

PRECISION DU DOSAGE DES POMPES DOSEUSES : INFLUENCE DU TYPE DE POMPE ET DE LA MAINTENANCE

A. Hémonic¹, I. Corrége¹, N. Berthelot¹
¹IFIP– Institut du porc, Domaine de la Motte au Vicomte, BP 35104, 35651, Le Rheu

1. Introduction

L'utilisation optimale des médicaments implique des bonnes pratiques permettant d'assurer la réussite thérapeutique, de limiter les consommations de médicaments et les risques d'apparition d'antibiorésistance, ainsi que de respecter les limites maximales de résidus dans la viande. Les traitements collectifs via l'eau de boisson par des pompes doseuses nécessitent notamment de respecter une préparation correcte de la solution médicamenteuse pour permettre une bonne homogénéité à l'abreuvoir (1) et un bon réglage du débit des abreuvoirs. La fiabilité du matériel étant également essentielle, cette étude vise à comparer la précision du dosage de 3 types de pompes avec différents réglages de couples débit - pression de l'eau dans la canalisation, simulant des conditions d'élevage.

2. Matériel et méthode

Trois types de pompes ont été testés :

- Une pompe hydraulique (PH1) ayant fonctionné régulièrement en élevage pendant 4 ans sans aucune maintenance. L'objectif est de vérifier le fonctionnement dans le temps de ce type de pompe.
- La pompe hydraulique PH1 après maintenance (PH2). L'objectif est de vérifier l'influence d'une maintenance sur la précision.
- Une pompe électrique après maintenance (PE).

La ligne expérimentale utilisée permet le réglage du débit de l'eau (par une vanne) et de la pression (par un manomètre) en fonction des valeurs rencontrées en élevage : le débit de 30 l/h correspond au fonctionnement d'un abreuvoir bol de post-sevrage (PS) réglé à 0,5 l/min ; le débit de 300 l/h correspond au fonctionnement simultané de 10 abreuvoirs d'une salle de PS; le débit de 600 l/h correspond au fonctionnement simultané de 10 abreuvoirs réglés à 1 l/min dans une salle d'engraissement. De même, les trois pressions testées (3/ 1,5/ 0,5 bars) simulent des conditions d'élevage. Les pompes ont ainsi été successivement testées pour ces neuf couples débit-pression.

Le dosage des pompes est fixé à 5% car il s'agit du réglage le plus fréquemment utilisé en élevage (2). Pour la pompe électrique, un réglage à 10% est aussi utilisé pour certains couples débit-pression afin d'évaluer son influence sur la précision.

Pour chaque pompe testée, le bac de solution mère est rempli d'eau. Deux balances, précises à 5g, sont utilisées. Le poids de la solution mère (Psol) est mesuré avec la balance 1 placée sous le bac. Il est noté tous les 10kg d'eau (P2), récupérés dans un bac en sortie de pompe et mesurés par la balance 2, et ce jusqu'à 200l d'eau passés (20 mesures). Ainsi, pour un dosage théorique de 5%, le dosage réel est calculé par la formule suivante : dosage réel = ((Psol initial – Psol final) x 105)/P2.

L'analyse des résultats porte sur la moyenne, le coefficient de variations (CV) du dosage et le pourcentage de valeurs en dehors de la fourchette d'erreur de dosage de 5 %, fixée par les fabricants.

3. Résultats et discussion

A 300 et 600l/h, la pompe PH1 a toutes ses valeurs de précision comprises dans la fourchette donnée par le fabricant, des moyennes entre 4,96 et 5,10% et des CV < 3% (Tableau 1). Par contre, à 30 l/h, toutes les valeurs (sauf une) sont < 4,75%. La précision est comprise, en moyenne, entre 1,52% à 3 bars et 3,75% à 0,5 bar et le CV atteint 69% à 3 bars. Une pompe hydraulique ayant fonctionné régulièrement, sans maintenance, ne présente donc aucun problème de précision avec des débits relativement élevés (300 et 600 l/h). Par contre, à faible débit (30 l/h), elle sous-dose de manière importante, avec une

aspiration atteignant parfois moins du tiers du volume théorique. Or, ce problème, qui passe souvent inaperçu auprès de l'éleveur, peut entraîner des échecs thérapeutiques et des antibiorésistances.

Suite à la maintenance de la pompe PH1 (qui a révélé un encrassement et des rayures de certaines pièces), PH2 est testée à 30 l/h, seul débit posant problème. Les moyennes sont comprises entre 5,17 et 5,27%. Les CV sont tous ≤ 2%, si bien que les valeurs supérieures à 5,25%, sont certes nombreuses (55% à 0,5 bar) mais peu dispersées autour de la moyenne. Ainsi, la maintenance a permis de revenir à des valeurs de précisions compatibles avec les données du fabricant.

La pompe électrique, réglée à 5%, présente une précision correcte à 3 bars pour des débits de 30 et 300 l/h. A 1,5 et 0,5 bars, elle a tendance à sur-doser, en moyenne, de 2 à 5%, mais les CV sont toujours < 5%. A 600 l/h par contre, la pompe sous-dose et n'aspire, en moyenne, que 60% du volume théorique. Lorsque la pompe est réglée à 10%, les tendances sont les mêmes : elle sur-dose en moyenne de 3 à 9% à 300 l/h et elle sous-dose à 600 l/h, n'aspirant en moyenne qu'entre 65 et 79% du volume théorique. Avec des débits de PS, la pompe électrique présente donc des résultats moins bons que ceux de la pompe hydraulique, mais ils restent acceptables. Par contre, en engraissement, cette pompe n'est pas adaptée. Par ailleurs, ces performances ont été obtenues avec une pompe correctement entretenue et risquent de se dégrader si le matériel est encrassé. Une maintenance régulière doit donc être également prévue avec la pompe électrique.

4. Conclusion

Plusieurs applications pratiques se dégagent de cette étude :

- Une maintenance régulière est essentielle pour le bon fonctionnement des pompes : elle consiste en un rinçage du circuit dès la fin du traitement et à un entretien annuel effectué par l'éleveur (changement des joints intérieurs pour la pompe hydraulique et vérification de l'état des clapets cartouche et de la membrane en téflon pour la pompe électrique). Si d'autres pièces sont atteintes, un renvoi au fournisseur est conseillé.
- Une vérification, certes approximative mais intéressante, de la précision des pompes peut aussi être faite par un test simple en élevage : il suffit d'installer un compteur d'eau sur le circuit de la pompe, de relever la consommation d'eau réelle des animaux sur un délai précis (ex : 24 heures) et de vérifier si le bac se vide à la vitesse théorique. Sinon, une maintenance est à prévoir.
- Enfin, la pompe hydraulique restant précise sur une large gamme de débits d'eau, elle peut s'utiliser dans les salles de PS et d'engraissement. La pompe électrique n'est par contre pas compatible sur une gamme de débits aussi large : dans cette étude, elle est précise en PS mais pas en engraissement. Il serait donc intéressant de tester un autre matériel permettant de déclencher la pompe tous les litres et non tous les 0,5 litres d'eau passée. Cette cadence inférieure serait éventuellement plus compatible avec des débits élevés d'engraissement.

5. Références

1. Hémonic A., Corrége I., Berthelot N., 2010. Homogénéité d'une solution d'oxytétracycline administrée via l'eau de boisson par pompe doseuse, JRP.
2. Corrége I., Dubois A., 2008. Quelles sont les pratiques d'utilisation des pompes doseuses en élevage de porcs ? Techporc, 31, 17-21.

Tableau 1 : précision du dosage des pompes doseuses

Pompes	Couples débit (l/h)- pression (bar)	30l/h			300l/h			600l/h		
		3	1,5	0,5	3	1,5	0,5	3	1,5	0,5
PH1	Moy. dosage/ CV (%)	1,52/69	3,23/5	3,75/14	4,96/1	5,02/2	5,10/2	5,0/1	5,04/1	5,09/2
	% valeurs >5,25%/<4,75%	0/100	0/100	5/95	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	10/0
PH2	Moy. dosage/ CV (%)	5,17/2	5,25/2	5,27/1	non testé			non testé		
	% valeurs >5,25%/<4,75%	5/0	42/0	55/0	non testé			non testé		
PE 5%	Moy. dosage/ CV (%)	5,10/2	5,35/4	5,39/3	5,14/1	5,37/1	5,50/2	2,87/23	2,84/13	2,86/4
	% valeurs >5,25%/<4,75%	20/0	60/0	55/0	0/0	85/0	100/0	0/95	0/100	0/100
PE 10%	Moy. dosage/ CV (%)	non testé			10,42/3	10,8/1	11,43/1	7,52/25	6,23/24	6,14/2
	% valeurs >10,5%/<9,5%	non testé			55/0	100/0	100/0	10/80	5/95	0/100