

Mise au point d'un outil de suivi des usages d'antibiotiques dans la filière porcine

Etude des quantités utilisées et des modalités d'administration à partir du panel Inaporc

Anne HÉMONIC (1), Claire CHAUVIN(2), Isabelle CORRÉGÉ (1), Julien GUINAUDEAU (1), Julien SOYER (1), Nicolas BERTHELOT(1),
Didier DELZESCAUX (3), Fabien VERLIAT (3)

(1) IFIP-Institut du porc, Domaine de la Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu

(2) ANSES, BP 53, 22440 Ploufragan, France

(3) INAPORC, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

anne.hemonic@ifip.asso.fr

Mise au point d'un outil de suivi des usages d'antibiotiques dans la filière porcine

Le suivi des usages d'antibiotiques est un dispositif essentiel dans le cadre d'une politique de maîtrise de l'antibiorésistance. L'Interprofession Nationale Porcine INAPORC a mandaté l'Ifip pour mettre en place, avec l'appui technique de l'Anses, un panel d'élevages permettant de mesurer de manière fiable les quantités d'antibiotiques utilisées dans la filière porcine française, de préciser les modalités d'utilisation de ces antibiotiques et de comparer les résultats aux autres données disponibles. Cette étude vise à expliquer la méthodologie employée pour mettre en place cet outil et à présenter les premiers résultats.

Le panel est constitué de 169 élevages, représentatifs de la production française. Les porcelets en post-sevrage sont destinataires de la majorité des traitements. Les efforts de réduction des utilisations d'antibiotiques devront donc être menés prioritairement sur ce stade physiologique. Les prémélanges médicamenteux constituent la forme pharmaceutique la plus utilisée. Les antibiotiques « critiques » (céphalosporines de troisième et quatrième générations et fluoroquinolones) ne représentent qu'une faible part des traitements par animal (respectivement 5 % et 3 %). Ces premiers résultats constituent des références fiables pour la filière porcine et complètent celles de l'Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV), en ajustant certaines données à la baisse et surtout, en précisant les modes d'utilisation des antibiotiques. Le panel, destiné à être ponctuellement renouvelé, constitue donc un outil très complémentaire des estimations annuelles de ventes de l'ANMV.

Development of a monitoring tool for antibiotic use in pig production

Monitoring the use of antibiotics is an essential part of a policy to contain antimicrobial resistance. The French Interprofessional Pork Sector INAPORC asked Ifip to develop, with the technical support of Anses, a panel of farms to measure reliably the quantities of antibiotics used in the French pig sector, to specify the conditions of use of these antimicrobials and to compare the results with other available data. The aim of this study is to explain the methodology used to establish the tool and to present its first results.

The panel consists of 169 farms, representative of French production. The majority of treatments are administered to piglets in post-weaning units. Efforts to reduce the use of antibiotics should be conducted primarily on this physiological stage. Medicated feed premixes are the most commonly used pharmaceutical form. "Critically important" antibiotics (third and fourth generation cephalosporins and fluoroquinolones) represent only a small part of the treatments (respectively 5% and 3%). These results provide reliable references for the pig industry and complement those of the French Agency for Veterinary Medicinal Products (ANMV), adjusting some data downward and most importantly, specifying the use patterns of antibiotics. The panel, which is intended to be renewed from time to time, is therefore a highly complementary tool of the estimated annual sales made by the ANMV.

INTRODUCTION

Le plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire (Ministère de l'Agriculture, 2011), prévoit une réduction de 25% des usages d'antibiotiques en cinq ans. Les objectifs sont de diminuer la contribution des antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire à la résistance bactérienne et de préserver l'arsenal thérapeutique existant. Dans ce contexte, les outils de suivi des usages d'antibiotiques sont des dispositifs essentiels. En France, si les quantités de matière active vendues par les laboratoires pharmaceutiques sont connues et publiées annuellement par l'Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV, 2011), l'estimation par espèce animale est parfois imprécise et l'affectation des usages par stade physiologique est impossible. Par ailleurs, des estimations directes par enquêtes en élevages de porcs ont été réalisées par l'Anses à plusieurs reprises, notamment en 2005 et 2008, mais le mode de constitution de l'échantillon (zone géographique restreinte à la Bretagne) ne permettait pas une extrapolation fiable des résultats à l'ensemble de la production nationale (Chauvin, 2010).

C'est pourquoi l'Interprofession Nationale Porcine INAPORC a mandaté l'Ifip pour mettre en place, avec l'appui technique de l'Anses, un panel d'élevages permettant (i) de mesurer de manière fiable les quantités d'antibiotiques utilisées dans la filière porcine française, (ii) de préciser les modalités d'utilisation de ces antibiotiques (animaux concernés, voies d'administration, motifs de traitement, ...) et (iii) de comparer les résultats aux autres données disponibles.

L'objectif est ici de présenter la méthodologie employée pour constituer le panel, collecter et analyser les données. Les premiers résultats seront également comparés aux données françaises disponibles (évaluations de l'ANMV et de l'Anses).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Constitution du panel d'élevages

Le nombre d'élevages nécessaire à l'étude correspond à un compromis entre les différents objectifs fixés : degré de précision suffisant des résultats, capacité à mettre en évidence une diminution des usages dans le temps, faisabilité technique et budgétaire. Le nombre minimal d'élevages a ainsi été fixé à 150. La taille de l'échantillon initial a cependant été fixée à 270 élevages pour anticiper d'éventuels refus de participation des éleveurs sollicités et le caractère non exploitable de certaines données d'élevage.

Le panel ayant pour objectif d'être représentatif de la production porcine française, les élevages ont été sélectionnés par tirage aléatoire simple au sein de la base de données professionnelle BDPORC, répertoriant exhaustivement les élevages de porcs français. Préalablement à ce tirage, certains types d'élevages ont été exclus :

- les Centres d'Insémination Artificielle ;
- les élevages situés hors de la France métropolitaine ;
- les élevages détenant moins de 50 truies ou disposant de moins de 100 places de post-sevrage ou d'engraissement. Ces élevages de petite taille, représentant plus de 20 % des exploitations porcines françaises mais moins de 1 % du cheptel, pouvaient en effet déséquilibrer le panel.

La base de sondage comportait ainsi, in fine, 13 756 élevages, représentant plus de 99% du cheptel national.

1.2. Collecte des données d'élevages

Un courrier d'information relatif à l'étude a été adressé à toutes les Organisations de Producteurs et aux vétérinaires intervenant en production porcine, afin qu'ils présentent aux éleveurs sélectionnés les objectifs de la démarche. Un questionnaire a ensuite été adressé aux éleveurs ayant accepté de participer afin de recueillir les éléments clés nécessaires au calcul des quantités d'antibiotiques utilisées en 2010, soit :

- Les paramètres techniques (issus de la Gestion Technico-Economique ou de la comptabilité) permettant d'estimer la population animale potentiellement utilisatrice d'antibiotiques dans l'élevage (nombre de truies présentes, nombre et poids des porcs vendus, etc.) ;
- La liste exhaustive des ayants-droit ayant délivré des médicaments et de l'aliment dans les élevages ;

Ces ayants-droit ont alors communiqué l'ensemble des achats réalisés par ces élevages en 2010. Pour les médicaments, la liste devait comporter, pour chaque acquisition, le nom commercial de la spécialité vétérinaire, les caractéristiques de présentation (concentration, volume ou poids) et la quantité concernée ; pour les aliments, le tonnage livré et, le cas échéant, la nature du prémélange antibiotique prescrit (molécule(s), taux d'incorporation).

Enfin, un entretien téléphonique avec l'éleveur a permis de décrire les modalités d'usage des antibiotiques : type(s) d'animaux traités (truies/porcelets sous la mère/porcelets en post-sevrage/porcs en engraissement) ; motif d'utilisation (problèmes digestif, respiratoire, locomoteur, urogénital ...) ; dose et durée du traitement appliquées. Lorsqu'un même antibiotique était administré à plusieurs stades physiologiques, le nombre d'unités commerciales acquises a été réparti entre ces stades selon l'estimation de l'éleveur.

1.3. Analyse des données collectées

1.3.1. Choix des indicateurs pour exprimer les quantités d'antibiotiques utilisées

La quantification des usages d'antibiotiques est un problème majeure en pharmaco-épidémiologie vétérinaire (Chauvin *et al.*, 2001). Différents indicateurs peuvent être calculés pour exprimer les résultats mais, contrairement à la pharmaco-épidémiologie humaine, il n'existe pas, à ce jour, de consensus international ou européen sur les indicateurs à privilégier en médecine vétérinaire. Or, le choix de l'un ou l'autre peut conduire à des conclusions divergentes. Par exemple, un indicateur couramment utilisé consiste à calculer le poids de matières actives utilisées. Mais, en raison des différences de dose et de durée d'administration entre les principes actifs, il ne rend pas précisément compte de l'intensité d'usage des antibiotiques : en effet, il y a peu de sens à comparer des tonnages d'antibiotiques peu puissants comme les tétracyclines, dont les posologies vont de 20 à 50 mg/kg vif, avec ceux de molécules très puissantes comme les céphalosporines, dont les posologies sont dix fois inférieures.

Un indicateur pertinent doit aussi exprimer les quantités d'antibiotiques utilisées sur la période considérée par rapport à la population animale potentiellement utilisatrice, si possible par stade physiologique, en rapportant :

- la quantité de poids vif traitée ou le nombre d'animaux traités (numérateur),

- au poids (biomasse) ou au nombre total des animaux susceptibles d'être traités (dénominateur).

Différents indicateurs sont ainsi décrits dans les études françaises (Chauvin, 2010 ; ANMV, 2011) et étrangères (Danmap, 2011 ; Maran 2011) (Tableau 1).

Tableau 1 - Indicateurs pour exprimer les quantités d'antibiotiques utilisées : mesure et mode de calcul

Indicateur	Mesure Mode de calcul
nDD / animal (nombre de Daily Dose ⁽²⁾)	Nombre estimé de jours de traitement par animal $= [Qma^{(2)} / (dose * poids\text{-}type^{(3)})] / nombre\ d'animaux\ produits$
nCD / animal (nombre de Course Dose ⁽⁴⁾)	Nombre estimé de traitements par animal $= [Qma / (dose * durée * poids\text{-}type)] / nombre\ d'animaux\ produits$
« Intensité d'exposition »	Pourcentage de biomasse traitée par rapport à la biomasse totale ayant vécu dans l'élevage au cours de l'année $= (Qma / dose) / \sum_{année} stocks\ journaliers$
Quantité de matière active / kg de carcasse	Milligrammes de matière active par kilogramme de carcasse $Qma / nombre\ de\ kg\ de\ carcasse$
ALEA (Animal Level of Exposure to Antimicrobials ⁽⁵⁾)	Ratio (sans unité) $= [Qma / (dose * durée)] / biomasse\ avec\ biomasse = nombre\ de\ truies\ x\ 300\ kg + nombre\ de\ porcs\ abattus\ x\ 105\ kg + nombre\ de\ réformes\ x\ 350\ kg$

(1) Nombre de Daily Dose = nombre de doses quotidiennes requises pour traiter un animal d'un poids donné

(2) Qma = Quantité de matière active

(3) Poids-type = poids-type théorique auquel sont habituellement réalisés les traitements selon les stades physiologiques

(4) Nombre de Course Dose = nombre de doses complètes requises pour traiter un animal d'un poids donné

(5) Animal Level of Exposure to Antimicrobials = niveau d'exposition aux antibiotiques (indicateur utilisé dans les rapports annuels de l'ANMV)

La combinaison des trois premiers indicateurs permet une description complète des usages d'antibiotiques : l'indicateur nCD / animal, en mesurant un nombre de traitements réalisés par animal, traduit l'usage « thérapeutique » des antibiotiques. Par contre, cet indicateur compte de façon équivalente tous les traitements quelle que soit leur durée, si bien qu'il ne chiffre pas véritablement l'intensité d'usage des antibiotiques. En revanche, les deux autres indicateurs expriment davantage le temps d'exposition aux antibiotiques lors des traitements puisqu'ils sont très sensibles à leur durée. A titre d'illustration, l'indicateur nDD / animal sera trois fois plus élevé avec un traitement de 15 jours par rapport au même traitement administré 5 jours, alors que le nCD / animal les comptera chacun comme un traitement. L'indicateur « intensité d'exposition » affine le résultat donné par le nDD / animal car son dénominateur est l'estimation la plus proche de la population susceptible d'être traitée au sein de l'élevage. Ainsi, une « intensité d'exposition » de 100 % signifierait que chaque jour, tous les kilogrammes présents dans l'élevage sont traités. Il traduit donc bien l'intensité d'usage des antibiotiques. L'inconvénient de cet indicateur est le nombre de paramètres devant être recueillis pour son calcul (durée de présence des animaux et taux de mortalité à chaque stade physiologique, poids à l'entrée et à la sortie de chaque stade). Pour comparer les résultats du panel à ceux disponibles par

ailleurs (Chauvin, 2010 ; ANMV, 2011), les deux derniers indicateurs du Tableau 1 ont été calculés : la « quantité de matière active par kg de carcasse » et le niveau d'exposition aux antibiotiques, dénommé ALEA. La limite commune à ces deux indicateurs est qu'ils sont biaisés par des différences de productivité entre échantillons. L'indicateur « quantité de matière active par kg de carcasse » présente aussi l'inconvénient de ne pas prendre en compte les différences de dose et de durée d'administration entre antibiotiques.

1.3.2. Développement des calculateurs

Un premier outil, produit par l'ANMV, a permis d'établir les numérateurs décrits dans le tableau 1, à partir du nombre de spécialités antibiotiques acquises en 2010 dans chaque élevage et par stade physiologique. Ce calculateur recense en effet, pour chaque acquisition, la spécialité, la concentration en principe actif, la dose et la durée du traitement, telles que définies par l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). Le calcul des numérateurs du nDD / animal et du nCD / animal implique en outre de recourir aux poids-types des animaux traités, tels que publiés par Chauvin (2010), soit 250 kg pour une truie, 2 kg pour un porcelet sous la mère, 15 kg pour un porcelet en post-sevrage et 50 kg pour un porc en engraissement.

Un second calculateur, développé par l'Ifip, a permis d'établir les dénominateurs décrits dans le tableau 1 soit, pour chaque élevage et par stade physiologique, les effectifs d'animaux produits en 2010 et le cumul sur l'année des stocks journaliers d'animaux. Par ailleurs, un des objectifs de l'étude étant d'évaluer la contribution de chaque stade physiologique aux quantités d'antibiotiques utilisées pour la production d'un porc charcutier, les quantités d'antibiotiques utilisées sur les truies ont été exprimées par rapport au nombre de porcelets sevrés sur l'année et non par rapport au nombre de truies présentes. Le stade physiologique correspondant à ces calculs sera nommé « Truies-Sevrés » dans la suite de l'étude.

2. RESULTATS

2.1. Composition du panel

Sur les 270 élevages initialement tirés au sort, n'ont pas été inclus :

- 45 élevages (16 %), en raison du refus de l'éleveur,
- 54 élevages (20 %), en raison de données non exploitables sur 2010 (arrêt de l'élevage, changement d'orientation, travaux, éleveur non joignable).

Au final, le nombre d'élevages participants est de 171, soit 79% des élevages éligibles. La taille du panel répond donc bien à l'objectif initialement fixé de 150 élevages minimum. La représentativité de ce panel final par rapport à la population française des élevages, dont les caractéristiques sont données par la base BDPORC ou par le Service Statistique du Ministère de l'Agriculture (SSP) (Massabie et al., 2011), a été testée sur trois critères :

- Le taux d'élevages en Bretagne vs hors Bretagne ;
- le taux d'adhésion à un groupement de producteurs ;
- l'activité des élevages : Naisseurs-engraisseurs, Engraisseurs, etc.

Aucune différence significative ne ressort sur ces critères entre le panel et la population française (tests de Khi-deux ; Tableau 2). L'objectif de représentativité du panel par rapport à la production nationale peut donc être considéré comme atteint.

Tableau 2 - Caractéristiques des élevages du panel et de la production française

Caractéristiques des élevages	BDPORC	Panel
	N (%)	N (%)
Elevages en Bretagne	6963 (51 %)	79 (46 %)
Adhérents à un groupement	11356 (83 %)	143 (84 %)
Activité des élevages	SSP ⁽¹⁾	Panel
	N (%)	N (%)
Engraisseurs	3617 (32 %)	44 (26 %)
Naisseurs, Naisseurs-post-sevrés	735 (7 %)	10 (6 %)
Naisseurs-engraisseurs	5176 (46 %)	81 (47 %)
Post-sevrés, Post-sevrés-engraisseurs	1728 (15 %)	36 (21 %)

(1) Service statistique du Ministère de l'Agriculture

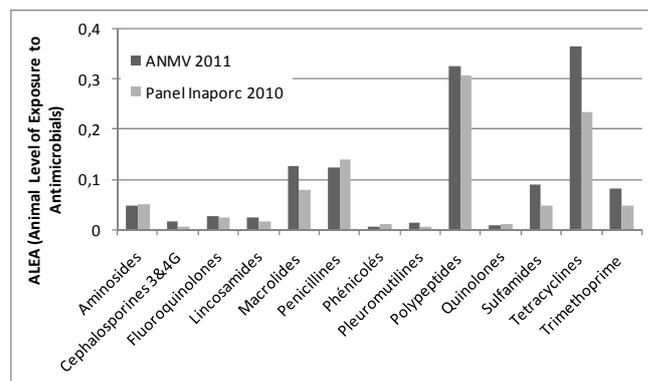
Seule la productivité du panel (26 porcs charcutiers produits / truie présente / an) diffère de la productivité nationale (20,8 porcs charcutiers produits / truie présente / an - Agreste, données 2010). Ce déséquilibre est lié à la sous-population des Post-sevrés-engraisseurs et des Engraisseurs du panel, dont les tailles d'élevage sont plus élevées qu'au niveau national. Par conséquent, un redressement a posteriori de l'échantillon a été réalisé sur la base d'une stratification reposant sur tous les critères précédemment cités (localisation, adhésion à un groupement, activité et productivité). La méthode utilisée est celle du calage sur marge (Deville *et al.*, 1993) effectuée avec le logiciel SAS. Elle consiste à pondérer chaque élevage selon le taux de sondage observé dans chaque strate. Compte tenu des observations précédentes, le redressement modifie peu la répartition géographique, le taux d'adhésion à un groupement et l'activité des élevages, déjà satisfaisants a priori ; en revanche la productivité du panel est désormais équivalente à celle de la population nationale soit 20,8 porcs produits / truie / an. Le panel, après redressement, compte 169 élevages et non 171, deux élevages n'ayant pas pu être pondérés lors du calage sur marge.

2.2. Résultats globaux et comparaison avec les données de l'Anses et de l'ANMV

Les résultats du panel, exprimés en « quantité de matière active par kg de carcasse » sont inférieurs de 19 % à ceux publiés par Chauvin en 2010 (Tableau 3). De même, ils sont inférieurs de 22 % à ceux présentés par l'ANMV (2011), qu'ils soient exprimés en « quantité de matière active / kg de carcasse » ou en ALEA (Tableau 3). Dans ce cas, la différence constatée vient principalement des quantités estimées pour quatre familles (Figure 1) : dans le panel, les tétracyclines, les macrolides, les sulfamides et le triméthoprime sont respectivement inférieurs de 36 %, 37 %, 48 % et 43 % aux résultats de l'ANMV, exprimés en ALEA. Pour les polypeptides, la différence est minime (baisse de 6 % dans le panel par rapport à l'ANMV), alors que pour les pénicillines, la tendance est inversée (hausse de 14 % dans le panel).

Tableau 3 - Quantités d'antibiotiques utilisées en élevage porcin

Source	Chauvin 2010	ANMV 2011	Panel
Année étudiée	2008	2010	2010
Population étudiée	83 Naisseurs-Engraisseurs Bretagne	France	169 élevages France
mg de matière active/kg carcasse	200	207	162
ALEA	Non publié	1,13	0,88

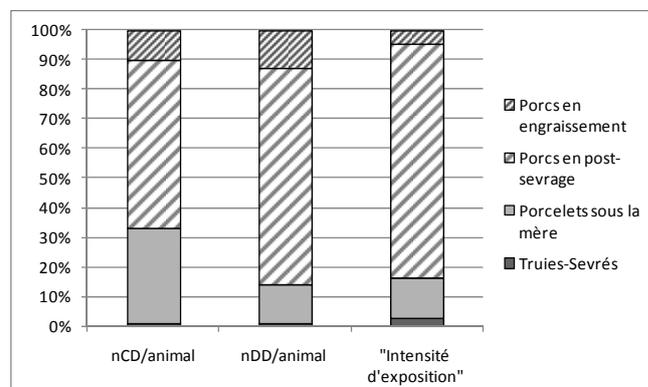
**Figure 1** - Niveau d'exposition des porcs par famille d'antibiotique (en ALEA)

2.3. Répartition des quantités d'antibiotiques selon le stade physiologique

Les traitements destinés aux truies représentent 1 % de la totalité des traitements réalisés dans le panel (nCD total) ; ceux destinés aux porcelets sous la mère, aux porcs en post-sevrage et en engraissement représentent respectivement 37, 54 et 8 % du nCD total.

Cette répartition est confirmée quand les quantités d'antibiotiques utilisées sont rapportées au nombre de porcs produits à chacun des stades physiologiques (nCD / animal ; Figure 2).

Par ailleurs, quel que soit l'indicateur, il apparaît que les porcelets en post-sevrage sont destinataires de la majorité des traitements, mais dans des proportions différentes suivant le mode d'expression des résultats (de 57 à 79 %) (Figure 2).

**Figure 2** - Répartition, par stade physiologique, des quantités d'antibiotiques utilisées

2.4. Répartition des quantités d'antibiotiques selon la forme pharmaceutique

Les prémélanges médicamenteux représentent la plus grande partie des traitements (44 % des nCD / animal), suivis par la forme injectable (32 %) et par les poudres, pâtes et solutions orales (24 %) (Figure 3).

La voie locale, qui correspond aux traitements intra-utérins réalisés chez les truies, ne représente qu'une part négligeable des quantités d'antibiotiques utilisées pour la production d'un porc charcutier.

En convertissant les résultats en « intensité d'exposition », la part des prémélanges est largement majoritaire (73 %), suivie par les poudres, pâtes et solutions orales (17 %) puis les injectables (10 %) (Figure 3).

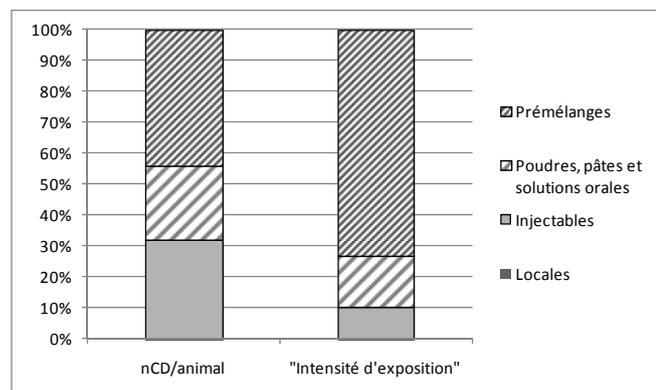


Figure 3 - Répartition, par forme pharmaceutique, des quantités d'antibiotiques utilisées

2.5. Répartition des formes pharmaceutiques selon le stade physiologique

Le mode d'administration prépondérant est la voie orale pour les animaux en post-sevrage et en engraissement (respectivement 98 et 92 % des traitements ; Tableau 4), et la voie injectable pour les porcelets en maternité (90 %). Concernant les truies, les modes d'administration sont plus variés, même si la voie orale prédomine (59 %).

Tableau 4 - Répartition, par stade physiologique, des formes pharmaceutiques utilisées (en % de nCD / animal)

	Truies	Porcelets sous la mère	Porcs en P.S.	Porcs en Eng.
Prémélanges	22 %	9 %	63 %	50 %
Poudres, pâtes, solutions orales	37 %	1 %	35 %	42 %
Injectables	35 %	90 %	2 %	9 %
Locales	6 %	0 %	0 %	0 %

2.6. Répartition des quantités d'antibiotiques selon la famille d'antibiotique, le stade physiologique et le motif de traitement

Trois familles d'antibiotiques représentent deux tiers des traitements administrés par animal : les polypeptides sont majoritaires (32 % des nCD / animal), devant les pénicillines (21 %) et les tétracyclines (13 %). Les polypeptides sont principalement distribués en post-sevrage (82 % des nCD / animal de cet antibiotique), par voie orale, pour des motifs digestifs. Les pénicillines sont en large majorité administrées aux porcelets en maternité (78% des nCD / animal de cet antibiotique), par injection, pour traiter les arthrites. Enfin, les tétracyclines sont majoritairement destinées au post-sevrage (68 % des nCD / animal de cet antibiotique). Elles ont, dans ce cas, une visée respiratoire.

Les parts des traitements impliquant des antibiotiques « critiques » (les céphalosporines de 3^{ème} et de 4^{ème} génération et les fluoroquinolones) sont également importantes à analyser dans ce panel. En effet, ces antibiotiques constituent parfois le dernier recours efficace pour le traitement de certaines maladies infectieuses chez l'homme et ils sont donc considérés comme particulièrement importants en médecine humaine. Selon les recommandations internationales, européennes et nationales en médecine vétérinaire, ces classes d'antibiotiques doivent être réservées au traitement curatif en deuxième intention. Il apparaît que ces deux familles représentent, en 2010, respectivement 5 % et 3 % des traitements réalisés par animal.

2.7. Variabilité du nombre de traitements entre les élevages

La majorité des traitements étant réalisés en post-sevrage (Figure 2), il est intéressant d'étudier la variabilité de ces usages entre élevages par une courbe de Lorenz. Il apparaît que la moitié des traitements globaux du panel est réalisée dans environ 25 % des élevages (Figure 4).

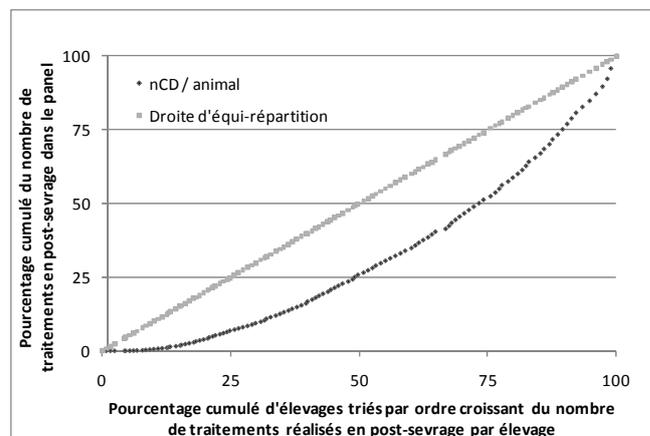


Figure 4 - Variabilité du nombre de traitements en post-sevrage entre les élevages (courbe de Lorenz)

3. DISCUSSION

3.1. Résultats globaux et comparaison avec les données de l'Anses et de l'ANMV

La méthodologie employée pour le panel et pour l'étude de Chauvin (2010) étant similaire (bilan des acquisitions d'antibiotiques réalisées dans un panel d'élevages), les différences observées entre les résultats de ces deux études (Tableau 3) s'expliquent par des différences concernant l'échantillonnage et l'année d'observation. La diminution observée entre ces deux études, réalisées en 2008 et 2010, est notamment conforme à la tendance baissière enregistrée par l'ANMV en production porcine sur cette même période (ANMV 2011).

Par ailleurs, les résultats du panel confirment ceux de Chauvin (2010), indiquant que des différences existent entre les estimations de l'ANMV et celles issues d'enquêtes en élevages (Tableau 3 et Figure 1). Mais, en 2010, sur la base des éléments disponibles, il était impossible de conclure en faveur de l'une ou l'autre des estimations.

Désormais, compte tenu de la robustesse de l'échantillon, l'hypothèse à privilégier est que les données de l'ANMV surestiment les quantités de certaines familles d'antibiotiques attribuées au porc, en raison d'une imprécision possible dans la répartition entre les espèces animales. Cette répartition est en effet difficile à réaliser avec précision pour les antibiotiques présentant une AMM pour plusieurs espèces et pour ceux prescrits hors AMM. Certaines de ces différences pourraient aussi être attribuées au décalage dans le temps entre les ventes d'antibiotiques enregistrées par les laboratoires pharmaceutiques sur 2010 et leur utilisation dans les élevages la même année.

Au final, les données de l'ANMV et du panel sont très complémentaires : le panel a pour objectif d'être ponctuellement renouvelé pour dresser un bilan précis et complet des usages tandis que les estimations de vente de l'ANMV ont l'intérêt d'être annuelles et de pouvoir être régulièrement affinées par les nouvelles données disponibles.

3.2. Répartition des quantités d'antibiotiques selon le stade physiologique

En raisonnant en nombre de traitements par animal (Figure 2), il apparaît que les porcelets en post-sevrage sont destinataires de la majorité des traitements, ce qui est cohérent avec les résultats de Chauvin (2010). En exprimant les résultats en nombre de jours de traitement par animal et en « intensité d'exposition », la part attribuée aux porcelets en post-sevrage s'accroît. En effet, ces animaux reçoivent majoritairement des traitements par voie orale (Tableau 4), plus longs et/ou plus systématisés que les traitements faits sur les autres stades. Notamment, la part attribuée aux porcelets sous la mère diminue car leurs traitements, principalement injectables, sont plus courts. Le post-sevrage apparaît donc comme le stade physiologique prioritaire sur lequel des progrès majeurs sont à obtenir en termes de réduction des traitements antibiotiques.

3.3. Répartition des quantités d'antibiotiques selon la forme pharmaceutique

La part des prémélanges médicamenteux est majoritaire dans les traitements réalisés (Figure 3), ce qui est là aussi conforme aux estimations réalisées par Chauvin (2010). Lorsque ces données sont exprimées en « intensité d'exposition », les prémélanges prennent une part nettement plus importante puisqu'ils sont associés à des traitements de plus longue durée que les autres formes pharmaceutiques. Ce sont surtout les prémélanges distribués en post-sevrage qui expliquent cette « intensité d'exposition » élevée. En effet, lorsque deux prémélanges antibiotiques sont incorporés dans un aliment, leur durée d'administration se cumule, même si, en pratique, ils sont administrés simultanément.

3.4. Répartition des quantités d'antibiotiques selon la famille d'antibiotique, le stade et le motif de traitement

Les polypeptides représentent la majorité des traitements réalisés en élevage et sont surtout destinés à traiter par voie orale les animaux en post-sevrage. Cependant, ce résultat doit être nuancé et complété. En effet, la méthode de calcul intègre la posologie définie dans l'AMM alors que, pour une raison d'efficacité, les prémélanges à base de colistine ont une posologie prescrite qui est délibérément et couramment augmentée d'un facteur 1,8. Ainsi, en intégrant dans les calculs la posologie prescrite et non celle de l'AMM, le nombre de traitements à la colistine réalisés par prémélange baisserait d'un facteur 1,8. Il conviendra donc, à court terme, de compléter ces premiers résultats par d'autres données qui

intégreront dans leur calcul les doses et durées réellement pratiquées en élevage pour chaque principe actif. Enfin, concernant les céphalosporines, qui ne représentent déjà que 5 % des nCD / animal en 2010, une baisse de leur utilisation est attendue en production porcine, en raison d'un consensus convenu en 2010 par les vétérinaires pour limiter leur prescription (Chouët *et al.*, 2012).

3.5. Variabilité du nombre de traitements entre les élevages

La courbe de Lorenz (Figure 4) indique qu'une faible proportion d'élevages « forts utilisateurs » contribue largement au nombre total des traitements réalisés dans le panel, ce qui rejoint les résultats de Chauvin (2010). Ce constat doit donc conduire à l'identification des facteurs de variation des utilisations d'antibiotiques entre les élevages. Ces facteurs seront en effet des leviers d'action potentiels pour réduire les quantités d'antibiotiques utilisées en production porcine.

CONCLUSION

Ce travail concrétise la volonté professionnelle de mettre en place un outil de suivi des usages d'antibiotiques en production porcine. Par la méthodologie appliquée, le panel s'appuie sur un échantillon d'élevages important et représentatif de la production française. La robustesse de cet outil et la précision des indicateurs permettent donc d'apporter de nouvelles références fiables à la filière porcine en matière de quantités d'antibiotiques. Ces références complètent celles de l'ANMV, en ajustant certaines données à la baisse et surtout en précisant les modalités d'usage des antibiotiques.

Pour réduire les utilisations d'antibiotiques, le post-sevrage est sans aucun doute le stade le plus concerné. Le recours aux antibiotiques reste bien sûr indispensable pour traiter les infections bactériennes. Mais des alternatives, pour prévenir ces infections, sont à rechercher notamment dans le respect des bonnes pratiques d'élevage (zootechnie, biosécurité), l'alimentation (formulation, additifs), les vaccins ou encore, à l'instar d'autres pays européens et sous réserve de son autorisation en France, dans le recours raisonné à l'oxyde de zinc à des teneurs thérapeutiques en post-sevrage.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par INAPORC. Les auteurs remercient l'ensemble des éleveurs, des vétérinaires et des fabricants d'aliments qui ont participé à l'étude. Ils remercient aussi l'ANMV et BDPORC pour l'accès à leur base de données.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agreste, SSP, données 2010. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>
- ANMV, 2011. Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2010. 57 pages.
- Chauvin C., Madec F., Guillemot D., Sanders P., 2001. The crucial question of standardisation when measuring drug consumption. *Vet. Res.*, 32, 533-543.
- Chauvin C., 2010. Etude des acquisitions de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques dans un échantillon d'élevages porcins naisseurs-engraisseurs année 2008 et comparaison 2008/2005. *Anses*. 33 pages.
- Chouët S., Delsart M., Deville N., Dréau D., Lannou J., Lemistre A., Liber M., Marchand D., Normand V., Sevin J.L., Sialleli J.N., 2012. Consensus sur l'utilisation des céphalosporines de 3^{ème} et 4^{ème} génération en pathologie porcine. *Bulletin GTV*, 64, 55-56.
- DANMAP, 2011. Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark. ISSN 1600-2032.
- Deville J.C., Särndal C.E., Sautory O., 1993. Generalized raking procedures in survey sampling. *J. Am. Stat. Assoc.*, 88, 423, 1013-1020.
- MARAN 2011. Veterinary Antibiotic Usage in the Netherlands in 2010. Central Veterinary Institute of Wageningen. 17 pages.
- Massabie P., Robreau F., Salaün Y., 2011. Bâtiment d'élevage porcin et environnement. Analyse de l'enquête 2008 réalisée par le SSP. 70 pages.
- Ministère de l'Agriculture, 2011. Plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire. 28 pages.