

Doit-on s'inquiéter de l'usage d'additifs antibiotiques en élevage ?

Évolution des questionnements liés à l'antibiorésistance animale

Tristan Berger

Volume 16, numéro 3, décembre 2016

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1039996ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Berger, T. (2016). Doit-on s'inquiéter de l'usage d'additifs antibiotiques en élevage ? Évolution des questionnements liés à l'antibiorésistance animale. *VertigO*, 16(3).

Résumé de l'article

La propagation de souches de bactéries résistantes aux antibiotiques multiplie les situations d'impasse thérapeutique, et entraîne des dizaines de milliers de décès humains par an. Cette dramatique progression est essentiellement liée aux mauvais usages, tant chez l'homme que chez les animaux. Il a été graduellement démontré que les bactéries – humaines et animales – peuvent se transférer leurs résistances lorsqu'elles entrent en contact. L'antibiorésistance animale peut donc alimenter l'antibiorésistance humaine, et vice versa ; ainsi, un débat public est apparu. Dans ce contexte, l'objectif de cet article est d'analyser l'histoire, politique et scientifique, de l'antibiorésistance animale en Europe, des premières découvertes aux dernières décisions, à partir de travaux de microbiologie, de bactériologie, de sociologie des problèmes publics et d'anthropologie des connaissances. L'hypothèse initiale – d'un lien entre les premières mises aux agendas et les connaissances produites – est partiellement confirmée. Des relations entre des avancées scientifiques et des évolutions de la gestion politique des risques sont mises en relief, mais une agrégation d'acteurs – agriculteurs, vétérinaires, industriels pharmaceutiques – et un enchevêtrement de facteurs complexifient le problème. En somme, deux basculements majeurs ont été identifiés dans la politisation du problème – le rapport Swann et, plus indirectement, la crise de la « vache folle » –, suivis d'une diversification des modes de gestion des risques. La participation des acteurs est favorisée, et c'est à double tranchant : experts et décideurs se rapprochent des réalités de terrain, mais aussi de l'influence des acteurs.

Doit-on s'inquiéter de l'usage d'additifs antibiotiques en élevage ?

Évolution des questionnements liés à l'antibiorésistance animale

Tristan Berger

Introduction

- 1 En s'appuyant sur un ensemble d'articles¹, réglementations, rapports et avis, nous proposons une analyse de l'évolution du problème public de l'antibiorésistance animale². Le phénomène d'antibiorésistance peut être sommairement défini par la défense des bactéries vis-à-vis de l'action exercée par l'antibiotique utilisé pour détruire ou arrêter sa multiplication (ministère de l'Agriculture, 2013). Il peut être observé chez les bactéries d'origines humaine, animale et environnementale – pour faciliter le repérage, nous ajouterons des indices à chaque usage du mot en distinguant l'antibiorésistance^[H] (humaine), ^[A] (animale) et ^[E] (environnementale). Il s'agit de proposer une analyse de la mise à l'agenda, puis de l'évolution des politiques sur ce sujet, en France et en Europe³. Nous observerons que deux basculements majeurs ont conduit à la mise en politique publique de l'antibiorésistance^[A], suivis d'un renforcement des dispositifs de surveillance et d'une diversification des modes d'intervention politique⁴.
- 2 Actuellement, les conséquences liées à l'antibiorésistance^[H, A et E] ne cessent de s'aggraver. Les dernières données produites indiquent que, dans l'UE⁵ en 2007, environ 25 000 décès humains sont liés à des bactéries résistantes (ECDC et EMA⁶, 2009). À la lecture des prévisions de l'OMS⁷, et du groupe d'experts commandité par le Royaume-Uni, le phénomène risque encore de s'amplifier. L'un envisage une époque où les infections courantes et les lésions mineures pourraient entraîner de nombreux décès – sous le tragique intitulé de « *post-antibiotic era* » (WHO, 2014 : IX) – ; l'autre estime que l'antibiorésistance^[H, A et E] pourrait entraîner 10 millions de décès humains par an dans le monde d'ici 2050 (O'Neill *et al.*, 2014). De telles hypothèses appellent à concevoir la

catastrophe comme déjà présente, pour l'anticiper et l'éviter (Dupuy, 2004), mais encore faut-il en comprendre les causes.

- 3 Pourquoi les bactéries peuvent-elles résister à l'action exercée par les antibiotiques, et ce, de manière croissante ? S'agissant du mécanisme, les microbiologistes affirment aujourd'hui que la résistance bactérienne à un antibiotique peut être innée – c'est-à-dire transmise par la génération précédente – ou acquise lors d'une mutation génétique. Dans la seconde hypothèse, les bactéries peuvent échanger des résistances, et les cumuler (Bejot, 2015). La frontière spécifique – entre des bactéries humaines et animales – est perméable, des échanges peuvent se produire – lors de la consommation de denrées animales ou d'un contact rapproché entre humains et animaux (Martel *et al.*, 1982 ; Madec *et al.*, 2012). Concernant la croissance de l'antibiorésistance^[H et A], il est avéré qu'elle est essentiellement due à l'utilisation massive d'antibiotique, qui renforce la « *pression de sélection* »⁸ : les bactéries résistantes survivent, se multiplient, et transmettent leur(s) résistance(s) acquise(s) à d'autres (Mulvey et Simor, 2009). Jusque dans les années 1980, les découvertes régulières de nouvelles familles d'antibiotiques, et l'augmentation des dosages, ont permis de repousser ce problème, sans toutefois y remédier (WHO, 2014).
- 4 Dès lors, les antibiotiques ayant été développés pour traiter les infections bactériennes humaines en priorité, leurs usages pour les animaux sont progressivement devenus des objets de débats. Selon certains chercheurs, ces usages « *rendent les bactéries qui infectent les Humains plus résistantes aux antibiotiques et trop difficiles à traiter, alors la question de leur réduction n'est pas une alternative mais bien une nécessité* » (Andremont, 2010 ; Bonnet, 2014). Ainsi, les découvertes scientifiques ont conduit à une recommandation politique : il faut réduire l'utilisation des antibiotiques chez les animaux pour que ceux-ci restent efficaces en santé humaine, bel enchevêtrement des rôles de « *savant* » et de « *politique* » (Latour, 2008). L'histoire de l'antibiorésistance^[A] révèle le travail politique de plusieurs scientifiques, dont les arguments techniques doivent être analysés pour appréhender une dimension du problème.
- 5 Ce résultat, mis en relief dans cet article, ne constituait pas le point de départ du questionnement. L'ambition était d'analyser la mise en politique publique de l'antibiorésistance^[A] à partir d'un ensemble de sources traitées comme des données de première main. D'abord, nous avons dépouillé les travaux en anthropologie des connaissances, et en sociologie des problèmes publics. Ensuite, afin de mieux saisir les positions des chercheurs et experts, et l'objet lui-même, nous avons entrepris une collecte stratégique – contrainte par la densité des travaux existants – d'articles, rapports, et avis, qui a confirmé des changements, et des discontinuités, dans l'élaboration des savoirs (Korsak *et al.*, 2004 ; Andremont, 2010 ; Madec *et al.*, 2012 ; Bonnet, 2014 ; Fortané, 2015). Enfin, nous avons essayé de mettre en parallèle ces dernières avec les discontinuités identifiables dans les politiques publiques (à travers les sources publiées), en étudiant l'évolution historique des réglementations (essentiellement françaises et européennes). Cette amorce ne saurait prétendre à une quelconque exhaustivité ; face à une question si épineuse, l'objectif est plus modeste. Il s'agit d'apporter un regard, en examinant cet ensemble de données, sur des interactions visibles, afin de mieux en comprendre les basculements observables, de la prise de conscience des risques, pour la santé humaine, au catastrophisme⁹ (Dupuy, 2004). Suite à ce travail exploratoire, nous avons fait le choix, pour retracer l'évolution de questionnements identifiée avec un optimum de clarté, d'organiser le récit en s'inspirant d'une grille d'analyse de sociologie des problèmes publics¹⁰ (Neveu, 2015 ; Fortané, 2015).

Dans l'hypothèse de départ, *a posteriori* moins « *généalogique* » que logique (Epstein, 1996), les toutes premières mises aux agendas semblaient liées à l'influence des connaissances produites, et des acteurs qui en sont à l'origine, sur les décisions. Lors de l'analyse historique des basculements politiques, puis du développement de nouvelles formes de gestion des risques, la cartographie s'est considérablement enrichie en acteurs, espaces de conflits, et discontinuités.

De l'inertie à l'inquiétude : les facteurs des mises aux agendas

- 6 Grâce aux antibiotiques, la mortalité associée aux maladies infectieuses, telles que la peste ou la tuberculose, a considérablement reculé. Leur utilisation massive génère néanmoins un effet négatif : elle réduit leur efficacité. En effet, certaines bactéries s'avèrent désormais résistantes à un, plusieurs, voire tous les antibiotiques. Il en résulte que des infections, autrefois bénignes, peuvent devenir mortelles¹¹. Dans ce contexte, nous observerons pourquoi la gestion des risques de l'antibiorésistance^[A] ne découle pas d'une parfaite synchronisation entre sciences et politiques publiques. Pour fonder l'analyse, nous exposerons, historiquement, la découverte progressive des risques relatifs à l'antibiorésistance^[H, A et E], puis le cadrage plus spécifique du problème public.

La découverte progressive des risques

- 7 L'antibiorésistance^[H] a été identifiée en 1940 (Abraham et Chain), mais il était invraisemblable qu'un tel phénomène puisse, un jour, nuire à l'efficacité thérapeutique. Nous exposerons les grandes étapes qui ont permis d'améliorer la compréhension du problème au travers du récit des circonstances de la découverte de l'antibiorésistance^[H], puis des découvertes de liens, de corrélation et de causalité, avec des activités humaines¹².
- 8 Les premiers éléments scientifiques permettant d'observer l'antibiorésistance précèdent la commercialisation massive de la pénicilline¹³. En effet, Edward Abraham et Ernst Boris Chain ont découvert, en 1940, que certaines bactéries secrètent des molécules empêchant l'action de la pénicilline. Or, cette année-là, la pénicilline se trouvait aux prémices de sa commercialisation – cette innovation majeure fut oubliée dans les années qui suivirent sa découverte en raison de l'instabilité de la molécule initiale¹⁴. L'antibiorésistance^[H] découverte en 1940 n'est donc pas liée à l'utilisation d'antibiotiques, elle est « *naturelle* » (D'Costa *et al.*, 2011). Cependant, lors d'un entretien relaté dans le *New York Times*, en 1945, Alexander Fleming formulait l'hypothèse d'un risque de développement lié à un usage abusif des antibiotiques¹⁵. L'année suivante, il s'est avéré que certains antibiotiques possédaient des propriétés jusqu'alors inconnues : leur usage, chez les animaux d'élevage, accélère leur croissance (Morre *et al.*, 1946 ; Stokstad et Jukes, 1949). Aussi, l'utilisation automatique d'antibiotiques devint partie intégrante des techniques d'élevage industriel (EEA¹⁶, 2002). Bien qu'Alexander Fleming ait pressenti le risque d'un développement de l'antibiorésistance^[H], rien ne démontrait, à ce moment-là, qu'une synergie entre les phénomènes d'antibiorésistance^[H et A] soit possible.
- 9 En microbiologie, un certain nombre de questions demeuraient en suspens. Le nombre de bactéries résistantes aux antibiotiques peut-il croître ? Dans quelle mesure ? Quels sont les dangers pour la santé humaine ? Il était déjà avéré que l'acquisition de la résistance

aux antibiotiques pouvait exister indépendamment de toute action humaine, mais rien ne vérifiait l'hypothèse d'Alexander Fleming. Néanmoins, à quelques années d'intervalle, quasiment toutes les mises sur le marché de nouveaux antibiotiques ont été suivies d'une multiplication des souches résistantes (Andremont *et al.*, 1997) ; les causes de cette dernière furent graduellement identifiées. La question était alors de savoir dans quelle mesure ce phénomène pouvait-il s'aggraver ? Cela dépend des modes de transmission de l'antibiorésistance^[H, A et E] entre les bactéries. La transmission *verticale* de la résistance – par mutation de l'information génétique héréditaire d'une bactérie – a longtemps été le seul mécanisme connu. Ce dernier n'expliquait pas l'ampleur du développement de bactéries résistantes à plusieurs familles d'antibiotiques – dites *multi-résistantes*. La corrélation entre les mises sur le marché d'antibiotiques et les détections de résistance à ces derniers chez les bactéries fut vite établie, mais le lien de causalité demeurait mystérieux. Trois étapes scientifiques majeures permirent d'expliquer ce lien. Tout d'abord, des microbiologistes japonais ont identifié un mode de transmission *horizontal* – par simple contact (Akiba *et al.*, 1960). Ensuite, ces travaux furent enrichis par un microbiologiste américain, qui émit l'hypothèse que la propriété de résistance pourrait se transférer *via* des éléments génétiques mobiles situés hors du noyau de la cellule bactérienne – les plasmides (Novick, 1963). Enfin, R.W. Hedges et A.E. Jacob découvrirent que ces gènes de résistance étaient transposables – ce qui signifie que les plasmides peuvent échanger des résistances (1974). La transmission de l'antibiorésistance^[H] entre les bactéries peut donc être verticale et/ou horizontale, cette dernière aggravant leur multiplication. Toutefois, ce développement semblait alors rencontrer des frontières de territoire, de milieux – hospitalier, rural, urbain – et d'espèces : rien ne prouvait qu'il puisse y avoir des liens entre l'antibiorésistance^[H] et ^[A]. Dès lors, s'il est certain que l'utilisation d'antibiotiques chez l'humain peut accélérer le développement de l'antibiorésistance^[H], le problème ici analysé – l'antibiorésistance^[A] – semblait *a priori* sans danger pour la santé humaine.

- 10 Les travaux ethnographiques réalisés par Nicolas Fortané mettent en lumière que le développement de cet objet de recherche a été permis par une poignée de microbiologistes vétérinaires français, qui ont justifié son intérêt, puis enrôlé des acteurs dans le travail de production de connaissances (Fortané, 2015). Ces travaux ont permis d'identifier deux voies de transmission du *réservoir bactérien* animal vers l'humain¹⁷. D'une part, la transmission peut avoir lieu *via* la consommation de denrées animales ; par exemple, en mangeant un *hamburger* provenant d'un supermarché (Martel *et al.*, 1982). D'autre part, la transmission peut être permise par un contact rapproché entre humains et animaux ; cette seconde voie représente un plus faible flux de bactéries résistantes, mais elle peut déboucher sur des phénomènes épidémiques ou ciblés (Madec *et al.*, 2012 ; Haenni *et al.*, 2012). Les cas de résistances bactériennes humaines d'origine animale sont moins fréquents que ceux liés à la mauvaise utilisation des antibiotiques en médecine humaine (Kesteman, 2009). Néanmoins, pour les chercheurs adoptant une vision catastrophiste, ce risque ne doit pas être négligé au regard des scénarios d'évolution future (Dupuy, 2004). Il se pourrait effectivement qu'une synergie des phénomènes d'antibiorésistance entre les trois réservoirs de bactéries^[H, A et E] (Angulo *et al.*, 2004), ou encore une évolution des conditions écologiques, aggrave rapidement le problème, et limite les moyens d'y remédier (Madec et Gay, 2012). Si une évaluation précise de l'aléa ne peut être envisagée en l'état des connaissances actuelles, certains scénarios suggèrent cependant que l'inertie pourrait conduire à une catastrophe (OMS, 2014 ; O'Neill *et al.*, 2014).

- 11 En fin de compte, de 1940 à 2015, la chronologie des découvertes révèle que la compréhension de l'antibiorésistance^[A] est le fruit d'un travail continu, ponctué d'importantes étapes. Dans cette période d'identification scientifique de ce qui est parallèlement devenu un problème de santé publique, les interactions entre sciences et politiques furent au cœur du cadrage qui a permis la construction politique du problème.

Le cadrage du problème de l'antibiorésistance animale

- 12 D'une problématique de microbiologie au scénario d'une catastrophe internationale de « *post-antibiotic era* » (WHO, 2014 : IX), comment des hypothèses scientifiques ont-elles évolué en débat public ? Au terme d'une analyse chronologique, deux basculements majeurs peuvent être observés.
- 13 Au début des années 1960, l'antibiorésistance^[A] constituait d'abord un fait scientifique ; un début de crise sanitaire a amorcé sa conversion en problème public. Des bactéries multi-résistantes de type *Salmonella* – pouvant provoquer des toxi-infections alimentaires – ont été identifiées au Royaume-Uni (Korsak *et al.*, 2004) ; l'inquiétude suscitée par ces observations a été l'un des moteurs à la mise en place d'un comité consultatif. Ce dernier était chargé d'examiner la question de la résistance transférable aux antimicrobiens, et de déterminer les conséquences de leur utilisation comme activateurs de croissance et comme médicaments vétérinaires, sur la santé humaine et animale¹⁸ (EEA, 2002). Il émit plusieurs recommandations visant à encadrer et limiter l'utilisation des antibiotiques (Swann, 1969). Cette première mise en débat a suscité des réactions immédiates : un groupe d'industriels pharmaceutiques et agroalimentaires a sollicité les conseils de la GCO¹⁹ pour mener une campagne portant sur le risque d'augmentation du prix du *bacon*, qui résulterait d'un encadrement de l'usage des antibiotiques (Graham, 1970). Ces travaux furent ultérieurement critiqués par des acteurs défendant des intérêts opposés, tels que la *Soil Association* – regroupant des agriculteurs, des scientifiques et des nutritionnistes en faveur d'une agriculture durable, et du développement de produits biologiques (Young *et al.*, 1999). Ces réactions nous indiquent que le rapport Swann a constitué un premier basculement : à partir de 1969 et dans une partie de l'Europe, il est certain que l'antibiorésistance^[A] est considérée comme un problème de santé publique. Si le rapport ne fut pas suivi d'une baisse durable de la consommation des antibiotiques vétérinaires au Royaume-Uni (Linton, 1981), il fournit cependant un appui essentiel à diverses actions. Par suite, le rapport a entraîné un débat en Suède conduisant à la mise en place d'un groupe de travail de l'Office de l'agriculture. Ce dernier a conclu que le risque était négligeable, mais a observé une méfiance des consommateurs à l'égard des additifs. En 1984, inquiétée par cette méfiance, la Confédération des agriculteurs de Suède a demandé, dans une lettre adressée au ministère de l'Agriculture, d'interdire l'usage des antibactériens comme additifs dans l'alimentation des animaux ; la prohibition est intervenue en 1986 (EEA, 2002 : 95). L'efficacité d'une telle décision – fruit d'interactions entre acteurs et décideurs – fut sans appel : en 11 ans, la consommation légale d'antimicrobiens a été réduite de 50 à 20 tonnes (SOU²⁰, 1997 : 132). L'impact fut moindre au niveau des Communautés européennes : le rapport Swann a été suivi de deux autorisations d'antibiotiques comme activateurs de croissance (EEA, 2002). Dès lors, ce rapport a constitué un basculement, mais sa portée s'est limitée à certains pays, selon la configuration des acteurs et le travail de pression effectué auprès des décideurs.

- 14 C'est dans les années 1990 que le problème dépasse les frontières pour prendre une véritable envolée politique. Deux facteurs essentiels ont contribué à cette évolution : la mise à l'agenda européen et les préoccupations pour la biosécurité²¹. La prise en charge politique de la question fait suite aux réactions danoises, norvégiennes et allemandes. En effet, après la découverte de bactéries résistantes à un antibiotique utilisé, à la fois, en médecine humaine, et comme facteur de croissance en élevage²², des organisations d'agriculteurs danois se sont entendues avec l'industrie de l'alimentation animale pour cesser de l'utiliser comme additif (EEA, 2002). À la suite de cette initiative, le gouvernement a interdit son usage et transmis, à la Commission, une clause de sauvegarde de la directive, concernant les additifs dans l'alimentation des animaux²³ (Conseil européen, 1970). En vertu de cette clause, il est possible, pour un État membre, de suspendre l'autorisation d'emploi d'un additif alimentaire agréé en présence d'un risque sanitaire. L'utilisation de cet antibiotique fut ensuite suspendue en Norvège, et interdite en Allemagne. Le Comité scientifique de l'alimentation animale – consulté par la Commission – considéra qu'une interdiction européenne n'était pas nécessaire, au motif que le lien de cause à effet d'une synergie entre l'antibiorésistance^[A] et ^[H] n'avait pas été établi. Dans ce « *climat d'incertitude* », la Commission adopta une « *mesure de précaution* » interdisant temporairement l'emploi d'avoparcine comme additif de l'alimentation des animaux²⁴ (1997). Cette mesure constitue le signe fort d'une véritable mise en politique publique de l'antibiorésistance^[A] ; elle fut suivie de l'interdiction de quatre autres activateurs de croissance de nature antibiotique (Conseil européen, 1998) – également fondées sur le principe de précaution. À cet égard, l'agencement de plusieurs agendas, relatifs à d'autres problèmes de santé publique, a créé une authentique « *fenêtre de tir* » (Kingdon, 1984). En effet, les premières décisions d'interdiction d'activateurs de croissance ont été prises un an après la crise de l'ESB²⁵ – ou « *maladie de la vache folle* » – qui, au terme d'une médiatisation fulgurante, a propulsé l'importance du principe de précaution (Ewald *et al.*, 2008 ; Peretti-Watel, 2001). De plus, et il s'agit là du second facteur, la succession de la découverte d'un foyer de grippe aviaire (1997) à la crise de l'ESB a accompagné le problème public de l'antibiorésistance^[A] dans l'attention nouvelle portée à la frontière entre animaux et humains (Keck, 2010). C'est pourquoi les collectifs de chercheurs effectuant une activité de surveillance de l'antibiorésistance^[A] – tels que le groupe faisant l'objet de l'étude ethnographique de Nicolas Fortané (2015) – ont acquis un important rôle politique. En effet, en devenant un problème public, ce fait scientifique a profondément modifié l'attente du public vis-à-vis des autorités ; l'idée s'est fait jour que derrière la frontière entre les espèces, des menaces « *bioterroristes* » sommeillent (Keck, 2010). Il faudrait donc se préparer en se dotant de dispositifs de surveillance, permettant de capter les différents signaux d'une menace – en l'occurrence une grave augmentation de l'antibiorésistance^[H, A et E] –, et en envisageant des scénarios dans une optique « biosécuritaire ». Ainsi, la chronologie des crises sanitaires évoquées indique que l'antibiorésistance^[A] et la biosécurité se sont réciproquement alimentées. Dès lors, la mise à l'agenda européen de ce problème est le fruit d'une contingence : d'autres crises sanitaires avaient ouvert une fenêtre de tir, et des travaux, scientifiques et/ou politiques – comme le rapport Swann – proposaient déjà un ensemble de solutions (Kingdon, 1984). À la fin des années 1990, la situation politique était idéale pour la formulation de réponses légales.
- 15 Alors que l'histoire des découvertes révèle que la compréhension scientifique de l'antibiorésistance^[A] est le fruit d'un travail de recherche continu, et ponctué de

découvertes, apportant de nouvelles pierres à l'édifice, la mise en politique publique est plutôt le produit d'à-coups, de ruptures, de basculements, dépendants du contexte politique et de l'investissement des acteurs concernés. Aussi, à trente ans d'intervalle, deux basculements majeurs ont promu l'antibiorésistance^[A] au statut problème public : le rapport Swann, puis la mise à l'agenda européen. Ainsi, la mobilisation, par les acteurs, des connaissances produites, en fonction des « *trames de pertinence* » du moment – c'est-à-dire des valeurs, des idéologies et des arènes institutionnelles (Cefaï, 1996) –, a accéléré (Rosa, 2010), ou freiné, selon les contextes, la mise en politique publique de l'antibiorésistance^[A]. À la fin du XX^{ème} siècle, la reconnaissance politique de ce problème a entraîné des transformations institutionnelles (comme le développement du Résapath²⁶ en France). Progressivement, les autorités vont se doter d'outils scientifiques pour gouverner autrement.

Le développement de nouvelles formes de gestion des risques

- 16 Il est désormais avéré que des décès humains sont liés à l'antibiorésistance^[A] (Martel *et al.*, 1982 ; Bonnet, 2014). Néanmoins, il demeure impossible d'anticiper précisément les évolutions des risques qui lui sont relatifs. Dans ce contexte, nous analyserons les interactions entre des connaissances et des décisions produites, depuis la fin des années 1990, afin d'identifier les facteurs expliquant la construction des politiques publiques. En effet, le problème évolue sous les influences interactives de découvertes, d'initiatives d'acteurs et de choix politiques des décideurs. Ainsi nous observerons l'évolution des modes de production des connaissances, puis les réponses politiques en réaction à ces éléments conjugués avec des facteurs sociaux.

L'évolution des modes de production des connaissances

- 17 Inscrite au *National Risk register of civil emergencies* au Royaume-Uni (2015), considérée comme une menace croissante par l'UE (2011), et d'ampleur mondiale par l'OMS (2014), la préoccupation de l'antibiorésistance^[H, A et E] contamine visiblement les institutions. En dépit des mises aux agendas, et des connaissances sur le sujet, élaborer des solutions demeure complexe, selon plusieurs experts et décideurs, en raison du manque d'informations. Aussi analyserons-nous en quoi les processus de collecte d'informations ont, quantitativement et qualitativement, été améliorés, en dépit de faiblesses persistantes et nouvelles, avant d'observer les recommandations produites.
- 18 Nous pouvons distinguer deux types d'informations qui, selon plusieurs acteurs, manquent à l'élaboration de politiques publiques plus efficaces. En premier lieu, il est nécessaire d'être informé de l'évolution des résistances bactériennes grâce à des dispositifs de surveillance adéquats. En France, le renforcement de ces derniers a été permis par la politisation du problème de l'antibiorésistance^[A] et les transformations institutionnelles et politiques de l'Inra²⁷ (Tétard et Torny, 2009 ; Fortané, 2015). Il en résulte que la mission de surveillance, des résistances aux antibiotiques chez les bactéries non humaines, est aujourd'hui assurée par l'Anses²⁸, qui s'appuie pour cela sur trois réseaux – le Résapath collecte les données, prélevées par des vétérinaires, sur des animaux malades, sur la résistances aux antibiotiques chez des bactéries isolées ; le réseau Salmonella recueille des souches de salmonelles, d'origine non humaine ; et

l'Onerba²⁹ fédère les réseaux de surveillance des résistances bactériennes, humain et vétérinaires. Dans l'UE, le système de surveillance est assuré par l'EFSA³⁰, qui a récemment coréalisé un rapport, avec l'ECDC et l'EMA, à partir des données de 5 réseaux de surveillance de 4 pays membres (2015). La collecte de données est inégale sur le territoire ; en 2010, 11 des pays membres de l'UE ne disposaient d'aucun système de surveillance (Anses, 2010). En second lieu, l'antibiorésistance^[A] est liée à l'utilisation des antibiotiques, il est donc essentiel de disposer d'informations sur cette dernière, or une telle collecte rencontre deux difficultés majeures. D'une part, alors que l'Europe est l'une des régions dotées des dispositifs les plus complets, il n'existe pas d'outil de traçabilité des prescriptions et délivrances des antibiotiques pour chaque production animale (WHO, 2014 : 69). Seuls le Danemark et les Pays-Bas disposent de systèmes analogues (ECDC *et al.*, 2015 : 16). Selon l'Anses, de tels outils seraient nécessaires à l'amélioration des politiques en matière d'antibiorésistance^[A] (2014 : 65). En leur absence, les évaluations relatives à l'utilisation des antibiotiques sont élaborées à partir d'informations sur les ventes, les prescriptions, ainsi que les doses et modalités d'administration. À cet égard, plusieurs indicateurs mettent en cause l'utilisation d'antibiotiques chez les animaux de rentes³¹ (Anses, 2013 ; Bonnet, 2014 : 35). Ces mêmes indicateurs révèlent cependant une dynamique positive de réduction, tant de la consommation d'antibiotiques, que du niveau d'exposition, mais des zones d'ombre demeurent (Anses, 2014 : 32). D'autre part, il n'est possible d'estimer ni la part des ventes et utilisations frauduleuses d'antibiotiques sur le territoire, ni l'impact de nouvelles réglementations sur ces dernières (Dahan *et al.*, 2013). Ainsi, pour l'Anses et l'OMS, les outils existants ont, certes, été améliorés, mais ils gagneraient à collecter encore plus d'informations.

- 19 Du point de vue qualitatif, certains outils, en matière d'évaluation de risques sanitaires et environnementaux, entraînent une « invisibilisation » des risques, ils deviennent ainsi producteurs d'ignorance (Torny, 2013 ; Frickel et Edwards, 2014). En France, le dispositif actuel vise à lever les ignorances en associant experts praticiens et professionnels, et en s'intéressant aux pratiques à l'aide d'une expertise pluridisciplinaire (Anses, 2014 : 67). En effet, le premier maillon de la surveillance est constitué par les éleveurs et vétérinaires « de terrain », « via leurs pratiques ordinaires de la gestion de la santé des animaux » (Fortané et Keck, 2015 : 133). Il est alors utile que ceux-ci prennent part à l'expertise. Leur présence permet de mieux considérer les enjeux de terrain, et d'être attentif à leurs suggestions, mais, parfois, il y a un risque que les conflits d'intérêts des parties prenantes influencent l'expertise. Par exemple, le potentiel conflit d'intérêts des vétérinaires lié à la délivrance des médicaments avait été soulevé par l'Afssa³² (2006 : 200). En 2013, une tentative de projet de loi visant à limiter la double compétence – de prescrire et délivrer des médicaments – suscita une forte mobilisation ; l'article concerné fut retiré. En 2014, la question n'a pas été ré-abordée dans l'avis de l'Anses. Afin de résoudre les difficultés liées au potentiel conflit d'intérêt des vétérinaires, des alternatives autres que le découplage avaient été suggérées dans un rapport de l'IGAS³³ – jugeant cette option peu pertinente dans le cas français (Dahan *et al.*, 2013). Ce rapport a visiblement eu des répercussions dans la nouvelle loi d'avenir pour l'agriculture (Assemblée nationale et Sénat, 2014). Avec des dispositions analogues à celles en santé humaine, cette loi apporte un premier cadre concernant les interactions entre professionnels de la santé animale et industriels (Assemblée nationale, 2013 ; Premier ministre, 2014)³⁴. Notons cependant que la mise en œuvre de cette nouvelle disposition n'est pas encore permise au regard de l'absence de décret d'application. Qualitativement, les systèmes de collecte et d'évaluation relatifs à

l'antibiorésistance^[A] ont donc été améliorés, mais ces changements ont créé de nouvelles difficultés non anticipées, et non résolues pour le moment.

- 20 Globalement, la progressive amélioration des dispositifs de surveillance a renforcé l'outillage des décideurs politiques ; la richesse des recommandations en est le témoin. Les connaissances scientifiques ainsi produites apportent un éclairage sur ce qui ne fonctionne pas et sur ce qui pourrait être efficace. Il est par exemple avéré que l'utilisation d'antibiotiques plus anciens, la mise sur le marché de nouveaux antibiotiques plus puissants, ou encore la distinction des molécules utilisées, entre médecines humaine et vétérinaire, ne sont pas des solutions viables (Toutain et Bousquet-Mélou, 2012 ; EEA, 2002 ; Giguère *et al.*, 2007). À l'inverse, une meilleure adaptation du choix de l'antibiotique au spectre de la bactérie visée, un respect des durées et des dosages, une diminution raisonnée des taux d'utilisation, ou encore une amélioration de la qualité sanitaire des conditions d'élevage, permettent de réduire, sur le long terme, l'antibiorésistance^[A] (Vandaële, 2012 ; Davis *et al.*, 2011 ; Neely et Holder, 1999). À cela s'ajoute une recommandation majeure, qui remonte à la naissance même des dispositifs de surveillance : il faudrait renforcer ces derniers pour collecter plus d'informations, et continuer d'approfondir les connaissances relatives au sujet (Afssa, 2006 ; Anses, 2014 ; WHO, 2014). La surveillance de l'antibiorésistance^[A] n'est donc pas exempte de faiblesses, mais l'amélioration globale des dispositifs a permis la production de nombreuses recommandations.
- 21 Dès lors, la boîte à outils des décideurs politiques s'enrichissant, ces derniers conjuguent leurs opinions avec les connaissances, pratiques et influences des acteurs afin d'anticiper les risques, voire la catastrophe, afin de gérer un problème public vivant.

Les réponses politiques à un problème vivant

- 22 Lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques, le catastrophisme de certains scénarios est alarmant : une commission d'experts, récemment réunie par le gouvernement britannique, estime que, en 2050, l'antibiorésistance^[H, A et E] pourrait causer dix millions de décès humains par an (O'Neill *et al.*, 2014). Face à de telles inquiétudes, et au regard des connaissances produites, nous observerons que les décideurs politiques essayent, non sans difficultés, d'élaborer des solutions adaptées, dont la mise en œuvre repose souvent sur la volonté des acteurs – d'autant plus que les évolutions juridiques sont parfois une simple formalisation d'un changement des pratiques. Aussi distinguerons-nous des formes de gouvernement, de gouvernance et d'autorégulation.
- 23 Certaines décisions relatives à l'antibiorésistance^[A] manifestent d'un véritable gouvernement politique des risques – c'est-à-dire une organisation de la prise de risques, ses conditions et ses conséquences, par des institutions, des règles et des procédures (Noiville, 2003). En témoigne l'interdiction européenne de la virginiamycine comme additif dans l'alimentation des animaux de rentes (Conseil européen, 1998) : le recours juridique de *Pfizer animal Health*³⁵, débouté en 2001 sur le fondement du principe de précaution, manifestait le désaccord de certains acteurs dont les intérêts étaient affectés (CJCE³⁶, 2001). C'est bien la logique d'un gouvernement des risques : défendre des intérêts considérés comme supérieurs à ceux défendus par les acteurs, indépendamment de leur volonté. La Communauté européenne a continué dans cette dynamique en interdisant l'ensemble des utilisations non thérapeutiques d'antibiotiques comme additifs alimentaires – à compter du 1^{er} janvier 2006 (Parlement et Conseil européens, 2003). Nous

pouvons également citer le système de sanction danois, prévoyant des « cartons jaunes » en cas de dépassement des seuils d'utilisation journaliers d'antibiotiques annuellement fixés par la *Danish Food and Veterinary Administration*. Le constat de dépassement peut donner lieu à la visite d'un inspecteur, parfois suivie d'une sanction financière (Teillant et Reynaudi, 2012). Une telle approche réduit l'influence des groupes d'intérêts sur la décision publique. À cet égard, la récente observation d'une corrélation entre le degré de corruption et le niveau d'antibiorésistance^[H] renforce l'idée que l'autonomie de la décision publique est l'une des conditions de l'efficacité des politiques menées (Colignon *et al.*, 2015). À moins de se donner les moyens du contrôle et de la répression, les changements prescrits par le haut pénètrent difficilement une organisation sans l'adhésion des professions concernées (Purenne et Aust, 2010). L'interdiction d'un antibiotique à usage non thérapeutique ne risque-t-elle pas d'augmenter son usage illicite ? Dans quelle mesure les autorités peuvent-elles le contrôler ? Comment encadrer la mauvaise utilisation des antibiotiques à titre thérapeutique sans observer les pratiques ? Ici, une approche par le gouvernement des risques n'apporte pas toutes les réponses.

- 24 La gouvernance politique des risques – consistant à associer les acteurs à la prise de décision et à la mise en œuvre des actions publiques³⁷ – permet de mieux appréhender les contraintes pesant sur les professionnels, afin d'élaborer des décisions plus proches des réalités de terrain, voire d'identifier des alternatives. C'est la logique du plan Écoantibio 2012-2017 du ministère de l'Agriculture, élaboré dans le but de « *mobiliser de manière cohérente et soutenue l'ensemble des professionnels impliqués dans la mise en œuvre d'un plan national de réduction des risques de résistance aux antibiotiques en médecine vétérinaire* » (2012 : 5), en s'axant sur la formation et les pratiques des vétérinaires et des éleveurs. Par exemple, les journées scientifiques organisées à *VetAgro Sup*³⁸, en mars 2015, portaient sur « *santé animale, [les] pratiques d'élevage et [l']usage des antibiotiques* ». Leurs buts étaient de sensibiliser les acteurs, lesquels sont également associés à l'expertise, afin de ne pas occulter des éléments de terrain utiles à une compréhension d'ensemble du phénomène (Anses, 2014). La difficulté de cette approche réside dans la place accordée aux acteurs qui leur permet d'accroître leur influence. Les actes de la journée de présentation des rapports et avis de l'Afssa (le 29 janvier 2007) l'illustrent. Le président du SIMV³⁹ a-t-il tenté d'éluder la question de l'utilité des génériques en médecine vétérinaire, dont la promotion contribue à l'augmentation de la consommation d'antibiotiques, en argumentant sur l'importance de l'innovation⁴⁰ ? S'il s'agit effectivement de l'un des axes envisageables, cette orientation n'est cependant qu'une recommandation parmi tant d'autres, dont la spécificité est d'être à l'avantage d'un secteur précis. Dans le panel des recommandations proposées, les décideurs doivent alors réaliser des choix ; mieux vaut-il investir dans l'innovation ou la surveillance ? Faut-il favoriser ces dernières ou réduire la consommation ? Si tout doit être réalisé simultanément, selon quelles modalités, quelles priorités, et avec qui ? Dans l'élaboration de réponses, la participation des acteurs est à double tranchant ; si les recommandations formulées sont plus adaptées aux réalités de terrain, elles sont également plus imprégnées des intérêts des parties prenantes.
- 25 En dernier lieu, les réponses les plus adaptées aux pratiques sont à trouver dans les initiatives des acteurs eux-mêmes, autrement dit dans l'autorégulation. Par exemple, dans les élevages, le développement d'outils techniques permet parfois de réduire l'utilisation des antibiotiques : par le système de distribution des eaux, des pompes doseuses permettent d'insérer des antibiotiques dans l'alimentation des animaux, sur

décision de l'éleveur (avec la recommandation du vétérinaire). Cependant, l'éleveur doit supporter des « *coûts de transaction* » ; il doit notamment apprendre à installer et entretenir la pompe, ainsi que se réorganiser en fonction de son utilisation (Fortané, 2015). Certains éleveurs sont allés jusqu'à cesser d'utiliser des antibiotiques. Par ailleurs, en matière de collecte d'informations, la Belgique offre un exemple intéressant : la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Gand a développé un programme informatique dédié à l'enregistrement des consommations d'antibiotiques (l'ABcheck). Il est mis à disposition des éleveurs de la filière porcine, qui peuvent librement renseigner leurs données spécifiques et se comparer à d'autres élevages (Bonnet, 2014 : 45). Les initiatives des acteurs, souvent précurseurs et plus pragmatiques que les décideurs – car ils sont directement confrontés aux situations –, jouent également un rôle, aux côtés des décisions politiques, dans la lutte menée contre l'antibiorésistance^[A]. L'axe 1 du plan Écoantibio vise d'ailleurs à soutenir ces initiatives à l'aide d'actions de promotion des bonnes pratiques et de sensibilisation des parties prenantes (ministère de l'Agriculture, 2012).

- 26 Finalement, l'approche par le gouvernement des risques est complétée par la participation des acteurs à certaines décisions et par leurs initiatives autorégulatrices, soutenues par l'État. Tout l'enjeu est de formuler des réponses valables, des points de vue scientifique et pratique, tout en conservant l'autonomie de la décision politique. Au regard des évolutions historiques de l'antibiorésistance^[A] en tant que problème public – dont les quelques éléments présentés ici sont synthétisés dans la frise (Figure 1) –, le renforcement des dispositifs de surveillance, et la diversification des modes de gestion des risques liés à l'antibiorésistance^[A], ont nettement consolidé la boîte à outils des décideurs. Néanmoins, la combinaison de ces approches est un exercice délicat : lorsque les experts et décideurs se rapprochent des réalités de terrain, nous observons qu'il est difficile d'échapper à l'influence des acteurs.

Figure 1. Frise historique de l'antibiorésistance animale en France et en Europe



Note : Ne prétendant à aucune exhaustivité, cette frise vise simplement à reprendre, de manière schématique, les éléments clefs du présent article.

Conclusion

27 Le récit du problème de l'antibiorésistance^[A] en Europe confirme partiellement l'hypothèse de départ. Grâce à leur capacité à mobiliser des connaissances scientifiques, des chercheurs ont effectivement influencé les mises aux agendas ; mais c'est aussi le cas des agriculteurs, des vétérinaires, ou encore des industries pharmaceutiques. De plus, la production de connaissances, et leur mobilisation, ne suffisent pas à expliquer l'histoire de l'antibiorésistance^[A] ; elles doivent être conjuguées avec des initiatives, des volontés politiques, et d'autres facteurs extérieurs ; les négociations des accords de libre-échange transatlantiques constituent un bon exemple prospectif. En effet, des éléments indiquent que ces dernières influencent les processus décisionnels de l'UE, en les déviant de leur logique de précaution, pour adopter une approche plus favorable au développement économique (Foucart, 2015) ; or il s'agit d'une dynamique opposée à celle que l'UE a adoptée en matière d'antibiorésistance^[A] depuis 1996⁴¹. Historiquement, en croisant les niveaux d'analyse, et en resituant les évolutions dans leur contexte, il ressort que les politiques relatives à l'antibiorésistance^[A] sont le fruit des interactions d'une grande pluralité d'acteurs et de facteurs. Parmi ces derniers, deux basculements majeurs ont été identifiés dans la politisation du problème : le rapport Swann et la crise de l'ESB. Dans la diversification des modes de gestion des risques qui s'en est suivie, la participation des acteurs a été de plus en plus favorisée, or c'est à double tranchant : experts et décideurs se rapprochent des réalités de terrain, mais aussi de l'influence d'acteurs, aux armes inégales, qui orientent l'expertise et les décisions publiques.

Remerciements

- 28 Je tiens à remercier Thomas Bujon, Rodolphe Charles, Laura Maxim, Thomas Serres, Nicolas Fortané, Lény Teyssier et Marie Debard pour leurs nombreux commentaires et remarques. Je tiens également à remercier le Master Sciences sociales et médecine de l'Université Jean Monnet Saint-Étienne pour le soutien méthodologique.
-

BIBLIOGRAPHIE

- Abraham, E.P. et E.B. Chain, 1940, An enzyme from bacteria able to destroy penicillin, *Nature*, 146, 837.
- Afssa, 2007, Présentation des rapports et avis de l'Afssa et réflexions sur l'articulation entre évaluation, surveillance et gestion du risque, Journée antibiorésistance.
- Akiba, T., K. Koyama, Y. Ishiki, S. Kimura et T. Fukushima, 1960, On the mechanisms of the development of multiple-drug-resistant clones of *Shigella*, *Jpn J. Microbiol.*, 4, 219.
- Andremont, A., 2010, Conséquences pour la santé humaine de l'utilisation des antibiotiques en milieu vétérinaire, in Journées nationales GVT, Lille.
- Andremont, A., D. Corpet et P. Courvalin, 1997, La résistance des bactéries aux antibiotiques, *Pour la science*, 232, 66-73.
- Angulo, F., N. Baker, S.J. Olsen, A. Anderson et T.J. Barrett, 2004, Antimicrobial use in agriculture : controlling the transfer of antimicrobial resistance to humans, *Seminars in pediatric infectious diseases*, 15(2), 78-85.
- Anses, 2010, Farm 2007-2008 : Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale, Rapport d'analyse 2007-2008, Maisons-Alfort, Édition scientifique.
- Anses, 2013, Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2012, Rapport annuel, Maisons-Alfort, Édition scientifique.
- Anses, 2014, Évaluation des risques d'émergence d'antibiorésistances liées aux modes d'utilisation des antibiotiques dans le domaine de la santé animale, Rapport d'expertise collective, Maisons-Alfort, Édition scientifique.
- Assemblée nationale, 2011, Loi n° 2011-2012 relative au renforcement de la sécurité sanitaire du médicament et des produits de santé.
- Assemblée nationale et Sénat, 2014, Loi n° 2014-1170 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt.
- Bates, J., J.Z. Jordens et D.T. Griffiths, 1994, Farm animals as a putative reservoir for vancomycin-resistant enterococcal infection in man, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, vol. 34, 507-516.
- Beck, U., 2001. La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité, Paris, Flammarion, Coll. Champs essais.
-

- Bejot, J., 2015, Résistance bactérienne, Encyclopædia Universalis.
- Bonnet, J., 2014, Utilisation raisonnée des antibiotiques en élevage porcin. Démarche d'accompagnement dans sept élevages, Thèse de doctorat en médecine vétérinaire, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne.
- Cabinet Office, 2015, National Risk Register of Civil Emergencies, Londres.
- Cefai, D., 1996, La construction des problèmes publics. Définition de situations dans des arènes publiques, Réseaux, n° 75, 43-66.
- CJCE, 2002, Affaire T-13/99, Pfizer Animal Health c. Conseil.
- Colignon, P., P.-C. Athukorala, S. Senayake et F. Khan, 2015, Antimicrobial Resistance : The Major Contribution of Poor Governance and Corruption to This Growing Problem, Plos One.
- Commission européenne, 1997, Directive 97/6/CE modifiant la directive 70/524/CEE du Conseil concernant les additifs dans l'alimentation des animaux (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE).
- Commission européenne, Direction Générale Santé et Sécurité Alimentaire, 2011, Action plan against the rising threats from Antimicrobial Resistance, COM (2011) 748.
- Committee on Advances in Technology and Prevention of Their Application to Next Generation Biowarfare Threats, 2006, Globalization, Biosecurity, and the Future of Life Science, Washington, National Academy of Sciences Press.
- Conférence des nations unies sur l'environnement et le développement, 1992, Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement.
- Conseil européen, 1970, Directive 70/524/CEE concernant les additifs dans l'alimentation des animaux.
- Conseil européen, 1998, Règlement (CE) n° 2821/98 modifiant, en ce qui concerne le retrait de l'autorisation de certains antibiotiques, la directive 70/524/CEE concernant les additifs dans l'alimentation des animaux.
- Cornu, G., 2009, Vocabulaire juridique, Paris, PUF, Coll. Quadrige Dicos Poche.
- Dahan, M., P. Hanotiaux, F. Durand et F. Lierbet, 2013, Encadrement des pratiques commerciales pouvant influencer la prescription des antibiotiques vétérinaires, IGAS, Rapport n° 13014.
- Datta, N., 1969, Drug Resistance and R Factors in the Bowel Bacteria of London Patients before and after Admission to Hospital, British Medical Journal, 2, 407-411.
- Davis, M.F., L.B. Price, C.M.H. Liu et E.K. Silbergeld, 2011, An ecological perspective on US industrial poultry production : The role of anthropogenic ecosystems on the emergence of drug-resistant bacteria from agricultural environments, Current Opinion in Microbiology, 14, 244-250.
- D'Costa, V.M., C.E. King, L. Kalan, M. Morar, W.W.L. Sung, C. Schwarz, D. Froese, G. Zazula, F. Calmels, R. Debruyne, G.B. Golding, H.N. Poinar et G. Wright, 2011, Antibiotic resistance is ancient, Nature, 477 (7365), 457-461.
- Dupuy, J.-P., 2004. Pour un catastrophisme éclairé. Quand l'impossible est certain, Paris, Seuil, Points essais.
- ECDC et EMA, 2009, The bacterial challenge : time to react. A call to narrow the gap between multidrug-resistant bacteria in the EU and the development of new antibacterial agents, Technical report.

- ECDC, EFSA et EMA, 2015, First joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals, EFSA Journal, 13 (1) :4006.
- EEA, 2002, Late lessons from early warnings : the precautionary principle 1896-2000, Antimicrobials as growth promoters : resistance to common sense, Copenhagen.
- Epstein, S., 1996. Impure Science. Aids, Activism and the Politics of Knowledge, Methodological appendix, Berkeley and Los Angeles, University of California Press.
- Ewald, F., C. Gollier et N. De Sadeleer, 2008. Le principe de précaution, Paris, PUF, Que sais-je ?
- Fleming, A., 1929, On the antibacterial action of cultures of penicillin, with special reference to their use in isolation of B. influenzae, British Journal of Experimental Pathology, vol. 10, 226-236.
- Fleming, A., 1945, Penicillin finder assays its future, New York Times, 26 June.
- Fortané, N., 2015, La recherche pour la réduction d'usage des antibiotiques, un regard sociologique sur les changements de pratiques, Journées Scientifique Santé animale, pratiques d'élevage et usage des antibiotiques, VetAgro-Sup, Clermont-Ferrand.
- Fortané, N., 2015, La surveillance comme dispositif-frontière. La triple ontologie des bactéries résistantes d'origine animale, Revue d'anthropologie des connaissances, vol. 9, n° 2, 265-290.
- Fortané N. et F. Keck, 2015, Ce que fait la biosécurité à la surveillance des animaux, Revue d'Anthropologie des Connaissances, vol. 9, n° 2, 125-137.
- Foucart, S., 2015, L'Europe perturbée par les hormones, Le Monde.
- Fricke, S. et M. Edwards, 2014, Untangling ignorance in environmental risk assessment, in Boudia, S. et Jas. N., Powerless science ? The making of the toxic world in the twentieth century, Oxford and New-York Berghahn Books, forthcoming.
- Giguere, S., J.F. Prescott, J.D. Baggot, R.D. Walker et P.M. Dowling, 2007. Antimicrobial therapy in veterinary medicine, 4th edition, Blackwell Scientific Publications, USA, Wiley-Blackwell.
- Graham Cherry Organisation, 1970, The Swann Report : Dialogue in the Press, no place of publication, Cyanamid of Great Britain Ltd and the Graham Cherry Organisation.
- Guillot, J.F., 1989, Apparition et évolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques, Annales de Recherches Vétérinaires, 20 (1), 3-16.
- Hedges, R.W. et A.E. Jacob, 1974, Transposition of ampicillin resistance from RP4 to other replicons, Mol. Gen. Genet., 132, 31-40.
- Keck, F., 2010, Une sentinelle sanitaire aux frontières du vivant. Les experts de la grippe aviaire à Hong Kong, Terrain, n° 54, 26-41.
- Kingon, J., 1984. Agendas, Alternatives and Public Policies, New-York, Harper and Collins.
- Klare, I., H. Heier, H. Claus, R. Reissbrodt et W. Witte, 1995, VanA-mediated high-level glycopeptide resistance in Enterococcus faecium from animal husbandry, FEMS Microbiology Letters, vol. 125, 165-172.
- Korsak, N., A. Clinquart et G. Daube, 2004, *Salmonella* spp. Dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique ? Ann. Méd. Vét., 148, 174-193.
- Kesteman, A., 2009, Influence des facteurs associés à une antibiothérapie de type métaphylacique sur les relations pharmacocinétique/pharmacodynamique des antibiotiques – Conséquences sur les schémas posologiques et sur l'émergence de résistance, Thèse de doctorat en pharmacologie, Université de Toulouse III.

- Lacroix, I. et P.-O. St-Arnaud, 2012, La gouvernance : tenter une définition, Cahiers de recherche en politique appliquée, vol. 4, n° 3, 19-37.
- Latour, B., 2008, Pour un dialogue entre science politique et *science studies*, Revue Française de Science Politique, vol. 58, n° 4, 657-678.
- Linton, A.H., 1981, Has Swann Failed, Veterinary Record, 108, 328-331.
- Madec, J.-Y. et E. Gay, 2012, Antibiorésistance : le passage Animal-Homme, mythe ou réalité ? Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation, 53, 50-52.
- Madec J.-Y., M. Haenni, E. Jouy, S. Granier, F.-X. Weill et S. Le Hello, 2012, Les entérobactéries résistantes aux céphalosporines de dernières générations : de l'animal à l'Homme, Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation, 53, 37-39.
- Marisa H., E. Jouy, J.-Y. Madec et F. Laurent, 2012, Staphylococcus aureus résistant à la méticilline (SARM) : un partage entre l'Homme et l'animal ? Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation n° 53, Spécial Antibiotiques et Antibiorésistances, 40-43.
- Martel, J., G. Moulin et M. Coudert, 1982, Surveillance de l'évolution de l'antibiorésistance des espèces bactériennes pathogènes chez les bovins, Bull. Lab. Vet., 7, 45-48.
- Masquelet, A., 2006. Le raisonnement médical, Paris, PUF, Que sais-je ?
- Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2012, Plan écoantibio, Réduire l'utilisation des antibiotiques vétérinaires.
- Ministère de l'Agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2013, Sécurité sanitaire. Tout savoir sur les antibiotiques et l'antibiorésistance.
- Morre, P.R., H. Evenson, T.D. Luckey, E. Mc Coy, C.A. Ejuehlem et E.B. Hart, 1946, Use of sulfasuxidine, streptothricin and streptomycin in nutritional studies with the chick, J. Biol. Chem., 165, 437.
- Mulvey, M.R. et A.E. Simor, 2009, Antimicrobial resistance in hospitals : How concerned should we be ? CMAH 180, 408-415.
- Neely, A.N. et I.A. Holder, 1999, Antimicrobial resistance, Burns, 25, 17-24.
- Neveu, E., 2015. Sociologie politique des problèmes publics, Paris, Armand Colin, Coll. U.
- Noiville, C., 2003. Du bon gouvernement des risques, Paris, PUF, Coll. Les voies du droit.
- Notter, A., 1991, Difficultés d'industrialisation de la pénicilline (1928-1942) (Alexander Fleming, Howard Florey, Ernst Boris Chain), Hist. Sci. Méd., t. XXV, n° 1, 31-38.
- Novick, R.P., 1963, Analysis by transduction of mutations affecting penicillinase formation in Staphylococcus aureus, J. Gen. Microbiol., 33, 1-136.
- OMS, 2015, Résistance aux antimicrobiens, Aide-mémoire n° 194.
- O'Neill, J., Davies S., Farrar J., Rex J., White L.J., Murray R., Department of Health, Public Health England et Wellcome Trust, 2014, Antimicrobial Resistance : Tackling a crisis for the health and wealth of nations, The Review on Antimicrobial Resistance.
- Parlement européen et Conseil, 2003, Règlement (CE) n° 1831/2003 relatif aux additifs destinés à l'alimentation des animaux (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE).
- Peretti-Watel, P., 2001, La crise de la vache folle : une épidémie fantôme ? Sciences sociales et santé, vol. 19, n° 1, 5-38.

Premier ministre, 2013, Décret n° 2013-414 relatif à la transparence des avantages accordés par les entreprises produisant ou commercialisant des produits à finalité sanitaire et cosmétique destinés à l'homme.

Purenne, A. et J. Aust, 2010, Piloter la police par les indicateurs ? Effets et limites des instruments de mesure des performances, *Déviance et société*, vol. 34, n° 1, 7-28.

Rosa, H., 2010. Accélération. Une critique sociale du temps, Paris, La Découverte, Coll. Théorie critique.

SOU, 1997, Antimicrobial feed additives, rapports officiels du gouvernement suédois.

Stokstad, E.L.R. et T.H. Jukes, 1949, Further observations on the animal protein factor, *Proceedings of the Society of Biological and Experimental Medicine*, vol. 73, 523-528.

Swann, M.M., K.L. Blaxter, H.L. Field, J.W. Howie, I.A.M. Lucas, E.L.M. Miller, J.C. Murdock, J.H. Parsons et E.G. White, 1969, Report of the Joint Committee on the Use of Antibiotics in Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Cmnd 4190, London, HMSO.

Teillant, A. et M. Reynaudi, 2012, La note d'analyse : les bactéries résistances aux antibiotiques, Centre d'analyse stratégique de la République Française, Paris.

Tétard, G. et D. Torny, 2009, Ça tue parfois mais ça n'est pas dangereux, Injonctions institutionnelles et mobilisations scientifiques autour d'un pathogène émergent, *Bacillus cereus*, *Revue d'Anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 1, 73-102.

Thoenig, J.-C., 1985, L'analyse des politiques publiques, dans Leca J. et Grawitz M. (dir.), *Traité de science politique*, vol. 4, Paris, PUF, 1-60.

Torny, D., 2013, Managing an everlastingly polluted world. Food policies and community health actions in the French West Indies, in Boudia, S. et Jas N., *Toxicants health and regulation since 1945*, Londres, Pickering et Chatto : 150-165.

Toutain, P.-L. et A. Bousquet-Melou, 2012, Des vieux antibiotiques ou des antibiotiques innovants pour la médecine vétérinaire ? *Bulletin des GTV*, 64, 38-42.

Vandaële, E., 2012, Le lien entre l'usage d'antibiotiques et l'antibiorésistance est-il établi ? *Point Vet.*, 331, 8-9.

WHO, 2014, Antimicrobial Resistance, *Global Report on Surveillance*, 256.

Young, R., A. Cowe, N. Coilin, J. Harvey, L. Mason et A. Linton (Soil Association), 1999, *The Use and Misuse of Antibiotics in UK Agriculture*, Bristol House.

NOTES

1. En microbiologie, bactériologie, sociologie des problèmes publics et anthropologie des connaissances.

2. Un *problème public* s'entend comme le produit « de la conversion d'un fait social en objet de préoccupation et de débat, éventuellement d'action publique. » (Neveu, 2015 : 7).

3. Un *agenda* se définit par « l'ensemble des problèmes faisant l'objet d'un traitement, sous quelque forme que ce soit, de la part des autorités publiques, et donc susceptibles de faire l'objet d'une ou plusieurs décisions, qu'il y ait ou non controverse publique, médiatisation, mobilisation ou demande sociale et mise sur le "marché" politique ou non. » (Garraud, 1990).

4. Une *politique publique* constitue « un programme d'action propre à une ou plusieurs autorités publiques ou gouvernementales. » (Thoenig, 1985 : 6).

5. *Union européenne.*
6. *European centre for disease prevention and control and European medicines agency.*
7. *Organisation mondiale de la santé – ou WHO pour World health organization.*
8. Ce concept, issu de la théorie de l'évolution, est mobilisé pour analyser l'antibiorésistance en 1969 (Datta). Il se définit par l'évolution d'une espèce vivante soumise à de nouvelles contraintes environnementales, en l'occurrence les bactéries confrontées aux antibiotiques (Guillot, 1989).
9. Un *risque* signifie ici l'éventualité d'un « événement dommageable dont la survenance est incertaine, quant à sa réalisation ou à la date de cette réalisation. » (Cornu, 2009).
10. Dans son manuel, Erik Neveu adopte une approche « opérationnelle » en identifiant cinq « séries d'opérations » dans les mises en politique publique. Il s'agit d'abord d'identifier le problème, ensuite le cadrer, puis le justifier, ainsi que le populariser, et enfin le mettre en politique publique (2015 : 41).
11. Par exemple, une toxi-infection alimentaire, suite à la consommation d'une denrée d'origine animale, peut être mortelle lorsqu'elle est causée par des bactéries résistantes aux antibiotiques administrés pour la soigner (Korsak et al., 2004).
12. Dans le raisonnement médical, une *corrélation* est une association statistique (pouvant être dépourvue de tout lien de causalité), et une *cause* est ce qui produit un changement. Le *lien de causalité* est donc la relation entre une cause et un effet (Masquelet, 2006).
13. Premier antibiotique découvert (Fleming, 1929).
14. Ce sont les travaux d'un chimiste, permettant de la stabiliser, suivis du sauvetage *in extremis* d'un directeur d'usine – à l'aide la pénicilline –, médiatisé par le *Times* en 1942, qui inciteront son industrialisation pour une utilisation massive (Notter, 1991).
15. « *The microbes are educated to resist penicillin and a host of penicillin-fast organisms is bred out... In such cases the thoughtless person playing with penicillin is morally responsible for the death of the man who finally succumbs to infection with the penicillin-resistant organism. I hope this evil can be averted.* » (Fleming, 1945)
16. *European environment agency.*
17. La notion de *réservoir animal*, ici remobilisée s'agissant des bactéries, a été construite avec le développement de la surveillance de la grippe aviaire ; elle désigne « ce lieu difficilement saisissable dans lequel s'opèrent les mutations de pathogènes interspécifiques (c'est-à-dire transmissibles entre humains et/ou animaux). » (Fortané, 2015)
18. La *résistance aux antibiotiques* signifie ici la résistance de bactéries communes responsables d'infections. La *résistance aux antimicrobiens* recouvre la résistance aux médicaments visant à traiter les infections provoquées par d'autres agents microbiens, tels que des parasites (ex. : le paludisme), des bactéries (ex. : la tuberculose), des virus (ex. : le VIH) et des champignons (ex. : *Candida*) (WHO, 2015).
19. La *Graham cherry organisation* est un cabinet de relations publiques.
20. *Statens offentliga utredningar – ou Swedish government official reports.*
21. « *The term biosecurity is used to refer to security against the inadvertent, inappropriate, or intentionally malicious or malevolent use of potentially dangerous biological agents or biotechnology [...].* » (Committee on Advances in Technology and Their Application to the Next Generation Biowarfare Threats 2006 : 32)
22. En l'occurrence l'avoparcine (Bates et al., 1994 ; Klare et al., 1995)
23. Une *clause de sauvegarde* est une « disposition incluse dans certaines conventions internationales et permettant à l'un des cocontractants qui l'invoque [...] de déroger temporairement aux autres dispositions que contient ladite convention et de se soustraire en tout ou en partie aux obligations de celle-ci. » (Cornu, 2009)
24. Selon le *principe de précaution*, « en cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures

effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. » (Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, 1992)

25. Encéphalopathie spongiforme bovine.

26. Réseau de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes d'origine animale.

27. Institut national de la recherche agronomique.

28. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

29. Observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques.

30. European food safety authority.

31. Notamment chez les porcs, volailles, bovins, ovins, caprins et lapins.

32. Agence française de sécurité sanitaire des aliments – l'Afssa a fusionné en juillet 2010 avec l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) pour devenir l'Anses.

33. Inspection générale des affaires sociales.

34. Venant modifier l'art.L.5141-13-1 du code de la santé publique comme suit : « Est interdit le fait, pour les professionnels mentionnés à l'article L.5143-2 et les groupements mentionnés à l'article L.5143-6, pour les utilisateurs agréés mentionnés à l'article L.5143-3, pour les fabricants et les distributeurs d'aliments médicamenteux, ainsi que pour les associations qui les représentent, de recevoir des avantages en nature ou en espèces, sous quelque forme que ce soit, d'une façon directe ou indirecte, procurés par les entreprises mentionnées à l'article L.5142-1. Est également interdit le fait, pour ces entreprises, de proposer ou de procurer ces avantages. » (al.1).

35. Pfizer est une société pharmaceutique née en 1849 à New York ; elle possédait la filiale Pfizer animal Health, ultérieurement renommée Zoetis. En juin 2013, Pfizer est sortie du capital de Zoetis.

36. Cour de justice des Communautés européennes – la CJCE est devenue la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) lors de l'entrée en vigueur du traité de Lisbonne, le 1^{er} décembre 2009.

37. La gouvernance signifie ici « l'ensemble des règles et des processus collectifs, formalisés ou non, par lequel les acteurs concernés participent à la décision et à la mise en œuvre des actions publiques. Ces règles et ces processus, comme les décisions qui en découlent, sont le résultat d'une négociation constante entre les multiples acteurs impliqués. Cette négociation, en plus d'orienter les décisions et les actions, facilite le partage de la responsabilité entre l'ensemble des acteurs impliqués, possédant chacun une certaine forme de pouvoir. » (Lacroix I. et St-Arnaud P.-O., 2012 : 26).

38. VetAgro Sup est un institut d'enseignement supérieur et de recherche en alimentation, santé animale, sciences agronomiques et de l'environnement, né en 2010 de la fusion de l'École nationale vétérinaire de Lyon, l'École nationale d'ingénieurs des travaux agricoles de Clermont-Ferrand et l'École nationale des services vétérinaires.

39. Syndicat de l'industrie du médicament vétérinaire et réactif.

40. En substance : « La question de l'antibiorésistance ne se pose pas selon la question du statut juridique du produit (sous brevet ou génériques). [...] J'identifie deux maîtres mots : l'innovation et l'usage raisonné des produits. » (Afssa 2007 : 17).

41. L'utilisation des antibiotiques comme facteur de croissance est permise aux États-Unis et prohibée dans l'UE ; or, cela peut impacter le prix de la viande. Les éleveurs états-uniens pourraient avoir un avantage concurrentiel lors de l'ouverture du marché de l'UE. Ce dernier pourrait entraîner une augmentation de leurs ventes, et ainsi de la consommation d'antibiotiques vétérinaires, et donc de l'antibiorésistance^[A et H].

RÉSUMÉS

La propagation de souches de bactéries résistantes aux antibiotiques multiplie les situations d'impasse thérapeutique, et entraîne des dizaines de milliers de décès humains par an. Cette dramatique progression est essentiellement liée aux mauvais usages, tant chez l'homme que chez les animaux. Il a été graduellement démontré que les bactéries – humaines et animales – peuvent se transférer leurs résistances lorsqu'elles entrent en contact. L'antibiorésistance animale peut donc alimenter l'antibiorésistance humaine, et vice versa ; ainsi, un débat public est apparu. Dans ce contexte, l'objectif de cet article est d'analyser l'histoire, politique et scientifique, de l'antibiorésistance animale en Europe, des premières découvertes aux dernières décisions, à partir de travaux de microbiologie, de bactériologie, de sociologie des problèmes publics et d'anthropologie des connaissances. L'hypothèse initiale – d'un lien entre les premières mises aux agendas et les connaissances produites – est partiellement confirmée. Des relations entre des avancées scientifiques et des évolutions de la gestion politique des risques sont mises en relief, mais une agrégation d'acteurs – agriculteurs, vétérinaires, industriels pharmaceutiques – et un enchevêtrement de facteurs complexifient le problème. En somme, deux basculements majeurs ont été identifiés dans la politisation du problème – le rapport Swann et, plus indirectement, la crise de la « vache folle » –, suivis d'une diversification des modes de gestion des risques. La participation des acteurs est favorisée, et c'est à double tranchant : experts et décideurs se rapprochent des réalités de terrain, mais aussi de l'influence des acteurs.

Should we worry about the overuse of antibiotics in industrial animal farming? As bacteria develop resistance to antibiotics, physicians today are faced with infections which are difficult to treat effectively, and which represent a serious public health threat. Resistance develops mainly from inappropriate use of antibiotics in humans or animals. You can actually find that one bacteria of human origin, which was never exposed to antibiotics, could pick up that resistance by having it transferred from another bacteria of animal origin that had been exposed to antibiotics. For this reason, the EU strictly regulated the uses of antibiotics in agriculture. Based on research in microbiology, bacteriology, sociology of public problems and science studies, this paper will study the story of antimicrobial resistance in animals discoveries. This paper will also examine the main factors underlying its politisation – the 'Swann report' and the 'mad cow crisis' – and the recent development of new policies. The governance promoted the participation of actors. It is double-sided. Experts and decision-makers are closest to the problem, but the influence exerted by interest groups is growing.

INDEX

Mots-clés : agriculture, antibiorésistance, antibiotique, biosécurité, vétérinaire

Keywords : agriculture, antibiotic resistance, biosecurity, veterinary medicine

AUTEUR

TRISTAN BERGER