MENACES SANITAIRES

liées à l'ABATTAGE RITUEL

RAPPORT DE PRESENTATION

Dr Alain de Peretti della Rocca, vétérinaire

Président de l'Association Vigilance Halal, Protection et Respect de l'Animal et du Consommateur

Dr Alain de Peretti della Rocca :

Diplômé de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Lauréat de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, ancien assistant en chirurgie, vétérinaire praticien rural à Castelnaudary (11), Porto Vecchio (2A) et Langon (33) (ER), ancien inspecteur vacataire de l'abattoir de Castelnaudary, Capitaine des Sapeurs Pompiers de Gironde avec formation en médecine de catastrophe et des équipes cynophiles, créateur d'un laboratoire de santé animale, Président de la Ferme Conservatoire de Leyssart en Gironde qui œuvre pour la sauvegarde des races bovines et ovines anciennes en voie de disparition, Président de l'Association « Vigilance Halal, Protection et Respect de l'Animal et du Consommateur », organisateur du colloque le 25 Mai 2013 dont les actes sont édités dans « Vérités sur la viande halal » aux éditions Godefroy de Bouillon.

L'association

L'association Vigilance Halal, Protection et Respect de l'Animal et du Consommateur a été créée en 2012 face à la montée en puissance de l'abattage rituel et plus particulièrement halal. Son action est nationale et basée sur les actions juridiques , de communication et de lobbying rendues possibles grâce à ses 15 000 membres et ses 4 salariés.

L'Association a créé un « label » géré par un de ses salariés, **Suivez le Coq,** qui regroupe les bouchers et restaurateurs qui veulent garantir à leurs clients une viande d'animaux abattus selon les règles de la protection animale et de l'hygiène.

350 bouchers sont membres de ce réseau

Dans le cadre de l'activité de l'association, pour améliorer les conditions d'abattage, que ce soit la souffrance animale ou l'hygiène et la sécurité alimentaire des consommateurs, le Conseil d'Administration a décidé de porter devant les juridictions européennes la question des conséquences sanitaires de l'abattage rituel et plus particulièrement sur les facteurs qui favorisent l'apparition de bactéries multi-résistantes aux antibiotiques.

Le présent rapport de présentation a pour but d'apporter des éléments scientifiques actualisés permettant aux pouvoirs publics européens et nationaux de prendre des mesures pertinentes.

SOMMAIRE

Page 4 : Chapitre A , Introduction : l'antibiorésistance problème de santé majeur

Page 5 : Chapitre B , petit florilège des déclarations officielles

Page 6 : Chapitre C, L'antibio-résistance existe chez les bactéries depuis les origines de la vie

1. La niche du rumen : page 6

2. L'état de la science sur l'origine, les mécanismes, la propagation et les causes de l'augmentation actuelle de l'antibio-résistance : page 7

2a Le transfert horizontal : pages 7 et 8

2b Le rôle des antibiotiques dans la nature :: page 9

2c Antibio-résistance dans les milieux naturels préservés : pages 10 et 11

2d Résistance aux biocides : page 12

Page 13 : Chapitre D : Conditions de développement de l'antibio-résistance

1. Les intégrons : page 13

2. La résistance aux désinfectants : page 14

3. Rôle des activités humaines : pages 15 et 16

4. Les biofilms : la plaie des abattoirs, page 17

Pages 18 et 19 : Chapitre E : Mécanismes de diffusion de l'antibio-résistance

Page 20 : Chapitre F : Cas particulier de l'abattoir : page 20

1– Abattage rituel : page 21

2– Autres risques sanitaires : page 22

3– Cas particulier de l'Aïd el Kebir pages 22

4– Problématique des abattoirs temporaires : page 23

Page 24 : Chapitre G : Conclusion

A- INTRODUCTION: l'antibiorésistance, problème de santé majeur

L'antibio-résistance et notamment la multiplication des bactéries **multi-résistantes** est devenue un problème de santé majeur qui préoccupe les responsables politiques et de la santé au niveau mondial.
De nombreux plans d'action ont vu le jour, sans succès.

Si les grandes institutions et l'ensemble des décideurs ont pris conscience du problème, **il était nécessaire de ré-actualiser l'état des connaissances.**

Le Dr Jean Louis Thillier a été chargé d'établir **l'état des connaissances scientifiques sur l'origine, les mécanismes, la propagation et les causes de l'augmentation actuelle de l'antibio-résistance**

- pour **nous permettre d'établir** une conduite pratique à tenir dans les abattoirs qui pratiquent l'abattage rituel Halal et Casher.

- et de sensibiliser ainsi les décideurs et le législateur car **les germes multi-résistants** actuellement **en cause sont la plupart du temps d'origine animale.**

Le Dr Jean Louis Thillier est Docteur en Médecine, Immunopathologiste et Physiopathologiste, Consultant Scientifique européen, spécialiste en Investigations Scientifiques, Analyses et Évaluations des Risques en Sécurité Sanitaire.

Après son 3ième cycle des études médicales (Lauréat de la faculté de Médecine de Tours) et pendant son deuxième cycle en physiologie animale (Faculté des sciences, Poitiers) et pendant sa formation de biologiste, ses travaux en physiopathologie humaine et animale lui ont permis d'être nommé membre de la Société Française de Biologie en 1972 puis membre de la Société Française des Rythmes Biologiques en 1973 et d'obtenir le prix de recherche en Gastroentérologie « prix Gaster » en 1974 pour la mise au point de l'Electromyographie Digestive externe (Brevet déposé).

Il a été responsable de 1976 à 1989 des consultations externes de médecine interne à orientation immunopathologique (service de médecine D, CHU Tours) puis d'hépato-gastroentérologie.
Membre fondateur de l'Institut de recherche en électrophysiologie et physiopathologie humaine, de 1985 à 1994, il a été nommé chef de projet au Commissariat à l'Énergie Atomique, DAM, coordinateur des travaux d'une équipe pluridisciplinaire comprenant des ingénieurs, des physiciens et des chercheurs dans le domaine du traitement des signaux.

Puis il a été proposé comme responsable d'un département des Sciences du Vivant. Membre en 1992 de la société française de génétique puis de l'Association pour la Recherche en Toxicologie et de l'*American society for Mucosal Immunology*, il a été nommé directeur scientifique de l'Institut d'Audiophonologie en 1996.
Ancien expert judiciaire du **Pôle Santé** du Tribunal de Grande Instance de Paris, il a été commis expert unique pour le variant de la maladie de Creutzfeldt-Jakob (la forme humaine de la « vache folle ») et requis pour le dossier de l'amiante.

Il est membre de l'Institut Européen de l'Expertise et de l'Expert (IEEE). Il a été Président d'Euroscience Consulting et Directeur scientifique d'Euroscience Santé.

Son rapport sur « Le rumen, tome 1 » et « **L'état de la science sur l'origine, les mécanismes, la propagation et les causes de l'augmentation actuelle de l'antibio-résistance, tome 2 » sont consultables en annexe**.

B - Petit florilège des déclarations officielles

OMS: La résistance aux antibiotiques est en passe de devenir l'une des principales causes de mortalité dans le monde. Un phénomène qui a, une fois de plus, poussé l'OMS à sonner l'alerte. Elle chiffre à 12 500 le nombre de morts annuels en France, et l'analyse prospective prévoit une forte croissance du problème.

« ***L'un des risques les plus urgents de notre époque*** » La résistance aux antimicrobiens continue de s'intensifier à l'échelle mondiale, selon un rapport du *Groupe inter-institutions des Nations Unies*. En l'absence d'investissements substantiels dans la mise au point de nouvelles molécules, l'amélioration de l'utilisation des antibiotiques est l'un des principaux leviers d'action. Actuellement, plus de la moitié des antibiotiques sont utilisés de manière inappropriée dans de nombreux pays, est-il estimé. Si plus d'une centaine de pays ont mis en place des plans nationaux de lutte contre la résistance aux antimicrobiens, seul un cinquième environ de ces plans sont financés et mis en œuvre. Pour ***Tedros Adhanom Ghebreyesus***, directeur général de l'OMS : « *La résistance aux antimicrobiens est l'un des risques sanitaires les plus urgents de notre époque et menace de réduire à néant un siècle de progrès médical. Tous les pays doivent trouver un équilibre entre assurer l'accès aux antibiotiques qui sauvent des vies et ralentir la pharmaco-résistance en réservant l'utilisation de certains antibiotiques aux infections les plus difficiles à traiter*.

Union Européenne : « *La résistance aux antimicrobiens est une menace croissante à l'échelle mondiale, indique* ***Vytenis Andriukaitis,*** *commissaire chargé de la Santé et de la Sécurité alimentaire. Si nous ne renforçons pas notre action et notre détermination pour la combattre aujourd'hui, elle pourrait s'avérer plus meurtrière que le cancer à l'horizon de 2050. »*

ANSES : « *L'antibio-résistance est reconnue comme un problème majeur en termes de santé humaine et animale au niveau international. En effet, l'émergence et la diffusion croissante de souches de bactéries résistantes aux antibiotiques remettent en question l'efficacité de ces traitements tant chez l'Homme que chez l'animal. Nécessitant l'intégration et l'interaction de compétences et connaissances multiples, les travaux menés par l'Anses sur l'antibio-résistance sont organisés en cinq axes. Ils impliquent les laboratoires de Ploufragan-Plouzané, de Fougères, de Maisons-Alfort, de Dozulé et de Lyon, la Direction de l'évaluation des risques et l'Agence nationale du médicament vétérinaire.* »

ARS : « *L'augmentation régulière de la résistance aux antibiotiques fait peser une menace grandissante sur la santé publique. Nous constatons dès aujourd'hui ces effets avec des maladies bactériennes courantes qui sont de plus en plus difficiles à traiter »*

INSERM : « *La résistance aux antibiotiques est un phénomène mondial qui ne connaît ni frontières géographiques, ni barrières d'espèce (Homme, animal, microorganisme) et qui constitue une menace planétaire pour la santé humaine, animale et environnementale. Elle touche aussi bien les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire que les pays plus développés. Il s'agit d'un problème particulièrement complexe qui s'accroît mondialement, menaçant notre capacité à traiter des infections bactériennes et touchant d'autres pans de la médecine, comme la gestion du risque infectieux en chirurgie, en oncohématologie ou dans le domaine de la transplantation d'organes. D'après le rapport O'Neill publié en 2016,* ***la résistance aux anti-infectieux pourrait être responsable de plus de 10 millions de décès par an et en devenir ainsi la première cause à l'horizon 2050*** ».

Ces extraits révèlent la prise de conscience mondiale du problème de l'antibiorésistance

Voir document en annexe (PRISE DE CONSCIENCE ANTIBIO RESISTANCE)

C - L'antibio-résistance existe chez les bactéries depuis les origines de la vie.

1– La niche du rumen des ruminants (Tome 1 du rapport du Dr Thillier)

Le rumen, énorme poche réservoir situé avant l'estomac des ruminants, est une cuve à fermentation qui permet la digestion, par des micro-organismes, des fourrages et des autres aliments riches en cellulose

- car le tube digestif des mammifères, y compris celui des ruminants, ne peut pas digérer les parois végétales.

Ce rumen est donc une niche complexe où l'étude

- des interactions synergiques (communications permanentes et symbiotiques des micro-organismes, dans le cadre d'un « vivre-ensemble » entre eux et avec l'hôte),

- et des interactions compétitives entre certaines espèces

est fondamentale pour comprendre le danger sanitaire de son contenu.

Le microbiote, organisé stratégiquement pour la digestion des végétaux, désigne les micro-organismes formant la communauté écologique du rumen. Ce microbiote est composé :

- de symbiotes, commensaux et pathogènes (autrefois regroupés sous le terme de microflore) qui prédominent durablement car adaptés aux conditions difficiles, en particulier anaérobique, de ce réservoir de fermentation ;

- d'une myriade de micro-organismes qui représentent le patrimoine génétique acquis depuis les origines de la vie.

Ce patrimoine génétique ou **microbiome**, désignant l'ensemble des gènes présents dans le microbiote, est composé

- des gènes des 3 domaines du vivant (premier domaine, les champignons et les protozoaires qui sont des eucaryotes unicellulaires ; deuxième domaine, les bactéries qui sont des procaryotes ; troisième domaine, les archées) ;
- des gènes du domaine des acaryotes, les virus bactériophages ; ces derniers n'ont pas leur propre machinerie enzymatique et ne peuvent se multiplier qu'en utilisant celle d'une bactérie qu'ils infectent ; de plus, s'ils contiennent bien un acide nucléique, de l'ADN ou de l'ARN, ils n'ont pas les deux à la fois, à la différence des cellules des domaines du vivant ;

- soit, au total, des centaines de milliers de gènes différents (l'homme en possède seulement 23 000 !)

Champignons : 1000 à 100 000 zoospores par ml page 191 et suivantes
Bactéries anaérobies 200 espèces, 10 Milliards par ml page 383 et suivantes
Protozoaires ciliés : 10 000 à 1 million par ml page 449 et suivantes
Archées méthanogènes page 481 et suivantes
Virus bactériophages 10 Milliards par ml page 543 et suivantes

Ainsi, dans ce rumen, on verra que tout l'arsenal génétique adaptatif et compétitif y est disponible grâce aux transferts horizontaux de gènes.

De plus, cette cuve à fermentation est un lieu de passage de bactéries environnementales plus ou moins pathogènes qui peuvent donner ou bien capter des gènes dans le microbiome de cette « niche » où les transferts génétiques horizontaux sont intenses.

Le tome 1 nous prépare à la compréhension de la propagation de l'antibiorésistance dans les nombreux abattoirs **qui, par dérogation, pratiquent l'abattage rituel (égorgement avec déversement de la niche ruminale sur le sol** au lieu de la ligature de l'œsophage rendue obligatoire, pour des raisons sanitaires, dans l'abattage traditionnel).

2– L'état de la science sur l'origine, les mécanismes, la propagation et les causes de l'augmentation actuelle de l'antibiorésistance (Tome 2 du rapport du Dr Thillier).

On appelle « résistome » l'ensemble des gènes de résistance à un ou plusieurs antibiotiques présents dans un environnement particulier (sol, eaux usées, rumen, colon, etc…).
Le mécanisme darwinien de sélection de bactéries antibiorésistantes par mutation, mis en avant jusque-là, est en fait un phénomène mineur, surtout dans l'apparition des bactéries multi-résistantes. Actuellement, il y a un consensus pour affirmer que l'antibiorésistance existe dans le génome des bactéries depuis des millions d'années et se transmet à 80% par transfert horizontal de bactérie à bactérie, d'espèce à espèce ou inter-espèces. Ce transfert devient massif en cas de stress des populations bactériennes, leur permettant de s'adapter très rapidement. Rappelons que les antibiotiques, dans le rapport, sont une production naturelle des bactéries qui servent, à des doses faibles, à communiquer entre elles.

2a - Le transfert horizontal de gènes.

L'utilisation des antibiotiques a conduit à l'apparition très rapide de bactéries résistantes dans l'environnement naturel.
On pensait que cette évolution était due à l'apparition de nouveaux allèles par mutation, la sélection naturelle assurant ensuite le maintien des allèles conférant une valeur adaptative accrue à l'organisme et augmentant leur fréquence au cours des générations. Eh bien non ! (**page 68**)

- L'acquisition rapide de la résistance aux antibiotiques est en majeure partie due à l'apport de gènes, par transfert horizontal, gènes présents depuis des millénaires dans les résistomes.

Le transfert horizontal est un processus dans lequel un organisme intègre du matériel génétique provenant d'un autre organisme sans en être le descendant (page 74). Il s'oppose donc au transfert vertical d'une bactérie mère à sa fille. Le transfert horizontal de gènes est habituel parmi les bactéries (de même espèce, d'espèces différentes et parfois même de genres différents) et les archées. Ce processus est considéré comme un des facteurs principaux de l'augmentation de la résistance des bactéries aux antibiotiques. Il y a trois systèmes principaux d'échange de matériels génétiques chez les procaryotes :

2a1) Le Transfert horizontal par conjugaison : Tome 2 page 78 et suivantes .

Le transfert horizontal par conjugaison consiste en un transfert d'un brin d'ADN, constitué de gènes, d'une bactérie donneuse (car possédant un plasmide conjugatif) à une bactérie receveuse (ne possédant pas de plasmide conjugatif) via un contact de cellule à cellule par un pseudo-pilus ou pilus sexuel (page **114**).
Le pilus sexuel, codé par le plasmide conjugatif, joue un rôle essentiel dans l'attachement des bactéries entre elles au cours de la conjugaison pour le transfert de gènes.
Un plasmide

- est une molécule d'ADN extra-chromosomique (page **98)** non indispensable à la bactérie hôte ;

- est composé de gènes qui peuvent coder pour la synthèse de protéines qui confèrent des propriétés biologiques diverses : résistance aux antibiotiques, aux antiseptiques mercuriels, aux métaux lourds ; mais aussi adaptation aux environnements hostiles, augmentation de la virulence (page **104)**.

Étant énergétiquement coûteuse, la conjugaison est généralement étroitement réglementée et très sensible aux stimuli environnementaux comme le stress provoqué par la présence d'antibiotiques (page 174 et suivantes).
La conjugaison, à l'opposé du transfert vertical de mère à fille par mutations, permet une acquisition rapide, immédiate, de la résistance aux antibiotiques avec le transfert de gènes présents dans les résistomes depuis des millénaires.

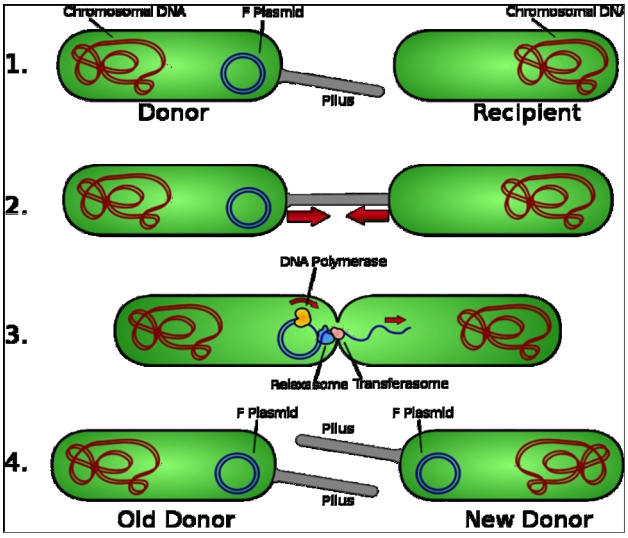


Schéma montrant un transfert horizontal par conjugaison page 112

2a2) Transfert horizontal par transduction par les Virus bactériophages (page 202 tome 2)

La « **transduction** » est un transfert génétique d'un fragment d'ADN chromosomique ou extra-chromosomique, d'une bactérie à une autre, par le biais d'un virus, dénommé **bactériophage transducteur**. Le bactériophage infecte une première bactérie en y injectant son ADN viral à travers la paroi de cette bactérie qui deviendra une bactérie « donneuse ». Des centaines de nouveaux bactériophages vont se développer dans cette bactérie contaminée dont le génome va se désintégrer en divers morceaux. Certains des nouveaux bactériophages vont alors intégrer un morceau du génome de la bactérie dans leur capside (structure qui entoure le génome du virus). Lors de la libération des phages après la lyse de la bactérie donneuse, ceux-ci vont infecter d'autres bactéries. Les virus comportant une partie d'ADN bactérien vont l'injecter dans une nouvelle bactérie (bactérie qui devient receveuse).

2a3) Transfert horizontal par transformation (page 257 et suivantes)

C'est un mécanisme qui est commun et naturel chez les bactéries. Il consiste en la captation d'un matériel génétique extracellulaire (provenant d'une bactérie morte...) par une autre bactérie vivante, au moyen d'un pilus, devenant receveuse. Cette transformation génétique, qui est apparue dès l'origine des bactéries, a perduré tout au long de l'évolution car elle est un puissant brassage génétique.
La capacité de transformation nécessite

- l'expression de nombreuses protéines permettant la liaison et l'internalisation d'un brin d'ADN dans l'environnement de la bactérie,
- la prise en charge de l'ADN internalisé,
- et l'intégration, par recombinaison homologue, dans le chromosome de la bactérie.

On appelle « compétence » l'état physiologique dans lequel les bactéries expriment de telles protéines. Dans la plupart des espèces bactériennes, la compétence est un phénomène transitoire très finement régulé. Ce processus se déroule en 4 étapes (page 271 et suivantes). De nombreuses preuves de transferts horizontaux par transformation génétique entre espèces proches ont pu être mises en évidence chez différentes bactéries transformables.

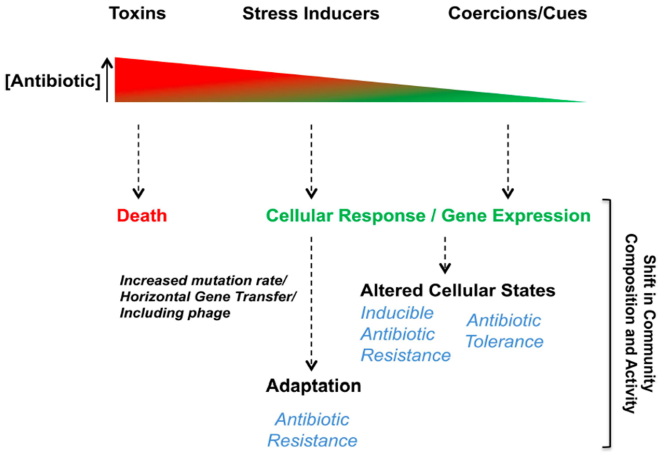
- Ainsi, on a mis en évidence que les bactéries multi-résistantes aux antibiotiques sont obtenues beaucoup plus rapidement dans les souches de bactéries compétentes pour la transformation que dans les souches non compétentes.

On peut remarquer, à ce stade, l'extraordinaire capacité de ce monde microscopique à s'adapter et à effectuer de façon efficace de véritables « transferts de technologie »

2b) Rôle des antibiotiques dans la nature (Tome 2 pages 360 et suivantes)

Les antibiotiques sont de petites molécules bioactives produites naturellement par les bactéries et les champignons. Aux concentrations élevées qui sont utilisées en médecine vétérinaire et humaine, les antibiotiques issus des bactéries, présentent des activités antimicrobiennes létales sur les bactéries sensibles. Leur découverte en tant que médicaments antimicrobiens a ainsi révolutionné la gestion et le traitement des maladies infectieuses car de nombreuses maladies infectieuses faciles à traiter aujourd'hui présentaient des taux de mortalité élevés à l'époque pré-antibiotique.
On a découvert ensuite, que les concentrations sous-inhibitrices, non létales, produites naturellement par les communautés bactériennes, induisent diverses réponses biologiques chez les bactéries. En effet, dans les milieux naturels, les interactions entre les microbes sont médiées par les petites molécules bioactives produites naturellement, petites molécules qui jouent un rôle important dans la structure et la fonction de la communauté bactérienne.
L'action des antibiotiques dépend en fait de la concentration :

- à doses fortes ce sont des toxines létales pour les bactéries sensibles ;
- à doses moyennes, non létales, ils se comportent comme des facteurs de stress pour les bactéries ;
- à doses faibles, ils deviennent des signaux servant à la communication entre les bactéries dans le cadre de la symbiose bactérienne .



Les doses non létales d'antibiotiques peuvent modifier ainsi l'expression des gènes de diverses fonctions bactériennes comme la virulence, la formation de biofilms bactériens, etc. (**page 388**).

Le point de vue classique soutenait que l'exposition des bactéries à des agents antibactériens entraînait la sélection de variants résistants pré-existants qui survivaient alors au défi de la sélection.
Ce point de vue, accepté comme un dogme par la plupart des biologistes et cliniciens, depuis six décennies, est remis en cause.
En effet, l'apparition rapide de bactéries résistantes aux médicaments lors d'une exposition aux antibiotiques implique :

- que les mécanismes de résistance ont co-évolué avec les produits dérivés d'antibiotiques;
- que la résistance aux antibiotiques était déjà un trait bactérien avant l'utilisation moderne des antibiotiques.

Effectivement, d'importantes études métagénomiques et fonctionnelles ont montré l'existence de déterminants de la résistance dans des régions vierges du monde démontrant que la résistance aux antibiotiques est antérieure à l'utilisation clinique des antibiotiques.
Par conséquent, la résistance aux antibiotiques est une caractéristique bactérienne courante et l'utilisation médicale et non médicale d'antibiotiques accélère la propagation de la résistance grâce à une sélection positive à la fois dans le résistome de l'environnement et dans les résistomes des microbiomes des humains et des animaux.

2c) Antibiorésistance dans les milieux naturels préservés (Tome 2 page 509 et suivantes)

Les micro-organismes porteurs de gènes de résistance aux antibiotiques prospèrent dans des micro- environnements riches en antibiotiques tels que la microflore intestinale de l'homme et du bétail et la microflore du sol des champs agricoles et peuvent être distribués dans l'environnement par l'eau.
En tant que telles, les régions adjacentes aux hôpitaux et aux champs agricoles présentent une prévalence élevée de micro-organismes résistants aux antibiotiques par rapport à d'autres environnements**.**
À partir de 2008, des travaux ont toutefois détecté des bactéries résistantes aux antibiotiques dans des milieux totalement isolés des activités humaines (certes, avec une prévalence qui est moins élevée mais jamais nulle !)

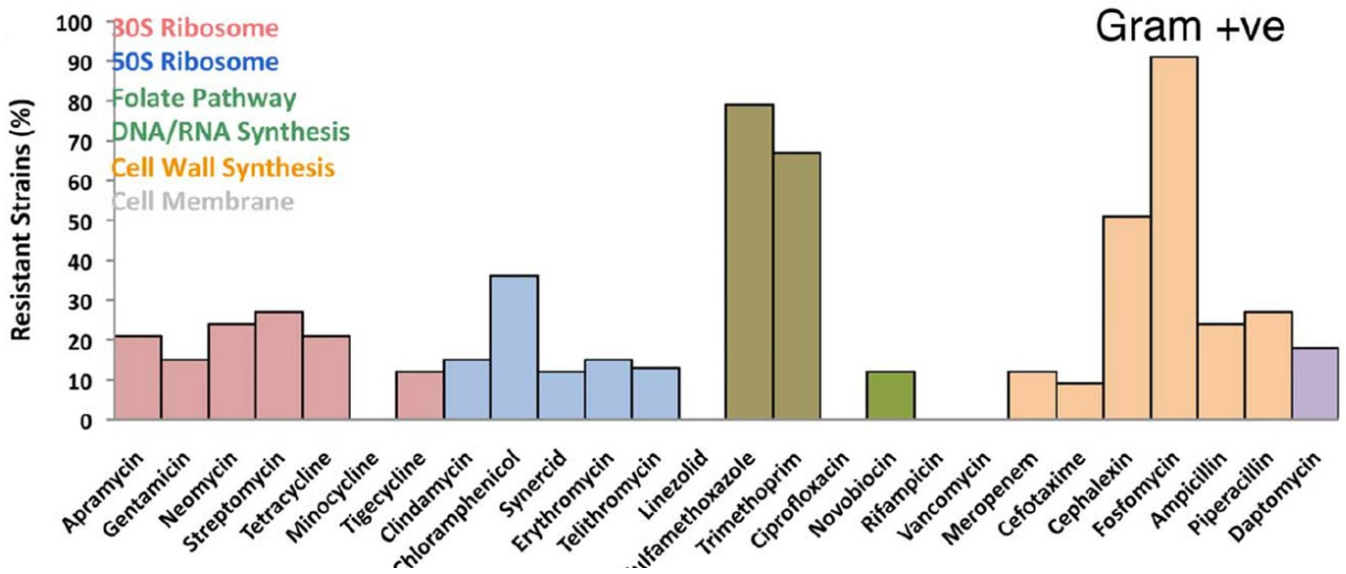
2c1) Environnements glaciaires : 27 sites Arctique, antarctique, hauts plateaux ***(****page 511****)***

De nombreuses recherches ont été faites dans des environnements très éloignés des activités humaines : Alaska, arctique et antarctique, Himalaya, Ouganda, Chili.
Constat : une présence généralisée de gènes de résistance aux antibiotiques dans toutes les régions étudiées. Parmi les 93 gènes de résistance aux antibiotiques analysés, tous les échantillons ont montré la présence de gènes de résistance aux antibiotiques.
La résistance aux antibiotiques est un trait commun dans ces environnements.

2c2) Grotte de Lechuguilla, Nouveau Mexique p 564

Cette grotte est isolée depuis 4 millions d'années et s'est formée par spéleogenèse hypogène, du bas vers le haut, par de l'eau chargée en acide sulfurique de l'aquifère profond. Elle reste isolée par une couche imperméable. Depuis sa découverte en 1986, la grotte de Lechuguilla a été fermée à tout accès humain sans permis. Les zones d'échantillonnage ont été choisies en dehors du sentier désigné à travers la grotte, dans des zones qui n'ont pas connu d'impact humain.
La collection bactérienne de Lechuguilla (93 souches, 33% Gram positif et 63% Gram négatif) a été testée contre 26 agents antimicrobiens différents représentant un large éventail de produits naturels, leurs dérivés semi- synthétiques et des molécules complètement synthétiques.

<u>70% des souches étaient résistantes à 3 ou 4 classes d'antibiotiques différentes ! Trois souches étaient déjà résistantes à 14 antibiotiques !</u>



2c3) Etudes dans le Pergélisol (permafrost en anglais) page 576

Désigne les terrains de subsurface dont la température ne remonte jamais au-dessus de 0°C pendant au moins deux ans, situés sous de hautes latitudes (arctique).

L'ADN extrait du pergélisol vieux de 5 000 à 30 000 ans contient déjà de nombreux gènes codant pour la résistance aux antibiotiques (bêtalactamines, cyclines, aminoglycosides) confirmant que la résistance est bien antérieure à l'utilisation d'antibiotiques en médecine et en agriculture.

De plus, en 2008, une équipe Russe dirigée par Petrova a réussi à isoler et cultiver des souches bactériennes, de sédiments de sous-sol de pergélisol vieux de 15 000 à 40 000 ans et de 220 000 à 290 000 ans, sédiments prélevés sur la côte de la mer de Sibérie orientale.

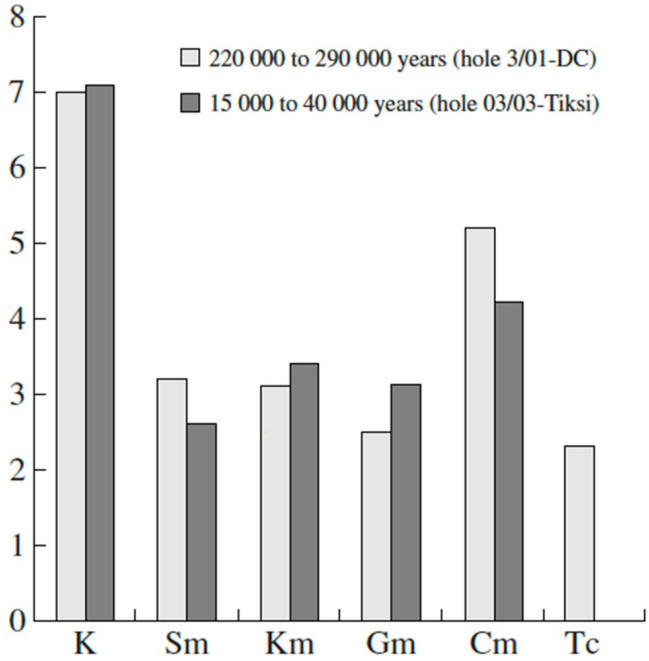
- 30% des souches bactériennes étaient résistantes simultanément à deux antibiotiques ou plus !

- Ces gènes se sont révélés très homologues à ceux des bactéries contemporaines. (La datation des couches de prélèvements a été faite au Carbone 14)

Antibiotique testé et concentrations (µg par ml):
Streptomycine (Sm), 100;
Kanamycine (Km),
Gentamicine (Gm), 10;
Chloramphénicol
Tetracycline

K: milieu sans ajout d'antibiotique (contrôle).

Caractérisation de souches de bactéries résistantes à la streptomycine isolées du pergélisol (Hg = mercure ; Gentamicine = Gm ; kanamycine = Km ; Streptomycine = Sm ; chloramphénicol = Cm ;
Tétracycline = Tc)



Name of strains	Origin, age of sediments[1]	Taxonomic affiliation of bacteria	Phenotype		Identified resistance genes
			growth at −1.5°C[2]	resistance[3]	
ED23-35[4]	Khomus-Yuriakh River bank, 15 000 to 40 000 years	*Acinetobacter* sp.	–	Hg, Sm	*strA, strB, aadA*
MM8-2	Kolyma lowland, 3000 to 5000 years	*Pseudomonas putida*	+	Sm	*aadA*
MM8-10		*Flavobacterium/Cytophaga*	–	Gm, Km, Sm	*strA, strB, aadA*
MRI-1		*Paenibacillus amyloliticus*	–	Sm	*strA, strB*
MR5-11		*Acinetobacter baumanii/calcoaceticus*	–	Cm, Sm	*strA, strB*
MR29-12	Coast of Laptev Sea, 15 000 to 40 000 years	*Psychrobacter psychrophilus*	+	Sm, Tc	*strA, strB*
VS15	Coast of East-Siberian Sea, 15 000 to 35 000 years	*Acinetobacter* sp.	–	Cm, Sm	*strA, strB, aadA*
VS27	Kolyma lowland, 2 000 000–3 000 000 years	*Pseudomonas* sp.	+	Cm, Sm	*strA, strB, aadA*
VS38	Kolyma lowland, 3000 to 5000 years	*Pseudomonas* sp.	–	Cm, Tc, Sm	*aadA*
VS48		*Pseudomonas* sp.	+	Cm, Sm	*aadA*
VS50		*Pseudomonas* sp.	+	Cm, Sm	*aadA*
VS51		*Pseudomonas* sp.	+	Cm, Sm	*aadA*
VSH31		*Paenibacillus amyloliticus*	–	Sm	*strA, strB, aadA*
VSH72	Kolyma lowland, 200 000 to 600 000 years	*Paenibacillus amyloliticus*	–	Sm	*strA, strB, aadA*
VSH76		*Paenibacillus amyloliticus*	–	Sm	*strA, strB, aadA*

Enfin, en 2017, une équipe Russo-Suedoise apporte les preuves que les staphylocoques du pergélisol portaient déjà des gènes de résistance ! (page 634)

Constat : sur des bactéries vierges de toute influence depuis 15 000 à 290 000 ans, la résistance aux principales classes d'antibiotiques était déjà présente.

Cela explique l'émergence très rapide de résistance en clinique et prédit que de nouveaux antibiotiques sélectionneront des déterminants de résistance préexistants qui circulent dans les résistomes depuis des millénaires.

2d) La résistance aux biocides (antiseptiques) est aussi très ancienne page 640

On observe aujourd'hui que la résistance multiple aux antibiotiques est très fortement associée aux gènes de résistance au mercure, et que leurs gènes respectifs sont proches.
La résistance au mercure a été facilitée par son exploitation minière et ses usages industriels et médicaux, avant-même l'arrivée des antibiotiques. Or, les gènes de résistance aux antibiotiques ont commencé à apparaître sur des transposons, véhiculés par les plasmides conjugatifs, résistants au mercure.
Il existe un lien fort entre la résistance aux antibiotiques et le mercure, ainsi qu'à d'autres biocides comme les ammoniums quaternaires ou la chlorexidine.

Conclusion :
Les gènes de résistance des bactéries cliniques, en particulier des bactéries multi-résistantes, proviennent des bactéries environnementales (le résistome) et témoignent de des transferts horizontaux .

Ces derniers se sont accélérés dans les zones d'activités humaines avec la dispersion, dans les niches, d'antibiotiques à doses non létales !

Ces données transforment profondément la vision que nous avions d'une sélection des bactéries antibiorésistantes par élimination des bactéries sensibles et la multiplication des survivantes résistantes.

D – Conditions de développement de l'antibiorésistance

1- Les intégrons impliqués dans la résistance aux antibiotiques sont regroupés en plusieurs classes (page 642)

Une banque de gènes de résistance, souvent présentée **en « cassettes de gènes »,** est à la disposition des bactéries et évolue depuis des millénaires, bien avant l'ère antibiotique.
Ces « cassettes » sont assemblées comme des pièces de « Lego » **au sein d'intégrons**.
Les intégrons, sont définis comme l'association entre :

- un gène *intI* codant une protéine appelée intégrase qui catalyse l'insertion et l'excision de gènes contenus dans des éléments nommés cassettes de gènes au sein de l'intégron ;

- un site *attI*, adjacent au gène *intI* qui constitue le site d'insertion des cassettes de gènes ;

- un promoteur *Pc*, qui permet la transcription des gènes de cassettes.

Les intégrons, chez les bactéries :

- sont associés aux gènes de résistance aux antibiotiques ;

- ont une histoire phylogénique identique à celle des espèces bactériennes qui les hébergent, suggérant qu'ils ont une histoire évolutive très ancienne ;

- sont hébergés au sein de **transposons** qui sont des séquences d'ADN qui sont eux-mêmes véhiculés par des **plasmides conjugatifs** ; les transposons profitent ainsi de la mobilité des plasmides conjugatifs, ce qui explique leur large dissémination au sein des isolats bactériens cliniques.

Rappelons qu'un plasmide conjugatif est une molécule d'ADN extra-chromosomique (page **98**) non indispensable à la bactérie hôte. Il est composé de gènes qui peuvent coder pour la synthèse de protéines qui confèrent des propriétés biologiques diverses dont l'antibiorésistance. Dans le transfert horizontal des gènes, on a rappelé précédemment que le mécanisme principal est le transfert par conjugaison : dans une bactérie donneuse, après synthèse d'un pilus sexuel par un plasmide conjugatif, ce dernier injecte un brin de son ADN avec ses gènes (en particulier d'antibiorésistance) dans une bactérie receveuse.
Les intégrons impliqués dans la résistance aux antibiotiques sont regroupés en plusieurs classes en fonction de la séquence protéique de leur intégrase. Au sein d'une classe, un intégron se caractérise par le nombre, la nature et l'ordre des cassettes qu'il contient. Dans les trois premières classes, les mieux définies, les gènes des cassettes codent quasiment exclusivement des résistances aux antibiotiques ou des antiseptiques, et plus de 130 cassettes différentes y ont été caractérisées, permettant de résister à toutes les classes d'antibiotiques, avec pour l'instant une seule exception : la tétracycline.

Intégrons de classe 1

Résistance aux ß-lactamines
ß-lactamases classes A, C, D
ß-lactamases classe B
Résistance aux aminosides
6' - acétyltransférases
3 - acétyltransférases
2'' - adénylyltransferases
3'' - adénylyltransférases
Résistance au chloramphénicol
acétyltransférases
mécanisme non enzymatique
Résistance au triméthoprime
dihydrofolate réductases
classes A et B
Résistance à la rifampicine
ADP-ribosyl transférase
Résistance à l'érythromycine
érythromycine estérase
Résistance aux ammoniums quaternaires

Intégrons de classe 2

Résistance aux aminosides
3'' - adenylyltransférases
Résistance à la streptomycine
acétyltransférase
Résistance au triméthoprime
dihydrofolate réductases
classes A et B

Intégrons de classe 3

Résistance aux ß-lactamines
ß-lactamases classe B
Résistance aux aminosides
6' - acétyltransférases

2) La résistance aux désinfectants : les réseaux d'assainissement et l'environnement en cause

Pour leur survie, les bactéries ne distinguent pas les antibiotiques des autres menaces comme les désinfectants, les antiseptiques. Ainsi, les biocides induisent l'activation des gènes de résistance**.**

Dans un sol contaminé par des ammoniums quaternaires, Gaze a observé que 45 % des intégrons issus des bactéries sont porteuses du gène *qacED1*, toujours voisin d'un gène de résistance aux sulfamides (*sul1*).

Lorsque cet intégron est présent dans une bactérie:

- de nombreuses cassettes de gènes de résistance aux antibiotiques peuvent y être intégrées
- et maintenues sous la pression des biocides ou des antibiotiques.

La réponse des bactéries au stress (réponse SOS**),** qui peut être induite par une exposition aux désinfectants, **peut multiplier par 340 fois le phénomène** d'excision et d'intégration de cassettes de gènes de résistance.
Ainsi, les désinfectants ont sélectionné des gènes de résistance aux antibiotiques **dans des intégrons de classe 1, avant les antibiotiques**.

La résistance aux désinfectants ne naît pas en salle de soins (**page 650**), ni en usage domestique (**page 651**), car les dosages de désinfectants y sont suffisants pour neutraliser les populations bactériennes.

Par contre, la capacité des mécanismes de défense aux désinfectants peut être mise en œuvre

- avec un temps suffisant,
- à concentration sub-létale,
- dans les milieux où la concentration en biocides est plus faible, par exemple au sein du réseau d'assainissement.

Les pseudomonacées, du fait de leur plasticité et de leur rôle majeur **dans la constitution d'un biofilm**, jouent alors un rôle important dans l'acquisition et la transmission des résistances au sein du réseau puis dans l'environnement **via les boues des stations d'épuration.**

Par l'épandage agricole de ces boues on ne peut que favoriser l'antibiorésistance dans le résistome du sol.

3– Les activités humaines contribuent à la diffusion des gènes de résistance

3a) La concentration moyenne en intégrons de résistance de classe 1 est élevée dans les effluents issus des différentes activités humaines

Les effluents qui sont issus

1. **des hôpitaux**; les effluents hospitaliers sont microbiologiquement très pauvres en raison des biocides (désinfectants et antibiotiques) mais les bactéries qui survivent sont nettement plus équipées en intégrons de résistance aux antibiotiques et contribuent ainsi à la diffusion et à la progression de l'antibiorésistance ;
2. **des abattoirs (**nous y reviendrons) ;
3. des stations d'épuration urbaines

ont une concentration moyenne en intégrons de résistance de classe 1 qui est anormalement élevée.

3b) Utilisation des antibiotiques en élevage des animaux (page 761)

80% des antibiotiques produits dans le monde sont consommés par les animaux, comme activateurs de croissance et palliatifs à des conditions d'élevage défectueuses. Cette utilisation s'effectue, la plupart du temps, à des doses infra-létales, c'est-à-dire des doses à même de provoquer des échanges génétiques de résistance aux antibiotiques et de virulence.

Selon une estimation, dans le monde, 63 200 tonnes d'antibiotiques ont été utilisées sur le bétail en 2010, et d'ici 2030, la consommation devrait augmenter de 67%,

- pour atteindre 105 600 tonnes.

La Chine, les USA, et le Brésil sont actuellement les principaux utilisateurs d'antimicrobiens chez les animaux destinés à l'alimentation (Figure a), et avec l'augmentation de la population d'animaux d'élevage, il est prévu que l'utilisation d'antimicrobiens augmentera également de plusieurs fois dans un proche avenir (Figure b)

Il paraît évident que cette consommation est la cause majeure de l'augmentation de l'antibiorésistance

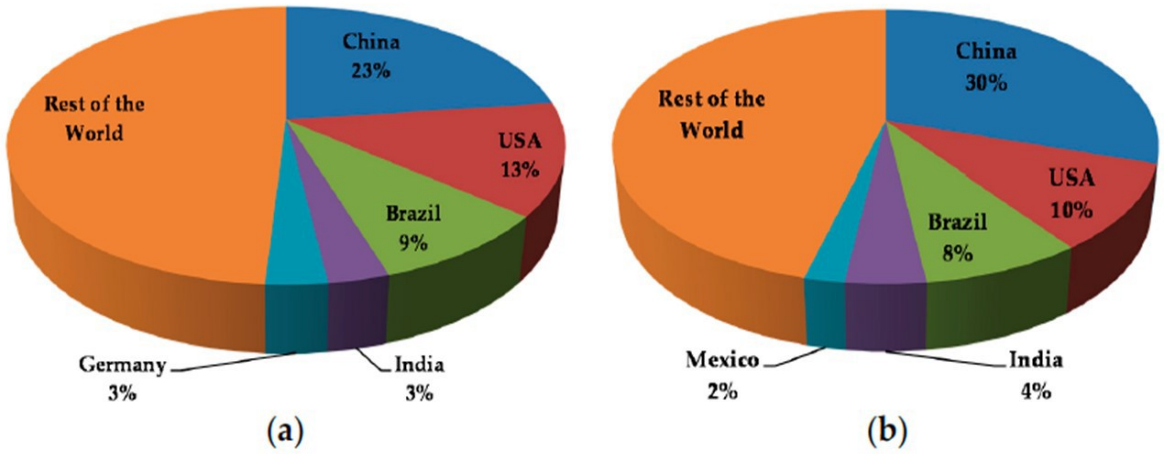


Figure 1. Global antimicrobial use in food animals (a) Major users of antimicrobials in livestock in 2010; (b) Major users of antimicrobials in livestock in 2030 (projected) [65].

3c) Les métaux lourds

- Comme les antimicrobiens, les métaux lourds :
- cadmium (Cd), cuivre (Cu), fer (Fe), mercure (Hg), plomb (Pb), zinc (Zn) sont des facteurs de stress qui activent une variété de réponses adaptatives/protectrices chez les bactéries, ce qui peut entraîner une co-régulation de la résistance aux métaux et aux antimicrobiens, entraînant une résistance croisée.

Or les métaux lourds sont présents, parfois à des concentrations élevées, lorsqu'ils sont utilisés dans la production agricole à des fins diverses (**page 740**).
En effet, divers métaux lourds cationiques :

- sont inclus dans l'alimentation animale comme suppléments nutritionnels, activateurs et agents thérapeutiques pour le bétail ;

- peuvent également être répandus sur les pâturages pour soutenir la croissance et la protection des cultures.

De plus, la biodisponibilité des minéraux couramment utilisés dans l'alimentation animale (principalement inorganiques) est généralement assez faible chez les animaux,

- et les métaux lourds non absorbés sont excrétés sous forme de matières fécales à des concentrations plus élevées que dans les aliments,

- ces métaux lourds continuant d'exister dans l'environnement car ils restent stables pendant des périodes prolongées.

*3d) Concentration de populations animales et humaines **(page 788)***

Il a été prouvé que les concentrations de populations, humaines ou animales (gigantisme des élevages), sont une cause d'augmentation de l'antibio-résistance.
Ainsi, la densité du bétail en tant que facteur de risque de *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (**SARM** ou **MRSA** en anglais) a été démontrée en 2003, aux Pays-Bas :

- les personnes vivant dans des zones à forte densité animale courent un risque accru d'être porteuses du dangereux *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline associé au bétail (**LA-MRSA**) ;

- le doublement des densités de porcs, de bovins et de veaux de boucherie par municipalité augmente significativement les chances de portage du LA-MRSA.

Dans le passé, le SARM était largement associé aux hôpitaux et autres établissements de santé, mais depuis l'année 2 000, la majorité des infections à SARM sont contractées dans la communauté, en dehors des hôpitaux.
Parmi ces souches SARM acquises dans la communauté, les souches associées au bétail (LA-MRSA) sont maintenant régulièrement détectées sur le plan mondial.

Ces souches sont principalement associées à une colonisation asymptomatique, parfois massive, des élevages porcins, mais de nombreuses études ont décrit leur dissémination dans toutes les filières de production intensive de viande animale.

- En 2010, les souches SARM associées au bétail (LA-MRSA) représentaient déjà plus de 40% des cas de SARM aux Pays-bas.

4– Les biofilms, la « plaie » des abattoirs

Un **biofilm,** qui se forme généralement en milieu humide, est une communauté multicellulaire complexe de microorganismes (bactéries, champignons, protozoaires)

- adhérant entre eux et à une surface,
- et secrétant une matrice adhésive et protectrice.

La plus spectaculaire propriété des biofilms est l'étonnante *capacité de résistance qu'ils fournissent à leurs participants* contre diverses agressions,

- comparée à la situation des mêmes organismes en état dit « planctonique », c'est-à-dire flottant librement.

Le biofilm assure ainsi :

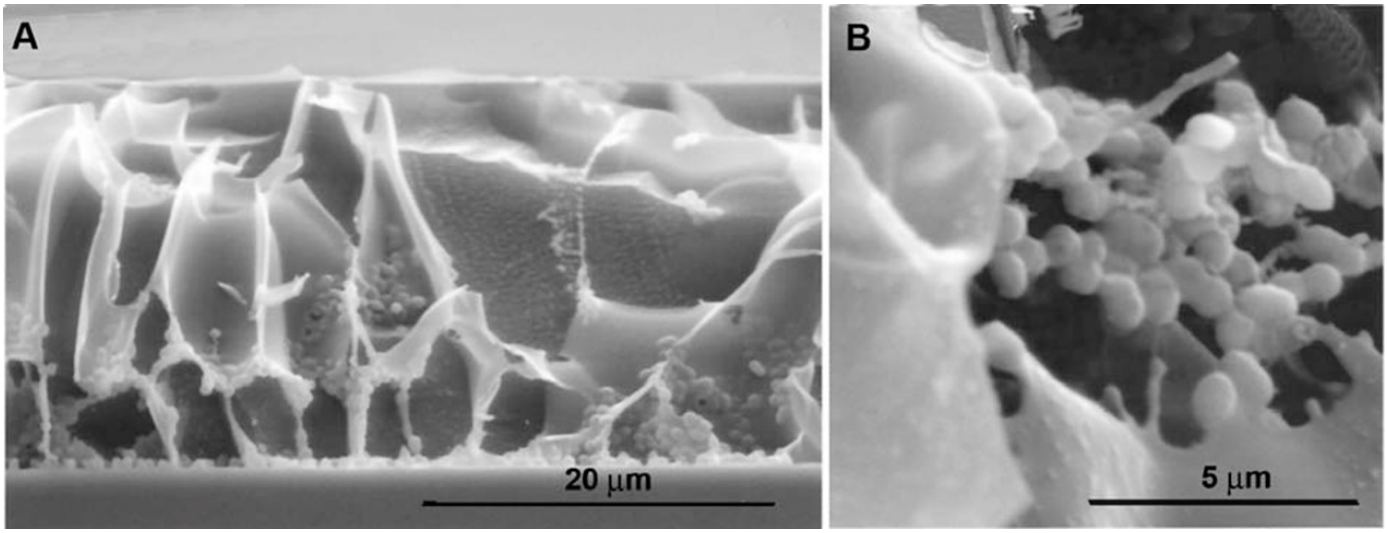
- une résistance protectrice passive comme bouclier ;
- une protection par diminution de l'activité métabolique ;
- une protection active par les mécanismes de « *quorum sensing* » (communications inter-bactériennes).

Les biofilms sont ainsi une cause importante de résistance aux agents de désinfection.
De plus, la promiscuité des bactéries dans le biofilm favorise aussi l'antibio-résistance par le transfert horizontal de gènes de bactérie à bactérie de la même espèce ou entre espèces différentes.

Le mécanisme du biofilm est donc essentiel pour comprendre et lutter contre l'antibio-résistance,

- mais aussi pour améliorer les processus de nettoyage et de désinfection dans les abattoirs

Biofilm à pneumocoques: analyse par microscopie électronique à balayage.



A - Biofilm produit par Streptococcus pneumoniae:
-structure en nid d'abeille
-dans certaines alvéoles du biofilm, les cellules sont associées aux parois.

B - Dans une autre région du biofilm, les cellules bactériennes sont à l'intérieur d'une structure en nid d'abeille; amas de cellules liées par du matériel filamenteux peuvent être vus.

E – Mécanismes de diffusion de l'antibiorésistance

Il était nécessaire d'identifier

- les sources des gènes de résistance

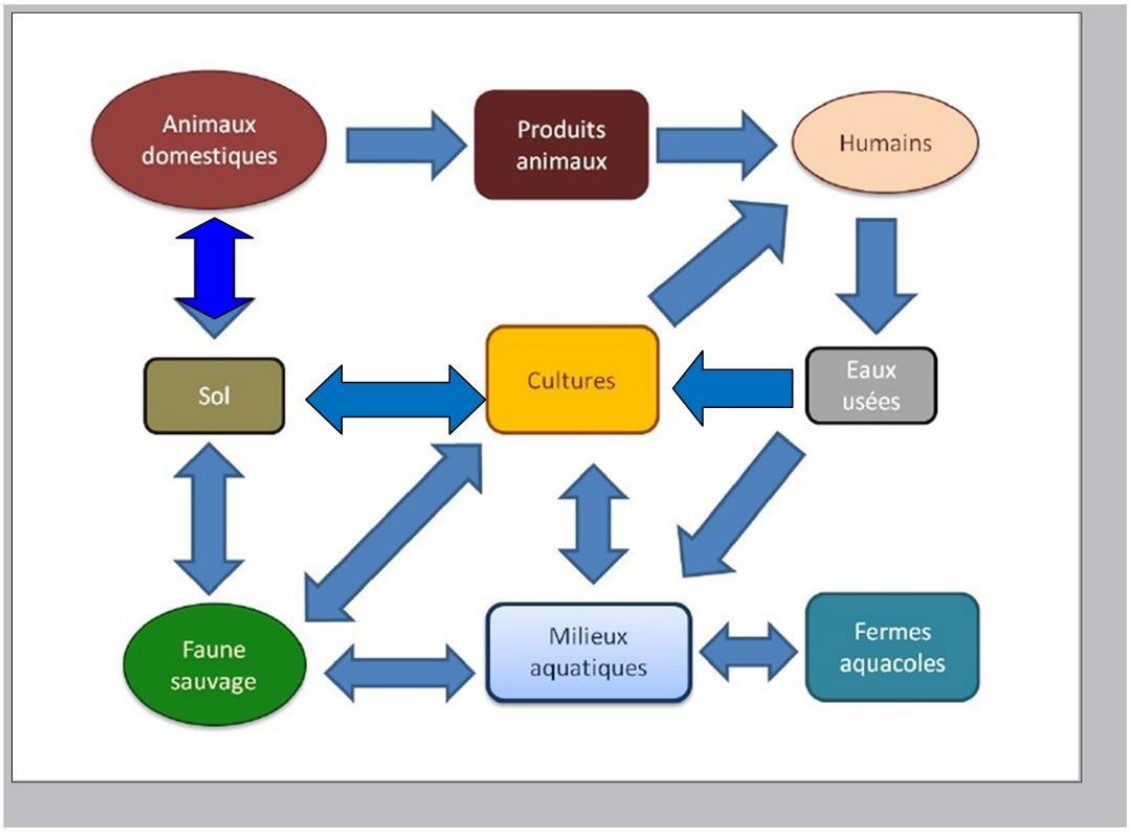
- le suivi de leurs mouvements des écosystèmes vers le milieu humain .

Grâce au séquençage génomique par l'amplification en chaîne par polymérase ou réaction de polymérisation en chaîne PCR (*Polymerase Chain Reaction* en anglais) qui est un test d'amplification des acides nucléiques, une méthode de biologie moléculaire d'amplification génique *in vitro*

- on peut maintenant suivre « à la trace » le cheminement des gènes des bactéries, dont les gènes d'antibiorésistance dans des communautés microbiennes complexes.

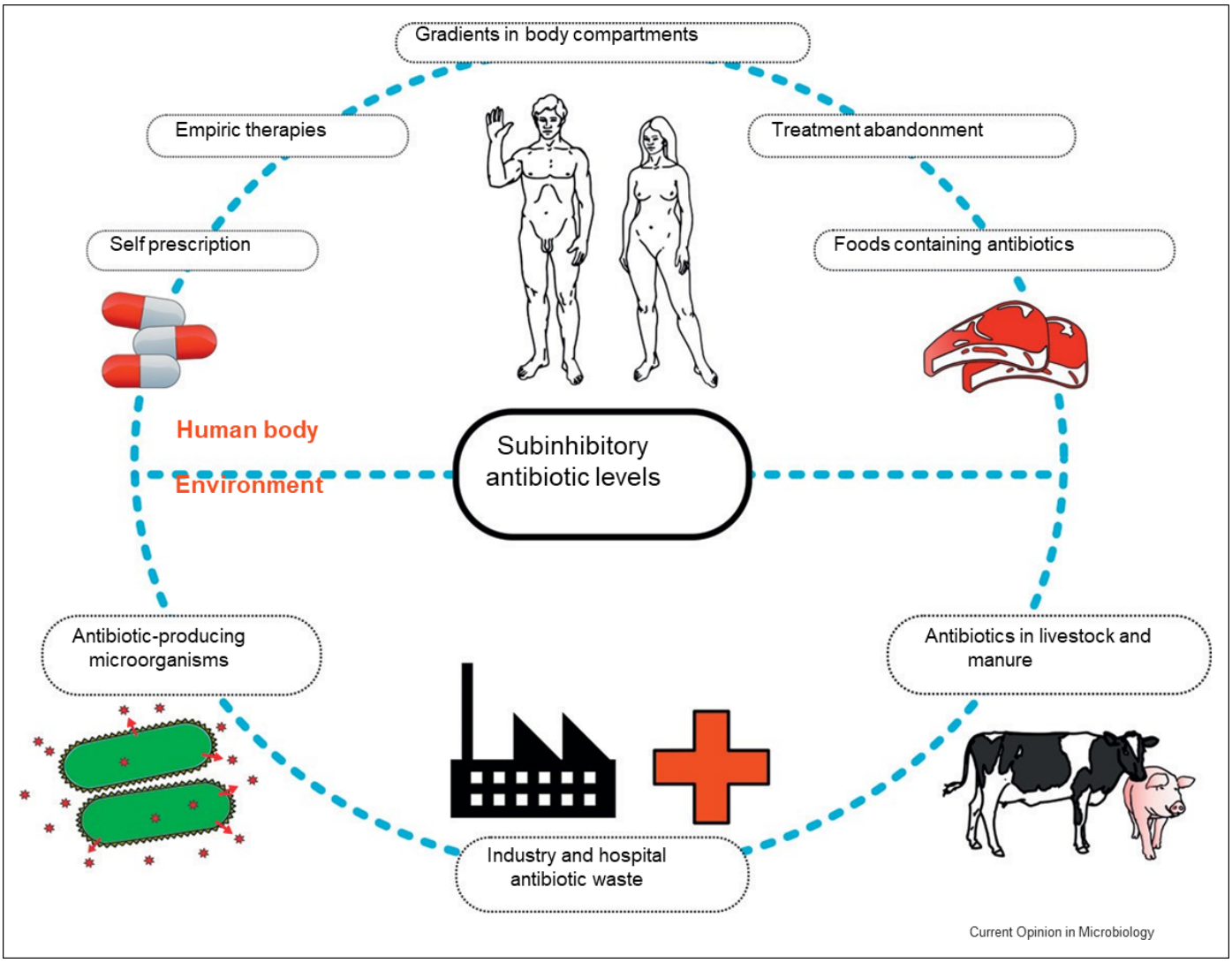
On note, depuis quelques années, que les bactéries antibio-résistantes et plus particulièrement multi-résistantes rencontrées en médecine de ville et en hôpital proviennent maintenant essentiellement des animaux.

Le schéma ci-dessous montre les interrelations environnementales avec les humains en bout de chaîne.



De nombreux agents pathogènes des animaux sont zoonotiques et, par conséquent, tout développement de résistance chez les agents pathogènes associés aux animaux destinés à l'alimentation **peut se propager aux humains à travers la chaîne alimentaire.**
On a démontré (page **755**) l'impact des réservoirs animaux sur la santé humaine avec **des liens directs identifiés notamment pour des infections humaines par des agents pathogènes résistants aux antibiotiques tels que *Campylobacter, Salmonella, E Coli et Staphylococcus aureus.***

Schéma montrant l'influence des traitements antibiotiques et des doses sub-inhibitrices liées à une utilisation non rationnelle des antibiotiques



Pour résumer, la diffusion des bactéries antibiorésistantes vers les humains se fait :

1. **Par des aliments contaminés par des bactéries antibiorésistantes.**
2. Par une utilisation inappropriée des antibiotiques (dose sublétale) chez l'homme et l'animal
3. **Par les eaux usées et l'épandage agricole des boues de stations d'épuration, ou encore des lisiers qui permettent la jonction du resistome du sol avec celui des animaux, occasionnant de plus un effet** « feed back » (retro-actif) d'enrichissement du résistome global.
4. **Par la proximité avec les hôpitaux, <u>les abattoirs.</u>**
5. Par la promiscuité avec les élevages intensifs d'animaux.
6. **Par des pratiques agricoles ou hospitalières favorisant la formation de biofilms (mauvaise utilisation des biocides désinfectants)**

F – Cas particulier de l'abattoir

1 - Introduction:

L'abattoir est un lieu éminemment favorable au développement microbien, il fournit d'excellents milieux de culture en abondance ainsi qu'une atmosphère humide et un spray bactérien. De plus les mélanges de flore bactérienne d'une grande diversité du fait de la variété des provenances des animaux favorise les échanges génétiques par transfert horizontal que nous avons vus au chapitre I.

Ces faits sont reconnus depuis longtemps puisque Napoléon Bonaparte avait légiféré pour éloigner les abattoirs des centres-villes pour des raisons d'hygiène. Cette interaction avec le milieu extérieur s'est matérialisé par exemple par l'épidémie de fièvre Q à Briançon en 1996 qui provenait de l'abattoir , pourtant hors de la ville, mais dont la proximité avec une base d'hélicoptères créant un fort brassage d'air propulsait le spray bactérien vers la zone urbaine.

Avec l'hôpital, l'abattoir est donc un des lieux privilégiés pour diffuser l'antibio-résistance, malgré les nombreuses contraintes normatives qui ont d'ailleurs entraîné la disparition de nombreux abattoirs de proximité.

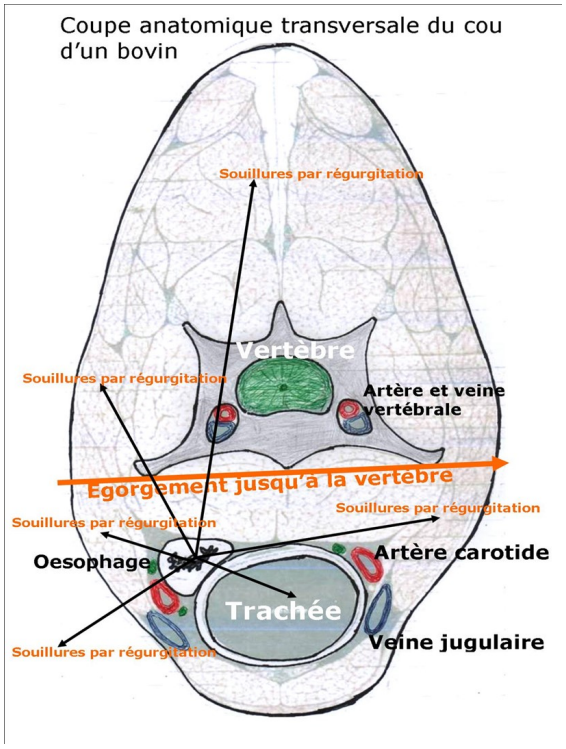
Malheureusement l'introduction massive de l'abattage rituel a fait régresser les conditions d'hygiène.

2-Technique d'abattage de référence

L'animal est assommé au matador (photo ci dessous), suspendu et saigné par deux incisions sectionnant de façon précise de chaque côté (à droite et à gauche, photo ci-contre) la veine jugulaire et l'artère carotide. La saignée se fait de façon complète car le cœur continue à battre et la position déclive favorise une bonne effusion. Des travaux de l'Académie Vétérinaire montrent d'ailleurs que cette technique permet une saignée plus complète que dans l'abattage rituel , ce qui est fondamental pour une bonne conservation de la viande.

On pose ensuite un clip sur l'œsophage pour éviter toute sortie du contenu du rumen . Tout ceci est rendu possible par l'immobilité de l'animal après son étourdissement.

3– L'ABATTAGE RITUEL



Les autorisations d'abattage rituel sur le territoire français sont attribuées **sous le seul régime de la dérogation à l'étourdissement**, contesté au vu de la souffrance animale qu'elle engendre.
On oublie qu'il est aussi sous régime dérogatoire européen pour <u>raison d'hygiène</u> qui stipule que lors de la saignée l'œsophage et la trachée doivent être épargnés (Règlement 853/2004)

Or, dans la problématique de l'hygiène des abattoirs et des conséquences sur l'antibio-résistance que nous étudions ici, ce qui pose problème est la technique de saignée par « jugulation » consiste en un égorgement large, sectionnant la trachée et l'œsophage jusqu'aux vertèbres cervicales, comme on peut le voir sur la coupe anatomique ci-contre.

L'animal est saigné conscient, en général dans une cage de contention spéciale tournante, afin de présenter son encolure en haut.

Le sang gicle, comme on peut le voir sur la photo ci-dessous. Le plus grave pour les risques sanitaires, le contenu du rumen, qui est une véritable bombe de gènes d'antibio-résistance, se répand sur le sol.

L'animal est trainé ensuite au milieu des souillures toxiques qui sont dangereuses pour la santé de l'homme.

Et c'est à ce moment-là que se déverse le contenu du rumen comme sur les deux photos dessous.

Il est donc évident, compte tenu de tout ce que nous avons vu précédemment que toutes les conditions sont réunies pour optimiser des bactéries pathogènes, qui ont bénéficiées des transferts horizontaux de gènes de résistance dans la niche ruminale

Ces bactéries
⇒ vont se loger dans des biofilms protecteurs dans l'abattoirs
⇒ Ou bien diffuser :
- soit par voie aérienne (aérosol)
- soit dans les circuits d'eaux usées.

La récente pandémie de COVID 19 a d'ailleurs fait apparaître de nombreux foyers dans les abattoirs du fait des conditions environnementales favorables .

4 – Les autres risques sanitaires de l'abattage rituel

En sus des problèmes de diffusion de l'antibio-résistance, ces pratiques génèrent un risque de contamination directe et immédiat des produits à base de viande, avec des germes de plus en plus difficiles à soigner du fait de l'antibiorésistance. On peut notamment citer **les** souillures sur les carcasses par des *Escherichia Coli* pathogènes

En effet, beaucoup de questions ont émergé ces dernières années autour des cas, plus fréquents, de **Syndrome Hémorragique et urémique** (SHU) dus à *Escherichia Coli* O 157 H 7 en rapport avec la consommation de **steaks hachés (la maladie du HAMBURGER)**.
Les enquêtes ont alors révélé que la contamination de la viande provenait lors de l'abattage, mettant en cause le manque d'hygiène, en particulier celui de l'abattage rituel halal :

- **la présence seulement de 5 à 40 unités d' *E. Coli* pathogènes par gramme de viande est suffisant pour entrainer des troubles graves de santé dont le décès de jeunes enfants ou séquelles rénales.**

5– Cas particulier de l'Aïd el Kebir

Chaque année cette grande fête de la communauté musulmane entraîne le « sacrifice » de 250 000 ovins environ et quelques milliers de bovins, abattus de manière rituelle, avec les conséquences en matière de souffrance animale et surtout sanitaires que nous avons exposé plus haut.

Le problème sanitaire est aggravé par le fait qu'à peine le tiers de ces animaux est abattu en abattoir pérenne. Le reste se répartit dans des abattoirs temporaires le plus souvent « bricolés » (photo ci contre à Trets dans les Bouches -du-Rhône) et, pire encore, au sein même des habitations, malgré l'interdiction légale. Cette dernière pratique reste incompressible malgré les efforts des autorités, les traditions étant solidement enracinées.

Les autorités sanitaires locales accompagnent cette pratique illégale en mettant à disposition des bennes pour récupérer les peaux et viscères (donc rumen…) qui, sans cela se retrouveraient dans la nature. Les villes de Roubaix et Mulhouse se sont particulièrement illustrées dans ce domaine. (**Photo ci-dessous à Roubaix)**

Problématiques des abattoirs temporaires

Pérenne ou temporaire , un abattoir est une installation classée en raison de risques sanitaires et environnementaux reconnus, obligée de respecter des normes rigoureuses (d'où la disparition des petits abattoirs de proximité).

- Ces normes exigent des aménagements (sols et murs lisses pour faciliter la désinfection, circulation réglementée, dispositifs pour évacuer et traiter les effluents et les déchets (sang, eaux de lavage, peaux, viscères) des équipements (chambre froide, extracteur de moelle épinière) et des procédures très strictes.
- Réglementairement une carcasse doit sortir de l'abattoir à la température de 7 ° à cœur c'est-à-dire après 24h de réfrigération ce qui permet de détecter des problèmes sanitaires, or culturellement lors de l'Aïd chacun repart avec sa carcasse tiède dans le coffre de sa voiture.
- Depuis 10 ans, les pouvoirs publics autorisent la création d'abattoirs « temporaires » pour la fête de l'Aïd afin de satisfaire « l'attachement des musulmans à ce rite » . Improvisés pour 3 jours par des particuliers soit sous tente dans des lieux non prévus à cet effet (carrière, parking...) soit dans des bâtiments désaffectés ou voués à d'autres activités (usine de poisson, grange, centre équestre...), ces abattoirs d'occasion sont évidemment hors normes alors que l'abattage rituel accroît les risques (comme démontré ci-dessus)
- Il y a 3 niveaux de classement selon le tonnage prévu mais tout organisateur d'abattoir temporaire doit disposer d'une autorisation préfectorale délivrée sur présentation d'un dossier. On constate que l'administration se contente de reconduire les autorisations chaque année alors même que des reportages sur quelques un de ces abattoirs (Trets Bouches du Rhône …) donnent à voir un non respect manifeste des normes.
- Théoriquement une chaîne d'abattage doit être de bout en bout surveillée par un vétérinaire. La Cour des comptes a pointé le sous-effectif déjà flagrant en temps normal des services vétérinaires (rapport 2014), incapables donc de contrôler en plus ,ici où là (10 sites dans les Bouches-du-Rhône …) la provenance souvent douteuse de 250 000 bêtes et les conditions sanitaires de leur égorgement.
- Même problème pour les sociétés d'équarrissage seules habilitées à procéder à l'évacuation des déchets et déjà débordées au quotidien. Pour ce qu'on en sait les matériaux hautement putrescibles peuvent rester des heures voir des jours dans des bennes exposées à l'extérieur (certains abattoirs temporaires optent d'ailleurs pour l'enfouissement sur place pourtant interdit)
- Il en est de même pour la dépollution du site.

Cette vision est d'ailleurs confirmée par la Cour de Justice de l'Union Européenne (**Arrêt CJUE 29 Mai 2018**) qui a rendu un arrêt en faveur du gouvernement belge de Flandres qui exige que l'abattage de l'Aïd soit pratiqué uniquement en abattoir pérenne.

G- Conclusion

L'**abattage rituel des animaux en France** fait l'objet d'une série de dérogations prévues par le droit de l'Union européenne qui autorise l'abattage des animaux de boucherie conformément aux rites religieux :

- Rite musulman : viande halal

- Rite juif : viande cachère.

La principale dérogation consiste **en la possibilité d'égorger l'animal encore conscient** alors que le droit commun exige un étourdissement préalable et que l'abattage soit effectué dans un abattoir pérenne (ce qui est l'exception)

- Cette dérogation fait l'objet de nombreux débats de société, au nom du bien-être des animaux (l'animal étant conscient au moment de la mort) et du principe de séparation des Eglises et de l'Etat.

Ce n'est pas la préoccupation principale de notre association

Notre préoccupation issue de nombreux consommateurs est l'hygiène au niveau des abattoirs

L'hygiène qui est un des maillons essentiels de la lutte contre l'antibio-résistance.

Il ne faut y tolérer aucune dérogation permettant au contenu du rumen de se déverser à l'extérieur comme c'est le cas dans l'abattage Halal et casher.

En effet, outre un non étourdissement, dénoncé à juste titre par les organisations de défense animale, l'abattage rituel sectionne l'œsophage et la trachée du fait d'un égorgement large et permet des régurgitations non contrôlables du contenu du rumen.

Les souillures par des microbes dangereux pour l'homme sont donc courants avec ces pratiques et les gènes d'antibio-résistance de la niche ruminale sont déversés dans l'environnement.

Des résultats commencent déjà à être obtenus au niveau des hôpitaux sur le plan de la lutte contre l'extension de la multirésistance aux antibiotiques. Beaucoup d'efforts ont déjà été consentis dans les élevages. Mais l'abattoir a été négligé et il est en passe de devenir le principal pourvoyeur en la matière, du fait de la montée en puissance de l'abattage rituel, pour des raisons diverses et notamment de facilité.
Nous ne devons en effet négliger aucun des maillons de la chaine sanitaire pour espérer obtenir des résultats sur ce grave problème de santé publique.