

évolutions de l'antibiorésistance chez les ruminants

**Marisa Haenni
Jean-Yves Madec
Emilie Gay**

Anses laboratoire de Lyon
31 avenue Tony Garnier
69364 Lyon cedex 07

Objectifs pédagogiques

- Connaître les dispositifs de surveillance de l'antibiorésistance chez les ruminants en France.
- Connaître les grandes tendances de l'évolution de l'antibiorésistance chez les ruminants.

Essentiel

- L'antibiorésistance peut être mesurée à l'abattoir ou en élevage.
- La surveillance à l'abattoir était facultative chez les bovins jusqu'en 2014, elle sera désormais obligatoire et coordonnée au niveau européen.
- En filière bovine, la résistance aux C3/C4G concerne surtout les veaux.
- A l'abattoir, 29 p. cent de résistance aux C3/C4G sont détectés chez les *Escherichia coli* de la flore sous-dominante des veaux.

RUMINANTS

■ **Crédit Formation Continue :**
0,05 CFC par article

L'antibiorésistance des bactéries des ruminants peut être évaluée à l'abattoir, ou en ferme chez l'animal malade. Suivre les tendances permet de documenter les effets d'un changement des pratiques de prescription, notamment vis-à-vis des antibiotiques critiques, que sont les céphalosporines de dernière génération et les fluoroquinolones.

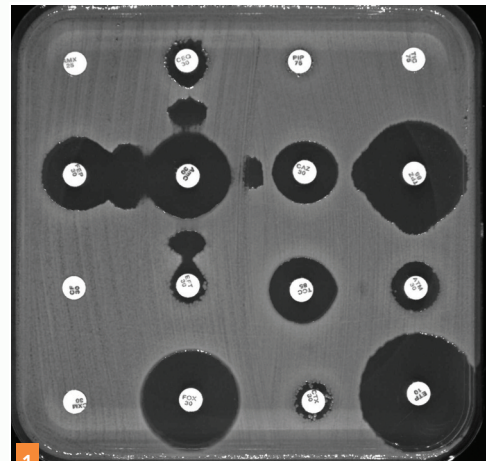
L'usage des antibiotiques, tant chez l'homme que chez l'animal, représente un facteur de risque majeur de sélection de bactéries résistantes. L'antibiorésistance en santé animale n'est pas un phénomène nouveau, mais il a pris de l'ampleur ces dernières années.

● Il est actuellement au cœur des préoccupations de tous les acteurs de la santé animale et de la santé publique vétérinaire, pour les problèmes en thérapeutique animale, mais aussi et surtout pour les conséquences potentielles en santé humaine.

La Direction générale de l'alimentation (DGAI) du ministère en charge de l'Agriculture a lancé en 2011 le plan national de réduction des risques d'antibiorésistance chez l'animal, EcoAntibio2017*.

Dans le cadre de ce plan, l'importance de la surveillance de l'antibiorésistance a été mise en avant. En effet, cette surveillance permet d'identifier les molécules sur lesquelles porter une attention particulière dans le cadre de la prescription raisonnée. C'est elle qui permettra d'évaluer l'impact des mesures de gestion mises en place par les filières et les pouvoirs publics.

● En France, pour la filière ruminants, cette surveillance est assurée par deux systèmes complémentaires : les plans de surveillance de la résistance des bactéries commensales chez les animaux sains, et le réseau d'épidémiologie de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales (Résapath).



1 Antibiogramme par diffusion en milieu gélosé d'un *Escherichia coli* présentant un phénotype de Béta-lactamase à spectre étendu (BLSE), reconnaissable aux synergies en bouchon de champagne entre les C3G/C4G et les inhibiteurs (dont l'amoxicilline-acide clavulanique**) (photo M. Haenni, Anses Lyon).

L'ANTIBIORÉSISTANCE DE LA FLORE COMMENSALE

- Depuis 1999, la DGAI et l'Anses mettent en œuvre des plans de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries sentinelles (*Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*) et zoonotiques (*Salmonella*, *Campylobacter spp*) chez les animaux sains destinés à la consommation.
- En filière ruminants, entre 2002 et 2007, des plans de surveillance ont été effectués sur une base volontaire chez les bovins uniquement (photo 1).
- En 2012, un nouveau plan de surveillance a porté sur les *E. coli* isolés de fèces de veaux [13].
- Dès 2015, la surveillance des bovins sera rendue obligatoire par l'Europe sur une base bisannuelle.

Sources de données

- Les données détaillées ci-dessous concernent principalement les *E. coli* isolés de veaux à l'abattoir et collectés dans le cadre du plan de surveillance 2012.

NOTES

* <http://agriculture.gouv.fr/plan-ecoantibio-2017>

** Cf. l'article "L'antibiogramme : comment le réaliser et quelle utilité pour le praticien ?", des mêmes auteurs dans ce numéro.

évolutions de l'antibiorésistance chez les ruminants

Cette filière de production a été spécialement ciblée puisque les différents plans menés de 2002 à 2007 l'ont identifiée comme le principal réservoir de nombreuses résistances, ce qui est aussi le cas dans d'autres pays européens [4, 9].

Les analyses ont été réalisées à partir de près de 500 échantillons de matières fécales prélevés dans divers abattoirs représentatifs de la production française. Elles ont porté sur l'isolement et l'identification de souches de *E. coli*, ainsi que sur la détermination de leur profil d'antibiorésistance.

Les faits marquants de la résistance de la flore commensale

- Chez les entérobactéries, principalement les *E. coli* et les *Klebsiella pneumoniae* que l'on sait potentiellement pathogènes, la résistance aux céphalosporines de dernières générations (C3G/C4G) constitue l'un des enjeux majeurs partagés entre santé humaine et vétérinaire.

Cette résistance est le plus souvent associée à la présence d'une bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE) [2]. Le gène responsable de cette résistance est porté sur un plasmide (élément génétique mobile), il est donc susceptible d'être transmis à d'autres bactéries commensales ou pathogènes. Il confère une résistance à l'ensemble des molécules de la famille des bêta-lactamines (pénicillines + céphalosporines), qui sont très largement utilisées en thérapeutique.

- La prévalence de la résistance aux C3G/C4G peut être évaluée, soit au sein de la flore dominante des *E. coli*, par sélection aléatoire sur gélose non sélective d'une souche bactérienne représentative des *E. coli* majoritaires dans le tube digestif, soit au sein de la flore sous-dominante par isolement sur milieu sélectif (**encadré**) (milieu enrichi en antibiotique) d'une souche bactérienne éventuellement minoritaire mais résistante.

- En 2012, 1 p. cent seulement de la flore dominante présentait le phénotype BLSE, alors que 60 p. cent environ des isolats possédaient une résistance à l'amoxicilline (**tableau 1**).

En revanche, dans la flore sous-dominante, la prévalence de la résistance aux C3G/C4G s'élevait à 29 p. cent [5]. Une augmentation majeure de la résistance aux C3G/C4G de la flore sous-dominante des veaux sains peut donc être observée entre 2007 (où elle atteignait 10 p. cent) et 2012. Des études sont actuellement en cours, notamment dans le cadre du plan EcoAntibio2017, dans le but

Encadré - La flore dominante et la flore sous-dominante

- Tout mammifère abrite dans son tractus digestif des milliards de bactéries qui lui sont bénéfiques. Parmi ces bactéries, on trouve systématiquement des *Escherichia coli*.

- Ces bactéries peuvent être sensibles ou résistantes à un certain antibiotique. Dans le cadre des études sur les céphalosporines de dernières générations (C3G/C4G) menées par l'Anses, on distingue deux types de flores :

- la flore dominante : elle correspond aux *E. coli* majoritaires des fèces de l'animal. Ces *E. coli* sont isolés sur une

gélose dite "non sélective", qui permet la croissance de tous les *E. coli*, indépendamment de leur profil de résistance aux antibiotiques ;

- la flore sous-dominante : elle correspond à une sous-partie de la flore, qui est spécifiquement sélectionnée sur la base de sa résistance à un antibiotique donné. Dans les études sur la résistance aux C3G/C4G, l'isolement de cette flore sous-dominante est effectué à l'aide de géloses sélectives contenant une céphalosporine de dernière génération.

Tableau 1 - Résistances des *E. coli* isolés de la flore dominante de veaux prélevés dans le cadre du plan de surveillance 2012

Antibiotique	Nombre et proportions de souches résistantes	
● Amoxicilline	295	61 %
● Amoxicilline, acide clavulanique	4	10,8 %
● Ceftiofur (C3G)	5	1 %
● Céfoxitine	2	0,4 %
● Cefquinome (C4G)	5	1 %
● Streptomycine	294	60,7 %
● Kanamycine	177	36,6 %
● Apramycine	2	0,4 %
● Gentamicine	37	7,6 %
● Chloramphenicol	106	21,9 %
● Florfenicol	33	6,8 %
● Tétracycline	386	79,8 %
● Sulfamides	329	68 %
● Trimethoprime	191	39,5 %
● Acide nalidixique	71	14,7 %
● Enrofloxacin (FluQui)	26	5,4 %

d'identifier la dynamique d'acquisition de cette résistance aux C3G/C4G, puis de prendre des mesures ciblées afin de limiter ce phénomène dans les années à venir.

Les autres résistances de la flore commensale

- Dans la flore dominante, 80 p. cent des isolats possèdent une résistance à la tétracycline, et environ 60 p. cent présentent

en pratique

→ Tous les antibiotiques cités peuvent être employés pour traiter les ruminants, à l'exception de :

- la céfoxitine, qui n'a pas d'indication vétérinaire, mais qui, si elle est résistante, est un indicateur de la présence d'une céphalosporine de haut niveau (donc d'une résistance à toutes les bêta-lactamines) ;

- l'acide nalidixique et le chloramphénicol, qui ne sont pas utilisés chez les animaux de rente (donc pas chez les bovins), mais qui le sont chez les animaux de compagnie.

RUMINANTS

en pratique

Le Résapath et la surveillance de l'antibiorésistance en France

- Le Résapath a été créé en 1982, sous le nom de Résabo, pour suivre l'antibiorésistance chez les bovins. Depuis, il a étendu son périmètre à toutes les espèces animales. Animé par les laboratoires de Lyon et de Ploufragan/Plouzané de l'Anses (anciennement Cneva, puis Afssa), ce réseau collecte les résultats d'antibiogrammes réalisés par les laboratoires adhérents, suite à la demande des vétérinaires praticiens dans le cadre de leur activité de soins.
- L'isolement bactérien et l'antibiogramme sont réalisés selon la norme AFNOR NF U47-107 (antibiogramme par diffusion en milieu gélosé) et les recommandations du Comité de l'antibiogramme de la Société française de microbiologie (CA-SFM et CA-SFM vétérinaire). Chaque

souche bactérienne est classée sensible (S), intermédiaire (I) ou résistante (R) vis-à-vis de chaque antibiotique testé****.

- En 2012, le Résapath a collecté plus de 31 000 antibiogrammes auprès de ses 64 laboratoires adhérents répartis dans toute la France [10] (www.resapath.anses.fr).

La filière bovine est la plus représentée : 9496 antibiogrammes reçus en 2012, soit 30,4 p. cent du total (figure 1).

Les données sur les petits ruminants sont moins nombreuses : 552 antibiogrammes pour les ovins, et 369 pour les caprins en 2012.

- Le Résapath est un réseau de surveillance événementielle (ou passive), et comporte, de ce fait, quelques biais de recrutement. Le recours à l'antibiogramme n'est pas systématique, il est plus

fréquent en situation d'échec thérapeutique. Les données récoltées ne sont donc pas réellement représentatives de l'ensemble de la résistance des bactéries pathogènes et ont tendance à la surestimer. Elles constituent néanmoins un bon indicateur des taux de résistance et permettent de suivre leur évolution dans le temps.

NOTES

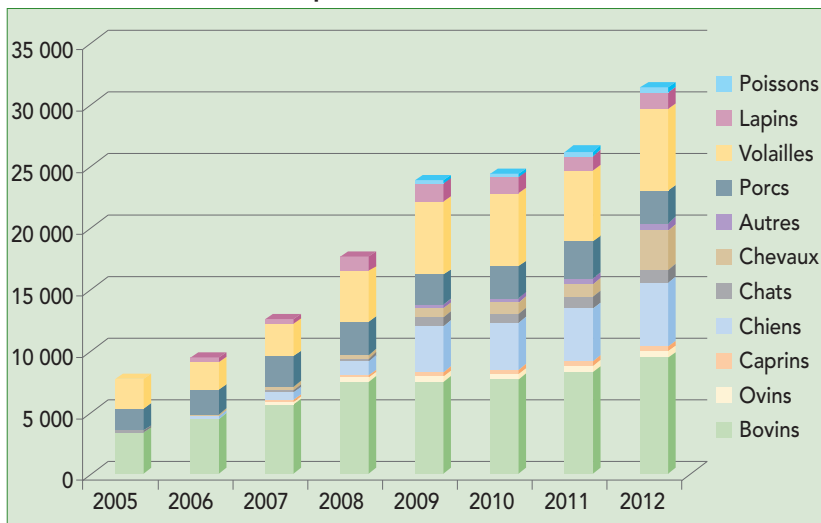
* Cneva : Centre national d'études vétérinaires et alimentaires

** Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

*** Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**** Cf. l'article "L'antibiogramme : comment le réaliser et quelle utilité pour le praticien ?", des mêmes auteurs dans ce numéro.

Figure 1 - Évolution du nombre d'antibiogrammes collectés par le Résapath, par filière animale



Essentiel

La surveillance de l'antibiorésistance chez les bactéries pathogènes des ruminants est assurée par le réseau Résapath.

En 2012, le Résapath a collecté plus de 10 000 antibiogrammes de bactéries de ruminants en France.

une résistance aux sulfamides ou à la streptomycine (tableau 1). Ces proportions sont encore plus élevées dans la flore sous-dominante résistante aux C3G/C4G (environ 90 p. cent pour la tétracycline et les sulfamides, 70 p. cent pour la streptomycine).

- La multirésistance, définie comme la résistance simultanée à au moins trois familles d'antibiotiques, s'élève à 57 p. cent parmi les isolats de la flore dominante, et à 93 p. cent parmi les isolats de la flore sous-dominante résistante aux C3G/C4G (en incluant cette résistance aux C3G/C4G dans le dénombrement des résistances).

- Ainsi, la présence de multirésistance peut permettre la cosélection du phénotype BLSE, même en l'absence de traitement avec

des céphalosporines de dernières générations [8]. Par exemple, un traitement par la tétracycline peut sélectionner des bactéries multirésistantes, c'est-à-dire qui seraient à la fois résistantes à la tétracycline et aux céphalosporines de dernières générations.

- La résistance aux fluoroquinolones est également à étudier avec attention, cette famille de molécules ayant été placée sur la liste des antibiotiques critiques de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). La résistance à l'enrofloxacin est de 5 p. cent dans la flore dominante. Cette prévalence peut paraître faible, mais en réalité, le premier niveau de résistance aux quinolones (identifié par la résistance à l'acide nalidixique) atteint 15 p. cent, ce qui constitue un facteur de risque élevé pour la sélection de mutants résistants aux fluoroquinolones. Par ailleurs, 34 p. cent des souches de la flore sous-dominante productrices de BLSE présentent une résistance aux fluoroquinolones (et 42 p. cent aux quinolones). Ces taux élevés de résistance montrent qu'une attention particulière doit être aussi portée à cette famille d'antibiotiques, même si le mécanisme de résistance impliqué est chromosomique, et suggère une transmission verticale quasi nulle, comparée aux BLSE, donc une moindre dissémination.

- La résistance au florfenicol (7 p. cent dans la flore dominante et 17 p. cent parmi les BLSE) est, elle, emblématique de la sélection collatérale de la résistance aux antibiotiques de la flore commensale. En effet, cet antibiotique administré sous forme injecta-

évolutions de l'antibiorésistance chez les ruminants

ble dans le traitement des affections respiratoires (notamment à *Pasteurella* spp et *Mannheimia* spp) impacte davantage les flores commensales que les bactéries cibles de cet antibiotique, pour lesquelles les phénotypes de résistance sont presque inexistantes (une seule souche de *Pasteurella* résistante au florfenicol décrite en 2006 en France).

L'ANTIBIORÉSISTANCE DE LA FLORE PATHOGÈNE

- L'antibiorésistance de la flore pathogène est constamment observée depuis plus de 30 ans grâce au Résapath, un réseau structuré de laboratoires adhérents, contrairement à la surveillance de la flore commensale qui passe, en Europe et notamment en France, par des plans ou par des études dédiés et ponctuels

- Cette structure unique en Europe permet de dégager des tendances de la résistance au fil des ans dans toutes les filières animales, et d'étudier les bases moléculaires des résistances observées [12] (**encadré**).

Les résistances rencontrées chez les bovins

- Les antibiogrammes collectés par le Résapath pour les bovins proviennent majoritairement de souches isolées de mammites chez des animaux adultes et de troubles digestifs chez des jeunes.

- Les souches isolées de mammites sont des streptocoques (principalement *Streptococcus uberis* et dans une moindre mesure *Streptococcus dysgalactiae*), des staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus aureus* dans la plupart des cas), ou des *E. coli*. Bien que ces bactéries soient très différentes, elles partagent la même tendance globale : des taux de résistance faibles et relativement constants depuis 2006.

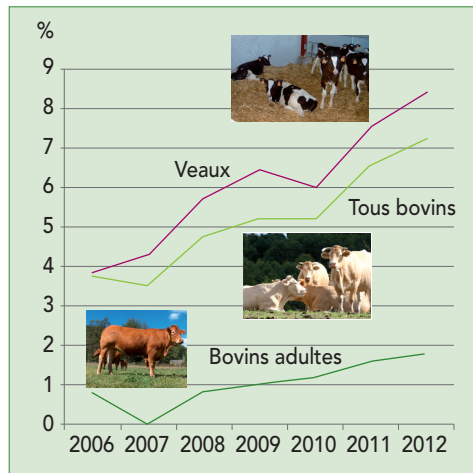
- Les principales résistances constatées chez *S. uberis* concernent les macrolides et, de façon croisée, les lincosamides (résistance MLSB inductible ou constitutive) [7] avec un taux de résistance stable ces dernières années autour de 20 p. cent.

- *S. dysgalactiae* présente une résistance plus marquée à la tétracycline, mais qui a tendance à diminuer (80 p. cent en 2007, 67 p. cent en 2012).

- La résistance la plus fréquente chez les staphylocoques concerne la pénicilline G (autour de 30 p. cent), alors que la résistance à la méticilline (souches dites SARM dans le cas des *S. aureus*) reste exceptionnelle.

- Les *E. coli* isolés de mammites présen-

Figure 2 - Évolution des proportions de souches de *E. coli* non sensibles (R + I) au ceftiofur chez les bovins (2006-2012)



tent, quant à eux, une résistance aux pénicillines de l'ordre de 25 p. cent, alors que les résistances aux céphalosporines de dernières générations (ceftiofur, cefquinome ...) sont encore rares (autour de 1 à 2 p. cent) (**figure 2**). En outre, la multirésistance (résistance à au moins trois familles d'antibiotiques parmi les cinq qui ont servi à l'analyse) est faible (2 p. cent).

Tous ces résultats ont été confortés par une enquête de terrain sur les germes de mammites, réalisée en 2008 en Rhône-Alpes [1, 3].

- Les souches isolées lors de troubles digestifs chez les jeunes sont presque exclusivement des *E. coli* (**photo 2**).

- Contrairement à ce qui est rencontré en pathologie mammaire, les résistances sont nombreuses et certaines sont en augmentation.

- La résistance à l'amoxicilline atteint 85 p. cent et est stable ces dernières années.

- **En revanche, la résistance la plus préoccupante est celle aux céphalosporines de dernières générations : elle est encore modérée (8 p. cent de résistance au ceftiofur en 2012) mais a doublé en 6 ans (4 p. cent de résistance au ceftiofur en 2006) (figure 2).**

- Les résistances aux sulfamides et à la tétracycline sont très élevées (autour de 80 p. cent) mais stables.

- La résistance aux fluoroquinolones est stable autour de 30 p. cent.

- La résistance au florfenicol atteint 24 p. cent, ce qui illustre l'impact sélectif majeur sur la flore digestive de cet antibiotique utilisé uniquement dans les traitements des affections respiratoires.

- La multirésistance atteint 26 p. cent des souches de *E. coli* isolées de troubles

Essentiel

- La résistance au florfenicol illustre l'impact sélectif sur la flore digestive, d'un antibiotique utilisé dans les affections respiratoires.

- Les bactéries de mammites bovines présentent des taux de résistance faibles.

Remerciements

- à la Direction générale de l'alimentation pour le financement des plans de surveillance,
- tous les laboratoires adhérents au Résapath,
- et à l'ensemble des personnes impliquées dans le fonctionnement dans les deux laboratoires de l'Anses : Maxime Bour, Géraldine Cazeau, Pierre Châtre, Nathalie Jarrige, Eric Jouy, Véronique Métayer, Christelle Philippon, Cécile Ponsin, Estelle Saras.

RUMINANTS

Références

1. Botrel M-A, Haenni M, Morignat E, Sulpice P, Madec J-Y, Calavas D. Distribution and antimicrobial resistance of clinical and subclinical mastitis pathogens in dairy cows in Rhône-Alpes, France. *Foodborne Pathogens and Diseases*. 2010; 7(5):479-87.
2. Carattoli A. Animal reservoirs for extended spectrum beta-lactamase producers. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2008;14 Suppl 1:117-23.
3. Gay E, Haenni M, Sulpice P, Madec J-Y, Calavas D. Prévalence dans les laits de mammites bovines des bactéries pathogènes et de leurs résistances aux antibiotiques - résultats d'une enquête Rhône-Alpes. *Le Nouveau Praticien Vét élevages et santé*. 2010;3(15):31-6.
4. Geser N, Stephan R, Hachler H. Occurrence and characteristics of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing *Enterobacteriaceae* in food producing animals, minced meat and raw milk. *BMC Vet research*. 2012;8:21.
5. Haenni M, Chatre P, Metayer V, coll. Comparative prevalence and characterization of ESBL-producing *Enterobacteriaceae* in dominant versus subdominant enteric flora in veal calves at slaughterhouse, France. *Vet microbiology*. 2014.
6. Haenni M, Madec JY. La résistance à la pénicilline G chez *Streptococcus uberis*. *Bull GTV*. 2010;55:109-14.
7. Haenni M, Saras E, Chaussiere S, Treilles M, Madec J-Y. ermB-mediated erythromycin resistance in *Streptococcus uberis* from bovine mastitis. *The Vet Journal*. 2011;189(3):356-8.
8. Hordijk J, Mevius DJ, Kant A, coll. Within-farm dynamics of ESBL/AmpC-producing *Escherichia coli* in veal calves: a longitudinal approach. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2013; 68(11):2468-76.
9. Hordijk J, Wagenaar JA, van de Giessen A, coll. Increasing prevalence and diversity of ESBL/AmpC-type beta-lactamase genes in *Escherichia coli* isolated from veal calves from 1997 to 2010. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2013;68(9):1970-3.
10. Jarrige N, Jouy E, Haenni M, Gay E, Madec JY. Résapath, réseau d'épidémiologie de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales. *Bilan 2012*. Anses, 2013,163p.
11. Locatelli C, Scaccabarozzi L, Pisoni G, Moroni P. CTX-M1 ESBL-producing *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* isolated from cases of bovine mastitis. *Journal of clinical microbiology*. 2010;48(10):3822-3.
12. Madec JY, Jouy E, Haenni M, Calavas D, Gay E. Le réseau Résapath de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes chez les animaux: évolution du réseau et des résistances depuis 10 ans. *Bulletin Epidémiologique, santé animale et alimentation*. 2012;53:16-9.
13. Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8025 du 30/01/2012 relative au plan de surveillance de la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries sentinelles et zoonotiques chez les veaux à l'abattoir, (2012).

formation
continue

Cf. les questions p. 22.

évolutions de l'antibiorésistance chez les ruminants



2 Antibiogramme par diffusion en milieu gélosé d'un *Escherichia coli* présentant une résistance à l'amoxicilline (photo M. Haenni, Anses Lyon).

digestifs chez les jeunes.

Les résistances rencontrées chez les ovins

- Les antibiogrammes collectés chez les ovins sont principalement réalisés sur des *E. coli* isolés lors d'affections digestives ou sur des pasteurelles (principalement *Mannheimia haemolytica*), isolées lors de troubles respiratoires.
- Chez les *E. coli* isolés d'affections digestives, la résistance à l'amoxicilline est stable autour de 50 p. cent (photo 2).
- La résistance aux céphalosporines de dernières générations, bien que plus faible que chez les bovins, est aussi en augmentation chez les ovins ces dernières années : la résistance au ceftiofur était nulle jusqu'en 2010, mais elle atteint 4 p. cent en 2012. La résistance à la tétracycline est également élevée mais dans une moindre mesure que dans la filière bovine (autour de 60 p. cent).
- Comme en filière bovine, les souches de *E. coli* présentent une résistance relativement élevée au florfénicol (10 p. cent). Les pasteurelles isolées de troubles respiratoires ne présentent pas de résistances particulières, y compris vis-à-vis du florfénicol.

Les résistances rencontrées chez les caprins

- Le faible nombre d'antibiogrammes collectés chez les caprins ne permet pas de faire une analyse par affection.
- Comme chez les ovins, les bactéries les plus fréquemment isolées chez les caprins sont *E. coli* et les pasteurelles. Les souches de *E. coli* présentent un profil similaire à celles rencontrées chez les ovins : résistance marquée à l'amoxicilline (50 p. cent), résistance au ceftiofur apparue en 2009 et atteignant 3 p. cent en 2012, et forte résistance aux tétracyclines (55 p. cent).

- Si la résistance au florfénicol est aussi présente dans cette espèce (10 p. cent), elle retrouve son niveau de 2010. Elle est donc en diminution par rapport à 2011 (où elle avait atteint 16 p. cent).
- Les données concernant les pasteurelles sont très peu nombreuses mais ne laissent pas apparaître de résistances particulières.

DISCUSSION ET CONCLUSION

- La France surveille l'antibiorésistance bactérienne chez les ruminants au travers de deux dispositifs complémentaires. Ceux-ci sont nécessaires afin d'appréhender cette problématique sous le double angle du réservoir existant chez les animaux sains, et de la thérapeutique chez les animaux malades.
 - Les plans de surveillance permettent de suivre l'évolution au sein de la flore commensale, avec une bonne représentativité nationale. Ils ciblent certaines catégories d'animaux et certains phénotypes de résistance précis au besoin. Mais ils ne concernent, en général, que les bactéries zoonotiques ou sentinelles et ne sont déployés qu'en filière bovine pour les ruminants.
 - Le Résapath permet de surveiller l'ensemble des bactéries pathogènes. Il constitue la seule source d'information pour les petits ruminants. Toutefois, le volume des données est encore faible comparativement aux autres filières de production. Il souffre aussi d'un manque de représentativité et de détail fin au sein de chaque filière (type et stade de production par exemple), mais il permet de détecter des émergences et de suivre les grandes tendances et les évolutions de l'antibiorésistance.
 - Le phénomène actuellement le plus préoccupant est la résistance aux céphalosporines de dernières générations chez *E. coli* : elle est émergente, en augmentation, rémanente, a un fort potentiel de diffusion et affecte une classe thérapeutique entière, les bêta-lactamines, dont l'usage est très répandu.
 - Qu'en est-il des résistances de demain ? Cela reste difficile à prédire, mais quelques épiphénomènes attirent l'attention :
 - la résistance aux C3G/C4G a été identifiée chez d'autres entérobactéries (comme *Klebsiella pneumoniae*) en contexte de mammites [11] ;
 - des souches de *S. uberis* isolées de mammites ont montré une diminution de sensibilité à la pénicilline G [6].
- Par ailleurs, la multirésistance est de plus en plus fréquente. Aussi, il convient de considérer l'usage de tous les antibiotiques, et pas seulement les molécules considérées comme critiques, comme devant être raisonné. □