

# Prélèvement d'eau et quantité de lisier produit par des porcs à l'engrais alimentés en soupe

Yannick RAMONET, Catherine CALVAR, Fany JACQ

Chambre régionale d'agriculture de Bretagne, 4 avenue du chalutier sans pitié, 22190 Plérin, France

yannick.ramonet@bretagne.chambagri.fr

Avec la collaboration de Erwan BLEUNVEN, Yannig MOYSAN, station de Guernevez ; Bastien LE GUILCHER, Dominique LESAICHERRE, station de Crécom

## Prélèvement d'eau et quantité de lisier produit par des porcs à l'engrais alimentés en soupe

L'abreuvement complémentaire des porcs nourris avec un aliment liquide est une exigence réglementaire. Un avis de l'Anses (2015) soulignait le besoin d'obtenir des références sur la consommation en eau des porcs selon les équipements et d'évaluer les conséquences sur la production de lisier. Deux essais ont été réalisés sur des porcs en engraissement alimentés en soupe dans les stations des Chambres d'agriculture de Bretagne à Guernevez (une bande de porcs) et à Crécom (trois bandes de porcs). Les périodes de mesure couvrent différentes saisons. Le prélèvement d'eau est compris à Crécom en moyenne entre 0,90 et 0,99 l/porc/jour pour des porcs ayant accès à une pipette, et à Guernevez, il est de 2,21 et 2,47 l/porc/jour pour un abreuvement au bol ou à la pipette, respectivement. La cinétique de consommation fait apparaître trois pics au cours de la journée. Le prélèvement d'eau a lieu sur toute la période d'engraissement, quelles que soient les conditions thermiques, avec une augmentation plus marquée lors des pics de chaleur en été. La quantité de lisier mesurée est directement liée à la quantité d'eau prélevée. Ces résultats montrent que les porcs consomment de l'eau au cours de toute la période d'engraissement, même en hiver lorsque les températures sont basses. Suite à ce travail, des fiches conseil à destination des éleveurs ont été rédigées pour leur permettre de choisir le matériel adapté à leur élevage et évaluer les besoins en eau et les conséquences en termes de gestion des lisiers.

## Drinking water use and slurry production by liquid-fed fattening pigs

Supplemental watering of pigs fed liquid feed is a regulatory requirement. An Anses opinion (2015) highlighted the need to obtain references on the water consumption of pigs according to the equipment and to evaluate its influence on slurry production. Two trials were carried out on liquid-fed fattening pigs at the experimental stations of the Brittany Chamber of Agriculture at Guernevez (one batch of pigs) and at Crecom (three batches of pigs). The measurement periods covered different seasons. Water consumption at Crecom averaged 0.90-0.99 l/pig/day with pigs having a nipple drinker at their disposal. At Guernevez, the average was 2.21 and 2.47 l/pig/day for a watering bowl or nipple, respectively. Consumption dynamics showed three peaks during the day. Water was consumed during the entire fattening period and whatever the thermal conditions, with a particular increase related to heat peaks in summer. The amount of slurry measured was related directly to the amount of water consumed. These results show that pigs consume water during the entire fattening period, even in winter when temperatures are low. Advice sheets for breeders were drafted following this work to enable them to choose the appropriate equipment for their livestock and evaluate water needs and the influence of equipment on manure management.

## INTRODUCTION

L'absence de soif constitue, au même titre que l'absence de faim, une des cinq libertés utilisées pour définir le bien-être des animaux. La directive 2008/120/CE, précise que « tous les porcs âgés de plus de deux semaines doivent avoir un accès permanent à de l'eau fraîche en quantité suffisante ». Cette obligation ne pose généralement pas de problème en alimentation sèche car des abreuvoirs sont disponibles pour les animaux. En revanche, lorsque les porcs reçoivent une alimentation liquide, la soupe, ils n'ont pas toujours accès à de l'eau supplémentaire. Avec une alimentation en soupe, les porcs ingèrent de l'eau au moment du repas, en quantité généralement suffisante pour répondre à leurs besoins physiologiques. Mais sans apport d'eau complémentaire, il leur est impossible de s'abreuver quand ils le souhaitent.

Un avis de l'Anses publié en 2015 concluait sur la nécessité d'apporter de l'eau en permanence aux porcs alimentés en soupe pour satisfaire leurs besoins physiologiques et comportementaux (Anses, 2015 ; Ramonet *et al.*, 2017). Cet avis soulignait également le peu de références scientifiques sur les techniques d'abreuvement des porcs alimentés en soupe et la nécessité de conduire des essais complémentaires afin notamment d'évaluer différentes manières d'apporter de l'eau aux porcs et de mesurer la quantité de lisier produit.

Plusieurs études cofinancées par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (essais en stations expérimentales, enquêtes en élevages et auprès de techniciens) ont été conduites par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne. Cet article présente les résultats obtenus en stations expérimentales sur les niveaux de prélèvement d'eau et la production de lisier associée à l'installation d'abreuvoirs pour un apport d'eau permanent, complémentaire à la soupe en engraissement.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Essai à la station de Guernevez (Finistère)

L'objectif de cet essai est d'obtenir des références sur le niveau de prélèvement d'eau et sur la cinétique du prélèvement pour des abreuvoirs de types pipette et bol utilisés en complément d'une alimentation en soupe.

#### 1.1.1. Dispositif expérimental

L'essai s'est déroulé sur une bande de porcs, dans une salle d'engraissement de huit cases de 10 porcs chacune, entre le 24 avril 2017 et le 3 août 2017. La surface par porc est de 0,82 m<sup>2</sup>. La température de consigne est fixée à 21°C. Quatre cases ont été équipées de bols (La Buvette, modèle B15S), les quatre autres de pipettes (La Buvette, sucette Directo Premium). Ces abreuvoirs sont fixés sur le mur opposé à l'auge, à 80 cm du couloir. Les pipettes ont été installées à 50 cm de haut par rapport au sol, 23 cm pour les bols. Les débits sont réglés conformément aux préconisations de Massabie (2001) à 0,8 l/min et sont vérifiés régulièrement.

#### 1.1.2. Animaux et conduite

Les porcs sont issus de truies Large-White × Landrace et de verrats Pietrain. A l'entrée en engraissement à 80 jours d'âge, le poids moyen des porcs est de 36 kg. Les porcs reçoivent une alimentation biphase. L'aliment croissance est distribué de l'entrée en engraissement jusqu'à 65 kg et l'aliment finition de 65 kg jusqu'au départ des animaux. La courbe d'alimentation est basée sur une distribution en début d'engraissement de 45 g d'aliment par kg de poids vif avec une progression de 30 g/jour

pour atteindre un plafond à 2,75 kg. Les aliments sont distribués sous forme de soupe. Le taux de dilution est fixé à 2,75 litres d'eau par kg d'aliment. Les porcs reçoivent trois repas par jour, à 8h30, 12h30 et 17h, représentant respectivement 30 %, 35 % et 35 % de la quantité journalière. Un contrôle de la machine à soupe a été réalisé avant le démarrage de l'essai afin de s'assurer de la justesse de la distribution.

#### 1.1.3. Mesures

Les porcs sont pesés par case à l'entrée en engraissement et à 160 jours d'âge avant le premier départ à l'abattoir. Les performances zootechniques des animaux ont été recueillies : gain moyen quotidien (GMQ), taux de muscle des pièces (TMP) et taux de pertes.

Les prélèvements d'eau sont enregistrés en continu par le système Blue Intelligence de la société La Buvette. Ce système, conçu pour enregistrer la consommation individuelle des chevaux, a été adapté pour mesurer le prélèvement des cases de porcs. La descente d'eau de chaque abreuvoir est équipée d'un compteur à impulsions relié à un ordinateur. A chaque déclenchement de l'abreuvoir, l'ordinateur enregistre le nombre d'impulsions et la durée de la buvée. Des mesures réalisées avant le démarrage de l'essai ont permis de calibrer le volume correspondant à une impulsion à 1,05 ml d'eau. On considère que deux impulsions séparées par moins de 5 secondes correspondent à la même buvée. La température à l'intérieur de la salle est mesurée toutes les 10 minutes avec des sondes TinyTag.

#### 1.1.4. Analyse des données

La base de données, générée automatiquement par le logiciel Blue Intelligence, comprend environ 175 000 données de consommation d'eau et de sollicitations des abreuvoirs. La cinétique du prélèvement en eau sur 24 heures est obtenue en faisant le cumul pour chaque heure des volumes d'eau prélevés aux différents abreuvoirs, ramené au nombre de porcs présents. L'analyse statistique des données a été faite sous le logiciel R, package Rcmdr (2014). L'effet du type d'abreuvoir sur la consommation d'eau par jour et par porc est testé par un test de Wilcoxon. Une analyse de variance à un facteur est utilisée pour comparer le nombre de sollicitations à l'abreuvoir entre bols et pipettes.

### 1.2. Essai à la station de Crécom (Côtes d'Armor)

Cet essai vise à mesurer l'augmentation de la production de lisier associée à l'accès à une pipette en complément de la soupe.

#### 1.2.1. Dispositif expérimental

L'essai est mené sur trois bandes de porcs, chacune étant répartie dans deux salles d'engraissement sur caillebotis. Les porcs des bandes 1 et 3 ont été engraisés en période hivernale (B1 : 2 janvier - 25 avril 2017 ; B3 : 16 octobre 2017 - 15 février 2018) et la bande 2 en été (B2 : 22 mai - 14 septembre 2017).

La première salle est composée de deux travées de quatre cases pouvant accueillir 12 porcs chacune. La surface disponible par porc est de 0,85 m<sup>2</sup>. Dans la seconde salle, chaque travée comporte quatre cases de 11 porcs et deux cases de neuf porcs. Les surfaces par porc sont respectivement de 0,70 et 0,73 m<sup>2</sup>. Chaque case est équipée d'une pipette sur auge (Monoflo, sucette inox 1/2) placée à 50 cm de hauteur par rapport au fond de l'auge et à 50 cm du couloir. La température de consigne est fixée à 22°C.

Quatre compteurs volumétriques (Altaïr) mesurent la consommation d'eau globale de chaque travée.

### 1.2.2. Animaux et conduite

Les animaux mis en essai sont issus de truies Large-White × Landrace et de verrats Pietrain. Les porcs sont pesés individuellement. A l'entrée en engraissement à 73 jours d'âge le poids moyen des porcs est de 25,5 kg.

Les porcs sont alimentés avec une soupe deux fois par jour (5h et 17h) pendant le premier mois, chaque repas représentant la moitié de la quantité journalière, et ensuite trois fois par jour jusqu'à l'abattage (5h, 11h et 17h), chaque repas représentant le tiers de la quantité journalière. La courbe d'alimentation est basée sur une distribution en début d'engraissement de 45 g d'aliment par kg de poids vif avec une progression de 35 g/jour. Le plafond d'alimentation est de 2,5 kg d'aliment pour les bandes 1 et 2, et de 2,6 kg pour la bande 3. Le taux de dilution est de 2,5 litres d'eau par kg d'aliment.

### 1.2.3. Mesures

Les compteurs d'eau sont relevés une fois par semaine ainsi qu'en début et fin de période de mesure du volume de lisier. Des sondes de température de marque TinyTag enregistrent toutes les 10 minutes les températures ambiantes de chaque salle. Les débits des abreuvoirs sont fixés à 0,8 l/min. Ils ont été vérifiés lors de l'entrée des porcs, deux fois pendant la période d'engraissement et une fois après le départ des porcs. Les porcs ont été pesés individuellement à la mise en lot, au passage à l'alimentation et à leur départ à l'abattoir.

La mesure de la production de lisier est réalisée sur des périodes de 3 à 4 jours dans la salle d'élevage. Les salles sont équipées de pré-fosses sous caillebotis munies de racleurs qui déversent le lisier collecté dans de petites fosses, d'un volume de 1 m<sup>3</sup> environ, situées au bout de chaque travée. Selon les travées, chaque fosse récupère le lisier produit par 48 à 62 porcs. Le volume de chaque fosse a été calibré en fonction de ses dimensions exactes et de la hauteur de lisier présent. Au moins cinq relevés de production de lisier sont réalisés pour chacune des bandes au cours de la durée d'engraissement.

Pour les bandes B1 et B2, tous les porcs ont eu accès en permanence à l'eau des pipettes. Les différentes cases se distinguent par le niveau de prélèvement d'eau spontané au cours de la période de mesure. Afin de mesurer et d'illustrer l'effet de la présence de l'abreuvoir sur la production de lisier, l'accès à l'eau via la pipette a été fermé pour la troisième bande de porcs B3 pour une travée par salle. Ces animaux ingèrent de l'eau uniquement avec les repas de soupe.

Les données sur les consommations d'eau sont analysées de manière descriptive. Un test de régression linéaire est utilisé pour établir le lien entre la quantité d'eau et la quantité de lisier produite.

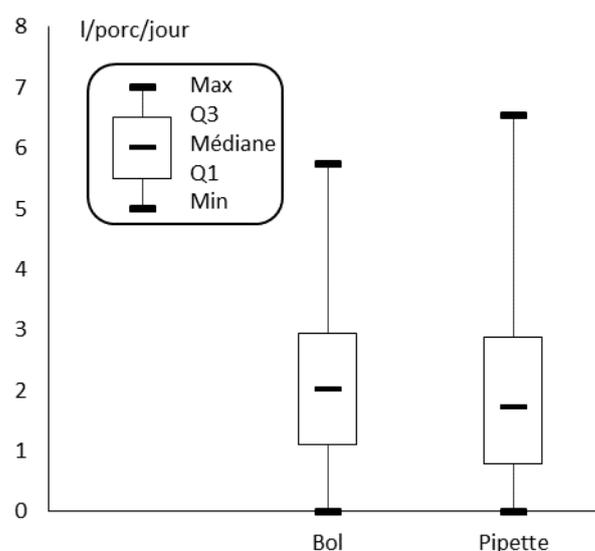
## 2. RESULTATS

### 2.1. Essai à la station de Guernezev

#### 2.1.1. Quantité d'eau prélevée aux abreuvoirs

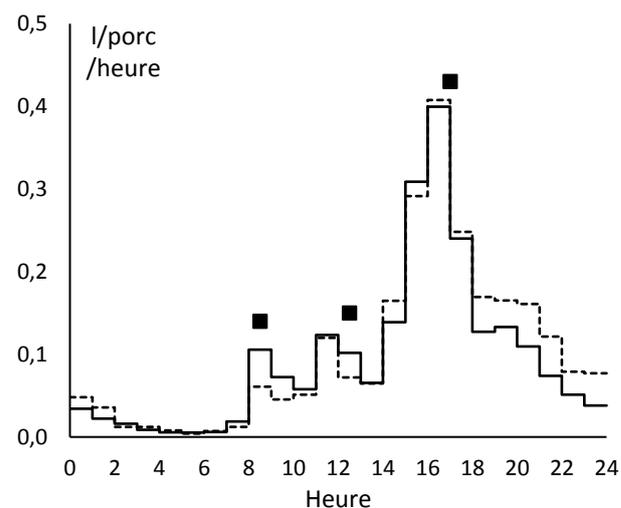
La moyenne de prélèvement d'eau est de  $2,21 \pm 1,37$  l/porc/jour aux bols et de  $2,47 \pm 2,29$  l/porc/jour avec la pipette. La différence n'est pas significative entre les deux types d'abreuvoirs ( $P > 0,05$ ).

Les quantités maximales prélevées aux pipettes (8,9 à 16,5 l/porc/jour selon les abreuvoirs) sont deux à trois fois plus élevées que celles enregistrées aux bols (4,2 à 7,2 l/porc/jour). Les intervalles interquartiles, de 2,08 l/jour pour la pipette contre 1,84 l/porc/jour soulignent également une variabilité du prélèvement supérieure avec la pipette (Figure 1).



**Figure 1** – Dispersion du prélèvement d'eau aux abreuvoirs équipés de bol ou de pipette

L'eau totale prélevée, c'est-à-dire l'eau bue via la soupe et celle prélevée via l'abreuvoir, s'élève en moyenne à 9,0 l/porc/jour, pour une consommation moyenne d'aliment de 2,56 kg. L'eau prélevée à l'abreuvoir correspond en moyenne à 25 % de l'eau totale prélevée par les porcs.



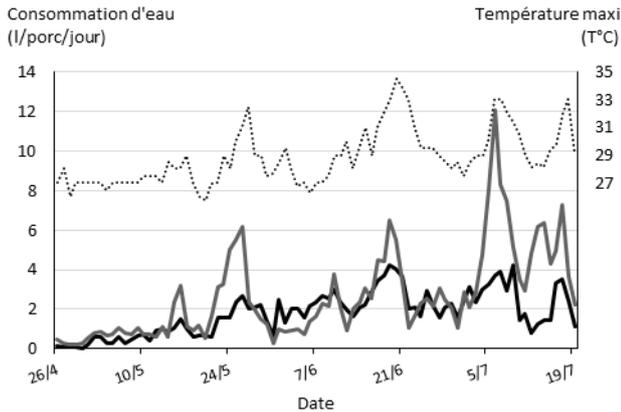
**Figure 2** – Cinétique du prélèvement d'eau à l'abreuvoir sur 24 heures (moyenne des prélèvements aux bols — et aux pipettes - - -, par heure ; ■ repas)

#### 2.1.2. Cinétique de la consommation journalière

La cinétique de prélèvement d'eau des porcs en litre par porc et par heure sur une période de 24 heures est présentée en figure 2. Trois pics de consommation sont visibles : le premier à 8h00-9h00 pour un prélèvement moyen de 0,08 l/porc/heure, le second à 11h00-12h00 à 0,12 l/porc/heure et le dernier, trois à quatre fois plus important, qui commence à 14h et qui atteint son maximum à 16h00-17h00 à 0,40 l/porc/heure. La consommation diminue ensuite rapidement à 0,15 l/porc/heure aux alentours de 18h00 pour devenir très faible pendant la nuit avec 0,02 l/porc/heure entre 2 heures et 7 heures du matin. Cette cinétique est similaire pour les bols et les pipettes. Le premier pic de prélèvement en eau a lieu au cours de l'heure pendant laquelle se situe la distribution de la soupe à 8h30, les deux autres au cours de l'heure qui précède les repas de soupe de 12h30 et 17h.

### 2.1.3. Prélèvement d'eau et température ambiante

Lors de cet essai réalisé en été, quatre épisodes de fortes chaleurs ont été enregistrés à l'intérieur du bâtiment d'engraissement. La température ambiante maximale a dépassé 30°C pendant la journée le 26 mai, du 18 au 22 juin, du 4 au 8 juillet et les 17 et 18 juillet. Sur l'ensemble de la bande, la température intérieure moyenne a été de 26,8°C. La figure 3 illustre un profil similaire entre l'évolution de la température ambiante et celui du prélèvement d'eau pour deux abreuvoirs représentatifs. Un profil identique est observé pour les autres abreuvoirs. Lorsque qu'un pic de température est mesuré, il s'accompagne systématiquement d'une augmentation du prélèvement d'eau, plus ou moins marqué selon les cases.



**Figure 3** – Evolution de de la température maximale journalière (trait pointillé, °C) et du prélèvement d'eau pour deux abreuvoirs représentatifs, la pipette 4 — et bol 1 —, (l/jour/porc) sur la période d'engraissement.

### 2.1.4. Sollicitation des abreuvoirs

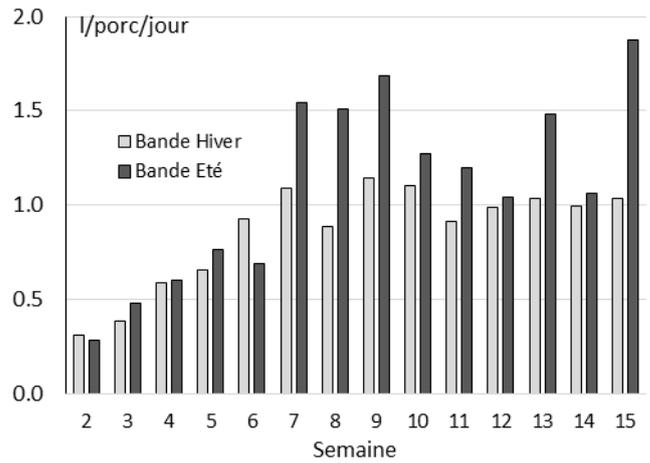
Les impulsions du compteur à eau sont regroupées par buvées. En moyenne pour les 10 porcs de la case, 222 et 265 buvées sont enregistrées par jour pour les bols et les pipettes respectivement. La différence est significative ( $P < 0,001$ ) entre les deux types d'abreuvoirs. Les valeurs les plus élevées ont été respectivement 690 et 893 buvées pour les bols et les pipettes. Ces dernières mesures ont été réalisées au cours de deux journées successives de forte chaleur pendant lesquelles la température minimale dans les salles s'élevait à 26,9°C (moyenne : 30°C ; maximum : 34°C).

## 2.2. Essai à la station de Crécom

### 2.2.1. Consommation d'eau via la pipette

A la station de Crécom, les abreuvoirs étant installés au-dessus de l'auge, l'essentiel de l'eau prélevée et non ingérée par le porc lors de l'activation de la pipette s'écoule dans l'auge. Cette eau est ensuite bue par les porcs de la case, soit directement, soit diluée avec la soupe du repas suivant. Aucune vidange d'eau présente dans l'auge n'a été nécessaire.

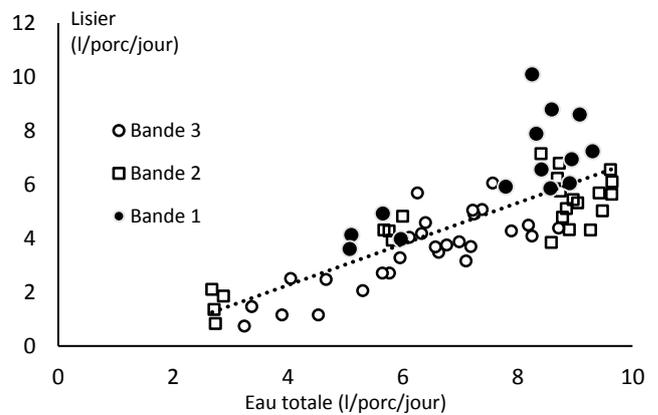
Pour la première bande conduite en hiver, les porcs ont prélevé en moyenne 0,90 l/porc/jour. La consommation d'eau à la pipette a augmenté progressivement en début d'engraissement jusqu'à la septième semaine d'engraissement puis s'est stabilisée (Figure 4). La consommation maximale a été de 2,15 l/porc/jour. Pour la deuxième bande conduite en été, les porcs ont consommé en moyenne 0,99 l/porc/jour. L'augmentation de la consommation se fait également jusqu'à la septième semaine. Cette augmentation est très nette entre les semaines 6 et 7, avec une augmentation de 1 l/porc/jour pouvant être mise en relation avec le pic de température enregistré sur la même période.



**Figure 4** – Evolution des consommations moyennes d'eau des deux premières bandes en hiver (B1) et en été (B2)

Pour la troisième bande de porcs conduite dans un dispositif différent puisque la moitié des porcs n'avaient pas accès à l'abreuvoir, le prélèvement des animaux qui ont accès à la pipette s'élève à 0,96 l/porc/jour sur la durée d'engraissement. Cette valeur est intermédiaire entre les valeurs enregistrées par les deux bandes précédentes.

Pour les trois bandes de porcs, l'eau prélevée à la pipette représente en moyenne 14 % de l'eau totale consommée dans une journée par les animaux alimentés en soupe. Le taux de dilution moyen de l'aliment recalculé avec cette eau consommée via la pipette atteint 2,9 l/kg contre 2,5 l/kg initialement.



**Figure 5** – Relation entre consommation d'eau et production de lisier (chaque point représente une période de 3 à 4 jours de mesure).

### 2.2.2. Consommation d'eau et production de lisier

La figure 5 représente la production de lisier pour les trois bandes de porcs en fonction de la consommation totale d'eau, via la soupe et l'abreuvoir sur des périodes de quatre jours. La corrélation entre lisier produit et consommation d'eau est forte et positive ( $r^2 = 0,61$  ;  $P < 0,0001$ ).

Pour la troisième bande, seule la moitié des porcs avait accès à l'eau de la pipette, l'autre moitié des porcs n'ayant que l'eau de la soupe. La quantité d'eau apportée chaque jour par la soupe est similaire dans les lots avec et sans pipette, le taux de dilution et le plan d'alimentation étant identiques.

Sur les sept périodes de mesure de la production de lisier, les porcs ayant accès à la pipette consomment 20,4 % d'eau de plus que ceux n'ayant que la soupe, et leur production de lisier augmente de 19 %.

### 2.3. Performances zootechniques

Les performances zootechniques des animaux suivis dans le cadre de ces essais sont similaires à celles observées habituellement dans chacune des stations (Tableau 1). L'alimentation, plus libérale à Guernezev, explique l'indice de consommation plus élevé qu'à Crécom. Le taux de pertes observé sur les deux bandes d'été est faible dans les deux stations, aucune mortalité n'étant observée à Crécom, et seulement un porc est mort à Guernezev. A Crécom, pour les bandes B1 et B3, les taux de pertes sont anormalement élevés par rapport aux résultats de la GTE annuelle (2016 : 1,7 %), et s'expliquent d'abord par des épisodes de streptocoques en engraissement (B1) et d'iléite (B3) qui ne peuvent être reliés à l'abreuvement complémentaire.

**Tableau 1** – Performances zootechniques des porcs suivis dans les deux stations

|                              | Crécom <sup>2</sup> |       |       | Guernezev |
|------------------------------|---------------------|-------|-------|-----------|
|                              | B1                  | B2    | B3    |           |
| Nombre de porcs              | 198                 | 210   | 196   | 80        |
| Poids entrée, kg             | 27,0                | 24,0  | 27,5  | 36,0      |
| Poids de sortie, kg          | 122,5               | 117,8 | 118,9 | 119,8     |
| Consommation aliment, kg/j   | 2,23                | 2,20  | 2,30  | 2,56      |
| GMQ 30-115, g/j <sup>1</sup> | 903                 | 880   | 908   | 850       |
| IC 30-115 <sup>1</sup>       | 2,47                | 2,55  | 2,63  | 2,89      |
| Taux de pertes, %            | 5,6                 | 0     | 6,1   | 1,2       |
| TMP <sup>1</sup>             | 62,4                | 61,5  | 60,3  | 60,8      |

<sup>1</sup>GMQ : Gain Moyen Quotidien ; IC : Indice de consommation ; TMP : Taux de Muscle des Pièces. <sup>2</sup>B1-B3 : bandes 1 à 3

## 3. DISCUSSION

### 3.1. Prélèvement d'eau

Le prélèvement d'eau à l'abreuvoir des porcs à l'engrais alimentés en soupe a lieu sur toute la phase de croissance, avec un profil nyctéméral lié aux repas d'aliment. Nos résultats confirment les données peu nombreuses obtenues dans d'autres conditions de logement ou climatique pour des porcs alimentés en soupe (Massabie et Lebas, 2012 ; Nannoni *et al.*, 2013). Les températures ambiantes élevées expliquent en partie ce prélèvement, la quantité d'eau prélevée augmentant de manière importante lorsqu'il fait chaud (Schiavon et Emmans, 2000 ; Massabie et Lebas, 2012). Les résultats montrent un prélèvement en eau sur toute la période de croissance, même pour des températures ambiantes proches de la température de consigne. La cinétique journalière du prélèvement ou le nombre élevé de buvées illustrent une sollicitation importante de l'abreuvoir, alors que la quantité d'eau apportée par la soupe correspond aux recommandations moyennes préconisées pour les porcs à l'engrais ou aux taux de dilution habituels dans les élevages (Massabie *et al.*, 2014). En accord avec Massabie et Lebas (2012), les niveaux d'abreuvement constatés sont supérieurs aux besoins physiologiques de l'animal. Ce prélèvement en eau vise également à satisfaire un besoin comportemental, comme souligné dans l'avis de l'Anses (2015).

Nos observations ne nous permettent pas de dissocier strictement l'eau bue de l'eau non bue, seule l'eau prélevée étant mesurée par le compteur. Ceci est particulièrement vrai à la station de Guernezev où l'abreuvoir est situé au-dessus du caillebotis. L'eau non bue coule alors directement dans la fosse.

L'installation de l'abreuvoir au-dessus de l'auge, comme à Crécom, permet de limiter la quantité d'eau qui coulerait au sol, cette eau non bue s'écoulant alors dans l'auge, et sera ensuite ingérée par les animaux. C'est ce que nous avons pu voir dans certaines observations de buvées à la pipette où une partie de l'eau coulait le long du cou du porc. De nombreux essais soulignent qu'une part de l'eau prélevée à l'abreuvoir n'est pas ingérée par l'animal. Cette eau non bue peut atteindre 12 à 20 % de l'eau prélevée dans des bols pour des animaux en post-sevrage (Dubois et Boistault, 2011), et s'élève à plus du tiers de l'eau prélevée avec des sucettes (Larsson, 1997 ; Andersen *et al.*, 2014). Cette eau prélevée non ingérée s'explique de plusieurs manières. Le design, l'installation et le réglage de l'équipement d'abreuvement sont responsables d'une difficulté à boire et cette eau non bue peut alors être qualifiée de gaspillée (Anses, 2015). Le porc adopte également différentes postures pour s'abreuver, certaines entraînant une difficulté à ingérer l'eau (Andersen et Herskin, 2012). D'autres séquences de prélèvement peuvent être associées à un comportement de manipulation de la pipette ou du bol. Enfin, certains animaux font délibérément couler de l'eau pour s'asperger, ce qui répond à un besoin de thermorégulation notamment en période de forte chaleur.

Le niveau de prélèvement d'eau moyen allait du simple au double entre les stations de Crécom (0,95 l/porc/jour) et de Guernezev (2,30 l/porc/jour). En période estivale, à la station de Villefranche de Rouergue située en Aveyron en conditions plus chaudes, Massabie et Lebas (2012), mesuraient un prélèvement de 4,4 l/porc/jour à l'abreuvoir pour des porcs alimentés en soupe. Ces différences importantes entre les essais rendent difficiles les prévisions de prélèvement demandées par les éleveurs et leurs conseillers, pour estimer le besoin total en eau au niveau de l'élevage et établir des estimations en termes de volumes de lisier. Ces données sont pourtant essentielles pour adapter les équipements de forage, de distribution de l'eau et de stockage des lisiers.

Les animaux expriment une forte variabilité interindividuelle dans leur niveau de prélèvement en eau. Dans nos essais, cette variabilité a été mesurée uniquement entre les cases et intègre une diversité de comportements individuels des porcs. Rivest *et al.* (2015) et Rousselière *et al.* (2016) ont montré qu'il existe différents profils individuels de consommation avec des animaux sous-consommateurs et d'autres sur-consommateurs par rapport à une moyenne générale. Certains animaux se distinguent également sur la cinétique de prélèvement journalier avec par exemple un pic de prélèvement pendant la nuit. Les facteurs qui expliquent ces différences de prélèvement entre les animaux et dans le temps sont nombreux, et peuvent être liés aux conditions de l'élevage (équipement d'abreuvement, température...) ou à la santé des animaux, mais aussi à des besoins individuels différents (Anses, 2015).

### 3.2. Production de lisier

La quantité de lisier produit est directement liée au niveau de prélèvement d'eau. Nos mesures confirment les simulations réalisées dans l'avis de l'Anses (2015). Dans nos essais, une augmentation du prélèvement d'eau de 1 litre s'accompagne d'un accroissement de 0,7 à 0,8 litre du volume de lisier. Une partie de l'eau excrétée par le porc est évaporée dans la salle d'élevage. Ce phénomène est particulièrement élevé à la station de Crécom équipée d'un système de raclage à plat qui favorise l'évaporation (Paboeuf, 2011).

Dans des bâtiments en stockage sur-préfosse, l'évaporation pourrait être inférieure. L'augmentation du prélèvement s'accompagnerait alors d'une augmentation équivalente du volume de lisier.

La question de la production de lisier est essentielle pour les éleveurs par rapport aux capacités de stockage des lisiers mais aussi par rapport au volume de lisier à traiter ou à épandre.

### 3.3. Performances zootechniques

Dans nos essais, l'abreuvement supplémentaire à la soupe n'a pas impacté les croissances et indices de consommation des animaux. Ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par Li *et al.* (2005) et Massabie et Lebas (2012). Ceci s'explique probablement par le fait que les porcs reçoivent de l'eau au travers de la soupe en quantité suffisante par rapport à leurs besoins physiologiques. Dans nos essais, au plafond du plan d'alimentation, les porcs reçoivent 6,25 à 7,5 litres d'eau par jour via la soupe. L'eau supplémentaire prélevée à l'abreuvoir représente 14 à 25 % de la consommation totale d'eau. Cette absence d'effet sur les performances de croissance ne présage cependant pas d'une absence d'effet sur la satisfaction des besoins comportementaux et sur le bien-être des porcs.

## CONCLUSION

L'absence de soif est la première des cinq libertés relatives au bien-être des animaux d'élevage (FAWC, 1992). La réglementation stipule une obligation de résultat, à savoir que les porcs aient un accès permanent à l'abreuvement, la solution technique à mettre en place étant du ressort de l'éleveur. Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet ont permis d'établir des fiches conseil à destination des éleveurs et de leurs techniciens (CRAB *et al.*, 2018). Ces fiches, co-rédigées avec les partenaires de la filière et portées par les organisations professionnelles nationales, visent à présenter aux éleveurs les différentes solutions pour abreuver les porcs en permanence. En plus des bonnes pratiques pour l'installation et le réglage des abreuvoirs – pipettes et bol – la technique d'apport d'eau par la machine à soupe est décrite ainsi que les différentes voies de maîtrise pour limiter la production de lisier, tout en permettant un abreuvement permanent.

## REMERCIEMENTS

Les travaux réalisés dans les stations ont fait l'objet du stage de fin d'études de Fany Jacq, étudiante à Vetagro Sup, Clermont-Ferrand. Cette étude a reçu un financement du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andersen H., Herskin M., 2012. Why do pigs waste water? Description of drinking behaviours of growing pigs provided with water nipples. Proceedings of the 46th Congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE), July 31 - August 4, 2012 Vienna, Austria, pp. 214.
- Andersen H.M.L., Dybkjær L., Herskin, M.S., 2014. Growing pigs' drinking behaviour: number of visits, duration, water intake and diurnal variation. *Animal*, 8, 1881-1888.
- ANSES, 2015. AVIS de l'Anses relatif à l'abreuvement des porcs dans le cadre du bien-être animal. Saisine 2015-SA-0061, 61 p.
- CRAB, Ifip, Anses, FNP, Coop de France, Inaporc, Avpo, Sngtv, 2018. 7 Fiches techniques Abreuvement. <http://www.bretagne.synagri.com/synagri/les-fiches-bien-etre> [consulté le 30 septembre 2018].
- Directive 2008/120/CE. Laying down minimum standards for the protection of pigs, Official Journal L 47, 5-13.
- Dubois A., Boistault L., 2011. Limiter le gaspillage d'eau aux abreuvoirs en post sevrage. Rapport d'étude, CRAPL, 4 p.
- Farm Animal Welfare Council, 1992. FAWC updates the five freedoms. *Vet. Rec.*, 131, 357.
- Larsson K, 1997. Evaluation of watering systems with bite valves for pigs. JTI-report (Swedish Institute of Agricultural Engineering) *Agriculture and Industry* 239, 28 p.
- Li Y.Z., Chénard L., Lemay S.P., Gonyou H.W., 2005. Water intake and wastage at nipple drinkers by growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 83, 1413-1422.
- Massabie P., 2001. L'abreuvement des porcs. *TechniPorc*, Vol 24, N°6, 9-14.
- Massabie P., Lebas N., 2012. Comparaison de deux modalités d'apport d'eau pour des porcs à l'engrais alimentés en soupe. *Journées Rech. Porcine*, 44, 279-280
- Massabie P., Roy H., Boulestreau-Boulay A., Dubois A., 2014. La consommation d'eau en élevage de porcs. Des leviers pour réduire la consommation d'eau en élevage de porcs. Ifip, CRAB, CRAPL, Rapport 16 pages.
- Nannoni E., Martelli G., Cecchini M., Vignola G., Giammarco M., Zaghini G., Sardi L., 2013. Water requirements of liquid-fed heavy pigs: Effect of water restriction on growth traits, animal welfare and meat and ham quality. *Livest. Sci.*, 151, 21-28.
- Paboeuf F., 2011. Approche expérimentale de deux systèmes de production porcine différenciés par le mode de logement : Contribution à la recherche d'un développement durable. Thèse AgroParisTech, 269 pages.
- R Development Core Team, 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Available from <http://www.R-project.org>.
- Ramonet Y., Chiron J., Etoré F., Fabre A., Laval A., Nielsen B., Pol F., Prunier A., Meunier-Salaün M.C. 2017. Synthèse : Abreuvement des porcs : état des connaissances et conséquences sur le bien-être et la gestion des effluents chez des porcs alimentés en soupe. *Journées Rech. Porcine*, 49, 139-151.
- Rivest J., Labrecque J., Roy M., Ricard M.A., Fortin F., 2015. Le système de mesure de la consommation d'eau individuelle pour les porcs à l'engraissement de la station d'évaluation des porcs de Deschambault. *Journées Rech. Porcine*, 47, 249-250.
- Rousselière Y., Hemonic A., Marcon M., 2016. Suivi individuel du comportement d'abreuvement du porcelet sevré. *Journées Rech. Porcine*, 48, 355-356.
- Schiavon S., Emmans G.C., 2000. A model to predict water intake of a pig growing in a known environment on a known diet. *Brit. J. Nutr.*, 84, 873-883.