

Evaluation du risque environnemental lié aux pratiques d'élevage de chevaux : étude de cas

- *H.Lotfi¹, J.P. Basly¹, J. Vermeil², L. Wime³, S. Lissalde¹ et M.Baudu¹*
- *¹Groupement de Recherche Eau, Sol, Environnement (GRESE)-Université de Limoges : EA4330 - Faculté des sciences et techniques 123 Avenue Albert Thomas 87060 Limoges*
- *²Laboratoire départementale d'analyse et de Recherche de la Haute-vienne, Av. Pr. Joseph de Leobardy 87005 Limoges*
- *³Haras Nationaux-Station expérimentale de Chambere, Route de Valade 19370 Chamberet*

Résumé

La dissémination des produits pharmaceutiques dans l'environnement contribue à l'émergence d'une nouvelle pollution qui fait actuellement l'objet de préoccupations populaires. La majorité des travaux menés dans ce domaine se sont focalisés sur le devenir de ces polluants dans les agglomérations urbaines. Peu de travaux ont été consacrés à leur étude dans le milieu rural.

Nos travaux s'inscrivent dans ce dernier contexte et ont pour but l'étude de la diffusion des médicaments vétérinaires dans un environnement rural et pourrait répondre aux interrogations sur la contribution des activités équinées à ce type de pollution. Ils se rapportent à la station expérimentale des Haras nationaux de Chamberet dont la vocation est la recherche scientifique sur le cheval.

Une analyse préalable du site et de ses infrastructures a permis l'identification des sources de pollution et la localisation des points à risque. En se basant sur les données des fichiers de suivi des soins des chevaux, des molécules pharmaceutiques ont été sélectionnées quant au risque d'exposition et recherchées dans les compartiments environnementaux identifiés comme étant soumis à une forte exposition.

Les résultats ont montré la présence de ces médicaments dans les eaux de ruissellement, la litière et le fumier et laissent à penser à l'existence d'un risque potentiel de dissémination à partir de ces compartiments vers le milieu naturel.

Mots clés : pollution, médicaments vétérinaires, fumier, litière, eaux de ruissellement

Summary

The Dissemination of pharmaceuticals in the environment contributes to the emergence of a new pollution which is currently the subject of popular concerns. The majority of work in this area focused on the fate of these pollutants in urban areas. Few studies have been devoted to their study in the rural areas. Our work is in this latter context and aims to study the diffusion of veterinary medicines in the rural environment and could answer question about the contribution of equine activities such pollution. They relate to the experimental station of "Haras Nationaux" in Chamberet city whose mission is scientific research on the horse.

A preliminary, analysis of the site and its infrastructure has allowed the identification of pollution sources and the location of points at risk. Based on data tracking files horse care, pharmaceutical molecules were selected on exposure risk and searched in environmental compartments identified as being subject to high exposure.

The results showed the presence of these drugs in runoff, litter and manure and suggest the existence of a risk of spread from these compartments to the natural environment.

Key-words : pollution, veterinary drugs, manure, litter, runoff

Introduction

L'utilisation massive de substances pharmaceutiques à usage humain ou vétérinaire de par le monde conduit à une contamination environnementale certaine. Pendant longtemps négligée et/ou ignorée, elle commence ces dernières décennies à interpeller le monde scientifique et politique. La lutte contre ce type de pollution passe par la compréhension des mécanismes de sa dispersion et de sa diffusion.

L'objectif de nos travaux est double : comprendre et maîtriser les voies de la diffusion de la pollution par les médicaments vétérinaires en milieu rural, et plus particulièrement évaluer le risque de la pollution médicamenteuse liée à la filière équine.

La station expérimentale des Haras nationaux de Chamberet offre une structure unique pour réaliser une étude de risque contrôlée. Les entrants et sortants sont maîtrisés et les pratiques médicales sont ciblées et systématiques, ainsi des données sont disponibles pour identifier les sources de contamination. Le site est par ailleurs loin des grandes zones urbaines ce qui limite les risques d'interférences avec d'autres polluants. Sa présence à proximité d'un cours d'eau « La Gorce » dans un bassin versant isolé et contrôlé contribue à mieux maîtriser l'étude de la dissémination des polluants médicamenteux dans les cours d'eau. Par ailleurs, le statut juridique du cheval et sa place grandissante dans notre société citadine avec la multiplication des lieux de détention et/ou de regroupement d'équidés souvent situés dans des zones périurbaines suscite des interrogations quant à la contribution des pratiques équines à la dissémination de ce type de pollution.

Ce travail est décliné en plusieurs parties. D'abord, une présentation du site d'étude avec une identification des activités présentant le plus de risque de pollution par les médicaments vétérinaires, un bilan des entrants et des flux potentiels de contaminants médicamenteux, et enfin, un premier aperçu des concentrations environnementales en substances pharmaceutiques.

1. Diagnostic environnemental

1.1. Site d'étude

L'étude réalisée se rapporte au territoire couvert par la station expérimentale des Haras nationaux de Chamberet. Il s'agit d'une exploitation agricole à vocation de recherche scientifique sur le cheval de 130 ha pour un cheptel d'environ 180 chevaux se situant sur la commune de Chamberet (19370), commune limitrophe des départements de la Haute-Vienne (87) et de la Corrèze (19) en Limousin. Le climat est de type continental atténué par la présence du Massif central. La station se situe sur un terrain en pente le long d'un cours d'eau de 9 km nommé "la Gorce" (affluent du cours d'eau la Soudaine qui lui même est un affluent de la Vézère). La situation du site dans le bassin versant de "la Gorce" laisse à penser que les activités de la station expérimentale peuvent avoir un impact sur ce cours d'eau.

1.2. Identification des activités à risque environnemental

Activités agricoles : La station fonctionne sur une dynamique d'agriculture raisonnée et en circuit fermé, elle produit elle-même l'alimentation pour son cheptel. Les litières des boxes où sont hébergés les chevaux sont réutilisées comme fumier sur les parcelles, après compostage. Le fumier est stocké directement au niveau du sol. Certaines parcelles du site sont drainées. Les eaux captées sont réutilisées en été pour l'abreuvement des chevaux alors en pâture.

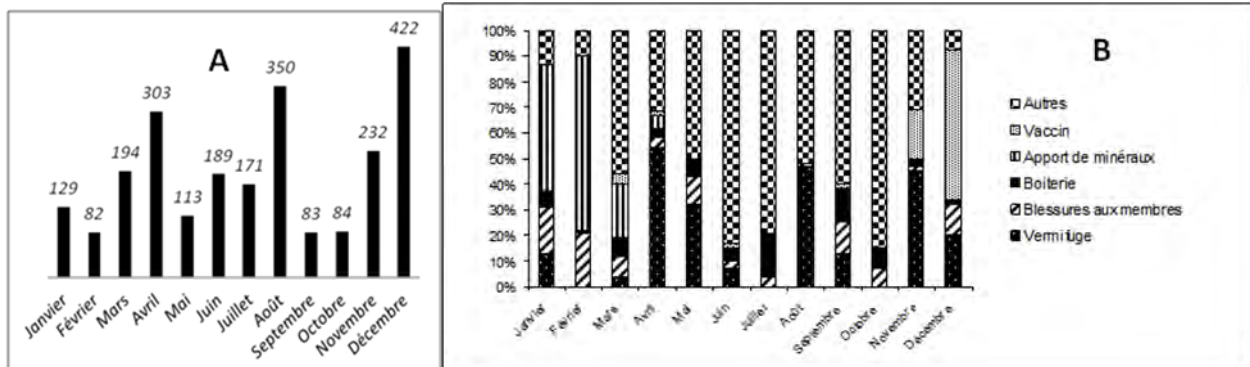
En plus des pesticides et des engrais, les eaux de drainages pourraient être contaminées par des résidus médicamenteux pouvant être présents dans le fumier ou provenant directement des déjections des chevaux. La présence d'un bois dans le bassin versant de "la Gorce" pourrait avoir une action de filtre et atténuer l'impact de ces polluants transportés par les eaux de ruissellement vers le cours d'eau

Activités de soins : Les traitements médicamenteux, qu'ils soient de fond ou protocolaires, sont administrés dans le bâtiment infirmerie dont les eaux de lavage se retrouvent dans le réseau d'eaux pluviales. Ces eaux ne subissent pour le moment aucun traitement, et se retrouvent dans le milieu naturel. Il en est de même pour les eaux de lavages des boxes. Les eaux ruissellent jusqu'aux anciennes pêcheries présentes sur l'exploitation, puis par trop plein arrivent à "la Gorce".

L'examen du fichier de suivi des soins des différents chevaux sur l'année 2010, a montré que le nombre de traitements administrés ainsi que le nombre de chevaux traités est plus important les mois de mars, avril, août, novembre et décembre. Les valeurs maximales ont été observées pour le mois de décembre, soit 422 traitements administrés pour un total de 189 chevaux (figure I). La répartition des différents traitements selon les mois montre une diversité de traitements (figure I). Les apports minéraux (compléments alimentaires) se font les mois de janvier à avril. Hormis les mois de février, juillet et octobre, l'administration des produits vermifuges est réalisée tout au long de l'année 2010. La

vaccination s'est effectuée sur 6 mois : mars, avril, juin, septembre, novembre et décembre avec une campagne de vaccination plus intense les mois de novembre et décembre. Les boiteries et les blessures aux membres sont des problèmes récurrents tout au long de l'année, au même titre que les "Autres" problèmes (infections, toux, fièvre, etc.).

Figure I : Répartition mensuelle des soins : Nombre de traitements administrés (A) ; Type de soins dispensés (B)
 Figure I: Monthly distribution of care: Number of treatments administered (A) type of care (B)



1.3. Conclusion

Cette étude montre que les médicaments vétérinaires sont utilisés à titre préventif et/ou curatif durant toute l'année. Cette utilisation est plus importante sur les mois d'avril, août et décembre dominée respectivement par la vermifugation, la vermifugation associée à un traitement anti-infectieux et anti-inflammatoire, et enfin la vaccination. Trois sources de contamination aux médicaments ont été identifiées : déchets, activité agricoles et activités de soin. L'élimination des déchets (emballages, seringues, ...) semble être maîtrisée. Elle est assurée par une association de collecte de déchets de soins.

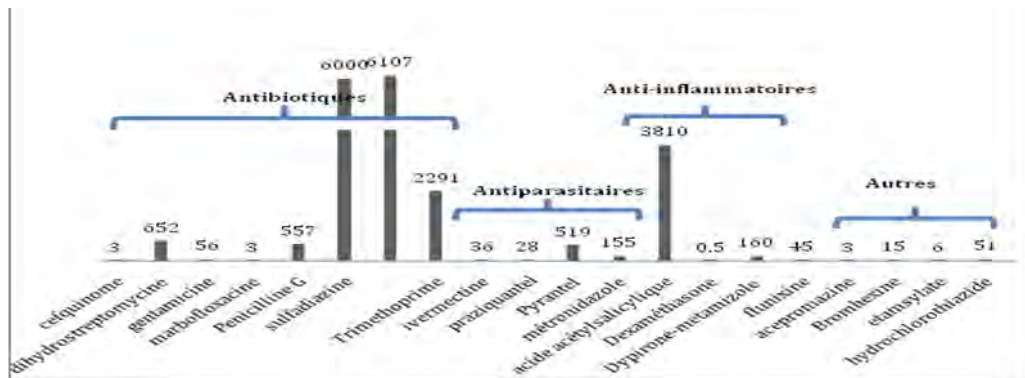
Afin d'appréhender la dissémination des substances médicamenteuses dans l'environnement, des prélèvements d'eau sont recommandés en sortie des bâtiments (infirmerie, box des chevaux) lors de leur lavage ou en différents points des plans d'eau (entrée/sortie). D'autres prélèvements de sol ou sédiments pourraient être effectués le long des chemins préférentiels qu'empruntent les eaux de lavages pour arriver aux plans d'eau. Il est à noter que les eaux de lavages peuvent traverser les parcelles drainées, et donc être prélevées en été afin d'abreuver les chevaux en pâture. Une recherche de substances médicamenteuses est également envisageable dans ces eaux de drainage. L'échantillonnage pouvant être réalisé le mois d'avril, août et décembre, ces mois représentant par ailleurs des saisons différentes.

2. Approche analytique des concentrations environnementales en substances pharmaceutiques

2.1. Choix des molécules

Le choix des molécules à étudier s'est orienté vers les molécules les plus administrés et pharmacologiquement actives. Ainsi les sources d'apports des minéraux, les pansements, les médicaments homéopathiques ne sont pas intégrés. Le suivi des stocks des médicaments (entrée et sortie), sur l'année 2010 a mis en évidence que les antibiotiques sont de loin la classe thérapeutique la plus administrée. Elle représente 75% des usages, on retrouve essentiellement la sulfadiazine, la sulfaméthoxypyridazine et le triméthoprime. Les anti-inflammatoires avec 20% des usages constituent la deuxième classe thérapeutique, on y compte l'acide acétylsalicylique, le méfamizole, la flunixinine, la dexaméthasone et enfin la classe thérapeutique des antiparasitaires (4 %) avec surtout le pyrantel, le métronidazole et le praziquantel. Les autres principes actifs n'excèdent pas les 0,5 % toutes classes thérapeutiques confondues (figure II). Ainsi les molécules retenues pour le suivi analytique et en tenant compte des contraintes analytiques sont la sulfadiazine, la sulfaméthoxypyridazine, le triméthoprime pour les antibiotiques, la flunixinine et la dexaméthasone pour les anti-inflammatoires et le pyrantel, le praziquantel et le métronidazole pour les antiparasitaires.

Figure II : Quantités des principes actifs des médicaments utilisés dans le site d'étude
 Figure II: Quantities of active drugs used in the study site



2.2. Analyse multirésidus

Des prélèvements de litière des boxes, de fumier, et des eaux de ruissellement des boxes ont été réalisés au mois d'avril 2012 après une campagne de vermifugation au cours d'une période de pluviométrie très élevée. Les échantillons prélevés ont été soumis à une méthode d'extraction sur phase solide et analysés en chromatographie liquide haute performance couplée à la spectrométrie de masse en tandem selon une méthode inspirée de la méthode AQUAREF fiche 38. Les échantillons solides ont été préalablement mis en présence d'eau et soumis à une agitation mécanique, puis centrifugés. L'analyse a été réalisée sur le surnageant. Le tableau 1 présente les taux des résidus médicamenteux dans ces différents échantillons.

Tableau 1 : Résidus médicamenteux dans les échantillons du site d'étude
 Table 1: Drug residues in samples from the study site

	eaux de ruissellement1	eaux de ruissellement2	fumier 1	fumier 2	litière
Sulfadiazine	+++	+++	++	++	
sulfaméthoxypyridazine	++	++	+		+
Triméthoprime	+	+			+
Flunixin	+	+-	++	+++	++++
Dexaméthasone			+		
Pyrantel	++	+	++	++	++
Métronidazole					+-
Praziquantel				+-	

Eaux de ruissellement : + : < 2 ng/L ; ++ : 2 < C < 20 ng/L ; +++ : 20 < C < 200 ng/L

Fumier : + : < 0.05 µg/kg ; ++ : 0.05 < C < 0.5 µg/kg ; +++ : 0.5 < C < 5 µg/kg

Litière : + : < 0.01 µg/kg ; ++ : 0.01 < C < 0.1 µg/kg ; +++ : 0.1 < C < 1 µg/kg

Ces résultats montrent la présence de substances pharmaceutiques dans tous les échantillons testés. Les niveaux de concentrations résiduelles retrouvées sont majoritairement en corrélation avec les niveaux d'exposition. Cette observation est valable pour la sulfadiazine, la sulfaméthoxypyridazine, le métronidazole, le pyrantel et le praziquantel. Le triméthoprime n'a pas été retrouvé dans le fumier alors que la flunixin a été identifiée et retrouvée à des niveaux élevés dans le fumier alors même que l'exposition est faible au regard des autres molécules utilisées, ceci pourrait éventuellement indiquer une bonne stabilité de cette molécule dans certains compartiments environnementaux.

Conclusion

Ces premiers travaux ont montré la présence de résidus de médicaments vétérinaires dans les milieux ayant été identifiés comme étant les plus exposés à la pollution par ces substances. Des études complémentaires sont en cours pour évaluer les risques de dissémination dans l'environnement naturel.

Remerciements

Nos remerciements vont à l'institut français du cheval et de l'équitation pour avoir financé ce projet, la station expérimentale des Haras nationaux de Chamberet et le laboratoire départemental d'analyses et de recherches de la Haute-Vienne pour leur aide technique.