



Réflexion participative pour une optimisation de l'usage des antibiotiques garantissant santé et bien-être des porcs et volailles

Catherine BELLOC (1), Marie-Jeanne GUENIN (2), Mily LEBLANC-MARIDOR (1), Anne HEMONIC (3), Nathalie ROUSSET (4), Yannick CARRE (5), Charles FACON (6), Philippe LE COZ (7), Jocelyn MARGUERIE (7), Jean-Marc PETIOT (8), Maxime JARNOUX (9), Mathilde PAUL (10), Sophie MOLIA (2), Christian DUCROT (2)

(1) INRAE, Oniris, BIOEPAR, 44300, Nantes, France,

(2) ASTRE, Université de Montpellier, CIRAD, INRAE, 34398, Montpellier, France

(3) IFIP-Institut du porc, La Motte au Vicomte, 35651, Le Rheu Cedex, France

(4) ITAVI, Antenne Ouest, 22440, Ploufragan, France

(5) ANVOL, Interprofession volaille de chair, 175 rue Jean Monnet, 29490, Guipavas, France

(6) SNVECO, Syndicat National des Vétérinaires COnseils, 23, Rue Olivier de Serres, 85500 Les Herbiers, France

(7) Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires, 75011, Paris, France

(8) Conseil National de l'Ordre des Vétérinaires, 34 rue Bréguet, 75011, Paris, France

(9) DGAL, Direction générale de l'alimentation, 251 rue de Vaugirard, 75015 Paris, France

(10) IHAP, Université de Toulouse, INRAE, ENVT, 31076, Toulouse, France

Réflexion participative pour une optimisation de l'usage des antibiotiques garantissant santé et bien-être des porcs et volailles

L'utilisation d'antibiotiques a diminué de près de 50 % dans les filières avicoles et porcines françaises en 15 ans. Cependant, cette évolution a été plus ou moins importante selon les élevages, et la mise en place de labels « sans antibiotiques » a pu se traduire dans certains cas par des excès de réduction d'usage des antibiotiques, au détriment de la santé et du bien-être des animaux. Pour avancer dans la rationalisation du recours aux antibiotiques, une démarche participative a été menée, associant des représentants des vétérinaires praticiens, des interprofessions porcine et avicole, des instituts techniques, du ministère de l'agriculture et des chercheurs. L'article présente les étapes majeures de la démarche et leurs résultats concernant la vision à long terme sur l'utilisation des antibiotiques en élevage et l'analyse des verrous à lever pour avancer. Les résultats montrent, entre autres, l'importance de la standardisation et de la diffusion de dispositifs de suivi de (i) la santé et le bien-être des animaux, (ii) l'utilisation des antibiotiques et (iii) le niveau de résistance aux antibiotiques, à l'échelle de la ferme. Ceci permettra aux éleveurs et vétérinaires de piloter avec précision l'usage des antibiotiques. Les deux autres champs d'action du collectif concernent (i) le besoin d'une meilleure communication et information des consommateurs sur la question de la santé animale, du bien-être et du bon usage des antibiotiques et (ii) la question de la compétitivité économique de la filière et la viabilité économique des exploitations qui veulent investir en prévention.

Participatory approach to optimize antibiotic use to guarantee the health and welfare of pigs and poultry

Antibiotic use has fallen by almost 50% in the French poultry and pig sectors in the last 15 years. However, the degree of change has varied among farms, and the introduction of antibiotic-free labels by retailers has sometimes resulted in an excessive reduction in antibiotic use, to the detriment of animal health and welfare. To improve antibiotic use, a participatory approach was applied that brought together representatives of veterinarians, the pig and poultry sectors, technical institutes, the Ministry of Agriculture, and researchers. This paper presents the main stages of the process and their results, concerning the long-term vision shared by the group about antibiotic use on farms and analysis of the obstacles that need to be lifted to move towards this shared objective. The results show, among other things, the importance of standardizing and disseminating systems for monitoring, at the farm level, animal health and welfare, antibiotic use and the level of resistance to antibiotics, in order to allow farmers and veterinarians to precisely monitor the antibiotic use. Other fields of action concern (i) the need for better communication and consumer information on the issues of animal health, welfare and the proper use of antibiotics, and (ii) the issues of the economic competitiveness of the sector and the economic viability of farms that want to invest in prevention.

INTRODUCTION

Au cours de la période 2011-2020, l'exposition des porcs et des volailles aux antibiotiques a diminué de respectivement 55,5 et 64,4 % selon les rapports de l'ANSES (Anses, 2021). Cette évolution favorable résulte notamment d'évolutions réglementaires (décret et arrêté sur les antibiotiques d'importance critique, plus récemment application des règlements européens 2019/6 et 2019/4) ainsi que de démarches professionnelles collectives et individuelles (plans EcoAntibio, moratoire sur l'usage des céphalosporines en élevage porcin, mise en place de chartes « sans antibiotiques » notamment). Elle requiert néanmoins un diagnostic précis des troubles sanitaires de l'élevage et une prévention adaptée dans le cadre d'une approche multifactorielle.

Les problèmes qui se posent désormais concernent d'une part les éleveurs qui ont moins avancé que d'autres dans cette voie et d'autre part les impacts négatifs de restrictions trop sévères de l'usage des antibiotiques, particulièrement dans le cadre des chartes « sans antibiotiques ». L'objectif de cet article est de présenter le résultat d'une réflexion participative sur ce sujet entreprise dans le cadre du projet de recherche ROADMAP (Rethinking Of Antimicrobial Decision-systems in the Management of Animal Production). Ce projet, financé par l'Union Européenne, vise à encourager les changements de pratiques et à favoriser les transitions vers une utilisation prudente des antibiotiques en santé animale en mobilisant des approches participatives et en adoptant une perspective interdisciplinaire. Les stratégies de changement de pratiques sont co-construites et testées au sein de Living Labs (démarche d'innovation participative incluant les différents protagonistes d'une problématique complexe et multidisciplinaire à l'échelle d'un territoire) (Hossain *et al.*, 2019).

1. MATERIEL ET METHODES

La méthode ImpresS *ex ante* (Blundo Canto *et al.*, 2020) a été utilisée pour l'animation du Living Lab traitant de l'usage des antibiotiques en filières porcine et avicoles en France. Cette méthode permet l'explicitation de la logique d'une intervention (liens de causalité entre les ressources mobilisées, les produits de l'intervention, les changements générés par l'appropriation de ces produits et les impacts associés) modélisée sous forme de chemin d'impact traduisible en plan d'action. Une intervention est un ensemble de stratégies et actions structurées autour d'une intention commune, définies par le collectif au cours du Living Lab et qui devront être mises en œuvre par la suite. La première phase de la démarche ImpresS *ex ante* (Point 1a à 1c dans le Tableau 1), dont les résultats font l'objet de cet article, permet tout d'abord de faire un diagnostic initial de la situation concernant l'usage des antibiotiques dans ces filières en France. Puis cette première analyse sert de base à la formulation d'une vision du futur à dix ans à laquelle le collectif souhaite contribuer via l'intervention et à l'identification des problèmes actuels empêchant la réalisation de cette vision du futur.

La démarche ImpresS *ex ante* visant à intégrer et croiser différents points de vue, neuf participants représentant les parties prenantes concernées par l'usage des antibiotiques en élevage ont été mobilisés tout au long du processus qui s'est déroulé de mai 2021 à février 2022 (Tableau 2). Des entretiens individuels ont préalablement été réalisés avec chacun de ces acteurs afin de les engager dans le Living Lab. Puis, au cours de

quatre ateliers, les participants ont collectivement fait le même constat sur la situation initiale au regard de l'usage des antibiotiques, formulé et partagé une vision du futur souhaitable à 10 ans sur la base de ce diagnostic et dressé un inventaire des problèmes à résoudre pour contribuer à cette vision. La facilitation et l'observation du processus participatif ont été effectuées par des chercheurs impliqués dans le projet ROADMAP (une experte sur les questions d'usage des antibiotiques en élevage et une personne formée aux approches participatives et à la démarche ImpresS *ex ante* ; qui a également mené les entretiens individuels).

Tableau 1 - Les quatre phases de la démarche ImpresS *ex ante*. (Blundo Canto *et al.*, 2020).

1.	Construire un récit de l'intervention partagé
	a. Diagnostic initial de la situation
	b. Vision du futur
	c. Problématique centrale et problèmes sous-jacents
	d. Ecosystème et périmètre de l'intervention
	e. Acteurs majeurs, influents, impactés
2.	Cartographier les changements souhaitables et construire la stratégie de l'intervention
	a. Changements souhaitables en termes de pratiques, comportements, interactions
	b. Changements intermédiaires en termes de connaissances, compétences, motivation
	c. Obstacles et leviers aux changements
	d. Stratégies
	e. Produits
	f. Ressources
	g. Impacts
3.	Consolider le chemin d'impact ou logique de l'intervention
4.	Décliner le chemin d'impact en différents produits (plan d'action, système de suivi-évaluation, etc.)

2. RESULTATS

2.1. Diagnostic initial

Le diagnostic initial a été élaboré par les chercheurs du projet sur la base de la bibliographie et des entretiens individuels, puis a été enrichi et validé par le collectif. Ce diagnostic initial est le suivant, énoncé dans les termes acceptés consensuellement par les participants au Living Lab :

L'état des lieux des efforts déjà accomplis montre que les différentes initiatives mises en place, telles que les plans EcoAntibio 1 et 2, le décret sur les antibiotiques critiques et le moratoire sur les céphalosporines, ont contribué à une réduction importante de l'usage des antibiotiques dans les filières porcine et avicole en France. Aujourd'hui, il semble que l'on ait atteint un plateau en dessous duquel il est difficile de réduire quantitativement l'usage des antibiotiques. Cela questionne la possibilité d'une évolution des usages toujours axée sur la réduction des volumes utilisés.

*Pour estimer l'évolution de ces usages, des indicateurs sont nécessaires. Différentes initiatives ont encouragé l'identification d'une multitude d'indicateurs parfois mobilisés de manière inappropriée ou non optimale en l'absence de consensus sur leur utilisation (Collineau *et al.*, 2017). Dans les filières porcine et avicole, l'indicateur ALEA, défini par l'ANSES, est couramment employé ; mais il existe également d'autres dispositifs descriptifs de l'usage et d'autres systèmes privés avec leurs indicateurs et leurs modalités de calcul et d'interprétation propres répondant à des objectifs et questions spécifiques.*

Les différentes initiatives ont également influencé l'émergence de différents labels et chartes « sans antibiotiques » qui incluent des critères variables, notamment sur les aspects de bien-être animal, et avec des dispositifs de monitoring de l'usage qui leur sont propres. Ces chartes présentent l'avantage de réduire quantitativement l'usage des antibiotiques mais peuvent parfois constituer une contrainte pour l'éleveur lorsqu'un traitement curatif est nécessaire afin de garantir la santé et le bien-être des animaux.

A la lumière de ces différents facteurs contextuels, l'enjeu auquel il va falloir répondre est d'encourager un bon usage des antibiotiques tout en garantissant, d'une part, la santé et le bien-être des animaux, et d'autre part, la viabilité économique des parties prenantes (vétérinaires, éleveurs, organisations de production), ainsi que la viabilité des actions pour y parvenir. Une des solutions avancées pour parvenir à ce bon usage des antibiotiques serait d'affiner le pilotage des usages des antibiotiques en prenant en considération la diversité des élevages et de leurs situations sanitaires. L'intervention qui sera co-construite s'inscrit également dans un environnement incluant différentes initiatives sur lesquelles des synergies d'action pourraient être identifiées.

Un enjeu supplémentaire a été mentionné sur la nécessité d'avoir des preuves incitatives de l'impact positif d'un bon ou moindre usage des antibiotiques sur l'antibiorésistance.

En effet peu d'études intègrent la dimension One Health. Le rapport JIACRA (Joint Inter-Agency Antimicrobial Consumption and Resistance Analysis) qui présente les résultats d'analyses approfondies des données d'utilisation des antibiotiques et d'antibiorésistance de bactéries chez l'homme et l'animal dans l'Union européenne illustre la difficulté à établir ce lien.

2.2. Vision du futur

Une deuxième étape a permis aux participants d'identifier les impacts positifs qu'ils souhaiteraient collectivement atteindre afin d'explicitier une situation souhaitable à dix ans. C'est à cette vision que l'intervention formulée par le collectif répond. La vision du futur est la formulation d'une situation à la fois idéale et plausible qu'on souhaiterait atteindre à moyen terme, et qui sert de boussole dans la co-construction de l'intervention. Elle a été formulée ainsi par le collectif :

« En 2031, en France, le bon usage des antibiotiques dans les filières avicole et porcine est une pratique axée vers le « mieux » et pas seulement vers le « moindre », appliquée dans tous les élevages et acceptée par les acteurs de l'utilisation des antibiotiques (vétérinaires, éleveurs, organisations de production, industries pharmaceutiques, centrales d'achat, etc.) et par les acteurs de l'utilisation des produits d'origine animale (abattoirs, distribution, restauration, consommateurs, etc.). Cette pratique, suivie par des indicateurs adaptés, permet de préserver l'arsenal thérapeutique tout en garantissant, d'une part la santé et le bien-être des animaux, et d'autre part la pérennisation de ces filières et du maillage vétérinaire sur le territoire. »

2.3. Problèmes à résoudre pour progresser dans l'usage des antibiotiques

2.3.1. Problématique centrale

La troisième étape de la démarche a permis au collectif d'identifier la problématique centrale qui est la cause majeure pour laquelle la vision du futur souhaitable n'est pas encore atteinte. Elle a ainsi été formulée par le groupe de participants :

« Les choix de consommation de porc et de volaille ne prennent pas systématiquement en compte l'usage des antibiotiques par les acteurs (vétérinaires, éleveurs, organisations de production, etc.) à qui il manque, ou qui utilisent de façon hétérogène, les moyens et indicateurs (niveaux d'usage, santé, bien-être, antibiorésistance, etc.) leur permettant d'adapter leurs pratiques en termes de choix de traitement et de conduite d'élevage. »

Un travail d'élicitation des causes sous-jacentes à cette problématique centrale a permis à chaque participant de partager ses connaissances et ses expériences concernant les freins actuels au changement et ainsi d'élaborer collectivement un « arbre à problèmes ». Sur les 48 problèmes initialement identifiés, le collectif en a sélectionné 24 délimitant ainsi le champ d'action de l'intervention, c'est à dire l'ensemble des problèmes actuels empêchant la réalisation de la vision du futur sur lesquels le collectif se sent légitime et en capacité de travailler, et qu'il souhaite traiter par l'intervention. Ces 24 problèmes que le collectif pense indispensables de traiter dans les prochaines années se répartissent en trois thématiques (Figure 1) qui sont détaillées dans les paragraphes suivants. Les autres problèmes sélectionnés par le collectif dans l'arbre à problèmes mais moins prioritaires sont présentés dans Guenin et al. (2022).

2.3.2. Problèmes liés aux indicateurs et au suivi des animaux

Le collectif a identifié un ensemble de questions à traiter relevant d'indicateurs pour le suivi des animaux. Lors des différents ateliers, les participants du Living-Lab ont en effet fait le constat qu'actuellement, « on ne dispose pas (ou dans certains cas on en dispose mais on ne les utilise pas) d'indicateurs de moyens et de résultats standardisés qui, correctement combinés, permettent d'analyser et d'adapter l'usage des antibiotiques à l'échelle de l'élevage au regard des objectifs visés en termes de bien-être et santé animale, d'antibiorésistance en élevage, de compétitivité, d'impact sur la santé publique et l'environnement. Ces objectifs doivent être définis de façon consensuelle entre les éleveurs, vétérinaires et autres acteurs de la filière, tout comme doivent l'être les indicateurs ad hoc, les valeurs souhaitables de ces derniers ainsi que les modalités de leur combinaison. Des indicateurs de suivi de l'antibiorésistance à l'échelle de l'élevage seraient aussi extrêmement utiles. »

« Les données pour calculer ces indicateurs, les moyens de collecte de ces données et les flux d'échange de ces données sont parfois inexistantes et parfois sous- ou mal utilisés par les éleveurs, vétérinaires et autres acteurs de la filière. »

2.3.3. Problèmes liés à des aspects économiques

D'autres problèmes relevés par les participants sont de nature économique. Ainsi, ils soulignent que « les éleveurs privilégient la charge variable en traitant avec des antibiotiques plutôt que de prendre des risques sur la charge fixe en favorisant des alternatives préventives car ils pensent que le préventif incluant les alternatives aux antibiotiques (vaccins, biosécurité, hygiène, etc.) coûte plus cher que le curatif avec antibiotiques malgré les études économiques qui prouvent le contraire sur certaines espèces. Des frais relativement élevés peuvent être nécessaires pour améliorer les structures d'élevage et donc permettre une réduction de l'usage des antibiotiques or les éleveurs n'ont pas toujours la capacité d'investir dans leurs outils de production. »

« Moins et mieux d'antibiotiques implique plus de conseil et de suivi technique et vétérinaire, donc une présence plus importante or la notion de suivi d'élevage par le vétérinaire, et

en particulier le modèle économique du conseil, n'est actuellement pas adapté et il y a une dégradation du financement du maillage et du service vétérinaire rendu aux filières, en partie par bascule du soin sur prescription vers des produits libres non encadrés » (qui ne contribuent pas de ce fait au revenu des vétérinaires). »

2.3.4. Problèmes liés à la communication sur les antibiotiques

Enfin, un ensemble de problèmes relevés par les participants portent sur la relation aux citoyens et consommateurs. « *La multiplicité des allégations (ex : allégation et cahier des charges "sans antibiotiques"), entretenue par les acteurs des filières, génère de la confusion chez les consommateurs sur les pratiques d'usage d'antibiotiques, la sécurité sanitaire des aliments et la présence éventuelle de résidus dans la viande. Ceci est en partie lié à un manque de pédagogie sur les antibiotiques, qui seraient opposés aux « produits naturels », et sur les risques de résidus dans la viande. »*

La problématique des chartes « sans antibiotiques » relève également de la thématique communication. En effet, l'analyse de la littérature montre que si la perception des vétérinaires et des éleveurs est assez réservée sur une réduction trop importante de l'usage des antibiotiques, les consommateurs considèrent qu'élever des animaux sans antibiotique est un gage de meilleure santé et de respect du bien-être, plébiscitant le « no » (*i.e.* sans usage d'antibiotiques), sans avoir conscience de l'intérêt des antibiotiques pour le soin aux animaux, et ce alors qu'ils affirment que le bien-être des animaux est une de leurs préoccupations (Singer *et al.*, 2019 ; Bradford *et al.*, 2022).

3. DISCUSSION

Ce processus participatif impliquant les acteurs des filières porcine et avicoles et de la santé animale a permis de définir des axes de travail pour l'identification de stratégies pertinentes et adaptées au contexte pour mieux utiliser les antibiotiques en élevage. Ces stratégies contribueront à la réalisation d'une vision future souhaitable et partagée par ces acteurs au regard de l'usage des antibiotiques dans ces filières. La démarche ImpresS *ex ante* a permis le partage de connaissances et de points de vue divers entre participants. Les ateliers ont créé un espace de discussion et d'explicitation qui a permis d'identifier les impacts auxquels les participants souhaitent collectivement contribuer sur le long terme au travers de l'intervention qu'ils vont co-construire. Cela a permis de poser les bases solides d'un travail collectif sur l'identification de stratégies et donc d'augmenter la plausibilité du futur plan d'action de l'intervention. Le choix des participants a volontairement été restreint à neuf acteurs institutionnels afin de garantir la qualité

de la facilitation et du processus participatifs. L'expertise diversifiée et complémentaire de ces acteurs a permis d'initier un travail important tout en tenant compte de différents facteurs contextuels des filières porcine et avicoles en France. A ce stade du processus participatif, il sera intéressant d'identifier les acteurs concernés par les problèmes sélectionnés et au besoin de les inclure dans le Living Lab au moment de la conception des stratégies ou dans la phase de test. Les ateliers ont montré qu'il existait de nombreux points de convergence en termes d'objectifs et de problèmes entre les deux filières que l'ensemble du collectif souhaite continuer à traiter ensemble.

Le travail participatif présenté dans cet article a permis d'établir un diagnostic de la situation et de définir des axes de travail. Se pose aujourd'hui la question de la mise en place de solutions pour répondre aux questions soulevées. Même si une partie des outils nécessaires est potentiellement disponible, un gros effort de recherche de consensus, d'harmonisation des indicateurs, de combinaison de ces paramètres, de partage de données et de mise à disposition des outils sont nécessaires, de même que des développements en recherche. Ils reposeront nécessairement sur la recherche de consensus entre partenaires des filières de production et une impulsion forte des pouvoirs publics. De ce point de vue, comme l'ont montré les résultats des plans Ecoantibio 1 et 2 (Ducrot *et al.*, 2019), la dynamique collective proposée par le cadre du plan Ecoantibio est indispensable pour réussir cette entreprise. Aussi, il apparaît pertinent et important que les questions posées par le collectif puissent être traitées dans le cadre du prochain plan EcoAntibio qui démarrera en 2023.

CONCLUSION

Après une période de forte diminution des usages d'antibiotiques, acquise sans trop d'impact sur la productivité des exploitations car une partie de leur usage relevait de la précaution, poursuivre l'amélioration de l'usage des antibiotiques en filières porcine et avicole sera beaucoup plus difficile. Cela impliquera de considérer non plus seulement le « moins » mais le « mieux » au travers d'un usage prudent. Cette évolution sera basée sur du sur mesure, avec le besoin d'outils de pilotage précis et en temps réel à l'échelle de la ferme, pour aider vétérinaires, éleveurs et techniciens à piloter la santé et le bien-être des animaux de manière plus efficace.

Il sera également utile d'agir sur les autres freins identifiés dans ce travail participatif, relatifs à la clarté des messages adressés au grand public et aux consommateurs, au financement de la mise à niveau des bâtiments et installations d'élevage, et aux modalités de rétribution du conseil vétérinaire en élevage.

Tableau 2 - Types de personnes impliquées dans le Living Lab sur l'usage des antibiotiques en filières porc et volailles

Categorie d'acteurs	Organisation	Rôle dans le LL	Nombre de personnes
PARTIES PRENANTES			
Instituts techniques	Institut Technique du Porc (IFIP)	Participant	1
	Institut Technique des filières avicoles, cunicole et piscicole (ITAVI)	Participant	1
Interprofessions des filières	Interprofession Nationale Porcine (INAPORC)*	Participant	1*
	Interprofession Volaille de chair (ANVOL)	Participant	1
Associations professionnelles vétérinaires	Syndicat National des Vétérinaires Conseils (SNVECO)	Participant	1
	Commission Technique Porcine de la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires	Participant	1
	Commission Technique Avicole de la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires	Participant	1
Institution de la profession vétérinaire	Conseil National de l'Ordre des Vétérinaires	Participant	1
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation	Direction Générale de l'Alimentation Bureau de la Transition pour une Production Agricole Durable	Participant	1
EQUIPE D'ANIMATION ET DE RECHERCHE			
INSTITUTS DE RECHERCHE Français	INRAE, CIRAD	Facilitateurs	2
		Analyste du processus participatif et soutien logistique	1
		Observateurs du processus participatif	3-4

*Ce participant, en raison d'une assiduité moindre aux réunions du Living Lab, n'est pas listé dans les auteurs de cet article.

Les choix de consommation de porc et de volaille ne prennent pas systématiquement en compte l'usage des antibiotiques par les acteurs (vétérinaires, éleveurs, organisations de production, etc.) à qui il manque ou qui utilisent de façon hétérogène les moyens et indicateurs (niveaux d'usage, santé, bien-être, antibiorésistance, etc.) leur permettant d'adapter leurs pratiques en termes de choix de traitement et de conduite d'élevage.

Communication auprès des citoyens et consommateurs; clarté et cohérence des messages véhiculés

Besoin d'indicateurs pour le monitoring de la santé, du bien-être des animaux, de l'usage d'antibiotiques et de l'antibiorésistance

Aspects économiques liés à la perception des éleveurs, leur potentiel d'investissement, la compétitivité de la filière et le financement du conseil vétérinaire

Figure 1 - Branches principales de l'«arbre à problèmes» : causes sous-jacentes à la problématique centrale d'usage non optimal des antibiotiques en filières porc et volailles

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Florence Beaugrand (UMR BIOEPAR), Nikky Millar (Université de Montréal et UMR BIOEPAR) et Marie-Hélène Pinard-van der Laan (UMR GABI) pour leur rôle d'observatrices lors des réunions du Living Lab. Ce travail a été financé par le programme recherche et innovation Horizon 2020 de l'Union Européenne sous le numéro d'agrément No 817626. Il a été conduit au sein du projet ROADMAP.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anses, 2021. Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2020, Rapport annuel. Rapport 92 pp. <https://www.anses.fr/fr/system/files/ANMV-Ra-Antibiotiques2020.pdf>
- Blundo Canto G., de Romemont A., Hainzelin E., Faure G., Monier C., Triomphe B., Barret D., Vall E. (illus), 2020. ImpresS ex ante : démarche pour co-construire ex ante les chemins d'impact de la recherche pour le développement. Guide méthodologique ImpresS ex ante deuxième version. Montpellier, France ; Cirad, 74 p. ISBN : 978-2-87614-759-1 EAN: 9782876147591. <https://doi.org/10.19182/agritrop/00142>
- Bradford H., McKernan C., Elliott C., Dean M., 2022. Consumers' perceptions and willingness to purchase pork labelled "raised without antibiotics". *Appetite*, 171, 105900
- Collineau L., Belloc C., Stark K., Hémonic A., Postma M., Dewulf J., Chauvin C., 2017. Guidance on the selection of indicator for quantification of antimicrobial usage in human and animals. *Zoonoses and Public Health*, 64, 165-184
- Ducrot C, Adam C, Beaugrand F, Belloc C, Bluhm J, Chauvin C, Cholton M, Collineau L, Faisnel J, Fortané N, Frappat B, Hellec F, Hémonic A, Joly N, Lhermie G, Magne MA, Paul M, Poizat A, Raboisson D, Rousset N. 2019. Apport de la sociologie à l'étude de la réduction d'usage des antibiotiques en élevage. *INRA Productions Animales*, 31, 307-324
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Food Safety Authority (EFSA) and European Medicines Agency (EMA). Third joint inter-agency report on integrated analysis of consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals in the EU/EEA, JIACRA III. 2016-2018. Stockholm, Parma, Amsterdam: ECDC, EFSA, EMA; 2021
- Guenin M.J., Belloc C., Ducrot C., De Romémont A., Peyre M., Molia S., 2022. A participatory approach for building ex ante impact pathways towards a prudent use of antimicrobials in pig and poultry sectors in France. *Accepted à PLOS One*
- Hossain M, Leminen S, Westerlund M. 2019. A systematic review of living lab literature. *J. Clean. Prod.*, 213, 976–988
- Singer R.S., Porter L.J., Thomson D.U., Gage M., Beaudoin A., Wishnie J.K., 2019, Raising animals without antibiotics: U.S. producer and veterinarian experiences and opinions. *Front. Vet. Sci.*, 6, 452