

Table des matières

<u>INTRODUCTION</u>	<u>1</u>
<u>ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	<u>2</u>
I. IMPORTANCE ET PREVALENCE DES INFECTIONS DU TRACTUS URINAIRE CHEZ LES TRUIES EN ELEVAGE INTENSIF	3
A. <i>Incidence des pathologies urinaires chez la truie en élevage intensif</i>	3
1) Fréquence.....	3
2) Facteurs favorisant l'apparition d'infections du tractus urinaire.	4
B. <i>Aspects cliniques</i>	5
C. <i>Éléments diagnostiques</i>	6
1) Etude des urines.....	6
2) Examen anatomo-pathologique	8
II. PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS DU TRACTUS URINAIRE CHEZ LA TRUIE	10
A. <i>Mécanismes de défense du tractus urinaire</i>	10
B. <i>Facteurs favorisants</i>	11
C. <i>Principaux germes rencontrés dans les infections du tractus urinaire chez la truie</i>	12
III. RELATIONS ENTRE LES INFECTIONS DU TRACTUS URINAIRE ET LES AUTRES CARACTERES PHYSIOLOGIQUES DES TRUIES	14
A. <i>Évolution de l'incidence des troubles urinaires au cours de la carrière de l'animal</i> 14	
B. <i>Évolution de l'incidence des troubles urinaires en fonction du stade physiologique des truies</i>	15
C. <i>Impact des infections du tractus urinaire sur les performances de reproduction</i> ...	16
IV. RELATIONS ENTRE LES INFECTIONS DU TRACTUS URINAIRE ET L'ABREUVEMENT DES TRUIES	18
A. <i>Données sur l'abreuvement des truies en élevage confiné intensif</i>	18
1) Niveau d'abreuvement des truies en élevage intensif.....	18
2) Facteurs de variation de la consommation d'eau.....	20
B. <i>Influence du niveau d'abreuvement sur l'apparition de troubles urinaires</i>	21
1) Hypoabreuvement	22
2) Hyper-abreuvement.....	23

MATERIEL ET METHODE..... 25

I. PRESENTATION DE L'ETUDE..... 26

II. CADRE DE L'ETUDE : PRESENTATION DES DEUX ELEVAGES SELECTIONNES..... 27

- A. *Caractéristiques générales* 27
- B. *Des politiques d'abreuvement très différentes* 28
 - 1) *Gestion de l'alimentation et de l'abreuvement des truies dans l'élevage français* 28
 - 2) *Gestion de l'alimentation et de l'abreuvement des truies dans l'élevage belge* 31

III. MESURES EFFECTUEES..... 34

- A. *Réalisation des prélèvements* 34
- B. *Obtention des caractéristiques urinaires* 36
- C. *Relevé des résultats de reproduction.* 37

RESULTATS ET DISCUSSION 38

I. DIFFICULTES ET BIAIS RENCONTRES AU COURS DE L'ETUDE..... 39

- A. *Difficultés de prélèvements* 39
- B. *Biais liés aux analyses* 40
- C. *Adaptations du protocole aux contraintes du terrain* 40

II. ANALYSE DESCRIPTIVE : COMPARAISON DES NIVEAUX D'ABREUUREMENT DANS LES DEUX ELEVAGES..... 42

- A. *La densité urinaire comme marqueur de la consommation hydrique des truies* 42
- B. *Utilisation des résultats pour la comparaison de l'abreuvement des truies dans les deux élevages* 43

III. INCIDENCE DES INFECTIONS URINAIRES..... 46

- A. *Incidence des infections urinaires dans chaque élevage* 46
 - 1) *Nomenclature utilisée dans la présentation des résultats* 46
 - 2) *Résultats obtenus dans l'élevage français* 48
 - 3) *Résultats obtenus dans l'élevage belge* 49
- B. *Répartition des animaux concernés par les infections du tractus urinaire* 51
 - 1) *Evolution en cours de gestation* 51
 - 2) *Répartition selon le rang de portée des truies* 53
- C. *Relation entre l'incidence des infections urinaires et le niveau d'abreuvement des truies* 55

IV. REPERCUSSIONS DES INFECTIONS DU TRACTUS URINAIRE SUR LES PERFORMANCES D'ELEVAGE..... 57

- A. *Résultats de reproduction obtenus dans les deux élevages* 57
- B. *Discussion* 57

V. EFFICACITE DE LA DETECTION DES INFECTIONS URINAIRES..... 59

Table des illustrations

TABLEAUX

<i>Tableau 1: résumé des causes de mortalité chez la truie (en pourcentage du total) (34)</i>	<i>4</i>
<i>Tableau 2: Relation entre les observations faites par l'éleveur sur les animaux et les lésions à l'abattoir (18, 1983).....</i>	<i>5</i>
<i>Tableau 3: Prévalence des principales lésions macroscopiques observées à l'abattoir (21) ...</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 4: Incidence de la flore bactérienne associée aux ITU chez la truie (39)</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 6: Rang de portée moyen comparé des truies saines ou atteintes d'anomalies utérines (métrite) ou vésicales (cystites) (21)</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 7: Comparaison de différents indices chez les truies atteintes de cystites (nitrites positives) et chez des truies saines (urines limpides et sans nitrites) (36).....</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 8: effet du régime alimentaire sur la consommation d'eau (en litres/truie/jour) (5). 21</i>	
<i>Tableau 9: Utilisation pratique des indicateurs de la concentration urinaire des truies gestantes en élevage intensif (17).....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 10 : Répartition des dates de prélèvements effectués dans les deux élevages.</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 11 : Comparaison des résultats observés dans les deux élevages belge et français en début de gestation pour les mesures de densité urinaire :</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 12 : Comparaison des résultats observés dans les deux élevages belge et français en fin de gestation pour les mesures de densité urinaire :</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 13 : Résultats bactériologiques obtenus dans l'élevage français (N=207 prélèvements, en incluant les bactériologies négatives et les échantillons nitrites positifs non analysés au laboratoire) :</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 14 : Résultats bactériologiques obtenus dans l'élevage belge (N=135 prélèvements, en incluant les bactériologies négatives et les échantillons nitrites positifs non analysés au laboratoire) :</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 15 : Evolution des résultats bactériologiques entre le début et la fin de la gestation sur les mêmes animaux dans l'élevage français</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 16 : Evolution des résultats bactériologiques entre début et fin de gestation sur les mêmes animaux dans l'élevage belge(N=135) :</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 17 : comparaison des résultats des bactériologies urinaires obtenus dans les deux élevages en début de gestation :</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 18 : comparaison des résultats des bactériologies urinaires obtenus dans les deux élevages en fin de gestation :</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 19 : Performances de reproduction au sein de l'élevage français, en fonction de la bactériurie en début de gestation</i>	<i>57</i>
<i>Tableau 20 : Performances de reproduction au sein de l'élevage belge, en fonction de la bactériurie en début de gestation</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 21 : calcul de l'efficacité du test nitrite sur les résultats obtenus en France (N=207).</i>	<i>59</i>
<i>Tableau 22 : calcul de l'efficacité du test nitrite sur les résultats obtenus en Belgique (N=135).....</i>	<i>61</i>

FIGURES

<i>Figure 1: Evolution des quantités d'aliments et d'eau distribuées aux truies et cochettes en gestation et attente saillie.....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 2: Evolution des quantités d'aliments et d'eau distribuées aux truies en maternité....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 3 : Répartition des densités urinaires relevées dans l'élevage belge.....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 4 : Nomenclature utilisée dans la présentation des résultats.....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 5 : Répartition des résultats de bactériurie positifs en début de gestation, selon le rang (résultats obtenus dans l'élevage français, sur 207 prélèvements).</i>	<i>53</i>
<i>Figure 6 : Répartition des résultats de bactériurie positifs en début de gestation, selon le rang (résultats obtenus dans l'élevage belge, sur 135 prélèvements).</i>	<i>54</i>

PHOTOGRAPHIES

<i>Photographie 1 : Système d'alimentation et abreuvement utilisé dans le grand bâtiment de truies gestantes (le système de jauge garantit la présence constante d'eau dans les auges)</i>	<i>31</i>
<i>Photographie 2 : Système d'abreuvement utilisé dans le petit bâtiment de truies gestantes... ..</i>	<i>32</i>
<i>Photographie 3 : Dispositif d'abreuvement pour les truies en maternité (par poussoirs individuels)</i>	<i>33</i>

Introduction

En France, les infections urinaires de la truie demeurent une préoccupation constante en production porcine. En effet les infections urinaires sont fréquentes chez les truies en raison, entre autres, de prédispositions anatomiques et d'un mode de vie sédentaire. Leurs répercussions importantes sur les performances de l'élevage, en particulier sur la fertilité et la fécondité en font un problème assez étroitement surveillé en France.

Des symptômes tardifs et discrets rendent le diagnostic individuel très difficile pour les éleveurs sans l'aide d'un matériel diagnostique spécifique. Le plus souvent, ce diagnostic met en œuvre l'utilisation de bandelettes urinaires.

Plusieurs études ont été menées sur les troubles urinaires de la truie gestante, depuis plusieurs dizaines d'années. Plus récemment ce problème a de nouveau été mis en avant à la faveur d'une étude menée en 2003 par Sialelli. Cette étude a notamment permis de préciser les connaissances déjà existantes sur cette pathologie ainsi que son diagnostic. Les principales observations réalisées à la suite de cette étude ont été l'augmentation de l'incidence des troubles urinaires avec la parité des truies, ainsi qu'une plus grande incidence en fin de gestation qu'en début de gestation.

Cependant cette étude très intéressante n'a été réalisée qu'en France, nous incitant à nous poser d'autres questions qui ont motivé ce projet. Ainsi, la pathologie urinaire semble être une pathologie majeure en France, alors que ce n'est pas le cas dans les autres pays.

Plusieurs buts seront donc poursuivis dans notre étude. L'hypothèse centrale est que le mode d'abreuvement de la truie en gestation est peut-être un facteur favorisant l'apparition de troubles urinaires. Un des objectifs sera donc de déterminer si les infections du tractus urinaire sont favorisées par le niveau d'abreuvement. D'autre part, cette étude devrait permettre de valider l'observation de Sialelli quant à l'évolution de l'incidence des troubles urinaires en fonction de l'âge et du statut physiologique des truies.

Pour finir, nous cherchons à vérifier au cours de cette étude la validité des résultats obtenus par lecture de bandelettes urinaires (il s'agit de la méthode de diagnostic des infections du tractus urinaire la plus fréquemment utilisée). Ceci sera rendu possible par l'utilisation en parallèle de deux méthodes diagnostiques différentes : la lecture de bandelettes urinaires, ainsi que l'analyse bactériologique par mise en culture.

Etude bibliographique

I. Importance et prévalence des infections du tractus urinaire chez les truies en élevage intensif

Les infections urinaires sont toujours bien présentes dans les élevages français (30). La proximité anatomique entre l'appareil urinaire et l'appareil génital, semble être une des raisons responsables de la relation étroite entre infections urinaires et troubles de la reproduction ou de la mise bas. Parfois, elles sont également la cause de mortalités brutales, ou à défaut de réformes anticipées.

A. Incidence des pathologies urinaires chez la truie en élevage intensif.

1) Fréquence

Depuis le début des années 1980, les infections urinaires de la truie en élevage intensif constituent en France une préoccupation constante, malgré leur incidence clinique finalement assez faible. Les pathologies présentes au sein des élevages porcins ont évolué, et l'importance relative des infections urinaires ne fait pas exception.

Elles sont à l'origine de mortalités brutales, de réformes anticipées, et de troubles de la reproduction ou de la mise bas, responsables de pertes économiques importantes (6). Tous ces éléments en font un problème important et très surveillé dans l'élevage intensif actuel.

De nombreuses études ont été menées en France depuis cette période, notamment par Madec et toute son équipe, que ce soit pour déterminer la prévalence et les facteurs de risque de ces troubles, ou mettre en place des méthodes fiables de diagnostic et de gestion de ce problème.

Selon une étude réalisée par Madec (18), des proportions importantes d'infections urinaires ou de lésions du tractus urinaire sont retrouvées chez les truies en élevage intensif. Dans cette étude menée en 1983, suite à l'examen de tractus urinaires de truies à l'abattoir, 23% d'anomalies rénales (dont 3,7% de pyérites, souvent bilatérales) et 23% de vessies présentant des lésions (congestion et épaissement de la paroi, ou distension complète de la vessie) sont mises en évidence.

Sur les analyses urinaires réalisées dans cette même étude, on retrouve de la même manière un pourcentage assez important d'anomalies:

- 17,6% des urines sont nitrites positives 11% contiennent des protéines, et 6,3% du sang.

- 36% des urines sont bactériuriques (dont 13,5 à plus de 10^6 germes par ml d'urine).

Les mêmes chiffres sont avancés par Sialelli (36), qui parle de 1 truie sur 5 positive aux nitrites.

Plusieurs études ont ainsi étudié l'incidence des différentes causes de mortalité chez la truie (34,8).

Tableau 1: résumé des causes de mortalité chez la truie (en pourcentage du total) (34)

	Etudes*						
	1	2	3	4	5	6	7
Complication à la mise bas	16,0		6,6	3,3	20,9		8,8
Troubles urinaires	15,0	12,1	8,0	7,5	13,3	21,0	9,6
Troubles locomoteurs	6,0	38,2	2,2	8,5	28,5	11,1	25,5
Troubles gastro-intestinaux	15,0	12,9	18,9	20,9	17,1	8,6	4,4
Insuffisance cardiaque			31,4	22,1	1,1	4,1	14,9
Troubles respiratoires		9,9	3,6	6,8	0,8		4,4
Autres	48,0	26,9	29,3	30,9	18,3	55,2	32,4

- *1. Jones, UK, 1968
- 2. Geiger, US, 1999
- 3. D'Allaire, Canada, 1991
- 4. D'Allaire, Canada, 1991
- 5. Christensen, Denmark, 1995
- 6. Perfumo, Argentina, 1998
- 7. Svenden, Denmark, 1975

On note que si la prévalence de mortalités due à des troubles urinaires est variable suivant les études, elle reste tout de même assez élevée.

Cependant, une discordance marquée existe entre les réformes pour cause de troubles urinaires et la fréquence plus élevée de lésions constatées à l'abattoir sur les animaux de l'élevage (18). Cela montre encore une fois combien les troubles urinaires sont difficilement perceptibles, et leurs conséquences peu connues des éleveurs.

2) Facteurs favorisant l'apparition d'infections du tractus urinaire.

Diverses études ont été menées afin de faire ressortir les facteurs externes favorisant l'apparition des infections urinaires.

La modification des modes d'élevage depuis une vingtaine d'années contribue à la survenue de ces infections, puisque les causes de contamination semblent principalement liées aux paramètres d'élevage : (30,9)

- les conditions d'hygiène, auxquelles s'ajoutent des conditions défectueuses de ventilation en bâtiment de gestation (aboutissant au maintien d'une atmosphère humide et chargée en gaz de lisier) (21)

- la sédentarité des animaux, expliquée par les méthodes d'élevage.

- les troubles locomoteurs, qui aggravent l'effet de sédentarité et agissent sur les quantités d'eau ingérées et la fréquence de vidange de la vessie.

- la constipation : cette notion est très difficile à quantifier, mais semble fréquemment associée à l'existence de troubles urinaires.

- l'eau de boisson, qui a fait l'objet de nombreuses études. Ainsi, selon une étude de Madec menée en 1990, une trop faible consommation d'eau est à éviter, avec une recommandation de 15 litres d'eau par jour et par truie gestante. (21)

Ces différents facteurs favorisent l'infection ascendante du tractus urinaire par des déjections en contact avec la vulve, et la stagnation prolongée d'une urine contaminée dans la vessie.

Des facteurs intrinsèques ont également pu être mis en évidence, tels que l'âge de la truie, l'activité motrice individuelle, les caractéristiques anatomiques de la truie (urètre court et large)...

B. Aspects cliniques

La discrétion des manifestations cliniques des infections urinaires chez la truie explique que les problèmes urinaires doivent le plus souvent se déclarer sous forme aigue (cystite purulente, pyélonéphrite) pour que cela affecte de manière suffisante le comportement de l'animal au point d'alerter les éleveurs. Pourtant, il est démontré que les troubles urinaires même chroniques et apparemment bien supportés par l'animal sont des facteurs de risque pour la mise bas et les performances de reproduction de manière plus générale (18, 36, 37).

Chez les truies, une cystite ou une pyélonéphrite doivent être suspectées en cas d'inappétence, ce qui ne constitue aucunement un symptôme spécifique. D'autres signes cliniques observables sont des écoulements vulvaires, des mictions fréquentes, une douleur abdominale, de l'incoordination, des difficultés au lever, de la constipation... (3) Cependant tous ces symptômes ne permettent pas de détecter efficacement les troubles urinaires chez les truies, et ce d'autant plus que l'élevage intensif ne permet pas une observation régulière et efficace des truies.

On note donc une différence importante entre les réformes pour cause de troubles urinaires et la fréquence des lésions constatées à l'abattoir sur les même animaux.

Tableau 2: Relation entre les observations faites par l'éleveur sur les animaux et les lésions à l'abattoir (18, 1983)

Truies réformées pour cause de problèmes urinaires	0,5%
Truies porteuses d'anomalies vésicales prononcées	23%
Elevages dans lesquels on observe de nombreux écoulements vulvaires purulents ou des hématuries sur les truies gestantes	7,5%
Elevages dans lesquels il existe des problèmes urinaires préoccupants	20%

Il est à noter que cette étude a été réalisée il y a déjà plusieurs années. Cependant il reste vrai qu'un diagnostic uniquement clinique sous-estime fortement l'incidence réelle des troubles urinaires en élevage porcin intensif.

C. Eléments diagnostiques

Le manque d'accessibilité limite les examens physiques du tractus urinaire sur les animaux de rente. Un examen transrectal peut être réalisé chez les chevaux et le bétail, mais reste difficilement envisageable chez la truie. En élevage porcin, le système urinaire est donc largement inaccessible à l'examen physique. Les analyses d'urine restent donc les seuls éléments d'examen du système urinaire utilisables en élevage.

La méthode de choix utilisée pour le diagnostic des infections du tractus urinaire est l'utilisation des bandelettes urinaires. La plage « nitrites » permet en effet de détecter une bonne part des infections urinaires chez la truie, puisqu'elles sont souvent liées à la présence de germes nitrate réductase positifs. Il s'agit d'autre part du moyen de détection le plus simple d'utilisation, le plus rapide et le moins onéreux. Des examens plus poussés, soit réalisés sur les urines, soit basés sur des études anatomopathologiques, peuvent aussi être utilisés (examen à l'abattoir des tractus urogénitaux des truies de réformes).

1) Etude des urines

Les examens réalisés sur les urines se font par prélèvements d'urine dans des conditions particulières, permettant d'améliorer leur qualité et faciliter l'interprétation des résultats :

- collecte des premières urines du matin, en milieu de miction (27)
- réalisation d'un échantillonnage représentatif (d'après Madec, au minimum 10% des truies).
- emploi de flacons de prélèvement stériles.

Plusieurs examens sont alors possibles sur les urines prélevées.

- Utilisation de bandelettes urinaires :

Les bandelettes urinaires du type Multistix® (Bayer) semblent être un moyen fiable de détection des infections du tractus urinaire, essentiellement par l'utilisation de la plage « nitrites ».

Les bandelettes sont trempées dans l'urine fraîche, non centrifugée et préalablement homogénéisée. Après égouttage, les teintes obtenues sur chaque plage colorimétrique sont comparées avec une gamme de couleurs, permettant une évaluation semi-quantitative de chaque paramètre.

Parmi les plages disponibles sur la plupart des bandelettes commercialisées, la plus utile pour la détection des infections urinaires est la plage « nitrites ». Les nitrites sont issus de la réduction des nitrates d'origine alimentaire par les bactéries du tractus urinaire dotées d'une nitrate réductase. Pour ce test, il convient de prendre en considération une limite pratique : la valeur du test des nitrites pour révéler une prolifération bactérienne est supérieure sur les urines du matin (prélevées lors de la première miction). (18)

Ainsi, une réaction positive aux nitrites est généralement liée à la prolifération bactérienne. Cependant plusieurs conditions sont nécessaires pour que le processus aboutisse à une production de nitrites, conduisant parfois à l'obtention de faux négatifs, dont la proportion peut-être assez importante. Dans une conférence présentée en 2004 par Marc

Dupas, 51,0% des truies infectées sont négatives. Par contre il note une spécificité assez élevée (94,5% des truies saines sont négatives) (6).

L'utilisation des plages « protéines », « sang », ou « pH » est aussi intéressante ; même si le pH n'est pas retenu comme élément de diagnostic (21). Toutefois, le pH varie selon les animaux et les élevages, et il a été noté qu'un pH alcalin (≥ 8) était plus souvent associé à ces différentes anomalies (présence de sang ou de protéines) qu'un pH neutre ou acide. De plus les concrétions urinaires sont plus abondantes et de nature plus variée avec l'élévation du pH. (18). Chez la truie, les valeurs obtenues en moyenne pour le pH urinaire varient de 5 à 9 (21).

La méthode des bandelettes présente de sérieux avantages assez évidents, comme la simplicité de mise en œuvre, et la possibilité de lecture immédiate puisque les résultats sont obtenus de manière quasi instantanée.

Cependant, quelques limites sont à retenir pour cette technique de détection : l'absence de renseignements sur les éléments figurés de l'urine (cellules diverses : leucocytes... ; calculs urinaires). D'autre part, on note une légère sous-estimation de la bactériurie, avec des faux négatifs pour la plage « nitrites ».

- Examen cyto-bactériologique des urines (ECBU) :

Une étude menée en 1992 (29) a confirmé que l'étude de la bactériurie de l'urine prélevée par miction volontaire estimait principalement la bactériurie vésicale. Par conséquent, la détermination de la bactériurie est une méthode efficace de détection des infections urinaires des truies.

Pour cet examen, les échantillons doivent être récoltés sur de l'urine fraîche, obtenue par miction spontanée, et préférentiellement à l'aide de flacons stériles. Il s'avère en fait, comme nous en jugerons dans cette étude que les contaminations liées à l'utilisation de flacons de prélèvement non stériles sont inexistantes ou négligeables. Il est par contre toujours préférable d'éliminer les premiers jets, en effectuant le prélèvement en milieu de miction (18). Le dénombrement bactérien est ensuite assuré au laboratoire.

Deux méthodes sont possibles pour réaliser une analyse cyto-bactériologique des urines. Soit l'ensemencement sur milieu gélosé classique pour une numération de la flore totale ; soit le recours à un dispositif d'urotubes (type Countexact®).

Ce dernier se présente sous la forme d'une lame plastique recouverte de gélose, qui sera trempée dans l'urine puis replacée dans son étui. Après 24 heures à l'étuve à 37°C, on est en mesure de détecter sur la gélose la présence ou non d'une croissance bactérienne. L'avantage de ce type de dispositif réside en l'utilisation simultanée de deux milieux de culture, de part et d'autre de la lame. Sur une face, le milieu Cled permet une croissance globale de tous les germes présents. Le milieu Mac Conkey situé sur l'autre face permet, lui, une croissance sélective des germes Gram négatifs (35). Après incubation, la lecture se fait par comparaison avec une grille de référence.

Le résultat obtenu correspond à un nombre de bactéries (ou unités formant colonies : UFC) par millilitres d'urine, avec 4 cas de figure :

- résultat négatif : aucune croissance bactérienne, ou très faible nombre de colonies, jusqu'à 1000 colonies/ml.
- <10 000 bactéries/ml : il s'agit d'une contamination soit par le tractus génital, soit par les souillures présentes sur la peau de l'animal.
- 10 000 à 100 000 bactéries/ml : le résultat est considéré comme douteux. Il est alors conseillé de recommencer ultérieurement le test, car ce cas correspond souvent à des infections chroniques.
- >100 000 bactéries/ml : présence d'une infection du tractus urinaire.

Le seuil de 100 000 bactéries/ml d'urine retenu comme étant révélateur d'une infection du tractus urinaire (ITU) est discuté par certains auteurs, qui considèrent qu'à partir de 10 000 germes/ml, on se trouve déjà en présence d'une infection (10).

- Examen du culot de centrifugation :

Réalisé au microscope après centrifugation, cet examen permet une appréciation rapide de la quantité de bactéries présentes, ainsi que de leur morphologie ; et permet également la recherche de leucocytes ou autres cellules (cellules de desquamation, hématies...) ; ainsi que l'observation de calculs urinaires parfois identifiables par leur aspect. Cette méthode présente l'avantage de permettre une visualisation des éléments figurés de l'urine. Elle permet ainsi une première estimation assez fiable de la quantité de bactéries (ou diverses cellules) rencontrées, et ce avec une bonne correspondance avec le nombre de germes détectés par numération bactérienne. (18)

Cependant cette technique reste largement moins utilisable en élevage pour des raisons techniques (nécessité d'un matériel spécifique, et d'une bonne technique de l'opérateur).

2) Examen anatomo-pathologique

Il s'agit vraisemblablement de la méthode permettant le mieux d'appréhender le problème. L'examen doit être réalisé sur les truies à l'abattoir, de manière systématique ; ou par autopsie sur des truies mortes à l'élevage.

Cependant, les principales contraintes d'une telle méthode, assez évidentes, restent le coût élevé, et la complexité de réalisation.

Une étude de Madec a permis de mieux connaître le type de lésions susceptibles d'être rencontrées dans les cas de troubles urinaires (21)

- Lésions vésicales

Deux séries d'examens des organes uro-génitaux de truies de réforme ont été réalisées en abattoir en 1981 et 1986-1987, en suivant des protocoles d'observation identiques (21). Cette étude rétrospective a montré l'existence d'un grand nombre de lésions vésicales, notamment lors du premier contrôle.

Tableau 3: Prévalence des principales lésions macroscopiques observées à l'abattoir (21)

	Contrôle 1981	Contrôle 1986-1987
Nombre d'animaux examinés	1262	225
Nombre d'élevages	587	105
Lésions univoques de la paroi vésicale, dont lésions prononcées purulentes et/ou hémorragiques	290 (23%)	27 (12%)

Cette étude remonte déjà à une vingtaine d'années, cependant une étude plus récente, présentée en 2000, a montré sensiblement la même incidence de lésions du tractus urinaire : 3,5% de cystites sévères, et 19,3% de cystites légères à modérées (11).

Ainsi, un contenu purulent s'accompagne d'un état congestif ou hémorragique prononcé de la paroi vésicale. On note aussi sur certaines vessies la présence d'un piqueté hémorragique. Quand une truie présente une bactériurie significative, elle présente quasi-systématiquement des lésions de cystite associées.

- Lésions rénales :

Au niveau du rein, l'anomalie la plus fréquente est l'ectasie canaliculaire (« rein en éponge »), se traduisant par la présence de dilatations kystiques sur le trajet des tubes collecteurs.

- Lésions des organes génitaux :

Au niveau de l'utérus, la lésion la plus fréquente à l'examen macroscopique est celle de métrite (12% des truies). Une petite proportion d'animaux présente des lésions suppurées. D'autres anomalies assez fréquentes sont observées, comme des lésions kystiques des ovaires.

II. Physiopathologie des infections du tractus urinaire chez la truie

L'infection urinaire des truies regroupe deux entités pathologiques (35):

-la cystite, ou infection urinaire basse localisée à la vessie, d'évolution le plus souvent chronique

-le complexe néphrite/pyélonéphrite, infection haute, responsable le plus souvent d'une mortalité aiguë des truies.

Les ITU peuvent être d'origine hématogène, et se traduire par une néphrite interstitielle, ou un abcès rénal. Cependant le plus fréquemment elles résultent d'une contamination ascendante, évoluant en cystite, et parfois en pyélonéphrite (10). L'intégrité du tractus urinaire repose sur l'équilibre existant entre les mécanismes qui assurent sa défense et les agressions liées à la prolifération des bactéries (4). Les mécanismes de défense du système urinaire sont fondés sur trois principes essentiels : les mécanismes locaux de défense, les « valves » entre les différentes parties du système urinaire, et la vidange régulière de la vessie, jouant le rôle de flushing au niveau de l'urètre.

A. Mécanismes de défense du tractus urinaire

La présence d'une flore bactérienne normale, au niveau de la vulve, du vagin, et de l'urètre distal peut inhiber la colonisation du tractus par des germes pathogènes, grâce un mécanisme de compétition pour les éléments nutritifs et pour les sites de fixation. Elle constitue ainsi une première barrière à la fixation des bactéries sur la surface endothéliale, préalable indispensable à leur prolifération.

L'action mécanique de lavage de l'urètre par la miction est un des éléments les plus importants de défense du tractus urinaire face aux infections ascendantes. Il faut savoir que l'urètre, n'est pas stérile, mais toujours contaminé (adhérence des bactéries à la surface de l'épithélium de l'urètre) selon un gradient qui va en diminuant depuis le méat urinaire jusqu'au sphincter vésical. Ainsi la miction permet bien d'éliminer les bactéries vésicales, mais ne stérilise pas l'urètre (25). L'efficacité de ce flushing nécessite une vidange complète de la vessie, à intervalles assez fréquents, et l'émission d'une quantité suffisante d'urine. Ainsi, un abreuvement insuffisant, le manque d'exercice, l'existence de troubles locomoteurs, et l'augmentation de la quantité d'urine résiduelle chez les truies âgées sont les principales raisons de dysfonctionnement de ce mécanisme (39), ainsi que l'intervalle entre deux mictions, du fait de la recolonisation à partir de l'urine résiduelle (3) .

La paroi vésicale semble avoir elle-même une activité antibactérienne, liée à la présence d'acides organiques ou d'autres composants mal connus, sécrétés par les cellules pariétales. D'autre part, l'exfoliation des cellules épithéliales aide elle aussi à la clairance des bactéries. Enfin la muqueuse normale de la vessie présente une fine couche de mucopolysaccharides, jouant un rôle majeur dans la prévention de l'adhésion bactérienne, en couvrant les sites d'attache. Une couche déficiente est d'ailleurs observée chez les animaux atteints d'infection du tractus urinaire.

Enfin, même si l'urine est un milieu favorable à la croissance bactérienne, elle bénéficie tout de même de mécanismes de défense propres (14). Elle a un effet inhibiteur sur

la croissance bactérienne par sa haute osmolarité, la concentration en urée et son pH bas, ainsi que la présence d'immunoglobulines. Cet effet est malheureusement peu connu et peu utilisé, puisque chez l'homme les propriétés antibactériennes de l'urine se sont révélées peu importantes comparées aux défenses de l'organisme ; ce qui n'est pas le cas chez tous les animaux.

B. Facteurs favorisants

Tous les éléments susceptibles de perturber les mécanismes de défense naturelle du tractus urinaire seront donc des facteurs favorisant l'apparition d'infections urinaires (39) :

-urètre court et large chez la truie, et débouchant près de la sortie du vagin sans clapet de protection (31)

-mauvaise fermeture de la vulve secondaire à un traumatisme

-contamination fécale fréquente de la vulve et du périnée

-lésions de l'urètre ou de la vessie lors de la mise bas

-atonie du sphincter vésical en fin de gestation et en post partum

-mise bas avec une aide extérieure

-toute atteinte inflammatoire de la sphère génitale (vestibulite, vaginite, cervicite, endométrite)

-refroidissement de l'abdomen par un sol froid et humide

-abreuvement insuffisant

-urine alcaline

-présence de sédiments urinaires (cristaux) : la présence de calculs urinaires constitue en effet un facteur favorisant non négligeable, puisque l'on observe la présence d'une quantité assez importante de cristaux dans 14% des urines (essentiellement des phosphates amorphes et ammoniaco-magnésiens) (22)

-présence d'urine résiduelle en fin de miction.

Tous les facteurs susceptibles de diminuer la quantité d'eau bue par les animaux, et en conséquence le nombre de mictions journalières sont aussi à considérer comme des facteurs de risque : embonpoint excessif, troubles locomoteurs, stade de gestation... Tous ces facteurs tendent à diminuer la mobilité des animaux, et en conséquence leur consommation hydrique.

A l'inverse, une sur-consommation d'eau semble aussi constituer un facteur de risque.

Certaines hypothèses cliniques dans ce domaine reposent sur des observations de médecine humaine (25). En effet, chez l'homme, il est connu qu'une dysfonction du sphincter vésical est une source de contamination microbiologique de la vessie, chez l'enfant comme chez la femme enceinte.

Toujours chez l'homme, il est également connu que la dilatation vésicale continue est un facteur qui diminue la défense de la muqueuse vésicale : une faible contamination microbienne est alors suffisante pour provoquer une infection vésicale quand la paroi est distendue.

C. Principaux germes rencontrés dans les infections du tractus urinaire chez la truie.

Les principales bactéries isolées dans les urines et les organes de l'appareil urinaire sont une flore fécale, à dominante colibacillaire. (18). Dans une étude menée en 1985, (22) Madec trouve 12% d'urines sur lesquelles est obtenue une croissance bactérienne importante (avec plus de 10^6 germes par ml), correspondant à chaque fois en majorité à des germes fécaux. Parmi ceux-ci, les colibacilles dominent largement, avec *Escherichia coli*. Ainsi dans 90% des cas l'infection est simple. En cas d'infection croisée, l'association la plus fréquente est *E. coli* / streptocoque (6).

Les germes mis en cause sont sensiblement les mêmes, qu'il s'agisse de cas de métrites ou de cystites. Ils sont isolés en culture mixte. Toutefois, dans le cas d'urines pathologiques (pyurie, bactériurie) on note l'émergence nette d'une espèce bactérienne, qui devient largement dominante. (21)

On trouve donc essentiellement : - des bacilles à gram négatif : *E.coli* seul ou associé, *Proteus*
- des bacilles à gram positif : Streptocoques, Staphylocoques

Tableau 4: Incidence de la flore bactérienne associée aux ITU chez la truie (39)

Incidence	Bactérie
++++	<i>Escherichia coli</i>
+++	<i>Streptococci</i>
++	<i>Actinomyces (Eubacterium) suis</i> , <i>Proteus sp.</i> , <i>staphylococci (St. hyicus)</i> , <i>enterococci (Ec. faecalis, faecium, uberis)</i>
+	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Actinomyces pyogenes</i>
(+)	<i>Bacillus sp.</i> , <i>Clostridium sp.</i> , <i>Edwardsiella sp.</i> , <i>Acinetobacter sp.</i> , <i>Alcaligenes sp.</i>

La détection de ces germes étant basée essentiellement sur l'utilisation de bandelettes urinaires en élevage, il est important de connaître le statut enzymologique de chaque souche, concernant les nitrates réductases. Ainsi, une infection du tractus urinaire causée par une bactérie nitrate réductase positive devrait en théorie être détectée par l'apparition de nitrites sur la bandelette urinaire.

Des tests sont disponibles pour tester la capacité de chaque souche à réduire les nitrates. Cependant, on connaît par expérience le statut de chaque souche :

Tableau 5: Capacité de réduction des nitrates des bactéries le plus fréquemment rencontrées dans les infections urinaires chez la truie (7).

Capacité à réduire les nitrates	Bactérie
+	<i>Escherichia coli</i>
+	<i>Proteus sp.</i>
+	<i>Staphylococcus hyicus</i>
+	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
-	<i>Actinomyces suis</i>
-	<i>Actinomyces pyogenes</i>
-	<i>Enterococcus faecalis</i> , <i>E. faecium</i>

+ : nitrate réductase positive

- : nitrate réductase négative

Cependant parmi toutes les bactéries isolées lors de cultures bactériologiques, il est important de noter que certaines ne sont que des contaminants extérieurs le plus souvent.

Ainsi, les espèces du genre *Proteus* sont largement répandues dans la nature, et sont souvent isolées sur le sol, dans l'eau, ou dans l'intestin de l'homme et de nombreuses espèces animales, dont le porc. Elles peuvent se comporter comme des germes pathogènes opportunistes dans certains cas très particuliers. Chez l'homme, les infections les plus fréquentes par ces bactéries concernent l'appareil urinaire, et il s'agit de la souche le plus souvent isolée dans les infections urinaires, après *E. coli*. Ce sont tout de même des cas bien spécifiques, concernant des individus hospitalisés, immunodéprimés, cathétérisés, ou présentant des anomalies des voies urinaires. En ce qui concerne la truie, on pourra considérer la présence de *Proteus* dans des prélèvements (et d'autant plus en présence d'une quantité massive de germes), comme étant due à une contamination du prélèvement.

De la même manière, *Enterococcus faecalis* ou *faecium* participent aussi à la composition de la flore intestinale chez le porc. Chez l'homme, les entérocoques sont des bactéries pathogènes opportunistes, qui peuvent être responsables entre autres d'infections urinaires. De même, chez les animaux, les entérocoques sont souvent isolés lors de mammites, pneumonies, vaginites, arthrites... Plusieurs espèces ont un pouvoir pathogène particulier, mais aucune vis-à-vis du tractus urinaire chez le porc. La encore, la présence d'entérocoques fécaux, surtout en grande quantité dans un prélèvement pourra être considérée comme une contamination extérieure.

III. Relations entre les infections du tractus urinaire et les autres caractères physiologiques des truies

A. Évolution de l'incidence des troubles urinaires au cours de la carrière de l'animal

Une relation entre les lésions urogénitales et la parité des truies a déjà été appréhendée par Madec (21). Il apparaît que la prévalence des anomalies s'élève sensiblement avec le rang de portée des truies.

Tableau 6: Rang de portée moyen comparé des truies saines ou atteintes d'anomalies utérines (métrite) ou vésicales (cystite) (21)

	Truies atteintes de métrite	Truies atteintes de cystite	Ensemble de l'échantillon
Rang de portée moyen	4,7	4,3	3,9

Une étude menée en 2003 par Sialelli a elle aussi permis de mettre en évidence une influence significative de l'âge des truies, ainsi que de leur statut physiologique sur l'incidence des troubles urinaires. L'enquête a été réalisée sur un échantillonnage de 676 truies, provenant de 25 élevages différents. La prévalence des nitrites augmente avec le rang de portée des truies, et surtout leur stade de gestation. (36). Les observations semblent alors indiquer que la colonisation du tractus urinaire des primipares se fait soit au cours du part, soit pendant la seconde gestation (37), puisque la présence de nitrites chez les cochettes reste anecdotique.

En élevage, l'habitude est de planifier les traitements à partir d'un seuil de 20% de prévalence des infections urinaires chez les truies. Or Sialelli montre que dès la deuxième gestation, la prévalence tend vers 20%, pour ensuite approcher les 30% de la quatrième à la septième gestation, et 37% chez les plus vieilles truies. Le seuil de 20% de truies d'une bande présentant des nitrites, utilisé habituellement pour la prise de décision thérapeutique, reste valide. Cela doit cependant être modulé en fonction de la proportion de cochettes dans la bande, et surtout du stade de gestation (37).

Cependant, cette étude doit être considérée avec réserve, puisque les conclusions émises ont été obtenues par extrapolation.

Les analyses d'urine et l'examen des tractus urinaires attestent donc d'une élévation de la fréquence des anomalies avec l'âge des truies. Ces résultats plaident en faveur d'une mise en place progressive des troubles urinaires, au cours de la vie de l'animal.

B. Évolution de l'incidence des troubles urinaires en fonction du stade physiologique des truies

Sialelli a également montré l'existence d'une relation entre les infections urinaires et le statut physiologique des truies (36). Par contre, Madec notait lui aussi une augmentation de la fréquence des réactions positives aux nitrites, protéines, et bactéries avec l'âge des truies, mais ne notait pas de modification significative de ces caractéristiques urinaires en fonction du stade physiologique (18).

En ce qui concerne la cinétique d'apparition des caractères qualitatifs de l'urine, les truies se positivent dans la deuxième moitié de gestation. Ainsi, on note l'existence d'une bactériurie cliniquement silencieuse, et non systématiquement associée à la présence de nitrites en première moitié de gestation (37). Cependant, on ne sait pas encore précisément comment expliquer qu'une truie puisse avoir une cystite en début de gestation et que celle-ci ne soit détectée qu'à la fin par l'utilisation des bandelettes urinaires.

Il pourrait s'agir d'une modification des récepteurs vésicaux, qui conduirait à une sélection des souches de colibacilles, mais cette hypothèse ne semble pas tenir, puisque l'analyse de plusieurs souches a montré qu'elles demeuraient identiques du début à la fin de gestation. Il pourrait aussi s'agir d'une modification du métabolisme de la truie en fin de gestation. Celle-ci pourrait présenter une élimination accrue de métabolites nitrés qui, utilisés ensuite par les bactéries, deviendraient détectables. Il est également possible que les bactéries présentes dans la vessie produisent une nitrate réductase induite par les changements hormonaux durant la gestation (33).

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette plus grande sensibilité des truies en fin de gestation aux infections urinaires :

-Tout d'abord, par rapprochement avec les observations réalisées en médecine humaine, une moindre efficacité du sphincter vésical permettrait une colonisation plus facile de la vessie par les bactéries présentes continuellement dans l'urètre (25). L'augmentation de pression des organes abdominaux sur la vessie, due aux modifications de l'utérus, serait responsable de cette faiblesse du sphincter vésical (33).

-D'autre part, la diminution nette de mobilité des truies en fin de gestation constitue un facteur de risque, à relier à la diminution de prise hydrique, et à l'augmentation des mictions couchées et du contact de la zone périnéale avec un sol humide et souillé. L'hypothèse d'une moindre consommation d'eau ne peut cependant pas être retenue dans tous les cas de figure. Les élevages utilisant une alimentation par soupe permettent de fournir une quantité d'eau importante aux animaux. La diminution de prise hydrique en fin de gestation n'est donc observée que dans les élevages utilisant une alimentation sèche couplée à une distribution d'eau à volonté.

-Il semblerait que le statut hormonal joue aussi un rôle. En effet, la sécrétion de mucopolysaccharides protégeant la paroi vésicale de l'adhésion bactérienne, est influencée par le stade physiologique, notamment par les oestrogènes et la progestérone (39).

C. Impact des infections du tractus urinaire sur les performances de reproduction

Lors d'une étude rétrospective basée sur des examens anatomo-pathologiques des truies à l'abattoir (21), des relations intéressantes ont été notées entre certaines lésions. Des anomalies ovariennes d'allure kystique ont été remarquées. Elles étaient assez fréquentes, et peuvent avoir des répercussions sur la fonction de reproduction en cas de kystes multiples et d'une taille importante due ces kystes.

L'aspect intéressant de cette étude est l'existence de relations simples entre les lésions observées (au niveau du tractus urinaire, et des organes génitaux). Notamment, une éventuelle association entre les lésions urinaires et vésicales a été recherchée. Pour l'échantillon de 225 truies considérées en 1986-1987, sur les 27 truies présentant des lésions de métrite à l'examen macroscopique, 13 (soit 49%) présentent simultanément des lésions vésicales. Cette fréquence est sensiblement supérieure à celle rencontrée dans la population totale. De même, sur les 17 truies dont la vessie est sévèrement atteinte, 10 (soit 58%) présentent une métrite. Ces observations sont cependant à considérer avec précaution, compte tenu des conclusions plus récentes évoquées par Biksi, mettant en doute la pertinence des examens macroscopiques (Bi). Une relation entre les anomalies prononcées de l'ovaire de type « multiples gros kystes » et les lésions sévères des organes urogénitaux a également été observée.

Ainsi, sur les 14 truies présentant de telles anomalies :

- 5 truies sont également atteintes de métrite
- 1 truie est également atteinte de cystite
- 4 truies sont simultanément atteintes de métrite et de cystite

Cet impact des infections du tractus urinaire sur la fonction de reproduction a été objectivé par différentes études (36,38) . On note en effet un impact des troubles urinaires sur les indices de productivité, avec une apparente détérioration de ces indices, même si certaines différences ne sont pas vérifiées statistiquement. Le nombre de porcelets sevrés est significativement diminué de plus d'un porcelet par truie et par an. L'intervalle entre le sevrage et la saillie fécondante est en moyenne allongé de près de 3 jours.

Tableau 7: Comparaison de différents indices chez les truies atteintes de cystites (nitrites positives) et chez des truies saines (urines limpides et sans nitrites) (36)

Indices GTTT*	Truies avec cystite (N=111)	Truies saines (N=126)	Statistiques
Nés vifs/an	30.01 ± 6.26	30.81 ± 5.04	P=0.28 NS
Nés vifs par portée	12.0 ± 2.61	12.25 ± 1.95	P=0.396 NS
Morts nés par portée	1.09 ± 1.35	0.92 ± 0.65	P=0.213 NS
Porcelets sevrés/an	25.01 ± 3.67	26.10 ± 3.13	P= 0.01
Porcelets sevrés par portée	9.99 ± 1.42	10.43 ± 1.16	P= 0.008
ISO	5.9 ± 1.49	5.5 ± 1.32	P=0.0268
ISSF	9.26 ± 7.13	6.62 ± 3.64	P= 0.0003

*GTTT : gestion technique du troupeau de truies.

Beaucoup d'associations sont certainement liées à l'âge des truies (plus elles sont âgées, plus on trouve de morts nés, de momifiés ou de porcelets peu viables, ainsi qu'un taux d'infections urinaires supérieur). Il y a donc une possibilité pour que quelques associations soient non causales. Cependant, en mettant en place un traitement antibiotique, on remarque que les résultats de reproduction reviennent à une valeur antérieure à l'apparition des problèmes urinaires (38).

Une étude récente portant sur l'acidification des urines a encore une fois montré l'existence de cette relation étroite entre les performances de reproduction et les paramètres urinaires. En effet, on note qu'en acidifiant les urines des truies par des additifs alimentaires, on obtient une diminution du taux de leucocytes urinaires post mise bas. A l'inverse, les truies servant de témoins ont une augmentation nette de ce taux post mise bas. On a donc bien un effet sur les infections urinaires (déjà démontré par des comptages bactériologiques par Arnhofer, 1986). En parallèle, on remarque une diminution significative de l'intervalle inter-oestrus, et des retours en chaleur (32). Le coût des pathologies uro-génitales est estimé à 16 euros par truie et par an en France (6).

IV.Relations entre les infections du tractus urinaire et l'abreuvement des truies

La maîtrise de l'apport hydrique pour les truies en élevage intensif est un élément très important dans la gestion des élevages. On sait grâce à de nombreuses études que la limitation trop marquée de consommation d'eau est un facteur favorisant l'apparition des infections du tractus urinaire chez les truies comme chez tout autre mammifère. Cependant, quelques études plus récentes tendent à montrer qu'un abreuvement massif constitue lui aussi un facteur de risque. Quand on sait que la gestion des effluents de porcherie reste un problème épineux, cette question de l'abreuvement des truies constitue alors une préoccupation tout à fait d'actualité.

A. Données sur l'abreuvement des truies en élevage confiné intensif

1) Niveau d'abreuvement des truies en élevage intensif

Les besoins en eau de consommation chez la truie en élevage confiné intensif font encore aujourd'hui l'objet de controverses. Depuis quelques années, les besoins hydriques de la truie en gestation suscitent plus d'intérêt, d'une part du fait de la relation connue entre un déficit hydrique et la prédisposition aux troubles urinaires, et d'autre part pour leurs répercussions sur la gestion des effluents. Plusieurs études ont ainsi été menées afin de déterminer les besoins hydriques de la truie en gestation, et on note des variations importantes des recommandations en matière d'abreuvement selon les auteurs. Ces recommandations sont aussi très variables selon les pays.

En France, les recommandations tendent à favoriser un abreuvement très important des truies, en général 15 litres (22), soit des quantités trois fois plus élevées que les normes plus anciennes. Il est même courant dans les élevages français de fournir 2 à 3 fois par jour de l'eau, en dehors des repas, afin d'en augmenter la consommation. Une étude française, (19), relève des consommations d'eau de 17 litres en moyenne par truie et par jour. Par contre les recommandations hors de France sont d'environ 12 à 15 litres d'eau par truie et par jour pour les truies en gestation (Mar1). Cet hyper-abreuvement dans les élevages français est encore augmenté en cas d'infections du tractus urinaire dans un troupeau. Les recommandations sont alors de fournir une quantité encore plus importante d'eau, qui atteint 25 à 30 litres par jour et par truie gestante (24).

De grandes variations sont observées entre les truies d'un même élevage, les consommations d'eau pouvant varier de 4 à 40 litres par jour (19), ou selon d'autres auteurs de 5 à 30 litres par jour (12).

On peut ainsi « classer » les truies en trois catégories selon, leur consommation quotidienne d'eau, pour la « vision française »:

- consommation d'eau faible (ou insuffisante) : <12 litres
- consommation moyenne : 12 à 18 litres
- consommation élevée : >18 litres

Cette optique est très différente entre pays, puisqu'une consommation d'eau considérée comme faible en France, est normale pour la Belgique ou les Pays-Bas par exemple.

Cependant, si la connaissance des quantités d'aliments consommées par les truies est accessible par simple pesée des aliments, en revanche la quantité d'eau bue est souvent ignorée, probablement du fait qu'elle est plus difficile à estimer. En effet, certains élevages sont dotés d'abreuvoirs automatiques individuels ou collectifs, ou encore d'auges collectives sans forcément avoir de système de distribution automatique d'eau. Pour tous ces systèmes, il est difficile de suivre la prise de boisson par animal. Cette connaissance de la quantité d'eau ingérée est de toute façon secondaire pour les éleveurs en général, la principale source de frais des élevages restant l'alimentation.

Il faut donc recourir à des méthodes indirectes pour obtenir une estimation de la consommation d'eau.

Madec a ainsi proposé plusieurs méthodes, grâce à une étude sur la variation de certaines caractéristiques urinaires en fonction de la prise de boisson. Il a ainsi montré que la densitométrie, la réfractométrie, l'utilisation de bandelettes réactives ou le dosage de la créatinurie permettent une bonne estimation de cette donnée (17,22). Toutes ces caractéristiques évoluent en proportion inverse de la quantité d'eau consommée, avec tout de même une imprécision dans l'estimation de cette valeur pour les faibles densités urinaires. Il faut noter d'autre part que pour obtenir une bonne estimation de la prise d'eau, il est nécessaire d'utiliser les premières urines du matin, les caractéristiques urinaires variant énormément après le repas.(22)

Cependant une étude récente, menée parallèlement en France et en Belgique mène à des résultats très différents. En effet, les valeurs obtenues individuellement pour la densité urinaire sont trop dispersées pour être utilisables à des fins d'estimation de la prise hydrique (30).

Une autre étude menée en France en 1996 (12), se base sur la mesure de l'osmolarité des urines comme reflet direct de la consommation d'eau des truies. En effet, le rein ayant pour rôle principal de retenir de l'eau, l'osmolarité urinaire est habituellement supérieure à 300 mOsm/L (l'osmolarité du plasma). La corrélation est toutefois très faible pour des consommations d'eau inférieures à 10 litres par jour.

Il est à noter d'autre part que si la quantité journalière d'eau bue par la truie gestante est connue pour être l'un des facteurs de risque des pathologies du tractus urinaire, les critères qualitatifs de l'eau de boisson joueraient également un rôle (19, 21) : un pH acide et la présence de nitrates sont également associés à la pathologie urinaire et à celle de la mise bas. Ces facteurs n'ont pas été pris en compte dans notre étude.

Si on étudie plus précisément les périodes de prise de boisson, on remarque que les truies boivent durant la journée et essentiellement au moment des repas, même en présence d'eau dans l'auge hors de ces périodes. Ainsi 76% de la quantité d'eau bue l'est au moment des repas (22). La truie se recouche après la prise du repas, et ne consomme plus d'eau ensuite, l'auge pouvant rester à moitié pleine.

2) Facteurs de variation de la consommation d'eau

- Facteurs intra élevage :

On note que la consommation d'eau varie beaucoup selon les truies, même en cas d'utilisation de systèmes d'abreuvement identiques (12). Les quantités d'eau bues varient ainsi de 4 à 40 litres par jour et par truie gestante (soit un écart type de 6,9 litres), avec une moyenne de 17 litres (en France) (19,22). Toutefois, dans la même étude, on note que 12% des truies boivent une quantité inférieure ou égale à 10 litres d'eau.

Par contre la répétabilité semble satisfaisante pour chaque animal (22), en ce qui concerne les truies à l'attache depuis plus de 2 semaines. Cette répétabilité est nettement moins bonne pour les truies en phase d'adaptation, c'est-à-dire les nullipares pour lesquelles plusieurs jours seront nécessaires avant d'atteindre une consommation d'eau satisfaisante.

Ainsi plusieurs facteurs individuels sont responsables d'une variation de la consommation d'eau :

-l'existence de troubles locomoteurs : on note une quantité d'eau bue significativement plus faible chez les truies souffrant de troubles de la locomotion ou de la station debout. Les truies sans problème boivent en moyenne 17,8 litres d'eau par jour, alors que cette valeur n'atteint que 15,1 litres chez les truies à problèmes (22). Cette diminution de mobilité n'est d'ailleurs pas uniquement due à des troubles locomoteurs, puisqu'on note que 20% des truies restent couchées plus de 22 heures sur 24 (22), ce comportement étant plus marqué chez les truies en fin de gestation ou en état d'embonpoint important.

-l'état d'entretien : les animaux les plus maigres et les plus gras se distinguent. Les premiers présentent souvent des troubles locomoteurs, expliquant la faible prise de boisson ; ce qui n'est pas le cas des truies grasses. On constate tout de même une réduction significative de la prise de boisson chez ces truies trop grasses. (22)

-le stade physiologique : le degré d'avancement de la gestation intervient également, puisqu'on note une tendance à la diminution de consommation en fin de gestation.

-le rang de portée : la consommation est moindre chez les jeunes truies, particulièrement chez les nullipares (19, 22). Ce phénomène est encore accentué par la nécessité d'une adaptation des animaux venant d'être mis à l'attache après une période de vie en groupe.

- Variations inter élevages :

De grandes variations inter élevages sont observées, et on remarque que le système d'abreuvement influe sur cette prise de boisson. En étudiant plusieurs systèmes d'abreuvement différents, on note que les densités urinaires les plus faibles sont notées dans les élevages utilisant des pipettes individuelles, ou des auges remplies plusieurs fois par jour . Le système d'alimentation utilisé dans chaque élevage influe lui aussi sur l'abreuvement, puisque la distribution de deux repas par jour permet d'augmenter la consommation d'eau par rapport à un seul repas quotidien. (19, 22). Dans le cas d'une alimentation sèche, le seul fait de la fournir en deux fois par jour suffit à lui seul à augmenter la prise d'eau d'au moins 3 litres par jour et par truie (23).

L'alimentation fournie aux truies étant fortement concentrée, le volume alimentaire en est d'autant plus réduit. Ceci entraîne des comportements de frustration chez les truies, qu'on remarque aux mouvements fréquents de « machouillage » (5). Cela explique l'apparition de

comportements de substitution, tels que rongement des barreaux de la cage, augmentation d'activité, augmentation de la manipulation d'eau ou de sa consommation qui dépasse alors les besoins physiologiques.

Une étude a été réalisée afin d'objectiver cet impact du mode de distribution alimentaire sur le comportement d'abreuvement des truies gestantes (5). Deux groupes de truies gestantes ont été étudiés. Le premier groupe recevait un repas par jour, de 2 kg, le second groupe n'était nourri que tous les 3 jours, avec 6 kg d'aliment. Pour chaque groupe, le comportement des truies et leur consommation d'eau sont suivies quotidiennement, pendant trois jours.

On note alors que le système d'alimentation entraîne bien une variation du comportement des animaux, et de leur état de satiété. Les truies nourries une fois par jour montrent une augmentation significative des comportements de substitutions tels que la manipulation d'eau ou les comportement alimentaires (machouillage)

La consommation d'eau varie elle aussi entre les deux groupes étudiés :

Tableau 8: effet du régime alimentaire sur la consommation d'eau (en litres/truie/jour) (5)

Jour	Truies nourries quotidiennement	Truies nourries tous les 3 jours
Jour de l'alimentation	11,58	14,40
Jour post-alimentation	-	6,54
Jour pré-alimentation	-	4,56
Moyenne	11,58	8,50

On remarque que les truies nourries seulement une fois tous les 3 jours ont une prise hydrique moyenne inférieure à celles nourries une fois par jour. Cela serait lié au fait que la consommation quotidienne d'une petite quantité d'aliment provoque une distension stomacale limitée, ce qui entraînerait une prise hydrique plus importante. Par contre les truies nourries seulement une fois tous les 3 jours ne compensent pas le manque d'alimentation par une prise d'eau accrue.

B. Influence du niveau d'abreuvement sur l'apparition de troubles urinaires

Une étude, menée par Martineau en 2000 a montré que les infections du tractus urinaire chez la truie restent un problème majeur en France ; alors qu'aux Etats-Unis, au Québec, en Belgique, ou aux Pays-Bas, le taux d'infection est beaucoup plus faible. Or comme nous l'avons vu, ces pays ont une « politique » d'abreuvement des truies très différente des habitudes françaises. Le débat concernant l'hypo ou l'hyper-abreuvement reste donc d'actualité, des arguments pouvant être cités pour chaque option de gestion.

1) Hypoabreuvement

On sait depuis longtemps que la faible prise d'eau est un des principaux facteurs de risque pour l'apparition des troubles urinaires chez la truie (22,19,21,Du1,3,A1). Tout comme le surpoids excessif ou les troubles locomoteurs, un hypo-abreuvement est responsable d'une diminution de la fréquence des mictions, ainsi que d'une augmentation du temps de survie des bactéries dans le tractus uro-génital. La diminution de la prise de boisson entraîne de plus une augmentation de la concentration des urines, constituant elle aussi un facteur majeur de la pathologie des voies urinaires.

Ainsi, d'après plusieurs études (21) une trop faible consommation d'eau est à éviter. Les urines de ces animaux sont plus concentrées, et les résultats positifs aux tests urinaires sont plus fréquents. On peut ainsi noter la présence d'une fréquence nettement plus élevée d'anomalies révélées par les bandelettes réactives (protéines, nitrites, sang), ainsi qu'une plus grande fréquence de bactériurie en cas de plus faible prise de boisson (22). En pratiquant une restriction d'eau sévère chez des truies (6 litres d'eau par jour), on observe très rapidement l'apparition d'anomalies urinaires (calculs, protéines, et présence de sang en 5 jours seulement).

Une trop faible consommation d'eau par les truies en élevage est donc un des points d'inquiétude particuliers des éleveurs. Car si on observe chez la plupart des mammifères une bonne régulation de la prise d'eau en fonction de la soif, cela ne semble pas être le cas chez la truie, chez qui le comportement joue un rôle important à ce niveau. Les truies auraient donc tendance à consommer d'elles-mêmes une trop faible quantité d'eau par rapport aux besoins nécessaires à la prévention des perturbations physiologiques (constipation, troubles urinaires) (23). Il faut donc les obliger à boire plus, en fournissant une plus grande quantité d'eau durant l'alimentation, ainsi qu'en fragmentant l'alimentation en 2 prises journalières.

Pour les élevages confinés intensifs, les recommandations se situent donc en France, selon les auteurs à un minimum de 15 litres d'eau par jour et par truie gestante (22), voire jusqu'à 18 litres par jour pour certains (Weckowickz et al., 1983). Madec propose même des recommandations sur le niveau de consommation d'eau, en se basant sur le suivi des densités urinaires :

Tableau 9: Utilisation pratique des indicateurs de la concentration urinaire des truies gestantes en élevage intensif (17)

	Quantité d'eau satisfaisante	Quantité d'eau à surveiller	Quantité d'eau insuffisante
Densité (densimètre, réfractomètre, bandelettes)	< 1,008	1,008-1,012	>1,012
Créatinurie (mg/l)	<1100	1100-1500	>1500

On note effectivement en France une densité moyenne des urines très basse : 1,008 (avec un écart type de 4,7) (22)

Il est donc majoritairement admis en France que le défaut d'abreuvement occupe une place prépondérante parmi les facteurs de risque, plusieurs éléments pouvant expliquer ce sous-abreuvement :

- une volonté de l'éleveur de diminuer les quantités d'eau consommées.
- un problème de fonctionnement des appareils de distribution
- une mauvaise consommation spontanée des animaux (souvent à mettre en relation avec une faible activité motrice), puisque le nombre des épisodes de consommation d'eau, les quantités bues quotidiennement et le nombre des mictions sont généralement plus faibles chez la truie sédentaire.

L'abreuvement insuffisant entraîne alors une augmentation de l'intervalle entre les mictions. Le séjour prolongé et répété d'une urine souillée dans la vessie est alors propice à l'établissement d'une microflore abondante. Certains de ces éléments, à défaut de devenir eux mêmes pathogènes, sont tout de même susceptibles d'agir sur le contenu vésical en augmentant son agressivité ou en déprimant la capacité de résistance de la muqueuse.

2) Hyper-abreuvement

L'hyper-abreuvement semble donc être une spécificité française (24). Une étude réalisée en 2004 avec le Dr Martineau a permis de vérifier qu'une restriction d'eau devait être très importante pour obtenir une modification de la densité urinaire. Sur des truies recevant en moyenne 18 litres d'eau par jour, une restriction à 11 litres d'eau par jour n'apporte aucune modification de la densité urinaire, signifiant bien que cette quantité d'eau fournie est déjà nettement supérieure aux besoins physiologiques de la truie. L'étude menée en France par Klopfenstein et al. en 1996 montrait des osmolarités urinaires très faibles pour les truies en fin de gestation (osmolarité inférieure à 300 mOsm/L pour plus de 85% des truies). Ceci conforte donc l'idée selon laquelle des consommations d'eau de 6 à 10 litres devraient être suffisantes pour répondre aux besoins physiologiques des truies en gestation. Le fait que cet hyper-abreuvement soit corrélé avec une plus forte prévalence de troubles urinaires en France nous amène naturellement à penser qu'une liaison existe entre l'apparition de ces troubles et un trop fort abreuvement, même si on ne peut exclure une relation avec la fréquence du diagnostic (6).

Plusieurs explications peuvent être avancées. Ainsi, malgré la croyance répandue qu'une augmentation de la quantité d'eau ingérée diminue l'incidence des infections du tractus urinaire, on réalise maintenant qu'un hyper-abreuvement peut créer au contraire un milieu plus favorable aux contaminations.

Il est tout d'abord plus fréquent d'observer dans ces conditions des truies qui urinent couchées. Cette observation reste par contre relativement rare ailleurs, comme au Québec (25). Ceci est une conséquence directe de la pression exercée sur le sphincter urétral. Il y a ainsi une colonisation continue des systèmes génital et urinaire de ces truies gardées sur des surfaces humides. Cette caractéristique a d'ailleurs conduit au fil du temps à l'utilisation de produits asséchants dans certains élevages français, ce qui constitue là encore une spécificité française.

La distension vésicale permanente qui accompagne la sur-consommation d'eau, est en outre responsable d'une moindre efficacité du sphincter urétral, alors toujours à la limite de la perméabilité. Les bactéries présentes au niveau de l'urètre peuvent alors plus facilement coloniser la vessie, dont les moyens de défense sont eux même amoindris (diminution de la protection naturelle de l'épithélium vésical du fait de l'élongation des cellules vésicales).

De plus, on sait qu'un pH urinaire bas inhibe la croissance bactérienne. Or il est plus difficile d'obtenir un pH bas avec une urine très diluée. Cependant, dans une étude menée en 1985 (22), Madec observe tout de même des valeurs de pH assez basses en moyenne, puisqu'elles varient de 5 à 9, mais avec une fréquence élevée aux alentours de 6,5-7,5. Il devient ainsi plus difficile d'acidifier les urines dès lors que la consommation d'eau devient élevée, cependant, il existe tout de même de grandes variations inter-élevages, probablement dues en partie à la composition électrolytique de l'eau et/ou de l'aliment.

Un dernier facteur à prendre en compte est l'existence de composants tels que le mannose, susceptible de limiter les infections bactériennes. En effet, ces constituants couvrent les facteurs d'adhésion de certaines bactéries comme *Actinobacillus suis*, et empêchent ainsi leur adhésion à la muqueuse vésicale. Leur dilution en cas d'abreuvement excessif diminue cet effet antibactérien naturel.

Ces effets de l'hyper-abreuvement pouvaient déjà être perçus dans une étude de Madec (19), qui notait que les truies multipares boivent beaucoup plus d'eau que les nullipares. Or ce sont aussi celles qui sont les plus atteintes par les pathologies du tractus urinaire, comme nous l'avons déjà noté.

La question reste donc ouverte, d'autant qu'une étude plus récente menée parallèlement en France et en Belgique ne montre pas de corrélation entre la prise hydrique quotidienne et le pourcentage d'urines nitrites positives (donnée choisie comme indicateur des ITU) (26).

Matériel et méthode

I. Présentation de l'étude

Cette étude s'inscrit dans la continuité de travaux réalisés depuis quelques années (36, 30). On sait maintenant que les troubles urinaires, même asymptomatiques, ont une incidence marquée sur les performances de reproduction. L'étude récente de Sialelli a montré que les truies se posaient en cours de gestation, et que les cochettes n'étaient pas concernées par ces troubles, contrairement aux truies plus âgées.

Cependant plusieurs questions restent toujours en suspens.

Cette étude aura donc plusieurs buts. Par l'utilisation exclusive d'examens urinaires (bandelettes urinaires, puis bactériologie), nous chercherons à répondre à plusieurs questions :

-La sensibilité du test nitrite disponible sur les bandelettes urinaires est elle satisfaisante? C'est-à-dire que nous chercherons à déterminer la proportion de résultats faux négatifs par l'utilisation de bandelettes urinaires pour la détection des infections du tractus urinaire, en vérifiant que les urines nitrite négatives sont bien bactériurie négatives.

-Cette étude devrait permettre de vérifier la validité de l'hypothèse de Sialelli selon laquelle le pourcentage d'urines nitrites positives (et donc d'infections du tractus urinaire) est supérieur en fin de gestation, par rapport aux observations en début de gestation.

-La question de l'influence de la prise hydrique est toujours source de débat. Nous tenterons donc de déterminer si on observe effectivement une spécificité française à cette pathologie urinaire, qui serait liée à un abreuvement massif des animaux. En effet, les différentes études réalisées sur ce point (36, 38) ne faisaient appel qu'à l'utilisation de bandelettes urinaires, or on sait qu'il existe une proportion de truies pour lesquelles le résultat nitrites reste négatif même en présence d'une bactériurie, et ce même en fin de gestation. L'utilisation systématique de la bactériologie urinaire devrait donc permettre de préciser ces observations.

-Enfin on sait que chez la femme, la bactériurie de la fin de la grossesse est « physiologique » (16). Les cultures positives sont fréquentes, sans aucun symptôme le plus souvent. La plupart des ces épisodes de bactériurie asymptomatique sont transitoires. Moins de 10% ont progressé en infection du tractus urinaire symptomatique, avec isolement du même germe (16). En est-il de même chez la truie, et peut-on considérer les infections urinaires en fin de gestation comme « physiologiques »? On vérifiera donc le fait que les infections urinaires, y compris asymptomatiques, jouent un rôle sur les performances de reproduction.

Deux élevages ont été choisis pour cette étude : un élevage français, et un élevage belge. Les analyses urinaires effectuées devront permettre de déterminer le taux d'infections du tractus urinaire détectées par utilisation de bandelettes réactives, ainsi que le statut bactériologique des prélèvements (par la réalisation d'analyses bactériologiques sur les urines, menées par un laboratoire vétérinaire).

Pour cette étude, le but est d'obtenir environ 200 « couples » début/fin de gestation, pour lesquels on disposera de ces données. La réalisation parallèlement de prélèvements en France et en Belgique permettra une comparaison de deux élevages au contexte d'abreuvement très différent. Pour chacun d'entre eux, le niveau d'abreuvement est connu, soit par le taux de dilution de l'aliment pour l'élevage français, soit par estimation (ce qui est moins précis) pour l'élevage belge.

La réalisation des prélèvements, débutée en août 2005 en France, s'est achevée en Août 2006 en Belgique.

II. Cadre de l'étude : présentation des deux élevages sélectionnés

A. Caractéristiques générales

Le choix de réaliser l'étude en parallèle dans deux pays s'explique par la nette différence en matière d'abreuvement des animaux, la France pratiquant un « hyper-abreuvement » par rapport à la Belgique. Cette spécificité nous permettra de comparer l'incidence des ITU dans des contextes d'abreuvement différents.

Les élevages doivent être de taille assez importante pour permettre l'obtention d'un nombre suffisant de prélèvements en un minimum de temps. Il s'agit d'élevages naisseurs, qui doivent comprendre des bandes de 50 truies minimum pour un élevage fonctionnant à la semaine, afin de prélever idéalement 250 échantillons sur les truies en début de gestation. Cet objectif doit permettre d'obtenir environ 200 « couples » début/fin de gestation, en tenant compte des retours et des réformes dans les différentes bandes.

L'élevage français, situé dans le Sud-Ouest de la France, comprend 1100 truies (nombre de truies présentes), conduite en bandes à la semaine (soit 21 bandes).

Pour l'élevage choisi en Belgique, il s'agit d'un élevage naisseur-engraisseur situé en Flandres occidentales, et comprenant 501 truies (nombre de truies présentes) conduites en bandes sur 4 semaines. Cela correspond à des bandes de 100 truies environ chacune, et a permis le prélèvement des truies de 3 bandes simultanément.

Les deux élevages ne doivent présenter aucun historique de pathologie urinaire. Ils sont également choisis pour leurs résultats de reproduction satisfaisants, en tant que révélateurs de la santé globale de l'élevage.

En ce qui concerne les animaux, les prélèvements sont effectués sur un nombre maximum de truies de la bande prise en compte, sans restriction particulière tenant à d'autres pathologies. Les prélèvements s'effectuent donc de manière aléatoire, jusqu'à obtenir le nombre d'échantillons désiré. Les truies sont toutes inséminées, et celles dont le diagnostic de gestation n'a pas encore été effectué par échographie lors des premiers prélèvements sont tout de même prises en compte. Elles seront par la suite supprimées de l'étude si elles ne sont pas gestantes. Les truies sont toutes en cases individuelles, dans les deux élevages, et possèdent toutes un système d'identification personnel (tableau ou feuille récapitulative) permettant de marquer d'un signe les animaux déjà prélevés.

L'élevage français ne connaît pas de problème particulier au niveau sanitaire : le raclage de chaque salle est effectué une fois par jour au moment de la soupe du matin, et aucune pathologie liée à un problème sanitaire n'est à signaler. Cet élevage a des résultats de reproduction assez satisfaisants : 86-87% de gestation, pour une moyenne de 10,5 à 11 porcelets sevrés par truie (14 nés totaux, 13 nés vivants).

Les performances de reproduction sont également satisfaisantes pour l'élevage belge : 87,7% de truies gestantes, et une moyenne de 11,08 porcelets sevrés par truie (11,8 nés vivants). Au niveau sanitaire, les pratiques d'élevage sont assez proches de celles observées en France (raclage quotidien des salles).

B. Des politiques d'abreuvement très différentes

1) Gestion de l'alimentation et de l'abreuvement des truies dans l'élevage français

Pour l'élevage français, toutes les truies et cochettes de l'élevage sont nourries par soupe, de manière automatique. L'estimation de la quantité d'eau bue est donc assez facile, par simple calcul en fonction de la dilution de la soupe. L'utilisation de ce type d'alimentation fait que la truie doit obligatoirement boire pour manger, et la quantité d'eau bue est logiquement connue par l'éleveur qui règle lui-même la dilution de l'aliment.

Le premier repas de la journée est lancé en cours de matinée, le second à 14 heures, le dernier à 17 heures. L'alimentation est assurée par un mélangeur automatique, distribuant la soupe dans des auges communes en gestation, et individuelles en maternité.

On vérifie ainsi la réalité de cette « politique » française de sur-abreuvement, avec une prise hydrique poussée à son maximum.

- Abreuvement des truies et cochettes gestantes :

La quantité d'aliment distribuée aux truies gestantes varie entre le sevrage et l'entrée en maternité. La dilution reste inchangée, à 3,5 litres d'eau/kg d'aliment. Les quantités de soupes sont réparties comme suit : 40% le matin, 30% à midi, 30% le soir.

En gestation, les truies reçoivent en plus de leurs repas de soupe deux repas d'eau de 4l chacun par jour.

Le jour du sevrage, les truies reçoivent 2 kg d'aliment, soit 15 litres d'eau par jour. Puis un flusching est réalisé pendant 3 jours, en fournissant 4 kg d'aliment par truie (22 litres d'eau par jour et par truie). Jusqu'au sixième jour, la quantité d'aliment est ramenée à 2,4 kg/jour (16,4 litres d'eau). Puis jusqu'à 3 semaines, les truies reçoivent 2,8 kg d'aliment / jour (17,8 litres d'eau), de J 33 à J 80 2,6 kg / jour (17,1 litres d'eau), et de J81 à l'entrée en maternité 3,5 kg d'aliment / jour (20,25 litres d'eau).

Les truies et cochettes reçoivent donc en moyenne 18 litres d'eau par jour durant la période de gestation.

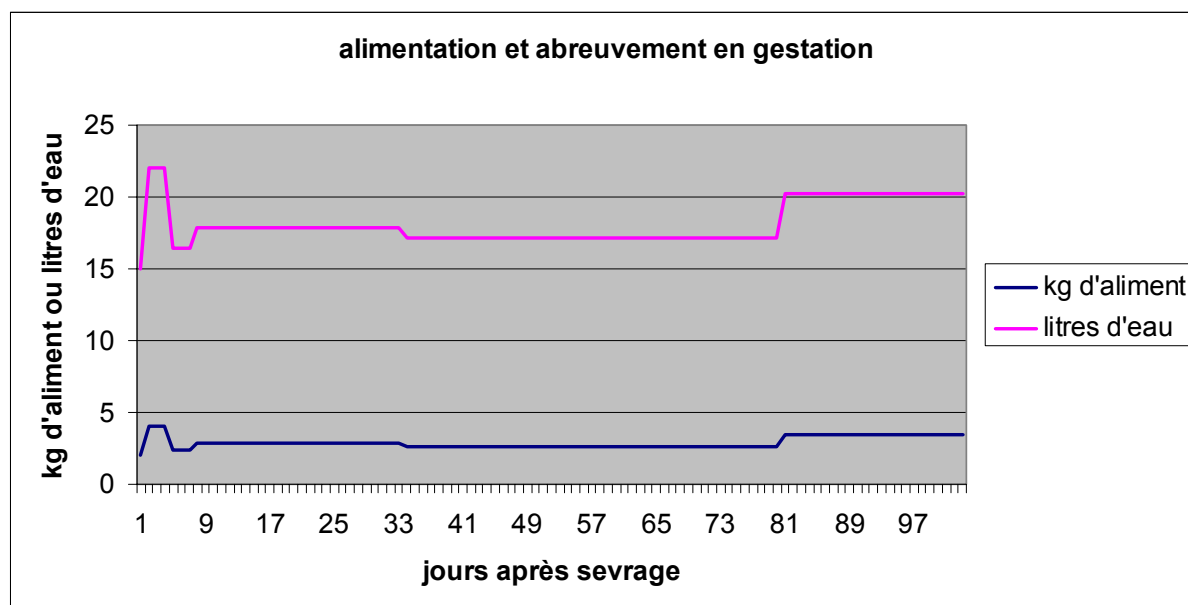


Figure 1: Evolution des quantités d'aliments et d'eau distribuées aux truies et cochettes en gestation et attente saillie.

- Abreuvement des truies multipares en maternité :

En maternité, les truies (multipares ou nullipares) n'ont qu'une distribution de soupe, sans repas d'eau supplémentaire.

Les primipares ont un plan d'alimentation et abreuvement différent des autres truies en maternité.

Elles reçoivent 3 kg d'aliment, dilué à 5l d'eau par kg d'aliment ; du jour de leur entrée en maternité (le jeudi, la semaine précédant la date de mise bas présumée) jusqu'à la mise bas.

A partir de la mise bas, jusqu'au sevrage l'aliment est dilué à 3,8l d'eau/ kg d'aliment, et donné à quantité croissante : 2 kg le jour de la mise bas, 3 kg le lendemain de la mise bas, puis en quantité croissante avec ajout de 500 g chaque jour jusqu'à atteindre 8kg d'aliment.

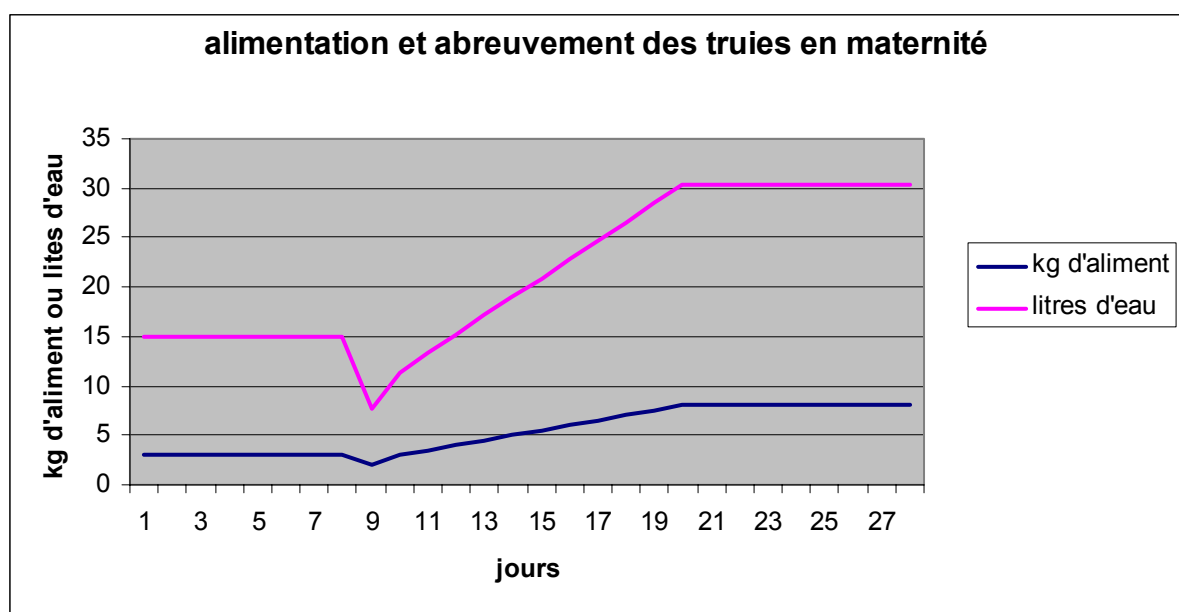


Figure 2: Evolution des quantités d'aliments et d'eau distribuées aux truies en maternité

On obtient en maternité une moyenne de 21 litres d'eau par jour et par truie multipare.

- Abreuvement des primipares en maternité :

Du jour de l'entrée en maternité jusqu'à la mise bas les cochettes reçoivent 3kg d'aliment par jour, dilué à 5 l d'eau/kg d'aliment.

Puis l'aliment est dilué à 3,8 l d'eau/ kg d'aliment, et donné à quantité croissante : 2 kg le jour de la mise bas, puis en quantité croissante, avec ajout de 500 g d'aliment chaque jour jusqu'à atteindre 7 kg.

En moyenne, les cochettes consomment donc 19 litres d'eau par jour en maternité.

Il est important de noter que les auges sont toujours vides le matin, quelle que soit la salle. On peut donc considérer que les quantités d'aliment et d'eau ingérées correspondent en moyenne à ce qui a été calculé.

2) Gestion de l'alimentation et l'abreuvement des truies dans l'élevage belge

La gestion de l'abreuvement dans l'élevage belge est très différente de celle choisie en France. L'alimentation sèche est notamment une technique qui limite la consommation d'eau en même temps que les repas. Le reste du temps, l'eau est disponible à volonté de manière à laisser boire les animaux suivant leurs besoins.

- Truies en gestation :

Deux bâtiments de gestation sont en service dans l'élevage. Les auges y sont communes. Dans la plus grande salle de gestantes, un système de sonde permet de maintenir un niveau d'eau constant dans les auges. Ce système peut être désactivé manuellement, ce qui est le cas chaque matin lors de la distribution d'aliment. Le matin, les truies ne peuvent donc boire à nouveau que lorsque tout l'aliment a été consommé.



Photographie 1 : Système d'alimentation et abreuvement utilisé dans le grand bâtiment de truies gestantes (le système de jauge garantit la présence constante d'eau dans les auges)

Dans le second bâtiment de truies gestantes, les auges sont là encore communes. Par contre le système d'abreuvement est constitué de poussoirs individuels, qui ne sont désactivés que la nuit. La différence de consommation hydrique entre les truies des deux bâtiments de gestantes liée à l'arrêt des poussoirs la nuit dans le plus petit sera donc négligeable.



Photographie 2 : Système d'abreuvement utilisé dans le petit bâtiment de truies gestantes (on note les poussoirs individuels destinés à la distribution d'eau)

En moyenne les truies gestantes boivent environ 10 litres d'eau par jour. Cependant aucun système de jauge n'est installé dans l'élevage, et il s'agit d'une estimation effectuée par le vétérinaire de l'élevage. Cette valeur sera confirmée par la lecture des densités urinaires et leur comparaison avec les valeurs françaises.

En ce qui concerne l'alimentation, en post sevrage les truies reçoivent 1,8 kg d'aliment deux fois par jour, en auges communes. Puis à partir d'un mois post mise-bas, la quantité est augmentée à 3kg deux fois par jour, jusqu'à la mise bas. Il s'agit d'une alimentation sèche.

- Truies en maternité :

Les truies arrivent en maternité dans la semaine précédant la date de mise bas prévue, le vendredi.

L'eau est là encore fournie à volonté, grâce à des poussoirs individuels.



Photographie 3 : Dispositif d'abreuvement pour les truies en maternité (par poussoirs individuels)

Les auges étant individuelles et les truies ayant plus tendance à gaspiller l'eau, il est difficile d'estimer une consommation moyenne en maternité.

L'aliment est distribué en 4 repas par jour, à raison de 1,7 kg (« 2 litres ») par repas, pendant 2 semaines. Puis une semaine après la mise bas la quantité d'aliment est portée à « 3 litres » par repas. Cela correspond à une quantité moyenne, adaptable à la consommation de chaque truie (jusqu'à « 4 litres » si la truie mange tout).

L'estimation de la quantité d'eau bue par les animaux dans l'élevage belge étant rendue très difficile par le type d'abreuvement utilisé, il sera nécessaire de vérifier la différence de consommation par l'étude des densités urinaires observées.

III. Mesures effectuées

A. Réalisation des prélèvements

Les prélèvements ont tous été réalisés sur des truies gestantes (ou en attente de diagnostic échographique de gestation), une première fois en début de gestation, et une seconde fois en fin de gestation, de manière à obtenir 200 « couples » de données début/fin de gestation. La masse de prélèvements à réaliser permet difficilement de se cantonner aux urines du matin. Même si on sait qu'elles garantissent l'obtention de résultats plus fiables, notamment en ce qui concerne la présence de nitrites, la volonté de se rapprocher autant que possible des réalités du terrain nous a conduit à effectuer quelques modifications du protocole initial. Ainsi dans l'élevage français, les prélèvements se sont déroulés tout au long de la journée, sur une période de 10 jours.

L'objectif a été d'effectuer 250 prélèvements en début de gestation, afin d'obtenir un nombre suffisant de truies pouvant être conservées pour l'étude en fin de gestation, en tenant compte des retours ou des réformes pouvant avoir lieu.

Le choix des truies a été fait selon leur stade de gestation : les prélèvements ont été effectués sur les truies en début de gestation (entre 3 et 38 jours après saillie environ). Dans un élevage à conduite en bande à la semaine, il fallait donc 5 bandes pouvant être prélevées dans cette fenêtre de dates, sur une période de 2 semaines, soit une cinquantaine de truies par bande. Les mêmes truies ont été prélevées en fin de gestation, un mois maximum avant la mise bas, soit 70 jours plus tard.

Cet échancier a été suivi dans l'élevage français. Cependant, pour un élevage en conduite à 4 semaines, un tel calendrier était difficile à mettre en place. Les prélèvements ont donc été réalisés sur trois bandes successives, sur une période de 2 semaines. Les truies de la première bande inséminées étaient donc déjà à 8 semaines de gestation. De même, les seconds prélèvements comprenaient des truies encore en milieu de gestation.

B. Obtention des caractéristiques urinaires

Pour chaque truie, plusieurs données sont relevées: résultats des bandelettes urinaires, résultats de bactériologie urinaire, et résultats individuels de reproduction.

- Analyse des échantillons par l'utilisation de bandelettes urinaires :

La présence de nitrites dans les urines est mise en évidence par l'utilisation de bandelettes urinaires (« multistix SG 8 », Bayer), de manière identique à la méthode utilisée en routine par les éleveurs. Un résultat positif se traduit par l'apparition d'une coloration rose plus ou moins prononcée sur la plage « nitrites ». Même s'il s'agit d'une réaction semi-quantitative, les résultats retenus seront uniquement une réponse positive ou négative, sans tenir compte de l'intensité de la coloration.

L'utilisation des bandelettes nous permet d'autre part d'obtenir une bonne estimation de la densité urinaire. On sait que la lecture de la densité au réfractomètre permet l'obtention d'un résultat d'une meilleure sensibilité, toutefois les bandelettes permettent déjà une bonne estimation, suffisante aux besoins de notre étude puisque l'on connaît déjà la consommation hydrique moyenne des truies de chaque troupeau.

- Analyse bactériologique :

L'ensemencement d'urotubes (Countexact®, Oxoid) permet de déterminer la présence ou l'absence d'une croissance bactérienne sur les urines. Dans le cadre de notre étude, seules les urines « nitrite négatives » sont analysées de manière systématique, le but étant de vérifier le taux de résultats faux négatif pour la détection des ITU par la lecture de bandelettes urinaires. Environ 10% des urines « nitrites positives » sont également analysées, et ce uniquement dans le but de connaître les espèces bactériennes productrices de nitrate réductase présentes en cas d'infection.

Les urotubes sont envoyés dans un laboratoire vétérinaire pour y être analysés (Laboratoire Vétérinaire Départemental de Pau en France et Laboratoire Vétérinaire de Torhout en Belgique).

Après une incubation de 24 heures à 37°C, les urotubes sont triés :

- urotubes ne présentant aucune croissance bactérienne, ou une croissance bactérienne minimale pouvant être considérée comme liée à une contamination du prélèvement

- urotubes présentant une croissance bactérienne significative (>10 000 germes/mL), pour lesquels une identification est mise en place.

Une fois les germes identifiés, aucun test supplémentaire n'est mis en œuvre, et le statut nitrate réductase positive ou négative est déterminé par les connaissances bibliographiques (7).

C. Relevé des résultats de reproduction.

Les résultats de reproduction sont connus (FIPSO en France, et DANIS en Belgique nous ont permis d'avoir accès à leurs données). Dans le cadre d'un élevage porcin, plusieurs résultats rentrent en compte dans les performances de reproduction. Le nombre de porcelets nés et de porcelets sevrés est bien entendu un bon indice de performances « direct ». Il faut également prendre en compte les modifications en termes de durées. Ainsi l'intervalle sevrage/saillie fécondante a une valeur économique très importante.

Les résultats pris en compte dans notre étude sont les suivants :

- Intervalle sevrage/saillie fécondante (ISSF)
- Date de mise bas
- Durée de gestation
- Nombre de porcelets nés vifs
- Nombre de morts nés
- Nombre de momifiés
- Nombre de porcelets adoptés ou retirés
- Nombre de porcelets sevrés
- Perte sur les nés vivants
- Moyenne de porcelets nés vifs annuels pour la truie
- Moyenne de sevrés annuels
- Durée moyenne de gestation.

Résultats et discussion

I. Difficultés et biais rencontrés au cours de l'étude

A. Difficultés de prélèvements

Plusieurs problèmes se sont présentés au cours de l'étude, dont certains ont entraîné quelques modifications sur le protocole initial, ou même l'abandon de certaines questions.

La récolte des urines peut sembler à première vue assez aisée, à partir du moment où elle est réalisée avant le lever des truies. Cependant, le travail en élevage porcin sur un tel nombre de prélèvements entraîne parfois des soucis particuliers. Il est notamment impossible de conserver les échantillons dès leur récolte ; certains flacons de prélèvements ont été perdus (renversés ou mélangés pas une truie sortie de sa case avant leur notation...), obligeant à renouveler deux fois le même prélèvement.

D'autre part, sachant que les truies urinent quasiment systématiquement dès leur lever, il est difficile en pratique de réaliser une telle quantité de prélèvements sans un nombre suffisant de personnes en si peu de temps. En effet, il suffit que les truies soient déjà levées à notre arrivée (soit réveillées par un bruit extérieur, soit par la mise en route des machines à soupe...), pour que les prélèvements du jour soient compromis. Les truies sont déjà debout à notre arrivée, et le béton des stalles mouillé. Il est également arrivé, notamment dans l'élevage belge, que les truies, même non réveillées avant notre arrivée n'urinent pas avant plusieurs heures. Certaines n'ont ainsi jamais pu être prélevées. Il était donc extrêmement difficile d'obtenir un si grand nombre de prélèvements uniquement sur les urines du matin.

D'autres éléments liés à la conduite d'élevage ont rendu plus difficile la réalisation des prélèvements. Dans l'élevage français, les truies ont été déplacées en cours d'étude dans différents bâtiments, ceci rendant beaucoup plus difficile et plus longue la prise d'échantillons.

Il a donc fallu adapter les horaires et les techniques de travail pour cette étude à la gestion de l'élevage. Afin d'obtenir un nombre suffisant de prélèvements, il était essentiel d'arriver dans l'élevage avant le début de toute activité dans l'exploitation. La disponibilité d'un verrat dans chaque élevage aurait fortement facilité la récolte des urines, cependant cela n'a été possible que dans l'élevage français.

Une autre difficulté pour la réalisation des prélèvements concernait la notation des truies. Le but étant de prélever les mêmes animaux en début et en fin de gestation, il est indispensable de disposer d'un système de marquage qui permette de repérer en fin de gestation les truies déjà prélevées 7 à 10 semaines plus tôt (selon le système d'élevage, à la semaine, ou aux quatre semaines). Dans les deux élevages sélectionnés, un système de repérage individuel des animaux a permis ce marquage (sur des feuilles individuelles ou des tableaux). Cependant là encore la gestion d'élevage a posé parfois quelques problèmes, les feuilles étant retirées avant le déplacement des truies dans un nouveau bâtiment, ce qui retardait de quelques jours la réalisation des prélèvements.

B. Biais liés aux analyses

- Biais liés aux analyses urinaires immédiates

Les analyses urinaires immédiates, par lecture des bandelettes urinaires ont toutes été réalisées par la même personne. Cependant il s'agissait d'une lecture visuelle, soumise bien évidemment à un biais. Les résultats sont assez subjectifs. Les examens étant réalisés par la même personne, on peut considérer que la précision est suffisante. D'autre part, il est important de noter que la lecture visuelle des bandelettes ne modifie aucunement les résultats concernant la plage « nitrites ». On se rend compte effectivement que la coloration rosée de cette plage est d'apparition rapide, facile à observer, et stable au cours du temps. Une lecture effectuée hors des durées prévues par le fabricant ne modifie donc pas ce résultat. Le seul résultat éventuellement soumis à modification dans cette étude est donc la densité urinaire. Cependant sur un tel nombre d'échantillons, la lecture même visuelle permet une bonne appréciation du niveau d'abreuvement global.

- Biais liés aux analyses bactériologiques

Il n'existe logiquement aucun biais pour l'analyse bactériologique des échantillons urinaires, celle-ci étant réalisée en laboratoire vétérinaire par un personnel spécialisé. La détection d'une croissance bactérienne sur les plaques gélosées des Countexact[®] est assez aisée. La modification d'aspect est facilement perceptible, ce qui élimine tout biais de lecture à ce niveau. La classification des bactéries présentes se fait ensuite de manière standardisée. La détermination du statut nitrate réductase positive ou négative de ces souches bactériennes a été uniquement fondée sur les connaissances bibliographiques (7), et non sur l'utilisation de tests spécifiques. On peut considérer qu'il n'existe donc aucun biais à ce niveau dans notre étude.

C. Adaptations du protocole aux contraintes du terrain

Au cours de l'étude, certains points du protocole ont nécessité une adaptation aux contraintes rencontrées.

Pour des raisons matérielles, l'utilisation d'une étuve a été impossible. Les prélèvements ont donc été fournis au laboratoire départemental vétérinaire le soir de leur récolte ou au plus tard le lendemain, après ensemencement des Countexact[®]. Les échantillons ont tous été envoyés au laboratoire départemental vétérinaire pour analyse, sans tri préalable des urines présentant une croissance bactérienne significative. Le choix des géloses présentant une croissance significative a été effectué par le personnel du laboratoire.

D'autre part, en cours d'étude il s'est finalement avéré impossible de n'utiliser que les urines du matin pour un échantillonnage aussi important. Le protocole a donc été modifié pour l'élevage français, et les urines ont été prélevées à tout moment de la journée, en considérant pour la suite de l'étude qu'il n'y avait aucune variation significative de la bactériurie au cours de la journée.

En ce qui concerne le test nitrites, une durée minimale de 4 heures (référence : notice d'utilisation des bandelettes « Multistix[®] 8SG ») est nécessaire pour que la quantité de nitrates réduites par la nitrate-réductase bactérienne soit suffisante pour être détectable par le test. Ainsi Madec a montré que pour un pourcentage de résultats positifs au test nitrite sur les premières urines du matin de 25%, le résultat du même test sur les urines émises ensuite (de 1 à 3 heures après le repas) s'élevait à seulement 19% (22).

Suite à l'obtention des premiers résultats il a finalement été décidé de rétablir le protocole initial pour la partie belge de l'étude (en raison du nombre important de résultats faux négatifs concernant la plage nitrites des bandelettes urinaires, et en considérant qu'ils étaient dus en partie à ce biais).

II. Analyse descriptive : comparaison des niveaux d'abreuvement dans les deux élevages

A. *La densité urinaire comme marqueur de la consommation hydrique des truies*

On sait que l'osmolarité ou la densité urinaire constituent un indice de la réabsorption tubulaire (27). En effet le rein excrète les déchets métaboliques de l'organisme dans un certain volume d'eau, qui n'est pas nécessaire pour l'homéostasie. Cette élimination de substances dissoutes est le résultat d'une régulation précise de la filtration glomérulaire, de la réabsorption tubulaire, et de la sécrétion tubulaire. Ainsi, la mesure de l'osmolarité urinaire, soit directement par osmométrie, soit indirectement par évaluation de la densité urinaire représente la principale méthode d'évaluation de la capacité de réponse du rein à concentrer ou diluer l'urine selon les besoins.

La densité urinaire, dans les conditions normales de fonctionnement rénal et de métabolisme varie en fonction inverse du volume d'urine excrété. Chez la truie, la densité urinaire varie ainsi dans les conditions physiologiques entre 1,010 et 1,050 (10).

Il existe donc une corrélation logique entre la densité de l'urine et l'abreuvement.

Or dans notre étude, le niveau d'abreuvement des truies a pu être calculé, de manière assez fiable en ce qui concerne l'élevage français, grâce à la connaissance de la dilution de la soupe. Par contre dans l'élevage belge, il ne s'agit que d'une estimation, réalisée par le vétérinaire. L'utilisation de la mesure des densités urinaires devrait donc nous permettre de vérifier cette différence en matière d'intensité d'abreuvement.

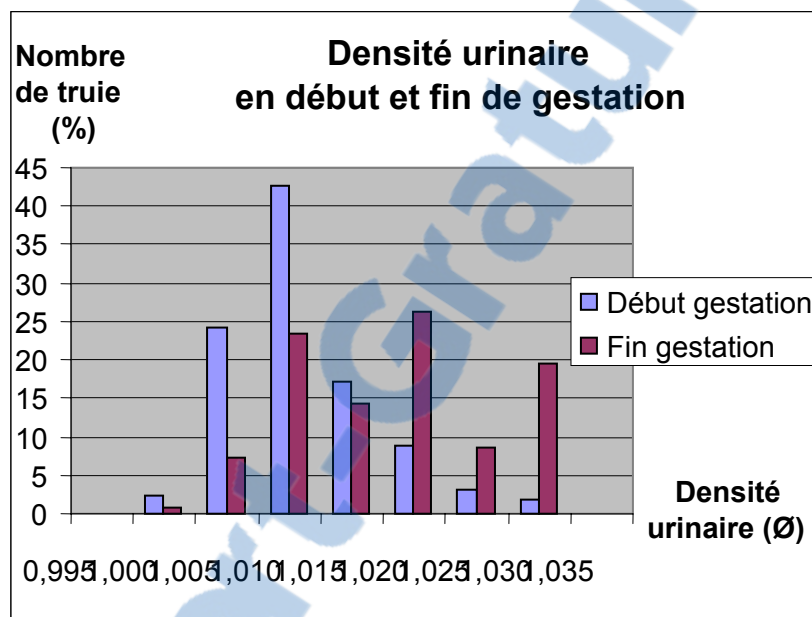
Ainsi dans nos mesures, la densité urinaire a été relevée pour chaque échantillon. Le but de cette mesure est de vérifier la différence de niveau d'abreuvement entre les deux élevages considérés.

Il faut pour cela vérifier que la variabilité des mesures ne soit pas trop importante, de manière à s'assurer que la densité urinaire moyenne dans ces deux élevages représente bien la majorité des valeurs individuelles. De la même manière, ces mesures doivent permettre de vérifier que la densité urinaire moyenne pour un élevage reflète bien la quantité individuelle moyenne d'eau bue.

B. Utilisation des résultats pour la comparaison de l'abreuvement des truies dans les deux élevages

Que ce soit en début ou en fin de gestation, on note une plus grande variabilité des résultats au sein de l'élevage belge, avec des valeurs variant entre 1,000 et 1,030, et un écart type assez important. En comparaison, les résultats obtenus en France sont plus homogènes et la densité urinaire moyenne semble donc être un bon indicateur de la majorité des densités propres à chaque animal.

Figure 3 : Répartition des densités urinaires relevées dans l'élevage belge.



On remarque sur ce graphique la dispersion assez importante des valeurs relevées, ainsi que l'augmentation globale des densités urinaires mesurées en fin de gestation.

Dans l'élevage belge, la dispersion importante des densités individuelles fait que la densité moyenne est peu représentative de l'ensemble des densités urinaires relevées. Cette observation a déjà été faite lors d'une étude comparative entre élevages français et belges (30). Ceci peut s'expliquer par les caractéristiques du système d'abreuvement et d'alimentation. L'abreuvement est indépendant de l'alimentation, contrairement aux systèmes utilisant la soupe. Ainsi chaque truie boit la quantité d'eau qu'elle désire, contrairement à l'élevage français. Il est donc difficile de raisonner en terme de densité moyenne pour les animaux étudiés.

Dans l'élevage français, les densités urinaires mesurées sont plus homogènes, la majorité des valeurs variant de 1,000 à 1,015. Ainsi la majorité des densités mesurées sont très proches : la moyenne de densité semble être cette fois-ci un bon indicateur des densités individuelles. L'alimentation étant distribuée sous forme de soupe, les truies boivent sensiblement la même quantité d'eau. La seule variation reste celle liée aux repas d'eau

supplémentaires, distribués aux truies en gestation, mais ceci ne représente qu'une faible proportion de la consommation hydrique totale.

La densité n'apparaît pas comme étant le meilleur témoin de l'abreuvement des animaux, du moins si l'on cherche à approcher le plus justement possible la consommation individuelle, notamment dans les élevages où l'abreuvement n'est pas imposé, comme en Belgique. Cependant dans le cadre de notre étude, les mesures de densités urinaires ne sont pas destinées à estimer la quantité d'eau bue par chaque animal, puisque les résultats seront tous analysés à l'échelle du troupeau. La prise hydrique moyenne est connue dans chaque élevage, et la moyenne de densité urinaire n'est destinée qu'à vérifier cette différence en matière d'abreuvement, à l'échelle du troupeau.

Ainsi les différences observées entre les deux élevages étudiés sont très nettes, même avec l'existence de cette variabilité des résultats dans l'élevage belge. Même si la moyenne de densité ne peut être utilisée pour une évaluation individuelle, elle permet donc une comparaison des deux élevages.

Ainsi, les mesures de densité urinaires systématiques ont donné les résultats suivants :

Tableau 11 : Comparaison des résultats observés dans les deux élevages belge et français en début de gestation pour les mesures de densité urinaire :

	Belgique (n=225*)		France (n=207*)	
Moyenne densités	1,011		1,004	
Ecart type densités	0,006		0,0018	
d≥1,015	71	31%	2	0,9%
d≥1,02	15	6%	0	0%

*Les prélèvements pris en compte dans ce tableau comparatif comprennent également quelques animaux non prélevés en fin de gestation, qui n'entrent donc pas dans les autres analyses comparatives (résultats de reproduction, statut en fin de gestation...)

Le choix des valeurs indiquées pour la densité urinaire (1,015 et 1,02) a été dicté par la volonté de rendre plus évidente cette nette différence de valeurs entre les deux élevages étudiés. On remarque immédiatement que les valeurs de densité urinaire observées dans l'élevage français sont assez basses, puisque aucune valeur n'est supérieure à 1,02.

En fin de gestation, la différence observée entre les deux élevages s'accroît encore. En effet, les truies disposant d'eau à volonté en consomment une quantité bien inférieure à ce qui est observé pendant la gestation. On note ainsi une augmentation assez marquée de la moyenne des densités urinaires relevées dans l'élevage belge. Dans l'élevage français par contre, les truies disposent comme nous avons pu le voir d'une quantité d'eau encore plus importante qu'en début de gestation. Les densités qui ont pu être observées sont alors proches de celles relevées en début de gestation.

Tableau 12 : Comparaison des résultats observés dans les deux élevages belge et français en fin de gestation pour les mesures de densité urinaire :

	Belgique (n=135*)		France (n=207*)	
Moyenne densités	1,019		1,005	
Ecart type densités	0,008		0,0026	
d≥1,015	96	71%	2	0,9%
d≥1,02	78	58%	0	0%

III. Incidence des infections urinaires

A. Incidence des infections urinaires dans chaque élevage

1) Nomenclature utilisée dans la présentation des résultats

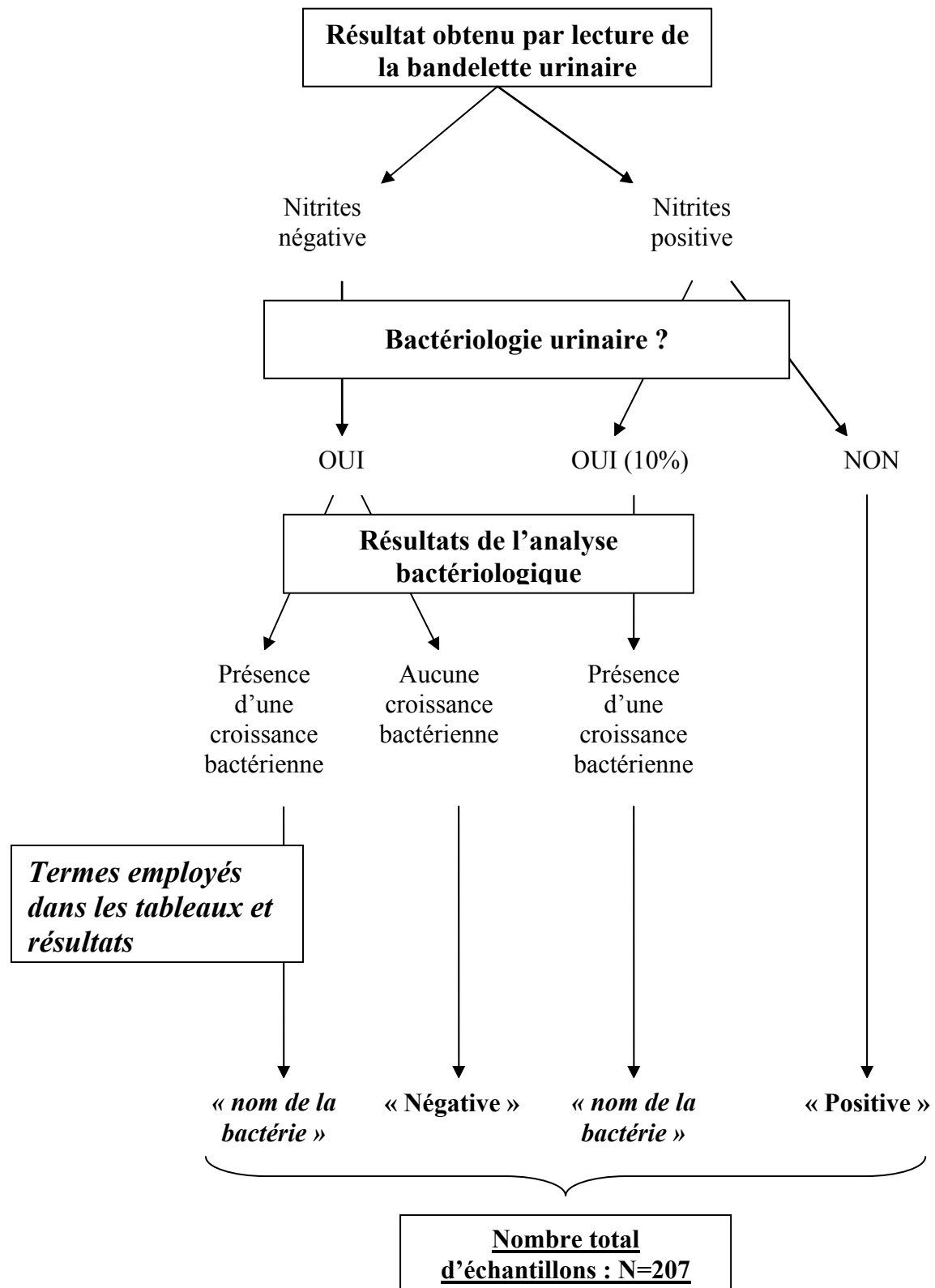
Afin de faciliter la compréhension des résultats, un point essentiel du protocole est à retenir : parmi les urines nitrites positives par lecture des bandelettes urinaires, seules 10% ont été analysées afin de connaître l'espèce bactérienne présente. Les données indiquées « positive » correspondent ainsi aux urines nitrites positives non analysées au laboratoire. Les urines « négatives » sont les échantillons ne montrant ni présence de nitrites par lecture des bandelettes, ni croissance bactérienne lors de l'analyse bactériologique.

Sont donc considérés comme :

-bactériuriques : l'ensemble des résultats indiqués avec le nom de la bactérie détectée, et les données indiquées « positives », puisque les urines nitrites positives sont toutes supposées présenter une croissance bactérienne.

-Les urines bactériuriques négatives seront celles n'ayant montré ni présence de nitrites sur la lecture des bandelettes, ni croissance bactérienne lors de l'analyse bactériologique (pour les 10% d'urines nitrites négatives fournies au laboratoire).

Figure 4 : Nomenclature utilisée dans la présentation des résultats



2) Résultats obtenus dans l'élevage français

Sur les deux passages réalisés dans l'élevage français, il a été possible d'obtenir, conformément au protocole, un total de 207 couples début/fin de gestation (résultats en début et fin de gestation pour une même truie).

Pour ce qui est des résultats d'analyse directe, par lecture des bandelettes urinaires, les chiffres obtenus en terme d'incidence des troubles urinaires confirment ceux relevés dans les différentes études portant sur les infections du tractus urinaire chez la truie.

On retrouve ainsi un taux de 9% d'infections urinaires en début de gestation, tous rangs confondus, par lecture des bandelettes urinaires. Le pourcentage d'urines nitrites positives en début de gestation est donc nettement plus faible que les résultats avancés par d'autres études (18,36).

Cependant, les analyses bactériologiques ont montré l'existence d'une bactériurie sur plusieurs urines nitrites négatives. Ainsi, en tenant compte des résultats faux négatifs obtenus par les bandelettes (truies bactériuriques mais pour lesquelles aucune présence de nitrites n'a été détectée par les bandelettes), on atteint un pourcentage de 27,5% d'infections urinaires sur tout l'échantillon.

Au final, le résultat « corrigé », obtenu en tenant compte des faux négatifs est donc assez proche des différentes études déjà réalisées par Madec ou Sialelli.

De même, en fin de gestation, le résultat « brut » concernant l'incidence des infections du tractus urinaire est de 15,5%. Mais le calcul « corrigé » avec les résultats faux négatifs donne un pourcentage de 24,6%.

En ce qui concerne les résultats bactériologiques, les analyses ont fourni les résultats suivants :

Tableau 13 : Résultats bactériologiques obtenus dans l'élevage français (N=207 prélèvements, en incluant les bactériologies négatives et les échantillons nitrites positifs non analysés au laboratoire) :

	Début de gestation		Fin de gestation	
	N	%	N	%
Négative*	150	72,5%	156	75,35%
<i>Escherichia coli</i>	31	15,0%	17	8,21%
<i>Enterococcus faecalis</i> / <i>Streptococcus faecalis</i>	9	4,3%	9	4,35%
<i>Staphylococcus Aureus</i>	-	-	1	0,48%
<i>Envahit par proteus</i>	2	1,0%	-	-
<i>Staphylococcus hyicus</i>	2	1,0%	-	-
<i>Staphylococcus.xylosus</i>	1	0,5%	1	0,48%
<i>Strepto. Acidominimus</i>	1	0,5%	-	-
<i>Strepto.Faecium</i>	-	-	1	0,48%
<i>Pasteurella spp</i>	1	0,5%	-	-
Positive**	10	4,8%	22	10,63%

*urines nitrite positives et sans croissance bactérienne.

** urines nitrite positives sur lesquelles l'analyse bactériologique n'a pas été réalisée.

En début de gestation, 47 prélèvements parmi les 207 fournis ont montré une croissance bactérienne, et 29 en fin de gestation. Ce chiffre ne prend pas en compte toutes les urines n'ayant montré aucune croissance bactérienne, mais il ne comprend pas non plus les urines nitrites positives non analysées au laboratoire. En effet, le protocole ne prévoyait l'analyse bactériologique que de 10% environ des urines nitrites positives. Il est nécessaire de prendre également en compte ces urines nitrites positives non analysées, puisqu'il s'agit obligatoirement de truies bactériuriques.

Ainsi, en incluant les urines nitrites positives non fournies pour analyse bactériologique, on atteint respectivement un total de 57, puis 51 échantillons d'urines montrant l'existence d'une bactériurie.

Sur l'ensemble de l'échantillon (sur les 207 prélèvements), on obtient ainsi les pourcentages d'infections urinaires suivants : 27,5% en début de gestation, et 24,6% en fin de gestation (soit un pourcentage de truies « saines » proche de 75%).

En ce qui concerne la répartition des germes mis en cause dans ces infections, nous retrouvons les chiffres avancés dans les différentes études. Notamment, parmi les échantillons fournis pour analyse bactériologique et ayant montré une croissance bactérienne, 66% en début de gestation, puis 59% des bactériologies urinaires révèlent la présence d'*E. coli*.

3) Résultats obtenus dans l'élevage belge

Le nombre de prélèvements effectué dans l'élevage belge est plus limité qu'en France. Ceci est lié essentiellement au fait qu'il a été décidé d'effectuer les relevés uniquement sur les premières urines du matin, pour des raisons qui seront exposées dans le chapitre suivant. Nous disposons donc d'un total de 135 valeurs pour ce second élevage.

Tout comme les résultats obtenus dans l'élevage français, le pourcentage d'urines nitrites positives est nettement plus faible que ce qui a pu être décrit dans d'autres études. En début de gestation il n'atteint que 7,4%, puis 12,6% en fin de gestation. De la même manière que dans la partie française de notre étude, les résultats « corrigés », en tenant compte des résultats faux négatifs sur les bandelettes (l'ensemble des urines nitrites négatives montrant une croissance bactérienne) donnent des pourcentages beaucoup plus proches des études précédentes : 24,4% d'infections urinaires en début et fin de gestation.

Les résultats d'analyse bactériologique sont assez proches de ceux qui ont pu être observés dans l'élevage français :

Tableau 14 : Résultats bactériologiques obtenus dans l'élevage belge (N=135 prélèvements , en incluant les bactériologies négatives et les échantillons nitrites positifs non analysés au laboratoire) :

	Début de gestation		Fin de gestation	
Négative*	102	75,56%	102	75,56%
<i>E. coli</i>	17	12,59%	12	8,8%
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	3,70%	5	3,70%
<i>Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	3	2,22%	2	1,48%
<i>Enterococcus sp. (E. faecium)</i>	1	0,74%	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0,74%	1	0,74%
<i>Staphylococcus sp.</i>	1	0,74%	-	-
Germe non fermenté	-	-	1	0,74%
Positive**	5	3,70%	12	8,89%

*urines nitrite positives et sans croissance bactérienne.

** urines nitrite positives sur lesquelles l'analyse bactériologique n'a pas été réalisée.

Une croissance bactérienne a donc été révélée sur 28 échantillons analysés en début de gestation, puis sur 21 en fin de gestation. Sur l'ensemble de ces échantillons, 61% en début de gestation, puis 52% en fin de gestation montrent la présence d'*E. coli*.

Le pourcentage de truies saines est légèrement supérieur à celui observé dans l'élevage français en début de gestation.

B. Répartition des animaux concernés par les infections du tractus urinaire

1) Evolution en cours de gestation

En se fondant uniquement sur les résultats obtenus par lecture des bandelettes urinaires, le taux d'infections urinaires semble à première vue en augmentation en fin de gestation. Dans l'élevage français, on trouve effectivement 15% de truies nitrites positives en fin de gestation, contre seulement 9% chez les mêmes animaux en début de gestation.

Mais nous avons vu que la sensibilité du test nitrite dépend fortement de facteurs extérieurs qui ne sont pas toujours maîtrisables. Finalement, si on considère le taux d'infections urinaires réel, il comprend à la fois les truies dont les urines sont nitrites positives et celles présentant une bactériurie pour lesquelles la présence de nitrites n'a pas été détectée par les bandelettes (résultats notés « positive » dans les tableaux).

On obtient alors des chiffres sensiblement identiques entre le début et la fin de la gestation : 27,5% de truies infectées en début de gestation, et 24,6% en fin de gestation. La théorie selon laquelle le taux d'infection urinaire est supérieur en fin de gestation n'est donc pas totalement vérifiée ici.

En outre les germes en cause sont sensiblement les mêmes, et selon les mêmes proportions entre le début et la fin de la gestation, dans les deux élevages.

Ainsi, si on observe l'évolution des résultats sur les mêmes animaux, on obtient les données suivantes :

Tableau 15 : Evolution des résultats bactériologiques entre le début et la fin de la gestation sur les mêmes animaux dans l'élevage français

Bactériologie en début de gestation		Bactériologie en fin de gestation	
Positive	57	Positive	35 (61%)
Négative	150	Positive	16 (11%)
Positive	57	Négative	22 (39%)

Remarque : Les résultats de ce tableau ne prennent en compte que le résultat positif ou négatif de l'analyse bactériologique, indépendamment de la bactérie mise en cause.

On remarque que seules quelques truies s'infectent en cours de gestation. Pour la plupart d'entre elles, le même germe est alors mis en cause en début et en fin de gestation, sans pour autant que cette constatation soit systématique.

Ainsi la proportion de truies infectées par *E. coli* (parmi les animaux bactériuriques) est la plus importante. En début de gestation, 57 truies ont un résultat positif à l'analyse bactériologique (en tenant compte également des urines nitrites positives non analysées). Parmi celles-ci, 31 sont infectées par *E. coli*. En fin de gestation, ces 31 truies ont des résultats différents :

-12 d'entre elles sont devenues négatives

- 6 sont toujours porteuses d'*E. coli*
- 12 sont positives aux nitrites, mais non analysées au laboratoire
- 1 montre la présence de *Streptococcus faecium*

Pour ce qui est des autres germes mis en cause, on remarque que toutes les bactériologies montrant la présence d'*Enterococcus faecalis* ou *Proteus* en début de gestation sont devenues négatives en fin de gestation (ou montrent le même résultat). Ceci est cohérent avec le fait qu'il s'agit sans doute de contaminations des échantillons.

Pour les autres bactéries pathologiques, il est difficile d'affirmer leur stabilité sur la période considérée. En effet, une seule truie est infectée par *Staphylococcus xylosus* en début de gestation, toujours présent en fin de gestation. Celles infectées par une Pasteurelle ou par *Staphylococcus hyicus* en début de gestation ne le sont plus en fin de gestation.

En ce qui concerne les truies qui deviennent bactériuriques en cours de gestation, il s'agit presque toujours d'infections par *E. coli*. Inversement, 39% des truies positives en début de gestation deviennent négatives par la suite, qu'il s'agisse de truies infectées par *E. coli*, ou par un autre germe (*Pasteurelle*, *Staphylococcus hyicus*).

Dans l'élevage belge, les observations réalisées sont sensiblement les mêmes :

Tableau 16 : Evolution des résultats bactériologiques entre le début et la fin de la gestation sur les mêmes animaux dans l'élevage belge (N=135) :

Bactériologie en début de gestation		Bactériologie en fin de gestation	
Positive	33	Positive	23 (70%)
Négative	102	Positive	10 (9%)
Positive	33	Négative	10 (30%)

Remarque : Les résultats de ce tableau ne prennent en compte que le résultat positif ou négatif de l'analyse bactériologique, sans considération sur la bactérie mise en cause.

L'évolution de la prévalence des infections urinaires au cours de la gestation est assez proche de ce qui a pu être observé en France,

30% des truies infectées en début de gestation sont devenues négatives. Il s'agit de truies infectées par *E. coli* (7 truies), *Enterococcus faecalis* (1 truie), ou d'autres germes : *Staphylococcus sp.* ou *Enterococcus sp.* (*E. hirae* ou *E. durans*).

De même, conformément à ce qui a déjà pu être observé en France, les truies positives en début et en fin de gestation possèdent toujours le même germe.

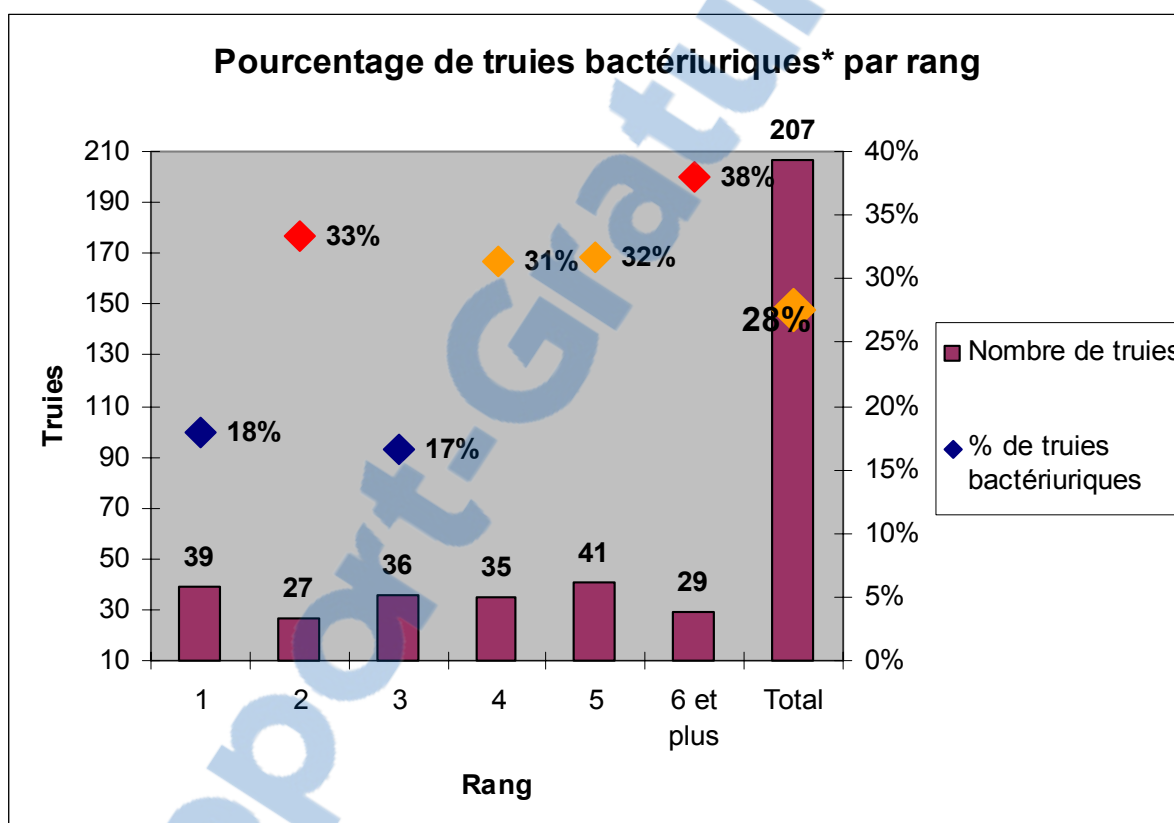
L'ensemble de ces résultats nous permet de mettre en doute l'une des hypothèses énoncées dans le protocole, selon laquelle l'incidence des troubles urinaires était supérieure en fin de gestation.

2) Répartition selon le rang de portée des truies

Une seconde hypothèse concernant la répartition des ITU est que celle-ci évolue de manière croissante avec l'âge des truies.

En menant cette étude, l'un de nos objectifs était de vérifier cette hypothèse à l'échelle d'un troupeau, les mesures de Sialelli ayant été réalisées sur les animaux de plusieurs troupeaux différents, et avec une extrapolation pour certains rangs de portée.

Figure 5 : Répartition des résultats de bactériurie positifs en début de gestation, selon le rang (résultats obtenus dans l'élevage français, sur 207 prélèvements).



* comprenant les résultats positifs lors des analyses bactériologiques, ainsi que les truies dont les urines nitrites positives n'ont pas été analysées.

On remarque sur ce graphique que les truies de rang 4 et plus sont plus souvent bactériuriques que les cochettes. Dans cet élevage, on remarque un problème important au rang 2, qui a été par la suite résolu, avec une forte diminution du pourcentage de truies bactériuriques au rang 3.

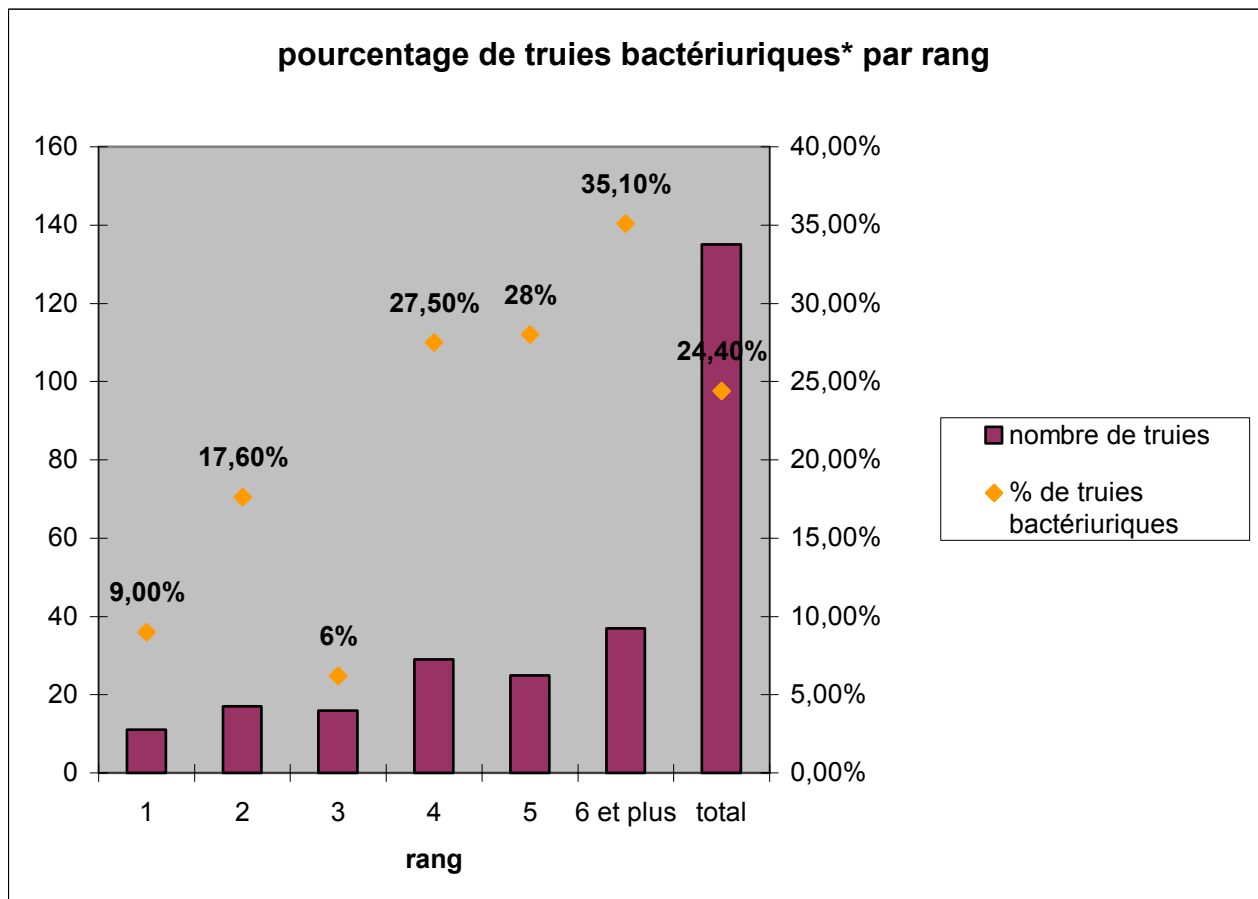
L'hypothèse de départ est donc vérifiée, et permet de préciser la cinétique d'apparition des troubles urinaires chez les truies.

Les truies jeunes sont peu infectées, et deviennent bactériuriques au cours des gestations successives.

Cependant on note ici une prévalence non négligeable des infections du tractus urinaires sur les cochettes, qui reste inexplicée. Un autre élément important à remarquer dans cet élevage est la répartition inhabituelle des parités au sein du troupeau. Le taux de renouvellement communément admis de 40% n'est pas retrouvé dans cet élevage, ce qui entraîne un vieillissement marqué du troupeau (29 truies sur 207 sont de rang 6 et plus).

Ces résultats obtenus dans l'élevage français sont proches de ceux observés par la suite en Belgique :

Figure 6 : Répartition des résultats de bactériurie positifs en début de gestation, selon le rang (résultats obtenus dans l'élevage belge, sur 135 prélèvements).



* comprenant les résultats positifs lors des analyses bactériologiques, ainsi que les truies dont les urines nitrites positives n'ont pas été analysées.

C. Relation entre l'incidence des infections urinaires et le niveau d'abreuvement des truies.

Une autre question abordée au cours de cette étude était l'influence du niveau d'abreuvement des truies sur les troubles urinaires.

Les résultats suivants ont été obtenus au début et en fin de gestation, en Belgique et en France :

Tableau 17 : comparaison des résultats des bactériologies urinaires obtenus dans les deux élevages en début de gestation :

	Belgique (N=135)	France (N=207)
Urines Nit+	10	18
Bactériologies positives *	33	57
E coli	17(dont 3 nit +)	31 (dont 8 nit +)
Entérocoques	9	9
Staphylocoques	2	3
Pasteurelle	-	1
Proteus	-	2
Streptococcus acidominus	-	1

*comprenant les urines nitrites positives non analysées.

Tableau 18 : comparaison des résultats des bactériologies urinaires obtenus dans les deux élevages en fin de gestation :

	Belgique (N=135)	France (N=207)
Urines Nit+	17	32
Bactériologies positives *	33	51
E coli	12 (dont 5 nit +)	17(dont 8 nit +)
Entérocoques	7	9
Staphylocoques	1	2
Pasteurelle	-	-
Proteus	-	-
Streptococcus acidominus	-	-

*comprenant les urines nitrites positives non analysées.

Le taux d'infections urinaires est donc sensiblement le même dans les deux élevages considérés, et les germes mis en cause sont identiques et retrouvés dans les mêmes proportions. Il ne semble donc pas y avoir d'influence du niveau d'abreuvement sur la prévalence des infections du tractus urinaire chez les truies.

Cependant, il est important de noter que les prélèvements n'ont pas été effectués exactement dans les mêmes conditions dans les deux élevages au cours de cette étude. Les prélèvements ont été effectués dans le courant de l'été pour l'élevage français, et en fin d'été et début d'automne pour l'élevage belge. Les températures extérieures, la durée du jour, le climat, tous ces facteurs difficiles à prendre en compte peuvent peut-être entraîner un biais qui n'a pas été pris en compte dans cette étude. Les données analysées ici, nous permettant d'exclure une influence du niveau d'abreuvement sont donc à considérer avec réserve.

IV. Répercussions des infections du tractus urinaire sur les performances d'élevage.

A. Résultats de reproduction obtenus dans les deux élevages

Les résultats de reproduction des deux élevages sont connus de manière précise, grâce aux relevés effectués par les éleveurs et conservés par les groupements d'élevage. Ces relevés permettent donc une comparaison notamment des performances des truies saines avec celles des truies présentant une infection urinaire (asymptomatique le plus souvent, comme nous l'avons vu précédemment).

Sont ainsi relevés :

- la durée de gestation
- l'intervalle sevrage/saillie fécondante
- le nombre de porcelets nés vivants, le nombre de morts nés, et le nombre de sevrés.

B. Discussion

Les résultats obtenus quant aux performances de reproduction des truies saines ou infectées ont confirmé les conclusions obtenues par Sialelli lors de son étude. On remarque en effet une nette diminution des performances pour les truies atteintes d'infections du tractus urinaire.

Tableau 19 : Performances de reproduction au sein de l'élevage français, en fonction de la bactériurie en début de gestation

	Nombre de truies	Intervalle sevrage/saillie fécondante (nombre de truies)	Morts nés +momifiés : nombre de porcelets (nombre de truies)	Nés vivants : nombre de porcelets (nombre de truies)	Avortements (nombre de truies)
Bactériurie +	57*	10,72 (47**)	1,59 (53***)	10,87 (53***)	7,0% (4/57)
Bactériurie -	150	9,68 (115**)	1,42 (145***)	12,18 (145***)	3,3% (5/150)
Différence		1,04	-0,17	1,48	-3,7%

*parmi les 57 truies considérées comme bactériuriques, 10 ont une réaction positive à la détection des nitrites par bandelette urinaire, et n'ont pas fait l'objet d'analyse microbiologique.

**truies pour lesquelles un intervalle sevrage/saillie fécondante (ISSF) est calculable, excluant les primipares.

***truies ayant mis bas (excluant les truies ayant avorté).

On remarque sur ce tableau que les résultats des principaux paramètres de reproduction sont détériorés chez les animaux atteints d'une infection du tractus urinaire, y compris pour les infections asymptomatiques. Si cette observation était généralisée, cela rendrait caduque l'hypothèse du Dr Martineau (communication personnelle) selon laquelle les infections du tractus urinaire chez la truie pourraient être « physiologiques » comme chez la femme enceinte. Ainsi chez les truies infectées, les avortements sont plus fréquents, l'intervalle sevrage/saillie fécondante est augmenté, le nombre de porcelets nés est inférieur (et le nombre de morts nés est légèrement supérieur).

Toutes ces modifications des performances de reproduction ont un coût, qui ne peut être négligé. Une estimation permet d'avancer le chiffre de 190 € de pertes par truie et par an (estimation réalisée par le Dr Perzo, sur la base des résultats présentés dans le tableau précédent).

Cependant l'influence directe des infections du tractus urinaire sur ces résultats peut être discutée. Un problème sanitaire en début de gestation entraîne une augmentation de l'ISSF. Ceci est valable pour toute pathologie susceptible de provoquer un mauvais état général chez l'animal (et non seulement les ITU). Il n'est donc pas certain que les ITU aient un rôle aussi important en début de gestation. Cette pathologie aurait semble-t-il un rôle plus net en fin de gestation, avec l'augmentation notable des morts nés et des avortements.

Tableau 20 : Performances de reproduction au sein de l'élevage belge, en fonction de la bactériurie en début de gestation

	Nombre de truies*	Morts nés +momifiés : nombre de porcelets (nombre de truies)	Nés vivants : nombre de porcelets (nombre de truies)	Avortements (nombre de truies)
Bactériurie +	32	1,66 (30)	9,8 (30)	6,0% (2/32)
Bactériurie -	97	0,92 (94)	11,34 (94)	3,0% (3/97)
Différence		-0,74	1,54	-3,0%

*Les résultats de reproduction de 6 des truies ayant été prélevées n'ont pu être relevés.

Même si moins de données sont exploitables en Belgique, on note dans les résultats une tendance similaire à celle observée en France.

On remarque la détérioration assez importante des indicateurs de performance de reproduction chez les animaux présentant une infection du tractus urinaire, y compris asymptomatique.

V. Efficacité de la détection des infections urinaires.

L'une des questions de notre étude était de connaître la précision des résultats obtenus par la lecture de bandelettes urinaires. Or si on remarque une très bonne spécificité de ce test, la sensibilité est nettement moins bonne.

Tableau 21 : calcul de l'efficacité du test nitrite sur les résultats obtenus en France (N=207).

Début de gestation :

189 "Nitrite -" et 18 "Nitrite +"

	Bactérie Nitrate réductase		
	Nombre -	Nombre +*	
Test Nitrite -	14	25	39
Test Nitrite +	0	18	18
	14	43	

Sensibilité	42%		=18/43
Spécificité	100%		=14/14
Valeur prédictive positive	VPrP	100%	=18/18
Valeur prédictive négative	VprN	36%	=14/39

Erreur par défaut	58%
Erreur par excès	0%
Efficacité	56%

*Les urines "Nitrite +" aux bandelettes et sans analyse bactériologique sont considérées Nitrate Réductase +

Fin de gestation :

175 "Nitrite -" et 32 "Nitrite +"

	Bactérie Nitrate réductase		
	Nombre -	Nombre +*	
Test Nitrite -	10	9	19
Test Nitrite +	0	32	32
	10	41	

Sensibilité	78%	=32/41	
Spécificité	100%	=10/10	
Valeur prédictive positive	VPrP	100%	=32/32
Valeur prédictive négative	VprN	53%	=10/19

Erreur par défaut	22%
Erreur par excès	0%
Efficacité	82%

En début de gestation, la sensibilité du test nitrite n'est que de 42%, et atteint 78% en fin de gestation, correspondant donc respectivement à 58% et 22% d'erreur par défaut (c'est-à-dire de truies présentant une infection urinaire, objectivée par la présence d'une bactériurie, mais non détectée par la lecture des bandelettes urinaires). L'efficacité du test est effectivement plus marquée en fin de gestation, en accord avec les résultats obtenus par Sialelli.

La question soulevée par ces résultats assez peu fiables du test nitrite par rapport à nos attentes a été de savoir s'il ne s'agissait pas d'un biais lié aux méthodes de prélèvements. En effet, contrairement au protocole initial, les prélèvements ont été effectués sur toute la journée dans l'élevage de Pau, et non uniquement sur les urines du matin.

Cependant, cette partie du protocole a été modifiée pour la réalisation des prélèvements dans l'élevage belge. Ainsi, tous les échantillons y ont été récoltés sur les premières urines du matin, en arrivant avant le réveil des truies. Normalement, le test nitrite doit donc être plus sensible dans ces conditions.

Tableau 22 : calcul de l'efficacité du test nitrite sur les résultats obtenus en Belgique (N=135)

Début de gestation :

125 "Nitrite -" et 10 "Nitrite +"

	Bactérie Nitrate réductase		
	Nombre -	Nombre +*	
Test Nitrite -	9	15	24
Test Nitrite +	0	10	10
	9	25	

Sensibilité	40%		=10/25
Spécificité	100%		=9/9
Valeur prédictive positive	VPrP	100%	=10/10
Valeur prédictive négative	VprN	38%	=9/24

Erreur par défaut	60%	
Erreur par excès	0%	
Efficacité	56%	

Fin de gestation :

118 "Nitrite -" et 17 "Nitrite +"

	Bactérie Nitrate réductase		
	Nombre -	Nombre +*	
Test Nitrite -	8	7	15
Test Nitrite +	0	17	17
	8	24	

Sensibilité	71%		=17/24
Spécificité	100%		=8/8
Valeur prédictive positive	VPrP	100%	=17/17
Valeur prédictive négative	VprN	53%	=8/15

Erreur par défaut	29%	
Erreur par excès	0%	
Efficacité	78%	

Que ce soit en France ou en Belgique, on note une efficacité supérieure du test nitrite en fin de gestation. Comme cela avait été noté dans d'autres études, la spécificité du test est excellente, puisqu'il n'y a aucune erreur par excès. Par contre la sensibilité est moins bonne, et ce de manière plus prononcée en début de gestation. L'efficacité légèrement inférieure en Belgique en fin de gestation par rapport au résultat obtenu en France à la même période pourrait en partie s'expliquer par la différence de gestion de l'élevage qui a justifié un retour précoce pour les seconds prélèvements. Certaines truies étaient alors encore en milieu de gestation.

Le niveau d'abreuvement ne semble pas avoir d'influence notable sur les résultats, qui sont assez proches entre les deux élevages.

Cependant la nette différence existant entre les résultats de début et de fin de gestation n'est pas élucidée. Il reste des questions autres que le niveau d'abreuvement qui n'ont pu être étudiées ici, et qui pourraient provoquer un biais qu'il serait intéressant d'examiner :

-les prélèvements n'ont pas tous été effectués au même moment de la journée (en France, ils ont été réalisés tout au long de la journée, et non uniquement sur les premières urines du matin).

-les conditions climatiques sont inévitablement différentes entre les deux pays, ainsi qu'entre le début et la fin de gestation : la température extérieure, en modifiant la prise hydrique entre le début et la fin de gestation, ainsi que l'heure de lever des truies n'influencent pas sur les résultats obtenus ?

Conclusion

Cette étude descriptive avait pour principal objectif la validation d'une étude précédemment menée en France par Siallelli, portant sur l'évolution de la prévalence des infections du tractus urinaire chez les truies d'élevage intensif en fonction de leur stade de gestation et de leur rang (36).

A cet objectif, a été ajouté celui de déterminer l'influence du niveau d'abreuvement des truies sur l'apparition de ces troubles urinaires. On sait en effet depuis quelques dizaines d'années que l'hygiène et l'abreuvement sont les deux principaux facteurs de risque. Ils sont de mieux en mieux contrôlés, cependant, on remarque encore une grande divergence de gestion du problème entre les pays. La France fait toujours figure d'exception, pratiquant un abreuvement massif par rapport à nombre d'autres pays, dont la Belgique. Enfin, la lecture de bandelettes urinaires à des fins de diagnostic des infections vésicales est une méthode largement utilisée, sans que les résultats n'aient été véritablement validés. Notre étude devait donc permettre de déterminer la validité de ce test.

Pour répondre à ces questions, il a été choisi de pratiquer une étude comparative entre deux élevages aux méthodes d'abreuvement très différentes, en France et en Belgique. Dans ce dernier pays, la pathologie urinaire n'est en effet pas considérée comme majeure, et ne fait pas l'objet de recherches diagnostiques aussi fréquentes qu'en France. D'autre part le niveau de consommation d'eau y est largement inférieur à celui observé communément en France. Ainsi, même si notre étude n'avait pas pour premier but de déterminer le niveau de consommation d'eau des truies en gestation, cette différence importante dans l'abreuvement des truies a pu être vérifié par nos résultats.

Dans les deux élevages considérés, l'utilisation des bandelettes urinaires puis d'une analyse bactériologique nous a permis de poser précisément un diagnostic d'infection du tractus urinaire. En effet, la présence de nitrites dans les urines est le signe d'une infection vésicale par des bactéries capables de produire une nitrate-réductase. Selon les précédentes études, et tel que cela a pu être vérifié dans nos résultats, il s'agit le plus souvent d'*Escherichia coli*.

Cette méthode nous a permis de détecter une partie des infections urinaires. En France, 9% des truies en début de gestation, et 15,5% en fin de gestation se sont ainsi révélées positives au test nitrite.

En Belgique, les résultats obtenus sont assez proches, puisque nous avons trouvé 7,4% de truies infectées au début de la gestation, et 12,6% en fin de gestation.

Cependant, l'utilisation d'une analyse bactériologique a permis de montrer l'existence d'un grand nombre de résultats faux négatifs par lecture des bandelettes urinaires, portant donc ces résultats à des valeurs plus élevées, proche de celles observées lors des nombreuses études déjà menées dans ce domaine (aux alentours de 25% dans les deux élevages, que ce soit au début ou à la fin de la gestation). Pour ce qui est des germes mis en évidence, il est à souligner qu'*Escherichia coli* a été isolée de plus de la moitié des échantillons montrant une

AGREMENT ADMINISTRATIF

Je soussigné, A. MILON, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que
Melle THOMAS Marie, Anne
a été admis(e) sur concours en : 2001
a obtenu son certificat de fin de scolarité le : 6 Juillet 2006
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.


AGREMENT SCIENTIFIQUE

Je soussigné, Guy-Pierre MARTINEAU, Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,
autorise la soutenance de la thèse de :
Melle THOMAS Marie, Anne

intitulée :

Prévalence des infections urinaires chez la truie gestante (ITU) selon le stade de gestation et la parité dans deux contextes d'abreuvement différents

Le Professeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Professeur Guy-Pierre MARTINEAU



Vu :
Le Président de la thèse :
Professeur Henri DABERNAT



Vu :
Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Professeur Alain MILON



Vu le : 12 JAN. 2007
Le Président
de l'Université Paul Sabatier
Professeur Jean-François SAUTEREAU



croissance bactérienne. Ceci reste en accord avec les études précédemment menées sur les ITU chez les truies.

Ces considérations concernant les différences observées entre les deux méthodes de diagnostic utilisées (lecture de bandelettes urinaires et analyse bactériologique) nous ont permis d'aborder une autre question intéressante au cours de cette étude. Nous avons en effet pu mesurer de manière objective l'efficacité statistique du test nitrites. Ce test présente une spécificité excellente, puisque aucun faux positif n'a été décelé, que ce soit en début ou en fin de gestation. Par contre la sensibilité est moins bonne, et est variable selon le moment du prélèvement. Elle est en effet médiocre au début de la gestation, et moyenne en fin de gestation (qu'il s'agisse des résultats obtenus en France ou en Belgique).

Pour finir, nous voulions étudier la question de l'influence de l'abreuvement sur la prévalence des ITU chez les truies gestantes en élevage intensif. D'après les résultats de notre étude, aucune modification significative n'a pu être mise en évidence entre les deux élevages étudiés. Nous restons toutefois conscient que l'extrapolation du niveau d'abreuvement individuel (mesuré par la densité urinaire) à tout l'élevage est difficile et peu précis, tant les variations inter-individuelles peuvent être marquées. Cependant, cette méthode donne une bonne appréciation du niveau d'abreuvement global des truies, ce qui nous a permis au vu des résultats obtenus d'écarter l'hypothèse d'une influence de l'abreuvement sur l'apparition des ITU.

Une question extrêmement intéressante reste cependant posée à la fin de cette étude. Nous ne savons pas encore si ces infections du tractus urinaire peuvent être considérées comme physiologiques, ou pathologiques selon le statut de la truie. Il a été prouvé que la présence d'ITU diminuait les performances du troupeau en terme de reproduction. Cependant, une étude plus précise permettrait de mieux expliquer ce phénomène. En effet, de nombreux autres facteurs entrent en jeu, ce qui n'a pas été pris en compte ici.

Bibliographie

- 1- Almond G.W., Routh P.A.
Urine composition during the reproductive cycle
Proceedings of International Pig Veterinary Society, 15th international congress, Birmingham, England, 1998, p275
- 2- Carr J.
Water systems-Troubleshooting common mistakes
Swine disease conference for swine practitioners, 2002, 99-110
- 3- Carr J.
Infectious urinary tract disease in the sow: clinical diagnosis, treatment and control.
Proceedings of the North Carolina Healthy Hogs Seminar, 2000
- 4- Carr J., Walton J.R., Done S.H.,
Cystitis and pyelonephritis in the sow.
Pig veterinary journal, 1991, **27**, 122-141
- 5- Douglas M.W., Cunnick J.E., Pekas J.C. *et al.*
Impact of feeding regimen and physiological indicators for feeding motivation and satiety, immune function, and performance of gestating sows.
Journal Animal Science, 1998, **76**, 2: 2589-2595
- 6- Dupas M.
Conférence: la gestion des infections uro-génitales chez la truie
Expo-congrès du porc du Québec 2004, 69-78
- 7- Euzéby, J.P. : *Dictionnaire de bactériologie vétérinaire (site internet).*
<http://www.bacdico.net>
- 8- Geiger J.O.,
Assessing sow mortality
Allen D. Leman Swine Conference, 1999, 84-87
- 9- Gueroult J.L.
Infections urinaires des truies: facteurs de risque et dépistage.
38. Med. Vet., Nantes, 1997
- 10- Jones J.
Urinary system
In: Leman A., Straw B.E., Mengeling W.L.
Diseases of swine, 7th edition, Iowa, 1992, 217-222

- 11- Kjelvik O., Hofmo P.O., Karlberg K.
Prevalence of cystitis in the sow-An examination of slaughterhouse material
Proceedings of International Pig Veterinary Society, 16th international congress, Melbourne, Australia, 2000, p35
- 12- Klopfenstein C., Bigras-Poulin M., Martineau G.P.
La truie potomane, une réalité physiologique
Journées de la recherche porcine en France, 1996, **28**, 319-324
- 13- Lamer J.C.
La pathologie urinaire de la truie, méthodologie du diagnostic expérimental
Mémoire soutenu en vue de l'obtention du certificat de fin de première année, Rennes, I.S.P.A., 1992, 80p
- 14- Lees G., Osborne C., Stevens J.
Urine: a medium for bacterial growth
Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, November 1979, **9**, 4: 611-614
- 15- Leneveu P
La prévalence des infections urinaires des truies s'accroît avec le stade de gestation
La semaine vétérinaire, 11/09/2005
- 16- Lindsay E., Nicolle M.D.
Asymptomatic bactériuria, important or not?
The New England Journal of Medicine, 2000, **14**, 1037-1039
- 17- Madec F.
Comparaison de différentes méthodes d'estimation des quantités d'eau bues par les truies gestantes à partir de l'examen de leurs urines
Bulletin d'information des laboratoires des services vétérinaires, 1984, **15-16** : 1-12
- 18- Madec F., Tillon J.P.
Incidence et diagnostic de l'infection urinaire dans les troupeaux de truies.
Bulletin d'information des laboratoires des services vétérinaires, 1983, **9** : 17-27
- 19- Madec F.
Abreuvement des truies en élevage confiné intensif : observations épidémiologiques
Le point vétérinaire, 1987, vol **19**, n° 109
- 20- Madec F., David F.
Les troubles urinaires des troupeaux de truies: diagnostic, incidence et circonstances d'apparition.
15^{èmes} Journées de la recherche porcine en France, 1983, **15** : 431-445
- 21- Madec F.
Epidémiologie des problèmes urinaires chez la truie en élevage intensif.
Bulletin des GTV, 1990, **2** : 39-45

22- Madec F

La consommation d'eau chez la truie gestante en élevage intensif, relation avec certaines caractéristiques urinaires.

Journées de la Recherche Porcine en France, 1985, **17** : 223-236

23- Madec F., Cariolet R., Dantzer R.

Relevance of some behavioural criteria concerning the sow (motor activity and water intake) in intensive pig farming and veterinary practice.

Annales de recherche vétérinaire, 1986, **17**: 177-184

24- Martineau G.P., Klopfenstein C., Pelenc F.

Iatrogenic potomania in sows as a new major risk factor of urinary tract infection.

Proceedings of International Pig Veterinary Society, 16th international congress, Melbourne, Australia, 2000: p 402

25- Martineau G.P., Klopfenstein C.

Et si l'excès d'abreuvement chez les truies était devenu un facteur de risque majeur des infections urinaires ?

Journées nationales GTV-INRA, 1999, p 459-461

26- Martineau G.P., Rimond J., Salle E.

Urinary infection in sows : fact or fiction ? Case study (France) with controls (Belgium)

Proceedings of International Pig Veterinary Society, 19th international congress, Copenhagen, Denmark, 2006, p496

27- Osborne C., Stevens J.

Analyses urinaires, guide clinique

Bayer corporation et Bayer AG Leverkusen, 1999, 217p

28- Osborne C., Klausner J., Lees E

Urinary tract infections: Normal and abnormal host defense mechanism

Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, November 1979, **9**, 4: 587-603

29- Poirier S.

Evaluation de la contamination bactérienne extra-vésicale de l'urine prélevée lors de miction volontaire chez la truie.

Thèse de médecine vétérinaire, Toulouse, 2002, 44p

30- Rimond J.

Evaluation de la contamination urinaire et des lésions rénales de truies issues d'élevages cliniquement indemnes et selon des contextes d'abreuvement différents.

38. Med. Vet., Toulouse, 2005

31- Robine B.

Pathologie urinaire de la truie. Données actuelles en diagnostic et thérapeutique

Journées nationales des GTV , 267-272

- 32- Rüel B., Forat M., Navarro V.
Evaluation of a dietary urine acidifier on urinary and reproduction parameters in sow
Proceedings of International Pig Veterinary Society, 19th international congress, Copenhagen, Denmark, 2006, p488
- 33- Salle E., Le Roux A.
The evolution of urinary tract infections in pregnant sows
Proceedings of International Pig Veterinary Society, 19th international congress, Copenhagen, Denmark, 2006, p495
- 34- Sansot B., Jouglar J.Y, Maes H.
Infection urinaire des truies : intérêt de l'utilisation de la méthode du dénombrement des germes urinaires (DGU).
Etude bibliographique et enquête de terrain.
Revue Méd. Vét., 1998, **149**, 11, 1013-1020
- 35- Sanz M., Roberts J., Almond G. et al.
What we see with sow mortality
Allen D. Leman Swine Conference, 2002, 181-184
- 36- Sialleli J.N.
Les infections urinaires : nouveautés concernant le diagnostic, le contrôle et le traitement
Cahier des conférences : Rencontres internationales de production porcine, Loudéac, France, 2003
- 37- Sialelli J.N., Leguennec J., Morvan H., Sallé E. et al.
CEVA Santé animale
Infections du tractus urinaire de la truie : actualités et perspectives
AXIS, L'information du vétérinaire, **7**, 2003, 1-6
- 38- Thornton E.J., Wilson R.J, Connaughton I., Moore K.
Effect of subclinical urogenital infection on reproductive performance in sow
Proceedings of the International Pig Veterinary Society, 15th international congress, Birmingham, England, 1998, p236
- 39- Wendt M.
Urinary system disorders of pigs
Proceedings of the International Pig Veterinary Society, 15th international congress, Birmingham, England, 1998

ANNEXE 1 : Résultats bactériologiques obtenus dans l'élevage français (N=207)

n° truie	rang	NIT 1	bactériologie 1	N1	NIT 2	Bactériologie 2	N2
20618	6	(+)	Positive	ND	(-)	<i>E.coli</i>	N+
36395	5	(-)	<i>Strepto. Faecalis</i>	N-	(-)	<i>Strepto. Faecalis</i>	N-
35664	5	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
41965	3	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
38824	4	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
34736	5	(-)	<i>Staph. hyicus</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
36972	5	(-)	<i>Staph.xylosus</i>	N+	(+)	<i>Staph.xylosus</i>	N+
35896	5	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
39129	4	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
48775	1	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
34944	5	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	<i>E.coli</i>	N+
29050	7	(+)	Positive	ND	(+)	<i>Staph. aureus</i>	N+
36922	4	(-)	<i>Proteus</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
39702	4	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
48831	1	(+)	Positive	ND	(+)	<i>E.coli</i>	N+
48657	1	(-)	Négative	S.Obj	(-)	Négative	S.Obj
48131	1	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
35908	5	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
37592	4	(-)	<i>Strepto faecalis</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
39610	4	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
28251	8	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
42208	3	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
42417	3	(-)	Négative	S.Obj	(+)	<i>E.coli</i>	N+
38681	4	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
42579	3	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
36132	5	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
29158	7	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
36629	5	(-)	Négative	S.Obj	(+)	Positive	ND
28467	7	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
36923	5	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	<i>E.coli</i>	N+
34764	5	(-)	<i>Strepto. faecalis</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
26058	7	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	<i>E.coli</i>	N+
45852	2	(-)	<i>Strepto. Acidominimus</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
48903	1	(-)	<i>Pasteurella spp.</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
20848	7	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
36618	5	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
27189	8	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
39854	4	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
43017	2	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	<i>E.coli</i>	N+
45810	2	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
37954	4	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	<i>E.coli</i>	N+
2710	10	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-

44625	2	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E.coli</i>	N+
29111	7	(-)	<i>Staph hyicus</i>	N-	(+)	Positive	ND
45045	2	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
3521	9	(-)	<i>Strepto. Faecalis</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
99999	1	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
48450	1	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
48776	1	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
48436	1	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
44461	2	(-)	Négative	S.Obj	(+)	Positive	ND
48598	1	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
45005	2	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
45427	2	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
42999	3	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
48679	1	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
36680	5	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
44179	2	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
42155	4	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
36414	5	(-)	<i>Proteus</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
41659	3	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
49112	1	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
41622	3	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
42816	3	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
28700	6	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	<i>Strepto.Faecium</i>	N-
45530	2	(+)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
45424	2	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
45543	2	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	<i>E.coli</i>	N+
37237	5	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
38407	4	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-	(-)	<i>Strepto.Faecalis</i>	N-
39923	4	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
22472	6	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
35329	5	(-)	<i>E.coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
22721	6	(-)	<i>Strepto Faecalis</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj

Truies indemnes d'infection urinaire en début et fin de gestation parmi l'élevage français (test nitrite négatif, et absence de croissance bactérienne)

N° de truie	Rang
22825	6
35817	5
39611	4
38011	4
38724	4
42439	3
42159	3
34513	5
42225	3
36637	5
42239	3
37840	4
39242	4
30182	3
38277	4
28793	7
48878	1
23641	5
36120	5
41902	3
42508	3
48877	1
35989	5
48683	1
42614	3
39385	4
27192	8
22802	6
22643	6
38087	4
42091	3
38756	4
41892	3
42645	3
48211	1
35953	5
36136	5
48563	1
22592	6
44916	2
45720	2
36399	5
48671	1
30987	3
45920	2

N° de truie	Rang
42201	3
42223	3
43943	2
22397	6
38940	4
38660	4
42099	3
45579	2
39799	4
45047	2
42547	3
39287	4
42409	3
48289	1
41942	3
39704	4
44640	2
20586	7
39493	4
46142	2
45760	2
45279	2
23199	6
42139	3
39259	4
26603	8
44090	2
36054	5
36182	5
43967	2
28176	7
35968	5
26801	7
42659	3
48452	1
39855	4
35850	5
48525	1
48828	1
35864	5
36943	5
39313	4
29409	7
48144	1
42395	3

N° de truie	Rang
29790	7
48019	1
48759	1
21339	6
38428	4
42942	3
48564	1
45360	2
36777	5
36576	5
48287	1
36057	5
45049	2
39330	4
48772	1
45233	2
41704	3
48970	1
36817	5
37069	5
48428	1
36946	5
48927	1
49022	1
39497	4
36888	5
48869	1
36887	5
39005	4
41832	3
48565	1
41643	3
48786	1
43004	3
36763	5
48944	1
48918	1
36467	5
30259	4
42119	3
48923	1
49069	1
42332	3

ANNEXE 2 : Résultats de reproduction obtenus dans l'élevage français (N=207)

n° truie	ISSF	Durée gest.	Nés Vifs	Morts Nés	Momifiés	Adoptés retirés	Sevrés	Perte sur NV	n° truie	ISSF	Durée gest.	Nés Vifs	Morts Nés	Momifiés	Adoptés retirés	Sevrés	Perte sur NV
20618	26	114	14	3	0	-2	10	2	27192	5	114	11	0	0	0	11	0
22825	26	114	15	0	0	-3	9	3	22802	5	115	14	0	1	-2	11	1
36395	26	115	13	0	0	-2	11	0	22643	5	115	12	0	3	-2	10	0
35817	6	114	14	2	2	-2	11	1	48831		114	10	0	0	2	9	3
39611	5	114	15	0	0	-2	9	4	48657		114	16	1	0	-2	12	2
38011	26	115	14	0	0	-2	9	3	48131		113	14	0	0	-2	10	2
35664	4	111	13	2	2	-1	9	3	38087	5	114	8	0	0	3	11	0
38724	4	114	18	1	1	-7	10	1	42091	4	114	14	2	1	2	9	7
42439	4	114	9	1	1	2	11	0	38756	4	115	13	1	0	-2	11	0
42159	5	112	9	1	0	4	10	3	41892	52	116	17	1	2	-4	8	5
34513	4	114	16	1	0	-5	10	1	35908	5	113	15	1	0	-3	9	3
41965		VIDE	-	0	0	0	0	0	42645	5	112	13	0	0	0	8	5
42225	4	112	19	0	0	-8	9	2	48211		115	13	0	1	0	10	3
38824	4	115	4	0	0	7	11	0	37592	6	112	19	4	1	-6	10	3
34736	4	114	12	4	1	-1	10	1	35953	6	114	16	1	1	-4	10	2
36637	4	115	10	3	0	2	11	1	36136	23	116	8	0	0	3	10	1
42239	5	112	6	0	0	5	11	0	48563		114	11	0	0	1	11	1
37840	5	113	13	2	0	0	8	5	22592	5	115	7	0	0	3	9	1
36972	4	112	13	2	0	0	8	5	44916	6	113	13	0	1	-2	11	0
39242	5	113	15	2	1	-2	10	3	45720	5	111	12	1	0	1	9	4
30182	5	115	16	3	0	-4	8	4	36399	4	116	8	1	0	2	10	0
35896	5	113	15	0	1	-3	10	2	48671		113	10	2	0	5	10	5
38277	5	112	14	1	1	-2	11	1	39610	5	113	13	0	1	-1	11	1
28793	4	114	12	1	0	-2	9	1	30987	5	112	13	0	0	-1	11	1
39129	26	114	11	0	0	0	11	0	28251	4	115	11	4	3	1	10	2
48878		VIDE	-	0	0	0	0	0	45920	5	114	11	1	0	-1	10	0
48775		116	12	0	0	0	12	0	42208	5	114	13	2	0	0	11	2
34944	6	114	10	1	0	1	9	2	42417	26	114	14	1	0	0	11	3
23641	5	113	15	0	0	-4	10	1	42201	14	117	13	1	0	-2	11	0
36120	5	113	11	2	0	0	10	1	42223	5	115	15	1	2	-2	11	2
41902	6	112	16	0	0	-2	10	4	43943	4	113	14	1	1	-2	10	2
42508	5	114	15	0	1	-3	11	1	22397	4	113	9	0	0	1	10	0
48877		112	13	2	0	4	11	6	38940	4	112	13	1	0	-1	10	2
29050		VIDE	-	0	0	0	0	0	38660	4	109	16	2	3	-5	10	1
35989	5	114	13	3	2	-1	10	2	38681	4	109	15	3	0	-2	11	2
36922	5	112	13	1	0	-1	10	2	42099	5	110	2	0	0	9	11	0
48683		114	12	1	0	3	11	4	45579	5	113	13	2	1	1	12	2
42614	7	115	17	0	0	-3	10	4	39799	5	114	16	2	1	-3	9	4
39702	4	115	13	1	4	1	11	3	45047	5	114	8	1	0	4	11	1
39385	5	114	13	1	0	-2	11	0	42547	5	111	14	0	0	-2	11	1

39287	6	111	20	0	0	-8	8	4	39313	5	114	17	1	1	-2	11	4
42409	26	113	8	0	0	4	11	1	37954	5	115	5	1	0	6	11	0
48289		114	9	0	0	2	10	1	29409	5	113	12	2	0	-2	8	2
41942	68	113	18	0	0	-5	10	3	2710	7	116	9	2	0	0	7	2
39704	5	112	13	0	0	3	11	5	44625	38	113	17	2	1	-4	10	3
42579	5	110	13	0	0	0	10	3	48144		116	5	0	0	6	11	0
36132	25	115	20	0	2	-7	9	4	29111	4	114	17	0	0	-4	9	4
44640	4	116	12	8	1	0	9	3	42395	5	114	11	1	1	0	11	0
20586		VIDE	-	0	0	0	0	0	29790	27	114	13	2	1	-3	10	0
39493	5	115	16	0	0	-4	11	1	48019		114	14	2	0	-2	9	3
46142	5	113	11	0	1	2	11	2	48759		115	11	0	0	4	11	4
45760	5	115	10	1	1	1	11	0	21339	33	115	13	7	0	-1	11	1
45279	38	117	12	3	1	0	10	2	45045	24	113	17	0	0	-5	11	1
29158	28	116	10	0	0	1	8	3	38428	5	115	15	2	1	0	9	6
23199	5	115	11	0	0	1	9	3	42942		VIDE	-	0	0	0	0	0
42139	5	113	16	0	1	-1	10	5	48564		113	15	0	1	-3	12	0
36629	5	115	10	0	1	0	10	0	45360	26	114	16	0	1	-2	10	4
39259	5	115	17	4	2	-2	11	4	3521	5	113	12	3	0	0	9	3
26603	5	115	13	6	1	-3	9	1	36777	5	117	10	0	0	3	10	3
44090	52	116	13	0	1	-1	11	1	36576	5	115	17	1	1	-5	9	3
28467	45	117	8	5	0	4	10	2	99999		VIDE	-	0	0	0	0	0
36054	4	114	13	0	1	0	10	3	48450		113	14	1	1	-2	12	0
36182	5	114	18	1	0	-7	11	0	48776		114	13	0	1	-1	11	1
43967	5	113	13	2	1	2	10	5	48287		112	13	0	0	0	10	3
36923	5	112	15	2	0	-3	11	1	48436		107	4	0	0	6	10	0
28176	5	112	9	1	0	1	10	0	36057	4	115	12	0	4	-1	8	3
35968	5	114	18	3	1	-2	10	6	45049	5	113	14	1	0	0	10	4
26801	5	115	16	1	0	-2	10	4	39330	4	112	14	0	0	-3	10	1
34764	5	112	8	5	2	4	10	2	44461	24	114	12	2	0	0	11	1
42659	5	113	14	1	0	-3	11	0	48772		113	6	0	0	6	10	2
26058	5	114	5	1	0	5	10	0	45233	6	112	16	1	2	-1	10	5
39855	7	116	6	1	0	5	10	1	41704	30	115	14	0	0	0	9	5
45852	4	114	8	2	0	5	10	3	48598		113	14	0	0	1	11	4
48452		113	13	2	0	-1	10	2	45005	6	113	13	0	0	1	9	5
48903		115	13	3	0	1	11	3	45427	6	112	15	0	0	-1	11	3
20848	4	114	9	2	0	1	10	0	48970		115	13	0	0	-1	11	1
36618	4	115	14	3	1	-2	9	3	36817	5	113	10	3	1	0	10	0
35850	61	115	9	2	0	2	10	1	37069	5	115	14	2	0	-2	11	1
48525		115	14	0	0	2	11	5	48428		114	15	1	0	0	11	4
27189	5	115	15	2	0	-6	9	0	36946	4	116	13	1	1	-2	11	0
48828		117	14	0	0	-2	9	3	48927		117	13	4	0	0	9	4
35864	5	113	14	0	2	-1	11	2	49022		115	18	1	0	0	7	11
39854	7	115	18	2	0	-8	10	0	39497	4	114	17	0	0	0	11	6
43017		VIDE	-	0	0	0	0	0	42999	5	119	9	1	0	2	11	0
45810	4	111	12	1	0	6	12	6	36888	5	114	13	2	0	-2	10	1
36943	4	115	12	0	0	-2	9	1	48869		115	16	1	0	-2	10	4

48679		113	9	0	0	3	12	0	48944		113	15	0	0	0	10	5
36887	4	115	15	1	0	-4	10	1	48918		116	8	0	0	2	7	3
36680	5	115	7	0	0	3	10	0	36467	5	112	15	2	1	-3	9	3
44179	52	115	11	0	0	2	10	3	45530	5	115	15	1	0	-3	11	1
42155	5	111	16	4	2	0	11	5	45424	26	112	8	1	3	3	11	0
39005		VIDE	-	0	0	0	0	0	30259	4	114	17	2	0	-3	10	4
41832	5	114	12	2	0	-1	11	0	42119	4	111	7	4	3	4	11	0
36414	4	114	14	0	0	-3	11	0	48923		115	15	0	1	0	10	5
41659	5	114	12	1	2	0	11	1	45543	5	114	15	0	0	-3	12	0
49112		VIDE	-	0	0	0	0	0	37237	5	113	11	1	0	4	10	5
48565		115	16	0	0	0	9	7	49069		116	19	0	1	-1	6	12
41622	24	115	13	1	1	1	10	4	38407	26	113	15	0	1	0	11	4
42816	5	113	10	0	0	3	11	2	42332	34	113	9	0	0	2	11	0
41643	26	114	17	0	0	-5	11	1	39923	5	113	17	2	1	-1	9	7
48786		115	13	2	0	4	10	7	22472	4	114	10	5	2	1	10	1
28700	5	114	13	2	1	-3	10	0	35329	5	115	16	1	0	-2	7	7
43004	5	115	17	1	1	-3	9	5	22721	4	116	6	0	0	5	11	0
36763	5	112	12	0	0	-1	9	2									

ANNEXE 3 : résultats bactériologiques obtenus dans l'élevage belge (N=135)

n° truie	Rang	NIT 1	bactériologie 1	N1	NIT 2	bactériologie 2	N2
54	6	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	<i>E. coli</i>	N+
80	6	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
97	6	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-
118	6	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
158	5	(+)	Négative	S.Obj	(+)	Positive	ND
167	5	(-)	Staphylococcus sp.	N+	(-)	Négative	S.Obj
179	5	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	N-
225	5	(+)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
234	5	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
246	5	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
257	5	(-)	Négative	S.Obj	(-)	Négative	S.Obj
258	5	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
259	5	(-)	<i>Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
261	5	(+)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	<i>E. coli</i>	N+
317	4	(+)	Staphylococcus aureus	N+	(-)	Staphylococcus aureus	N+
		(-)	Négative	S.Obj	(-)	Négative	S.Obj
321	4	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-	(+)	Positive	ND
326	4	(-)	Négative	S.Obj	(-)	germe non fermente	
332	4	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
339	4	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
361	4	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
383	4	(-)	<i>Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	N-	(-)	<i>Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	N-
384	4	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-
392	4	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	<i>E. coli</i>	N+
399	4	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E. coli</i>	N+
409		(+)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	<i>E. coli</i>	N+
439	3	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-	(-)	Négative	S.Obj
461	3	(-)	Négative	S.Obj	(+)	Positive	ND
511	2	(-)	<i>Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	N-	(-)	<i>E. coli and Enterococcus sp. (E. hirae ou E. durans)</i>	N-
528	2	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
		(-)	Négative	S.Obj	(-)	Négative	S.Obj
531	2	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
533	2	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E. coli</i>	N+
546	2	(-)	Négative	S.Obj	(+)	Positive	ND
582	1	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
584	1	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E. coli</i>	N+
A22	11	(-)	Négative	S.Obj	(-)	<i>E. coli</i>	N+
A249	10	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	Positive	ND
A260	10	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(-)	Négative	S.Obj
A265	9	(+)	Positive	ND	(+)	Positive	ND
		(-)	Négative	S.Obj	(-)	Négative	S.Obj
A376	9	(-)	<i>E. coli</i>	N+	(+)	<i>E. coli</i>	N+
A396	9	(+)	Positive	ND	(+)	<i>E. coli</i>	N+
A437	9	(-)	<i>Enterococcus sp. (E. faecium)</i>	N-	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-
A574	8	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-
A649	7	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-	(-)	<i>Enterococcus faecalis</i>	N-
A658	7	(-)	Négative	S.Obj	(+)	<i>E. coli</i>	N+

Truies indemnes d'infection urinaire en début et fin de gestation parmi l'élevage belge (test nitrite négatif, et absence de croissance bactérienne)

N° de truie	Rang
43	6
71	6
101	6
120	6
162	5
168	5
186	5
197	5
211	5
222	5
226	5
239	5
240	5
244	5
256	5
262	5
264	5
266	5
267	5
274	5
283	4
311	4
313	4
318	4
338	4
347	4
356	4
357	4
366	4
369	4
372	4
377	4
378	4
388	4
390	4
395	4
401	4
402	4
407	4
411	4
417	3
433	3
434	3
435	3
437	3

438	3
440	3
441	3
442	3
443	2
444	3
457	3
470	3
476	3
477	3
500	2
505	2
506	2
516	2
517	2
520	2
525	2
529	2
536	2
537	2
538	2
539	2
563	1
564	1
571	1
579	1
580	1
585	1
590	1
591	1
595	1
597	1
599	1
3028	7
A143	11
A287	9
A436	9
A451	9
A504	8
A539	8
A543	8
A585	8
A636	7
A711	7
A713	7
A734	7

ANNEXE 4 : Résultats de reproduction obtenus dans l'élevage belge (N=135)

n° truie	Durée gestation	Nés vifs	Morts nés	Sv annuel	n° truie	Durée gestation	Nés vifs	Morts nés	Sv annuel
43	117	17	3	26	357	114	18		27,1
54	114	12	1	25,6	361	114	6	8	28,8
71	117	7	2	27,4	366	115	13		24,3
80	116	11	1	25,9	369	115	10	2	26,1
97	114	18		28,3	372	116	16	2	25,3
101	117	2	3	29,7	377	116	12		37,5
118	116	9	2	26,8	378	116	11	1	37,6
120	116	10		28,3	383	115	8	1	21,8
158	117	6	0	24,6	384	114	9	3	28
162	116	7		24,1	388	114	10		29,7
167	116	9	3	24,8	390	117	12		30,6
168	115	11	2	26,5	392	114	8		29,6
179	116	14		24,9	395	116	12		31,4
186	117	7	2	21,5	399	116	13		25,3
197	116	11	2	25,6	401	116	12	1	34,8
211	117	13		26,5	402	116	9	1	29,7
222	116	14	0	27,9	407	116	12		29,6
225	114	6	0	27,4	409				
226	117	9		36,7	411	116	8		30,5
234	115	10	2	28,7	417	113	16	0	24,2
239	117	12	1	28,4	433	115	11		31,1
240	114	13	3	27,7	434	114	12	2	26
244	116	11		28,4	435	114	15	0	27,3
246	116	9	1	27,1	437	113	14		26
256	ND				438	118	13	0	29,7
257	114	14		37,5	439	115	11	0	27,3
258	116	12	2	37,5	440	116	12	0	27,4
259	116	11	2	25,6	441	116	10		21,6
261	113	14		24,5	442	114	14	2	28,7
262	113	9	2	23,9	443	114	13		31,1
264	113	11	1	27,9	444	116	15	1	30
266	114	14	1	28,5	457	117	10	1	39,2
267	116	12	1	27,3	461	117	14	1	26,2
274	117	10	1	26,1	470	117	10		26,2
283	114	16	2	30,2	476	116	12		31,5
311	ND				477	112	14		31,4
313	114	18	2	23	500	115	7	0	26,1
317	119	1	0	28,3	505	116	14	2	22,2
318	117	10	1	26,9	506	112	14	0	22,5
321	116	9	2	28,5	511	117	8	0	25,9
326	116	14		24,7	516	117	12		28,5
332	Vide			25,3	517	ND			
338	117	11		23,8	520	117	15	1	43,1
339	114	17	1	20,1	525	113	11		31,3
347	114	10	1	27,7	528	115	12	1	24
356	116	12	1	27,9	529	115	11		31,7
					531	115	12	1	27,9

533	114	13	1	26,1	A22	116	4	2	25,6
536	114	9	0	28,7	A249	115	7	2	28,1
537	116	13	1	26,1	A260	vide	—	—	27,4
538	116	14	0	30,8	A265	115	7	4	30,8
539	115	9	1	31,3	A287	117	6	5	27,3
546	114	10		57,4	A376	116	11		32,7
563	ND				A396	117	8	1	32,8
564	ND				A436	116	9	1	25,3
571	115	13		ND	A437	116	7	3	30,8
579	vide			ND	A451	113	14		26,6
580	118	9	0	ND	A504	vide	—	—	23,1
582	116	13	0	ND	A539	115	12	1	27,4
584	118	6	0	ND	A543	118	14	4	27,8
585	116	8	3	ND	A574	115	6	6	25,3
590	114	11		ND	A585	vide	—	—	25,7
591	114	12		ND	A636	117	3	10	25,6
595	112	11	1	ND	A649	113	13	3	31,6
597	111	9	3	ND	A658	116	12	1	29,7
599	114	12		ND	A711	116	15	1	25,8
3028	115	9		28,8	A713	116	9	2	32,1
A143	118	3		25,5	A734	116	15	2	27,9

Toulouse, 2007

NOM : THOMAS

PRENOM : MARIE

TITRE : PREVALENCE DES INFECTIONS URINAIRES CHEZ LA TRUIE GESTANTE (ITU) SELON LE STADE DE GESTATION ET LA PARITE DANS DEUX CONTEXTES D'ABREUVEMENT DIFFERENTS

RESUME :

Bien que les infections du tractus urinaire (ITU) ne constituent pas un problème majeur dans les élevages porcins actuellement, elles font toujours l'objet de questions et de débats. Le niveau d'abreuvement des truies est source de nombreuses discussions, puisque depuis plusieurs années une forte consommation d'eau chez les truies gestantes est favorisée en France, au contraire des pratiques d'autres pays. Ainsi, parce qu'en Belgique les éleveurs ne pratiquent pas le même sur-abreuvement qu'en France, une étude des ITU chez les truies gestantes d'un élevage de chacun de ces deux pays a été réalisée.

Une comparaison des résultats obtenus en début et fin de gestation sur les mêmes animaux par deux méthodes diagnostiques (positivité aux nitrites, et bactériologie) a été réalisée dans cette étude.

La différence de prévalence des ITU entre les deux élevages est non significative. Pour ce qui est de l'évolution de cette prévalence, on note une faible différence entre début et fin de gestation sur les mêmes animaux, mais une augmentation notable avec l'âge des truies.

La valeur statistique du test nitrites (sensibilité et spécificité) est identique entre France et Belgique, et supérieure en fin de gestation, avec une spécificité excellente mais une sensibilité moyenne en début de gestation.

Enfin l'impact des ITU sur les performances de reproduction au sein du troupeau a été une nouvelle fois démontré.

MOTS-CLES : Truie, Gestation, Infection, Infection urinaire, Tractus urinaire, Abreuvement, Nitrite, Bactériurie, Diagnostic.

ENGLISH TITLE :

PREVALENCE OF THE URINARY INFECTIONS IN THE GESTATING SOW (UTI) ACCORDING TO THE STAGE OF GESTATION AND THE PARITY WITH TWO DIFFERENT WATER INTAKE

ABSTRACT:

Although the urinary tract infections (UTI) currently do not constitute a major problem in the porcine breedings, they remain a subject of questions and debates. Water intake of gestating sows is one of the issues, and for many years an important level has been preferred in French breeds, which is not usual in other countries. Because Belgian breeders prefer a water intake much lower than in France, we chose one herd in each of these countries to do an evaluation of UTI.

A comparison of sow's status between beginning and end of gestation using two detection methods has been done (with nitrite detection, and bacteriology).

This study has shown no difference of prevalence due to level of water intake. During the gestation, we saw a slight difference between beginning and end of gestation for the same sows, but a significant increase linked with parity.

Nitrite detection reveals the same sensibility and specificity in both herds, and always higher at the end of gestation (specificity is always excellent, but sensibility is moderate in beginning gestation).

Finally, the impact of UTI on the performances of reproduction within the herd was shown once again.

KEY-WORDS: Sow, Gestating, Infection, Urinary infection, Urinary tractus, Water intake, Nitrite, Bacteriuria, Diagnosis

Imp. S.A.R.L. NOTREL • 84, Chemin des Capelles • 31300 TOULOUSE