu des taux de calcium à $1,27 \pm 0,02$ mmol/L ($P < 0,05$).

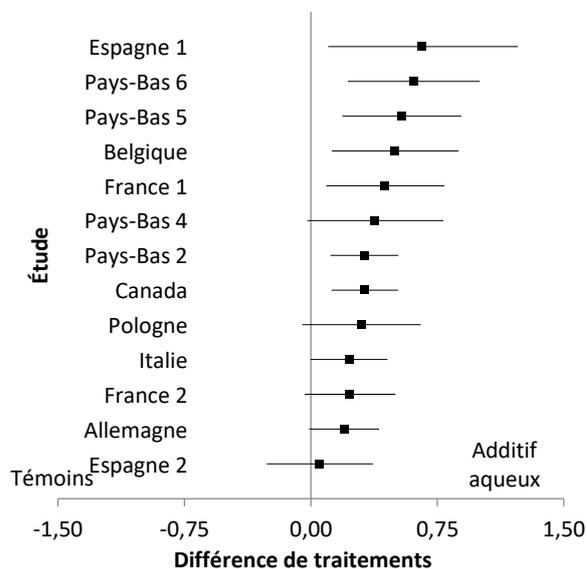


Figure 1 – Graphique en forêt montrant la différence entre les truies témoins et les truies traitées avec un additif aqueux avant la mise bas, au niveau du nombre de nés vivants normalisés pour le total des nés.

Dans toutes les études de terrain, il y avait un effet positif (pas toujours significatif) de l'additif pour l'eau potable (Figure1), bien que cet effet ait varié entre les exploitations de + 0,1 né vivant ($P > 0,05$) à + 0,7 né vivant ($P < 0,05$). En moyenne, l'effet était de + 0,4 porcelet supplémentaire né vivant. Les deux élevages français ayant participé à la méta-analyse se situaient au milieu de cette fourchette.

Dans l'ensemble, il est apparu que l'effet du supplément était lié à la performance historique de l'élevage, ce qui signifie que les élevages ayant un taux de mortinatalité relativement élevé ont réduit plus fortement leur nombre de morts nés avec l'additif.

CONCLUSION

Des études observationnelles ont indiqué que les taux de mortinatalité étaient clairement liés à la durée cumulée de la mise bas, les porcelets nés tardivement dans l'ordre de naissance étant plus à risque de développer une asphyxie et une mortinatalité. Un additif aqueux conçu pour améliorer l'homéostasie calcique et l'oxygénation des porcelets, amélioré né vivant par +0,4 porcelets en moyenne dans une série de douze études sur le terrain.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Langendijk P., Fleuren M., van Hees H., van Kempen T., 2018. The course of parturition affects piglet condition at birth and survival and growth through the nursery phase. *Animals* 8, 60, 1-8.
- Langendijk P., Bergman J., Fleuren M., 2019. Pre-farrowing supplement through drinking water reduces stillbirth. *Proc. Eur. Soc. Porcine Health Management*, Utrecht, Pays-Bas, pp. 58.
- Oliviero C., Junnikkala S., Peltoniemi O., 2019. The challenge of large litters on the immune system of the sow and the piglets. *Reprod. Dom. Anim.*, 54, Suppl. 3, 12–21.
- Randall, G.C.B., 1971. The relationship of arterial blood pH and pCO₂ to the viability of the newborn piglet. *Can. J. Comp. Med.*, 35, 141–146.