



HAL
open science

Importance des parasites digestifs des chevaux : le point de vue des éleveurs révélé par une enquête en Normandie

Clémence Evrard

► **To cite this version:**

Clémence Evrard. Importance des parasites digestifs des chevaux : le point de vue des éleveurs révélé par une enquête en Normandie. Microbiologie et Parasitologie. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2015. Français. NNT: . tel-02799641

HAL Id: tel-02799641

<https://hal.inrae.fr/tel-02799641v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année 2015



**IMPORTANCE DES PARASITES DIGESTIFS DES
CHEVAUX : LE POINT DE VUE DES ÉLEVEURS RÉVÉLÉ
PAR UNE ENQUÊTE EN NORMANDIE**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le 3 décembre 2015

par

Clémence, Elisa, Marie, Odette EVRARD

Née le 16 décembre 1988 à Paris 19ème

JURY

Président : Pr. DAMY

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : M. Jacques GUILLOT

Professeur à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

Co-Directeur : M. Jacques Cabaret

INRA, Nouzilly

Assesseur : Mme Dagmar TRACHSEL

Maître de conférences, puis praticien hospitalier à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MIALOT Jean-Paul, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard.
Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CHERMETTE René, CLERC Bernard, CRESPEAU François, M. COURREAU Jean-François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis, ROZIER Jacques.

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. GRANDJEAN Dominique, Professeur - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

<p>UNITE DE CARDIOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CHETBOUL Valérie, Professeur * - Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier - Mme SECHI-TREHIOU Emilie, Praticien hospitalier <p>UNITE DE CLINIQUE EQUINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. AUDIGIE Fabrice, Professeur - Mme BERTONI Lélia, Maître de conférences contractuel - Mme BOURZAC Céline, Maître de conférences contractuel - M. DENOIX Jean-Marie, Professeur - Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier * - Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier - Mme TRACHSEL Dagmar, Praticien hospitalier <p>UNITE D'IMAGERIE MEDICALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme PEY Pascaline, Maître de conférences contractuel - Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier <p>UNITE DE MEDECINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. AGUILAR Pablo, Praticien hospitalier - Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences - M. BLOT Stéphane, Professeur* - M. CAMPOS Miguel, Maître de conférences associé - Mme FREICHE-LEGROS Valérie, Praticien hospitalier - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences <p>UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme MAENHOUDT Cindy, Praticien hospitalier - M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences 	<p>DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. PARAGON Bernard, Professeur <p>DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences <p>UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Mme COCHET-FAIVRE Noëlle, Praticien hospitalier - M. GUILLOT Jacques, Professeur * - Mme MARGNAC Geneviève, Maître de conférences - M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Mme RISCO CASTILLO Véronica, Maître de conférences (rattachée au DSBP) <p>UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. FAYOLLE Pascal, Professeur - M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences - M. MANASSERO Mathieu, Maître de conférences - M. MOISSONNIER Pierre, Professeur - Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Professeur * - M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences <p>DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme STEBLAJ Barbara, Praticien Hospitalier <p>DISCIPLINE : NOUVEAUX ANIMAUX DE COMPAGNIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. PIGNON Charly, Praticien hospitalier
---	---

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Professeur - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

<p>UNITE D'HYGIENE QUALITE ET SECURITE DES ALIMENTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Professeur - M. BOLNOT François, Maître de conférences * - M. CARLIER Vincent, Professeur <p>UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme DUFOUR Barbara, Professeur* - Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur - Mme PRAUD Anne, Maître de conférences - Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel <p>UNITE DE PATHOLOGIE DES ANIMAUX DE PRODUCTION</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. ADJOU Karim, Maître de conférences * - M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. MILLEMANN Yves, Professeur - Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérandère, Maître de conférences - Mme ROUANNE Sophie, Praticien hospitalier 	<p>UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences* - M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel - M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - Mme EL BAY Sarah, Praticien hospitalier <p>UNITE DE ZOOTECNIE, ECONOMIE RURALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. ARNE Pascal, Maître de conférences - M. BOSSE Philippe, Professeur* - Mme DE PAULA REIS Alline, Maître de conférences contractuel - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur - Mme WOLGUST Valérie, Praticien hospitalier
--	--

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : M. CHATEAU Henry, Professeur - Adjoint : Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences

<p>UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. CHATEAU Henry, Professeur* - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences <p>UNITE DE BACTERIOLOGIE, IMMUNOLOGIE, VIROLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur* - Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences - Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences - Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur <p>UNITE DE BIOCHIMIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences* - Mme LAGRANGE Isabelle, Praticien hospitalier - M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences <p>DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié <p>DISCIPLINE : ETHOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences <p>UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences - M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur* 	<p>UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences* - M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur - Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel - M. REYES GOMEZ Edouard, Maître de conférences <p>UNITE DE MANAGEMENT, COMMUNICATION, OUTILS SCIENTIFIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié (Anglais) - M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences (Biostatistiques, épidémiologie)* - Mme FOURNEL Christelle, Maître de conférences contractuel (Gestion et management) <p>UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur - M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - M. TISSIER Renaud, Professeur* <p>UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme COMBRISON Hélène, Professeur - Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître
---	---

* responsable d'unité

REMERCIEMENTS

Au Professeur de la Faculté de Médecine de Créteil

Merci pour l'honneur de votre présence en ce jour de soutenance.

Au Professeur Jacques Guillot, directeur de cette thèse

Merci d'avoir proposé ce sujet de thèse qui a été l'occasion pour moi de me familiariser avec ce sujet d'actualité de parasitologie équine, merci de m'avoir mise en contact avec l'INRA de Nouzilly, et merci pour votre implication.

Au Docteur Jacques Cabaret, chercheur à l'INRA de Nouzilly

Merci de m'avoir initiée et intéressée à ce sujet, de m'avoir encadrée lors de cette étude avec tout votre enthousiasme. Merci pour votre implication et vos corrections.

Au Docteur Dagmar TRACHSEL, assesseur de cette thèse

Merci d'avoir apporté un regard de praticienne sur ce sujet actuel et d'avoir relu attentivement mon manuscrit.

Aux éleveurs et aux personnes rencontrées lors de mes visites d'élevages

Merci de m'avoir accordé un peu de votre temps si précieux, sans lequel cette étude n'aurait pas eu lieu.

A mes parents, pour leur disponibilité, leur soutien sans faille et leur présence depuis le premier jour. Jamais je ne pourrai suffisamment vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A mon frère, Ladislav, avec qui j'ai grandi, évolué et avec qui je me suis beaucoup chamaillé mais qui reste mon petit frère préféré.

A Gabriel, mon équilibre, qui me supporte depuis un petit moment déjà, merci pour ton soutien, merci pour ta confiance et merci pour ton amour.

A mes grands-parents, Jacques et Mouke, merci de m'avoir accueillie quelques années et d'avoir cru en moi.

A ma grand-mère, Doudou, merci pour tous ces souvenirs magnifiques de vacances et à ceux à venir. A Albert-Marcel, j'aurais aimé pouvoir partager ce jour avec toi mais tu es là quand même, dans mes pensées.

A Delphine, ma grande sœur de cœur, merci pour ta joie de vivre, ta bonne humeur et ta confiance, surtout ne change pas !!

A tous mes amis de l'école, surtout ceux du 6'mouth, grâce à qui ma vie à l'ENVA a été fantastique.

A Terence, mon petit copoulot d'amour.

A Adrien et Coline, merci pour m'avoir fait rire pendant ces interminables journées au CHUVA et pour m'avoir soutenue pendant ces moments difficiles, avec notamment l'aide de Dr. Google.

A Eva, ma meilleure confidente, en souvenir de notre superbe aventure à l'autre bout du monde.

A Natacha, notre leader du 6mouth'.

A Amandine, Clara, Mylène, Déborah, Héloïse, pour tous nos délires.

A mon Ancienne, Alexandra, je suis fière d'être ta poulotte.

A mes copains de toujours, pour tous ces moments passés ensemble depuis le lycée, et pour tous ceux qui restent à venir.

A Manue, ma meilleure copine, merci pour ton amitié fidèle et en souvenir de Kémer.

A Sabéra, Sougra, Thibaut et Mous, en souvenir de notre voyage en Inde, merci d'être toujours là.

A Paul, Julien, Amélie, Mathieu, Clément, Joanne, en souvenir des bons moments passés notamment à Barbizon et pour ceux à venir.

A Axel, merci de m'avoir aidée à y parvenir.

A Marie, mon amie de prépa, qui m'a bien aidée et qui m'a soutenue dans les pires moments.

A tous les vétérinaires qui ont jalonné mon parcours et notamment les Dr SALAT, SCHLOTTERER, HOUSSIN, CIRIER, FIORENTINO, sans oublier toute l'équipe de Bailly Vétérinaires.

A Jaffar, mon cheval de cœur, pour toutes les victoires que tu as remportées et tous les moments de complicité que nous avons partagés.

A Corzica, la mère de mes poulains, qui a permis d'améliorer mon niveau équestre et d'accéder à de belles épreuves.

A Vibration et Adonis, mes futurs cracks.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
SOMMAIRE DES TABLEAUX	3
SOMMAIRE DES FIGURES	3
LISTE DES ABRÉVIATIONS	4
INTRODUCTION	5
PREMIÈRE PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	7
I INFESTATIONS PARASITAIRES DANS LES ELEVAGES EQUINS	7
1) NEMATODES	7
a) <i>Grands strongles</i>	7
i) Caractéristiques générales.....	7
ii) Cycle évolutif et mode de transmission	8
iii) Répartition, prévalence, importance	9
b) <i>Petits strongles ou cyathostomes</i>	10
i) Caractéristiques générales.....	10
ii) Cycle évolutif et mode de transmission	11
iii) Répartition, prévalence, importance	12
c) <i>Parascaris equorum</i>	13
i) Caractéristiques générales.....	13
ii) Cycle évolutif et mode de transmission	13
iii) Répartition, prévalence, importance	14
d) <i>Oxyures</i>	15
i) Caractéristiques générales.....	15
ii) Cycle évolutif et mode de transmission	15
iii) Répartition, prévalence et importance	16
2) CESTODES.....	16
a) <i>Caractéristiques générales</i>	16
b) <i>Cycle évolutif et mode de transmission</i>	18
c) <i>Répartition, prévalence et importance</i>	19
3) LARVES DE GASTEROPHILES	19
a) <i>Caractéristiques générales</i>	19
b) <i>Cycle évolutif et mode de transmission</i>	20
c) <i>Répartition, prévalence et importance</i>	21
II METHODES DE LUTTE CONTRE LES PARASITES	23
1) MESURES DE LUTTE CHIMIQUE	23
a) <i>Anthelminthiques actuellement disponibles</i>	25
i - Pyrantel.....	25
ii - Benzimidazoles.....	26
iii - Lactones macrocycliques.....	27
b) <i>Protocoles de vermifugation</i>	28
i - Principes généraux	28
ii - Critères généraux de choix des vermifuges équins	29
iii - Exemples de protocoles de vermifugation	30
2) MESURES DE LUTTE SANITAIRE : LA GESTION DE L'ELEVAGE	31
a) <i>Mesures impliquant les animaux</i>	32

b) Entretien des pâtures	32
c) Stratégies de dilution	33
III RESISTANCE AUX ANTHELMINTHIQUES.....	35
1) GENERALITES	35
a) Définition et apparition	35
b) Les molécules et les parasites concernés.....	35
2) METHODE DE DETECTION DES RESISTANCES.....	37
a) Test de réduction d'excrétion fécale des œufs.....	38
b) Tests in vitro.....	40
i - Test d'éclosion larvaire	40
ii - Test de développement larvaire.....	41
c) Autres tests	41
i - Test de liaison à la β -tubuline.....	41
ii - Test colorimétrique	41
iii - Tests de paralysie	41
iv - Tests moléculaires	42
3) EPIDEMIOLOGIE DE LA RESISTANCE.....	42
a) Mécanismes mis en jeu lors de résistances.....	42
b) Facteurs favorisant	42
i - Facteurs liés aux parasites.....	43
ii - Facteurs liés au mode d'élevage.....	43
iii - Facteurs liés au traitement.....	44
4) PREVENTION DE LA RESISTANCE.....	44
a) Utilisation raisonnée des anthelminthiques.....	44
b) Méthodes alternatives.....	45
DEUXIÈME PARTIE : TRAVAIL PERSONNEL.....	47
I MATERIEL ET METHODES.....	47
1) CHOIX DES ELEVAGES	47
2) QUESTIONNAIRE : RECUEIL DES DONNEES SUR LES CONDITIONS D'ELEVAGE	48
3) INTERVIEW.....	49
II RESULTATS.....	50
1) SYNTHÈSE DES QUESTIONNAIRES.....	50
2) SYNTHÈSE DES INTERVIEWS	51
a) La formation des éleveurs.....	51
b) La pathologie rencontrée dans les élevages	53
c) Le travail des éleveurs.....	54
d) L'élevage.....	55
3) ANALYSE DES INTERVIEWS AVEC LE LOGICIEL TROPES.....	56
a) Présentation du logiciel Tropes.....	56
b) Analyse des interviews	58
III DISCUSSION	60
1) LA CONSTITUTION DE L'ÉCHANTILLON	60
2) METHODES UTILISEES	62
3) INTERPRETATION DES DONNEES.....	64
CONCLUSION	66
ANNEXES	67
BIBLIOGRAPHIE	91

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des principales molécules anthelminthiques utilisées chez les équidés en Europe (HUTCHENS <i>et al.</i> , 1999 ainsi que REINEMEYER & COURTNEY, 2001 et BEUGNET <i>et al.</i> , 2005)	24
Tableau 2 : Caractère saisonnier des infestations parasitaires chez les équidés (BEUGNET <i>et al.</i> , 2005)	29
Tableau 3 : Proposition de plan de prophylaxie des strongyloses équine (BEUGNET <i>et al.</i> , 2005)	31
Tableau 4 : État actuel de la résistance aux anthelminthiques pour chevaux.....	36
Tableau 5 : Méthodes de détection de la résistance aux anthelminthiques	38
Tableau 6 : Anthelminthiques utilisés dans les 15 élevages	51

SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1 : Vers adultes de <i>Strongylus vulgaris</i> (x1) (BOULKABOUL <i>et al.</i> , 2006).....	7
Figure 2 : Cycle évolutif de <i>Strongylus vulgaris</i> (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995)	9
Figure 3 : Cyathostomes adultes sur la muqueuse du gros intestin chez un cheval (Service de parasitologie, ENVA)	11
Figure 4 : Cycle évolutif des cyathostomes (IROLA, 2010).....	12
Figure 5 : Adultes de <i>Parascaris equorum</i> , lors d'une perforation du jéjunum (clinique équine, ENVA)	13
Figure 6 : Cycle évolutif de <i>Parascaris equorum</i> (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995).....	14
Figure 7 : Vers adultes d' <i>Oxyuris equi</i> (Service de parasitologie ENVA).....	15
Figure 8 : Adultes d' <i>Anoplocephala magna</i> (COLES & PEARSON, 2000)	17
Figure 9 : Adulte d' <i>Anoplocephala perfoliata</i> (Unité de parasitologie ENVA)	17
Figure 10 : Adultes d' <i>Anoplocephala mamillana</i> (COLES <i>et al.</i> , 1988)	17
Figure 11 : Cycle évolutif d' <i>Anoplocephala perfoliata</i> (IROLA, 2010).....	18
Figure 12 : Larves de gastérophiles dans l'estomac d'un cheval (COLLOBERT, 1998).....	20
Figure 13 : Cycle évolutif de <i>Gasterophilus intestinalis</i> (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995).....	21
Figure 14 : Structure du pyrantel (IROLA, 2010)	25
Figure 15 : Structure de base des benzimidazoles (REINEMEYER & COURTNEY, 2001).....	26
Figure 16 : Structure de l'ivermectine et de la moxidectine (IROLA, 2010).....	27
Figure 17 : Localisation des élevages visités en Normandie (source : google maps)	47
Figure 18 : Représentation graphique de l'analyse de Tropes sur la thématique du cheval (éleveur 11)	57
Figure 19 : Répartition des élevages normands en fonction du nombre de juments mises à la reproduction (source : IFCE).....	61
Figure 20: Répartition des élevages normands par race d'équidés (source : IFCE)	61

LISTE DES ABRÉVIATIONS

DL50 : Dose létale 50

HD : Hôte définitif

HI : Hôte intermédiaire

IFCE : Institut français du cheval et de l'équitation

L1 : Larve de stade 1

L2 : Larve de stade 2

L3 : Larve de stade 3

L4 : Larve de stade 4

opg : Oeufs par gramme de fèces

PCR : *Polymerase chain reaction*

TREFO : Test de réduction d'excrétion fécale des œufs

INTRODUCTION

Les parasitoses font partie des maladies les plus importantes des herbivores, en particulier, depuis l'intensification de l'élevage. En Europe, les chevaux vivant au pré sont en général parasités par plusieurs espèces en même temps : il en résulte souvent une infestation sub-clinique à chronique, qui peut engendrer une baisse de performance. En médecine équine, les infestations parasitaires sont devenues un problème majeur pour la santé animale car elles ont un impact significatif sur l'industrie du cheval, causant des pertes économiques qui peuvent être importantes, et de fortes dépenses dans l'achat de médicaments et de consultations vétérinaires.

De nombreux parasites digestifs peuvent infester les équidés, mais seulement quelques-uns sont sources de graves problèmes. Parmi les parasites digestifs, nous trouvons les grands strongles qui ont un pouvoir pathogène plus important que les petits strongles, aussi nommés cyathostomes. Durant les cinquante dernières années, les molécules anthelminthiques ont été très largement utilisées pour contrôler les infestations parasitaires dans les élevages. Cependant, leur utilisation déraisonnée a entraîné une diminution de la sensibilité des parasites et la résistance aux anthelminthiques est devenue une source de préoccupation majeure ces dernières années. Il a donc fallu chercher d'autres stratégies de contrôle des infestations parasitaires, tout en maîtrisant la diffusion de la résistance. Ces méthodes alternatives consistent principalement en une bonne gestion des pratiques d'élevage.

Dans une première partie, nous présenterons la biologie et l'épidémiologie des principales parasitoses, qu'il est nécessaire de bien comprendre pour aborder les notions de traitements anthelminthiques. Nous parlerons également des stratégies de gestion d'élevage permettant de contrôler l'extension de la résistance.

Dans une deuxième partie, nous présenterons une étude proposée par l'institut national de recherche agronomique de Nouzilly, à laquelle j'ai participé. Elle a pour but d'aller à la rencontre d'éleveurs de chevaux afin de connaître leur point de vue concernant la gestion des infestations parasitaires dans leur élevage.

PREMIÈRE PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données présentées sont, pour la plupart, issues de deux ouvrages : BUSSIERAS & CHERMETTE (1995) et BEUGNET *et al.* (2005).

I Infestations parasitaires dans les élevages équin

1) Nématodes

En Europe, pour le Cheval, les parasites digestifs les plus importants appartiennent à la classe des nématodes qui compte, entre autre, les grands strongles ou Strongylinés (2,5 à 5 cm de long) et les petits strongles ou Trichonèmes ou Cyathostomes (moins de 1,5 cm de long).

Les nématodes sont des vers ronds, non segmentés, pseudo-coelomates, possédant un tube digestif complet et des sexes séparés.

a) Grands strongles

De nombreuses données sont issues de l'ouvrage de Duncan (DUNCAN & LOVE, 1990).

i) Caractéristiques générales

Les grands strongles rencontrés chez les équidés appartiennent aux genres *Strongylus* et *Triodontophorus* ; ces derniers étant minoritaires, nous n'en parlerons pas.

Il existe trois espèces principales : *Strongylus vulgaris* (figure 1), *S. edentatus*, *S. equinus*.

Figure 1 : Vers adultes de *Strongylus vulgaris* (x1) (BOULKABOUL *et al.*, 2006)



ii) Cycle évolutif et mode de transmission

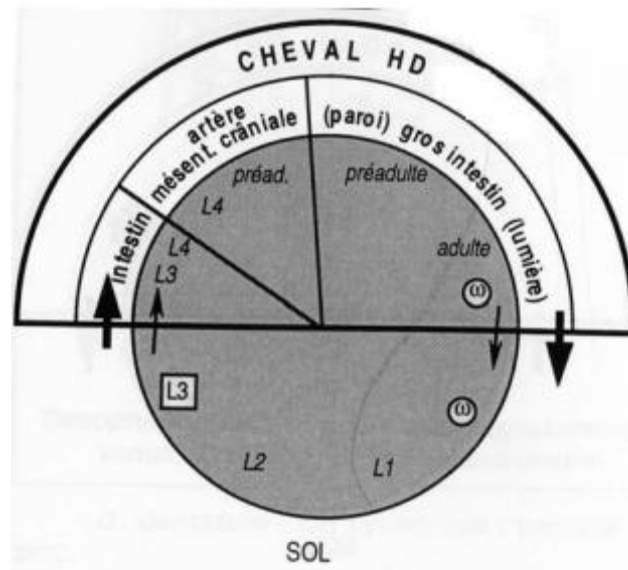
Dans cette partie, nous allons développer le cycle de *Strongylus vulgaris*, qui est considéré comme le parasite le plus pathogène chez les équidés, car il est associé à une mortalité importante (KESTER, 1975).

Le cycle homoxène de *S. vulgaris* est représenté sur la figure 2. Les vers adultes sont fixés à la muqueuse du caecum, et plus rarement à celle du gros côlon. Après fécondation, les femelles pondent des œufs qui sont éliminés dans les matières fécales. La production journalière d'une femelle est estimée à environ 5000 œufs, et une jument moyennement infestée peut excréter 1000 œufs par gramme de fèces pour une production quotidienne moyenne de 15 kg de crottins ce qui signifie une contamination du pré par 15 millions d'œufs par jour (DRUDGE & LYONS, 1983).

Lorsque les conditions climatiques sont favorables, les œufs se transforment en quelques jours en larves rhabditoïdes L1, puis en larves strongyloïdes L2 qui muent à leur tour en larve strongyloïdes infestantes L3, sans quitter leur enveloppe. La L3 est formée au minimum en 5-6 jours après le début de la transformation mais souvent en plusieurs semaines (AUSTIN, 1994). Les larves peuvent survivre longtemps dans le milieu extérieur, même à des températures proches de 0°C, en s'enfonçant dans la couche superficielle du sol.

Les larves L3 sont ensuite ingérées par les chevaux lorsqu'ils broutent et qu'ils s'abreuvent. Cette contamination a surtout lieu au printemps à cause de la persistance des œufs dans les pâtures pendant l'hiver si d'autres chevaux non traités ont contaminé le pré auparavant. Elles quittent leur enveloppe une fois dans l'intestin grêle du cheval et pénètrent au travers des muqueuse et sous-muqueuse intestinales où elles se transforment en L4 en 6 jours environ. Celles-ci gagnent les petites artérioles de l'intestin, puis les artères coliques, pour atteindre l'artère mésentérique crâniale dans les 14 jours après ingestion. Ces migrations et l'accumulation des larves dans les artères sont à l'origine des principaux signes cliniques. Les L4 restent dans cette artère pendant 2 mois puis évoluent en pré-adultes qui effectuent une migration en sens inverse pour atteindre finalement la paroi intestinale du caecum et du côlon où ils forment des nodules qui se détacheront dans la lumière de l'intestin pour libérer les adultes en 6 à 8 semaines. Ces adultes, vivent fixés à la muqueuse intestinale et causent peu de dommages. Ils se reproduisent et la femelle libère des œufs qui seront éliminés dans les crottins. La période prépatente est de 6 à 7 mois.

Figure 2 : Cycle évolutif de *Strongylus vulgaris* (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995)



Les équidés se contaminent à partir des fèces des animaux infestés contenant les stades infestants qui résistent longtemps sur les pâtures.

iii) Répartition, prévalence, importance

Les grands strongles sont des parasites cosmopolites fréquemment observés dans le monde entier. Une prévalence de 22 % pour les strongles du genre *Strongylus* a été décrite dans une étude réalisée en Normandie sur 824 chevaux (COLLOBERT *et al.*, 1996).

La prévalence de *S. vulgaris* est nettement inférieure à celle des petits strongles et les résultats des analyses coproscopiques ne reflètent qu'un faible pourcentage du nombre total d'œufs de strongles présents réellement. En effet, une étude post-mortem sur 46 chevaux en Sardaigne a montré que *S. vulgaris* a été retrouvé sur 39 % des chevaux, au niveau de l'artère mésentérique crâniale et de ses ramifications, alors que la coproculture ne l'a mise en évidence que sur 4 % des chevaux (PILO *et al.*, 2012). Une étude dans un abattoir en Italie rapporte une prévalence de 24 % (MUGHINI GRAS *et al.*, 2011), tandis qu'une autre étude, en Allemagne, rapporte que *S. vulgaris* n'a été identifié que dans une seule écurie sur 68, où il ne représentait que 2 % des larves de strongles récoltées en coproculture chez les chevaux de cette écurie (VON SAMSON-HIMMELSTJERNA *et al.*, 2007). Par ailleurs, au Danemark, il semblerait que la prévalence soit de 12,2 % à l'échelle individuelle, sachant que *S. vulgaris* serait retrouvé dans 64 % des écuries incluses dans l'étude de Nielsen en 2012 (NIELSEN *et al.*, 2012).

Tous les équidés sont affectés, quel que soit leur âge, mais les poulains et yearlings présentent des signes cliniques plus marqués. La strongylose équine à *S. vulgaris* est toujours considérée comme une parasitose majeure des équidés. Du fait de l'intensité et de l'efficacité des traitements anthelminthiques, sa prévalence a cependant fortement diminué ces dernières années. Mais selon les études les plus

récents, il semblerait également que *S. vulgaris* soit en train de ré-émerger suite à la mise en place de la vermifugation sélective (NIELSEN *et al.*, 2012).

Les larves ont un rôle pathogène important car, en migrant dans l'artère mésentérique crâniale et dans ses branches, elles provoquent un épaississement de l'endothélium des vaisseaux associé à une augmentation de leur diamètre, à des dépôts de fibrine et à la formation de thrombus. Le détachement de ces thrombus peut provoquer une oblitération des petites artères et causer une ischémie locale. Un infarctus et une rupture d'un segment intestinal peuvent être associés à des signes de coliques violents. Les signes cliniques traditionnellement décrits sont des signes de coliques, de la sudation, des muqueuses cyanosées, de la tachycardie, un choc cardio-vasculaire et éventuellement une mort brutale (NIELSEN *et al.*, 2015). Quelquefois, les larves peuvent migrer plus loin dans le système vasculaire et les thrombus peuvent se former au niveau de la ramification de l'aorte et des artères iliaques. Dans ce cas, les chevaux peuvent présenter des signes de boiteries intermittentes (SWANSON, 2011).

b) Petits strongles ou cyathostomes

i) Caractéristiques générales

Les petits strongles représentent actuellement les parasites intestinaux les plus fréquemment rencontrés et les plus pathogènes chez les équidés (figure 3). Il existe 13 genres de cyathostomes (LICHTENFELS *et al.*, 1998) : *Cyathostomum*, *Cylicocyclus*, *Cylicostephanus*, *Coronocyclus*, *Cylicodontophorus*, *Poteriostomum*, *Parapoteriostomum*, *Skrjabinodentus*, *Tridentoinfandibulum*, *Petrovinema*, *Hsiungia*, *Caballonema* et *Cylindropharynx*.

Les petits strongles comptent une cinquantaine d'espèces, parmi lesquelles 12 sont fréquemment observées et 5 représentent 80 à 90 % de la population totale des cyathostomes pathogènes chez le cheval (TRONCY, 1980) :

- *Cyathostomum catinum*
- *Cyathostomum coronatum*
- *Cylicocyclus nassatus*
- *Cylicostephanus longibursatus*
- *Cyliclostephanus minutus*

**Figure 3 : Cyathostomes adultes sur la muqueuse du gros intestin chez un cheval
(Service de parasitologie, ENVA)**



ii) Cycle évolutif et mode de transmission

Les cyathostomes présentent un cycle parasitaire beaucoup plus court que celui des grands strongles (figure 4).

Les adultes vivent fixés sur la muqueuse intestinale au niveau du caecum et du côlon, comme les grands strongles. Ils représentent moins de 10 % de la population totale, si nous tenons compte de tous les stades larvaires et des adultes. Après fécondation, les femelles pondent des œufs qui sont éliminés dans les crottins. Si les conditions climatiques le permettent, les œufs éclosent pour donner des L1 qui se transforment en L2, qui muent sans quitter leur enveloppe pour donner des L3 infestantes en 2 à 3 jours. Ces L3 sont résistantes dans le milieu extérieur, même avec des températures hivernales, et, dans des conditions favorables, après avoir quitté leur enveloppe, elles migrent pour envahir l'herbe environnante. Les larves L3 sont alors ingérées par le cheval en même temps que les aliments et l'eau. Elles quittent leur enveloppe dans l'intestin grêle, si elles ne l'ont pas déjà fait sur les prés, et migrent jusqu'aux glandes de Lieberkühn localisées au niveau du caecum et du côlon. Les L3 traversent alors muqueuse et sous-muqueuse : on les appelle EL3 (*Early L3 stage*) car elles sont considérées à leur stade primaire de développement. Celles-ci vont ensuite s'enkyster dans la muqueuse ou sous-muqueuse et peuvent prendre deux voies d'évolution différentes (BEUGNET *et al.*, 2005) :

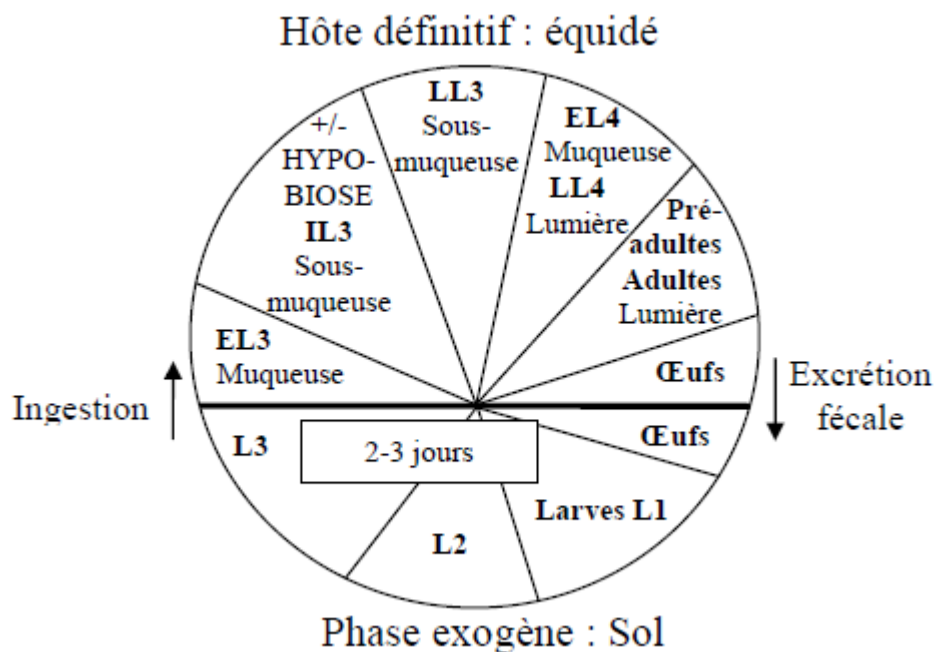
- soit ces EL3 entrent en hypobiose pour constituer le stade IL3 (*Inhibited L3 stage*) : il s'agit d'une phase d'arrêt du développement. Les conditions climatiques semblent être un facteur prépondérant de l'induction de l'hypobiose ; celle-ci assure la survie de la population parasitaire en évitant aux formes libres l'exposition à un environnement climatique défavorable (SCHANKOVAA *et al.*, 2014).

L'hypobiose peut durer jusqu'à deux ans (LOVE & DUNCAN, 1988 et MAIR, 1994) mais en général, dans les pays tempérés, elle ne dure que l'hiver. Ce qui est important à retenir, c'est que ces larves en hypobiose ne sont sensibles qu'à quelques molécules

anthelminthiques, avec des protocoles et posologies particuliers, d'où la difficulté de s'en débarrasser complètement. La levée de l'hypobiose semble être liée à la survenue de conditions environnementales favorables et à une période d'immunodépression de l'animal (stress, transport, poulinage, travail, autres infections...) mais ses mécanismes sont moins bien connus.

- soit elles vont évoluer directement vers un stade plus tardif, LL3 (*Late L3 stage*), puis muer en un stade EL4 (*Early L4 stage*) primaire avant de sortir de leur nodule kystique pour donner des LL4 (*Late L4 stage*) qui donneront les adultes.

Figure 4 : Cycle évolutif des cyathostomes (IROLA, 2010)



iii) Répartition, prévalence, importance

Les petits strongles sont des parasites cosmopolites très fréquents.

Une étude sur 824 chevaux en Normandie, datant de 1996, a montré une prévalence de 35 % pour les cyathostomes adultes et 25 % pour les larves, qu'elles soient libres ou enkystées, avec une fréquence significativement croissante chez les jeunes jusqu'à l'âge de 4 ans (COLLOBERT *et al.*, 1996). Plus récemment, une étude réalisée en 2007, portant sur l'analyse coproscopique de routine des fèces de 1 049 chevaux, majoritairement adultes, envoyés à l'école nationale vétérinaire de Toulouse entre 1997 et 2007 a estimé une prévalence des cyathostomes de 17 % (DORCHIES *et al.*, 2007). Par ailleurs, en 2011, une étude italienne portant sur l'examen de portions du gros intestin de 50 chevaux majoritairement adultes, à l'abattoir, a estimé une prévalence de 28 % (MUGHINI GRAS *et al.*, 2011).

Les petits strongles sont la cause la plus fréquente de diarrhée chronique chez le cheval, bien qu'ils puissent également entraîner de fortes coliques : 12 % des causes de diarrhées, 35 % des causes de diarrhées chroniques, et 2,5 % des causes de mortalité dans l'étude de Collobert en 1996.

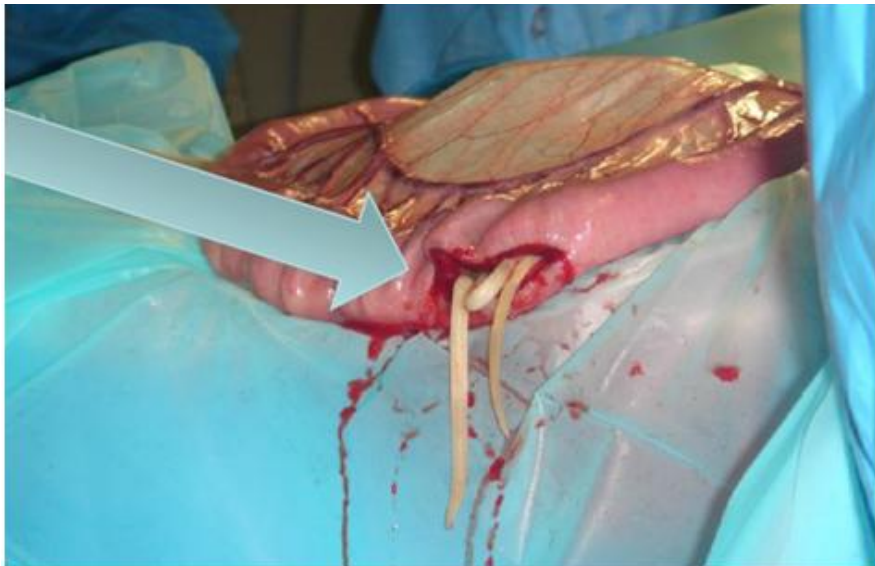
c) *Parascaris equorum*

L'ascaridose est une parasitose due à la présence de nématodes de la famille des Ascaridés dans l'intestin grêle des chevaux, dont *Parascaris equorum* est l'unique représentant.

i) Caractéristiques générales

Parascaris equorum est le vers le plus long que l'on peut trouver chez les équidés : il mesure 15 à 37 cm (figure 5).

Figure 5 : Adultes de *Parascaris equorum*, lors d'une perforation du jéjunum (clinique équine, ENVA)

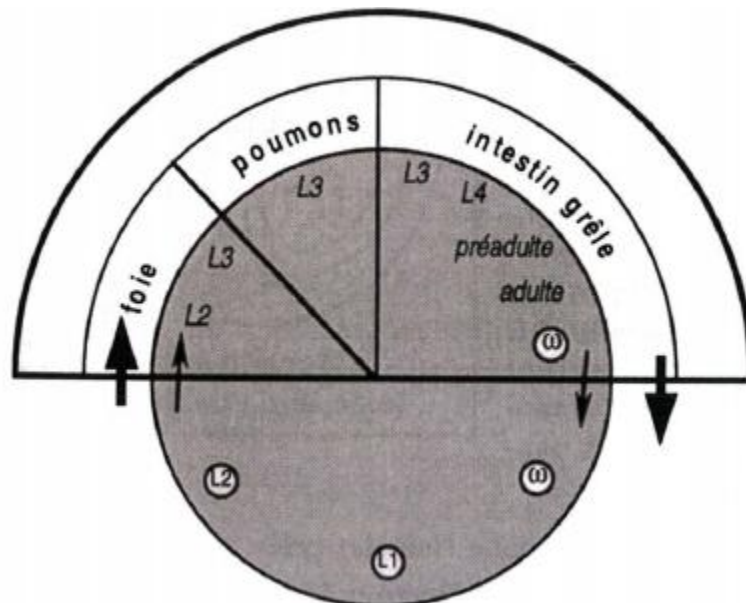


ii) Cycle évolutif et mode de transmission

Il s'agit d'un cycle monoxène (figure 6). Après fécondation, les femelles pondent une très grande quantité d'œufs (jusqu'à 200 000 par jour). Il a été estimé qu'un poulain parasité pouvait excréter jusqu'à 50 millions d'œufs par jour. Les œufs, unicellulaires, sont ronds, de couleur ocre et présentent une coque très épaisse qui leur assure une grande résistance face aux conditions climatiques et aux désinfectants. Ils peuvent en effet survivre jusqu'à 2 ans dans le milieu extérieur (CHAMOUTON & PETIT, 1990). Lorsque les conditions climatiques sont favorables (température comprise entre 25 et 35°C, hygrométrie supérieure à 80 %), les œufs vont évoluer en 2 semaines pour donner naissance à des larves infestantes L2.

Les chevaux se contaminent par ingestion ; la larve L2 perce la coque de l'œuf et traverse la paroi intestinale. Elle passe par voie sanguine, emprunte la veine porte et atteint le foie en 48 h en traversant directement le péritoine. Elle reste logée dans le parenchyme hépatique moins d'une semaine et mue en L3. Cette dernière emprunte à son tour la voie sanguine et plus particulièrement les veines hépatiques et la veine cave, en direction des poumons. À ce niveau, elle se transforme en L4 puis remonte jusqu'au pharynx où elle est déglutie. Elle se retrouve alors dans la partie proximale de l'intestin grêle où elle achève sa maturation et se transforme en adulte.

Figure 6 : Cycle évolutif de *Parascaris equorum* (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995)



iii) Répartition, prévalence, importance

Cette parasitose peut affecter tous les équidés quel que soit leur âge mais elle est beaucoup plus fréquente et de façon beaucoup plus massive chez les jeunes animaux, et plus particulièrement chez les animaux de moins de 2 ans. Des études en Australie, France, Etats-Unis (Kentucky) et en Pologne ont estimé des prévalences respectives de 58 % (ARMSTRONG *et al.*, 2014), 30,5 % (LAUGIER *et al.*, 2012), 22 % (LYONS & TOLLIVER, 2004), et 7 % (KORNAS *et al.*, 2010).

L'épidémiologie est peu influencée par les saisons car les œufs infestants survivent très longtemps sur le sol. Les chevaux peuvent se parasiter aussi bien au pré qu'au box.

Les signes cliniques sont très variés et plus fréquemment observables chez les poulains. Le passage des larves au niveau pulmonaire peut être marqué par de la toux ou du jetage nasal. La présence des adultes au niveau intestinal peut se manifester par une dégradation de l'état général, un retard de croissance, des épisodes de diarrhée, de l'anorexie et des coliques d'intensité variable. Lors d'infestation

massive, les vers adultes peuvent occlure partiellement ou totalement la lumière intestinale (BEUGNET *et al.*, 2005).

d) Oxyures

Il existe chez les équidés deux parasites de la famille des Oxyuridés : *Oxyuris equi* et *Probstmayria vivipara*, ce dernier étant peu fréquent. Ils sont spécifiques des équidés.

i) Caractéristiques générales

Oxyuris equi est un parasite du gros intestin et du rectum des équidés provoquant une irritation localisée à l'anus. Il existe un dimorphisme sexuel chez les adultes. Les mâles, qui mesurent de 9 à 12 mm, sont plus petits que les femelles (40 à 150 mm de long) (figure 7).

Figure 7 : Vers adultes d'*Oxyuris equi* (Service de parasitologie ENVA)



ii) Cycle évolutif et mode de transmission

Les adultes d'*O. equi* vivent fixés sur la muqueuse intestinale du caecum et du côlon. Après fécondation, les femelles migrent vers l'anus où elles pondent un très grand nombre d'œufs (entre 8 000 et 60 000) en région péri-anale. Les œufs sont recouverts d'une substance adhésive. La morula qu'ils contiennent évolue en larve L1, L2 puis L3 en 4 à 5 jours. Ces larves peuvent rester aux bords de l'anus et peuvent tomber au sol après dessèchement et effritement de leur enveloppe ocrée. Les œufs larvés infestants adhèrent aux murs, aux abreuvoirs, aux mangeoires et au sol.

Après ingestion des œufs larvés par le cheval, les larves L3 donnent naissance à des L4 qui se fixent sur la muqueuse intestinale pour évoluer en adultes.

La période prépatente est de 5 mois environ.

iii) Répartition, prévalence et importance

Les oxyures sont des parasites cosmopolites, rencontrés très fréquemment mais peu pathogènes.

La prévalence varie selon le mode d'élevage car elle touche plutôt les chevaux aux box. *Oxyuris equi* peut être observé chez plus de 25 % des équidés. L'étude en Normandie réalisée par Collobert (1996) décrit une prévalence d'*O. equi* inférieure à 1 %.

Bien que bénigne, l'oxyurose peut toutefois provoquer des lésions péri-anales qui peuvent s'infecter.

2) Cestodes

a) Caractéristiques générales

Les cestodes font partie des Plathelminthes ou "vers plats" qui ne possèdent pas de cavité générale ; ils sont dits acœlomates. Ils possèdent un corps constitué de trois parties : une extrémité antérieure ou scolex portant les organes de fixation c'est-à-dire ventouses et crochets, un cou non segmenté et un strobile formé d'une chaîne de segments hermaphrodites (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995).

Chez les chevaux, l'infestation par des cestodes est assez fréquente et peut engendrer des épisodes de diarrhée et de fortes coliques. Plusieurs espèces sont susceptibles d'infester les chevaux :

- *Anoplocephala perfoliata* peut atteindre 4 à 8 cm de long et 1 cm de large.
- *Anoplocephala magna* mesure 20 à 80 cm de long et 2 cm de large.
- *Anoplocephala mamillana* dont la taille varie de 1 à 5 cm de long pour 0,5 cm de large.

Des photos des trois parasites sont présentées sur les figures 8, 9 et 10.

Anoplocephala perfoliata se loge au niveau de la valvule iléo-caecale, à l'origine d'une entérite pouvant entraîner un arrêt du transit intestinal et donc de fortes coliques.

Figure 8 : Adultes d'*Anoplocephala magna* (COLES & PEARSON, 2000)

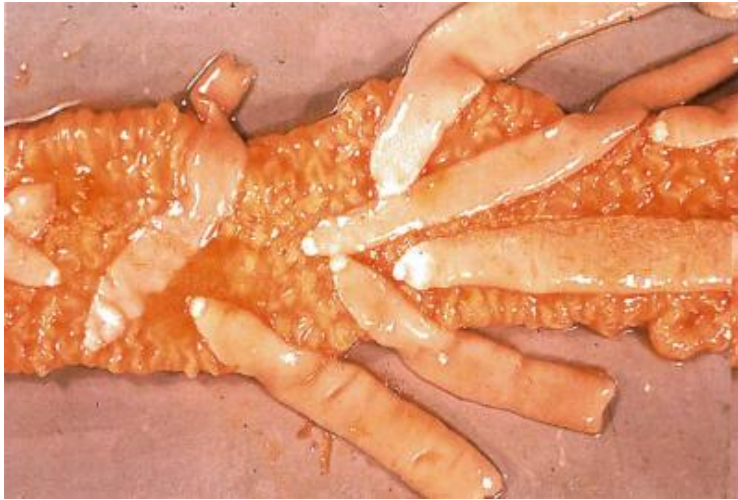


Figure 9 : Adulte d'*Anoplocephala perfoliata* (Unité de parasitologie ENVA)



Figure 10 : Adultes d'*Anoplocephala mamillana* (COLES et al., 1988)



b) Cycle évolutif et mode de transmission

Les anoplocéphalidés sont des parasites obligatoires dont le cycle évolutif est hétéroxène (figure 11).

Le cestode adulte vit dans le tube digestif et se nourrit par pinocytose au travers du tégument.

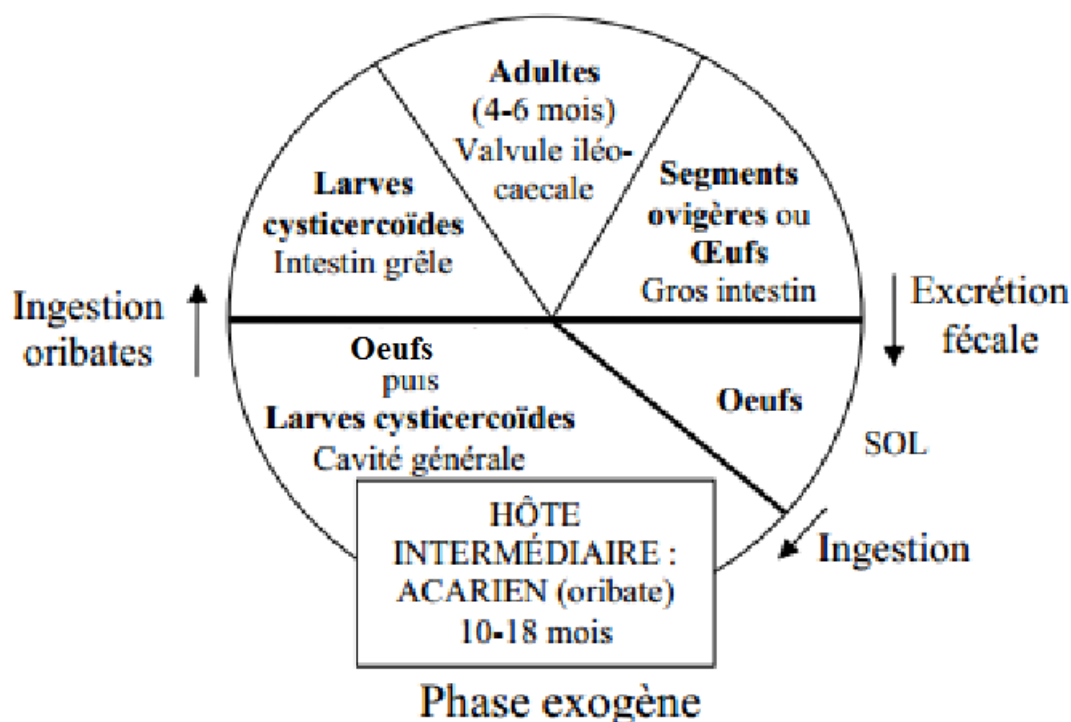
La reproduction est sexuée. La fécondation a lieu généralement entre deux segments différents d'un même strobile ou entre deux vers différents, et de façon exceptionnelle par autofécondation au sein d'un même segment mûr. Elle aboutit à la formation d'œufs qui remplissent les segments ovigères. Les œufs sont alors éliminés dans les fèces du cheval, soit de façon libre, soit par l'intermédiaire des anneaux ovigères qui se sont détachés. Ils peuvent survivre 1 à 2 mois dans le milieu extérieur.

Au début du printemps, les œufs sont ingérés par des acariens terrestres coprophages qui se trouvent abondamment sur les pâtures, notamment au niveau des zones ombragées, riches en mousse et à sols acides : les oribates. Les œufs évoluent alors en larves infestantes cysticercoïdes en 2 à 4 mois. Celles-ci peuvent survivre dans l'hôte intermédiaire obligatoire pendant toute la vie de ce dernier qui est généralement de l'ordre d'un an, s'il n'est pas détruit avant par dessiccation.

L'infestation de l'hôte définitif s'effectue par ingestion accidentelle de ces acariens présents naturellement sur l'herbe. Après une période prépatente de 6 à 10 semaines qui correspond au temps de développement de l'adulte, de nouveaux œufs sont formés, susceptibles d'être éliminés par les chevaux parasités. Ces œufs seront ingérés par les acariens qui seront à leur tour ingérés par les chevaux.

La durée de vie des anoplocéphales adultes est de 4 à 6 mois.

Figure 11 : Cycle évolutif d'*Anoplocephala perfoliata* (IROLA, 2010)



c) Répartition, prévalence et importance

Cette parasitose est fréquente et débute au printemps pour atteindre son maximum en octobre/novembre.

Elle concerne surtout les chevaux allant au pâturage, quel que soit leur âge.

Le taux de prévalence est souvent supérieur à 60 %, quelles que soient les conditions d'élevage mais il faut se méfier de la prévalence rapportée dans les études car elle varie selon la méthode de détection utilisée (GRASSER *et al.*, 2005). *Anoplocephala perfoliata* est rencontré dans plus de 90 % des cas ; *A. magna* étant beaucoup moins fréquent et *A. mamillana* restant rare. D'après une étude réalisée en Normandie à partir de l'autopsie de 824 chevaux, quelle que soit la cause de la mort, (COLLOBERT *et al.*, 1996), la prévalence d'*A. perfoliata* était de 27 % en 1996. Plus récemment, des prévalences de 55 % et 28 % ont été estimées respectivement en Angleterre (PITTAWAY *et al.*, 2014) et en Allemagne (REHBEIN *et al.*, 2013).

Les anoplocéphales peuvent être à l'origine d'épisodes diarrhéiques mais aussi de coliques parfois violentes et de tumeurs intestinales (BEUGNET *et al.*, 2005). Il est en effet estimé que 80 % des coliques iléales sont dues à la présence de cestodes et plus de 20 % des coliques spasmodiques sont liées à la présence d'anoplocéphales.

3) Larves de gastérophiles

a) Caractéristiques générales

Ces parasitoses sont liées à la présence et au développement dans le tractus digestif du cheval de larves de diptères, parasites de la famille des Gastérophilidés. Les gastérophiles sont des insectes qui se présentent sous la forme de petites mouches de 11 à 15 mm de long, ayant l'aspect d'un petit bourdon.

Seules les larves sont parasites obligatoires.

Plusieurs espèces sont capables de parasiter les équidés :

- *Gasterophilus intestinalis* (ou *G. equi*)
- *Gasterophilus haemorrhoidalis*
- *Gasterophilus inermis*
- *Gasterophilus nasalis* (ou *G. veterinus*)
- *Gasterophilus pecorum*

Les trois premières espèces sont assez fréquentes en France tandis que les deux autres sont plutôt rares.

b) Cycle évolutif et mode de transmission

Nous étudierons plus en détail le cycle de *Gasterophilus intestinalis* (figure 13), car c'est l'espèce la plus commune en France.

Pendant la saison estivale, des œufs sont déposés par les gastérophiles adultes femelles sur les extrémités distales des poils du cheval, principalement sur la face interne des membres antérieurs et sur le portail, mais également sur le dos et les flancs. La mouche femelle a une durée de vie assez courte, de l'ordre de 3 à 4 semaines, et pond un total de 400 à 1 000 œufs au cours de son existence.

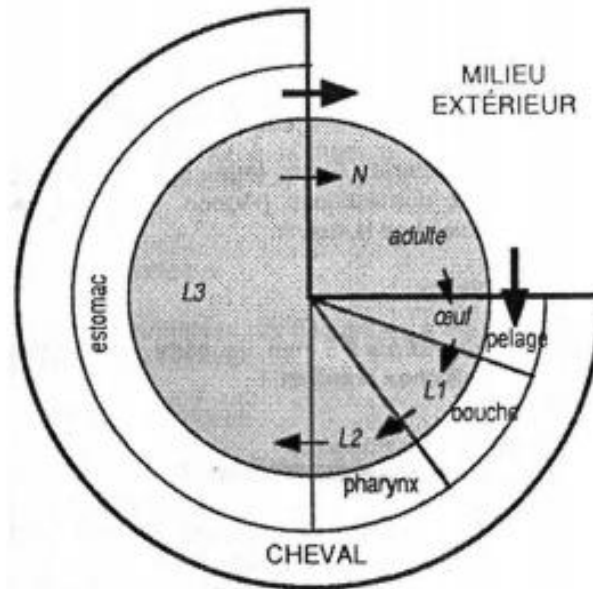
Les œufs éclosent sous l'action de l'humidité et de la chaleur en quelques jours ou lorsque le cheval se gratte ou se lèche. Les larves L1 qui en résultent mesurent environ 1 mm et passent dans la bouche où elles s'enfoncent dans les muqueuses gingivale, linguale et buccale. Extrêmement mobiles, elles s'enfoncent jusqu'au niveau du pharynx où elles muent en larves L2 qui mesurent de 5 à 7 mm de long. Celles-ci se fixent momentanément à la racine de la langue avant de gagner l'estomac où elles muent alors en L3. Il s'agit du stade larvaire final. Ces larves L3 ont un aspect caractéristique (figure 12) : elles sont cylindriques, visibles macroscopiquement car elles mesurent environ 2 cm de long sur 0,8 cm de large et possèdent de nombreuses épines.

Figure 12 : Larves de gastérophiles dans l'estomac d'un cheval (COLLOBERT, 1998)



Après avoir été fixées 10 mois, elles se détachent et sont éliminées dans les crottins, entre mai et septembre. Elles s'enfoncent alors dans le sol et se transforment en pupes en 1 à 2 jours. La sortie de l'adulte a lieu environ un mois plus tard mais elle peut être retardée si la température n'est pas assez élevée. Après accouplement, la mouche adulte pourra à nouveau pondre sur les poils des chevaux, et le cycle recommencera.

Figure 13 : Cycle évolutif de *Gasterophilus intestinalis* (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1995)



c) Répartition, prévalence et importance

Les gastérophiles sont des parasites cosmopolites, très fréquents en Europe et Amérique du Nord où la prévalence varie de 30 à 60 %, celle-ci étant encore plus élevée chez les poulinières. Il est rapporté (COLLOBERT *et al.*, 1996) que la prévalence serait de 33,5 % en Normandie. Dans plus de 90 % des cas de gastérophilose, l'espèce incriminée est *Gasterophilus intestinalis*.

Les larves de gastérophiles sont donc très fréquentes mais elles sont généralement à l'origine de signes digestifs discrets, voire un retard de croissance, un amaigrissement et une baisse de performance. Les signes cliniques étant discrets et peu pathognomoniques, le diagnostic clinique sur animal vivant est difficile. L'observation d'œufs de gastérophiles sur les poils peut aider au diagnostic qui peut être confirmé par gastroscopie.

II Méthodes de lutte contre les parasites

En France, les moyens les plus fréquemment mis en place dans la lutte contre les parasites des chevaux passent par la prophylaxie médicale, tandis que les mesures sanitaires visant à une bonne pratique d'élevage sont parfois mises de côté.

1) Mesures de lutte chimique

En France, trois types d'anthelminthiques à large spectre sont utilisés chez les équidés : les benzimidazoles, les tétrahydropyrimidines et les lactones macrocycliques.

Les caractéristiques des classes thérapeutiques ainsi que leur efficacité sur les principaux parasites gastro-intestinaux sont présentées dans le tableau 1. Une étude plus détaillée des trois familles majoritaires est présentée ensuite.

Tableau 1 : Caractéristiques des principales molécules anthelminthiques utilisées chez les équidés en Europe (HUTCHENS *et al.*, 1999 ainsi que REINEMEYER & COURTNEY, 2001 et BEUGNET *et al.*, 2005)

Classe	Molécule	Dose (mg/kg)	Mode d'action	Efficacité moyenne contre les principaux parasites (pour des parasites chimiosensibles)												
				Grands strongles		Petits strongles			Anoplocéphales	Ascaridés		Gastérophiles	Oxyures			
				A	LM	A	LL3	L4		IEL3	A		L	A	L	
Hétéro-cyclique	Pipérazine	88	Hyperpolarisateur musculaire													
Dérivé de la pipérazine	Praziquantel	1,5	Augmentation de la perméabilité au calcium													
Benzimidazoles	Fenbendazole	5-10 (pendant 5 jours consécutifs pour effet larvicide)	Inhibition de la production d'énergie Inhibition de la synthèse de la β -tubuline													
	Mébéndazole	5-10														
	Oxibendazole	10-15														
Pyrimidine	Pyrantel	6,6 ou 2,64 quotidiennement	Agoniste de l'acétylcholine							Actif à double dose (13,2)						
Lactones macro-cycliques	Ivermectine	0,2	Agoniste du GABA glutamate dépendants													
	Moxidectine	0,4														

Légende :

A : adultes

L : larves

LM : larves en migration

LL3 : larves de stade 3 tardif

L4 : larves de stade 4

IEL3 : larves de stade 3 précoce, inhibées

Case blanche : pas d'efficacité

Case gris clair : efficacité moyenne

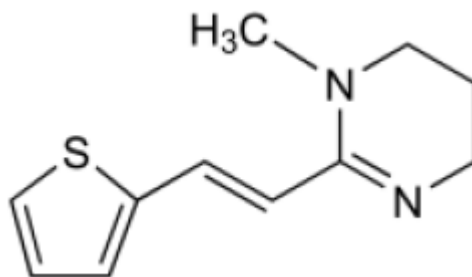
Case gris foncé : très grande efficacité

a) Anthelminthiques actuellement disponibles

i - Pyrantel

Le pyrantel, sous la forme de pamoate, est le seul dérivé de la tétrahydropyrimidine utilisable chez le cheval (figure 14).

Figure 14 : Structure du pyrantel (IROLA, 2010)



➤ Pharmacocinétique

Le pyrantel est très faiblement absorbé oralement et la fraction absorbée est très rapidement métabolisé par le foie et éliminée par voie biliaire et urinaire. La majeure partie est donc éliminée telle quelle dans les fèces.

➤ Mode d'action

Ce composé présente une activité cholinergique au niveau des ganglions nerveux du parasite. Il s'en suit une hyperactivité musculaire et une paralysie spastique du parasite qui provoque sa mort.

➤ Spectre d'activité et posologie

Le pyrantel, utilisé à la dose de 6,6 mg/kg, permet de détruire les formes matures des grands et des petits strongles, des ascarides et des oxyures. En revanche, il n'a aucune action sur les larves de gastérophiles et les larves enkystées de cyathostomes. L'administration d'une double dose étend le spectre aux anoplocéphales contre lesquels benzimidazoles et lactones macrocycliques sont inactifs. Il peut également être utilisé quotidiennement, à la dose de 2,64 mg/kg en vue de prévenir la migration des larves de *S. vulgaris* ainsi que les larves migrantes de *P. equorum* et l'installation des larves de cyathostomes (MONAHAN *et al.*, 1997).

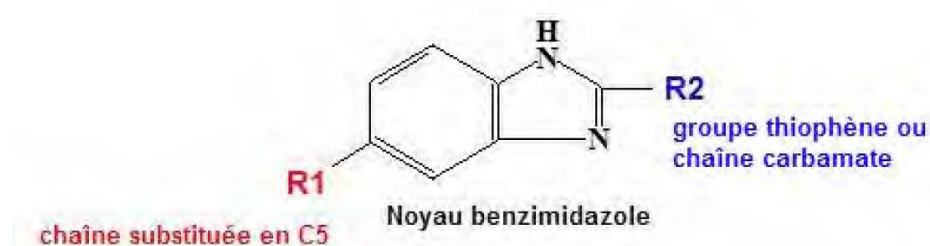
ii - Benzimidazoles

Les benzimidazoles sont utilisés depuis de nombreuses années en médecine vétérinaire en raison d'un large spectre et d'une toxicité mineure.

➤ Structure

Les principaux composés sont construits autour d'une même structure : un noyau benzène associé à un hétérocycle imidazole formant le noyau benzimidazole. Il peut être associé à un groupe thiophène ou à une chaîne carbamate (figure 15). Les benzimidazoles diffèrent en fonction de la substitution du carbone 5 sur le cycle benzène.

Figure 15 : Structure de base des benzimidazoles (REINEMEYER & COURTNEY, 2001)



➤ Pharmacocinétique

Les benzimidazoles sont peu absorbés par le tube digestif de l'animal traité puis distribués dans tout l'organisme ; cette caractéristique étant probablement liée à leur faible hydrosolubilité. La fraction absorbée est éliminée dans le tube digestif via la sécrétion biliaire. L'élimination est fécale pour la plupart des composés.

➤ Mode d'action

Ils ont deux modes d'action :

- d'une part, ils inhibent la production d'énergie du parasite en inhibant certaines de ses enzymes dont la fumarate réductase qui intervient dans les processus de fermentation (PRICHARD *et al.*, 1980).
- d'autre part, ils se couplent à la β -tubuline du parasite et inhibent sa polymérisation ce qui conduit à la désorganisation de ses structures protéiques puisqu'ils détruisent les microtubules. Or, ceux-ci sont indispensables au fonctionnement cellulaire normal et en particulier à l'absorption du glucose, privant ainsi le parasite de source d'énergie (ENVA, 2011/2012).

➤ Spectre d'activité et posologie

Les benzimidazoles sont actifs contre les ascarides, les oxyures, les grands strongles et les petits strongles adultes à la posologie de 7,5 mg/kg en une prise unique.

Le fenbendazole possède une bonne efficacité sur les stades larvaires luminaux et sur les adultes lors d'une administration unique à 7,5 mg/kg. Lors d'un traitement pendant 5 jours, à la même dose, il est aussi efficace sur les stades larvaires présents dans la muqueuse, dont les larves en hypobiose.

La rémanence des benzimidazoles est faible, de l'ordre de 14 jours avant réapparition des œufs dans les fèces (LUMSDEN *et al.*, 1989).

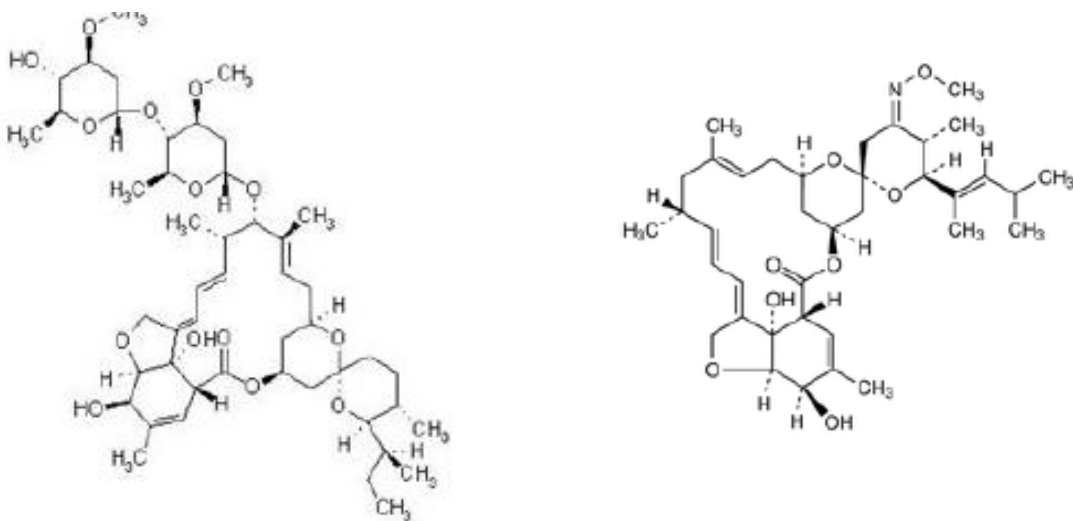
iii - Lactones macrocycliques

Les lactones macrocycliques sont des composés issus de la fermentation de colonies de *Streptomyces* qui ont été légèrement modifiés par héli-synthèse ; elles regroupent les avermectines et les milbémycines. Les molécules utilisées chez le cheval sont l'ivermectine et la moxidectine.

➤ Structure

Les avermectines et les milbémycines ne diffèrent que par la substitution par deux sucres aléandroses reliés par un pont oxygène (figure 16).

Figure 16 : Structure de l'ivermectine et de la moxidectine (IROLA, 2010)



➤ Pharmacocinétique

Les lactones macrocycliques étant liposolubles, elles sont absorbées au niveau de l'intestin et diffusent largement dans tout l'organisme. Elles sont excrétées par voie biliaire puis fécale. La moxidectine étant très lipophile, on observe un stockage de la molécule dans la graisse de l'animal et un relargage progressif maintenant une concentration plasmatique élevée pendant plus de 10 semaines (ALZIEU *et al.*, 1997).

➤ Mode d'action

Les lactones macrocycliques agissent en stimulant la libération d'un neurotransmetteur, l'acide gamma amino-butérique ou GABA, dans le parasite. Le GABA permet la transmission de signaux inhibiteurs des inter-neurones aux neurones moteurs ; en ouvrant les canaux chlorures de la jonction post-synaptiques, il permet l'établissement d'un potentiel en augmentant l'influx anionique dans la cellule. Ceci induit hyperpolarisation et hypoexcitabilité neuronale. Cette action est renforcée par l'activation d'une autre récepteur-canal aux ions chlorures, le canal glutamate-dépendant, présent dans les cellules nerveuses et musculaires des parasites. Il en découle une hypoactivité neuromusculaire et donc une paralysie flasque des parasites (ENVA, 2011/2012).

➤ Spectre d'activité et posologie

L'ivermectine possède un large spectre car elle est très efficace sur les stades adultes et larvaires des principaux nématodes. Elle a une efficacité de 99 % contre les formes orales et gastriques de *Gasterophilus* spp. et de 100 % contre *Parascaris equorum*, les oxyures, les grands strongles et les stades adultes et larvaires (L4) des cyathostomes (HUTCHENS *et al.*, 1999). Elle est inefficace en revanche contre les œufs des nématodes, les trématodes et les cestodes (MARRINER, 1986). De plus, les stades larvaires enkystés et inhibés ne semblent pas être atteints par ces molécules (XIAO *et al.*, 1994), même à plus forte dose (KLEI *et al.*, 1993).

Pour une action efficace, il est recommandé de l'utiliser à la posologie de 0,2 mg/kg (REINEMEYER & COURTNEY, 2001). Sa rémanence est de 56 à 70 jours (JACOBS *et al.*, 1995).

La moxidectine possède un spectre d'action presque similaire, mais à une dose recommandée de 0,4 mg/kg. Elle a pour particularité d'avoir une bonne activité (70-80 % d'efficacité) sur les larves de cyathostomes enkystées. Sa rémanence est plus longue et est estimée entre 15 et 24 semaines (JACOBS *et al.*, 1995 et MONAHAN & KLEI, 2002).

b) Protocoles de vermifugation

i - Principes généraux

Un anthelminthique idéal dans l'élevage équin devrait posséder de nombreuses caractéristiques :

- un large spectre et une efficacité élevée sur tous les parasites,
- une toxicité minimale pour l'animal traité,
- une persistance des effets mais des résidus faibles compatibles avec la consommation humaine,
- peu d'effets nocifs sur la faune coprophage (BERARD, 2015),
- une galénique facilitant l'administration,
- un coût modéré.

L'efficacité des anthelminthiques repose sur deux critères qu'il est nécessaire de respecter (ULHINGER & KRISTULA, 1992) : la dose administrée doit être en corrélation avec le poids précis du cheval et la dose entière est consommée.

ii - Critères généraux de choix des vermifuges équins

Pour choisir un anthelminthique, il y a plusieurs critères à prendre en considération. Néanmoins, une adaptation à chaque cas est indispensable car il faut tenir compte des conditions d'élevage et du statut de l'animal (race, âge, sexe, situation physiologique, utilisation) ainsi que de la saison.

➤ Choix en fonction du spectre

- Spectre strongylicide : pour éliminer les strongles adultes en cours de saison de pâturage ou sur les larves en fin de saison de pâturage et en hiver.
- Spectre cestodicide : pour éliminer les anoplocéphales au printemps et à l'automne.
- Spectre insecticide : pour éliminer les larves de gastérophiles à l'automne ou en hiver.

➤ Choix en fonction de la période

Il est à déterminer en fonction de l'aspect saisonnier des parasitoses (tableau 2).

Tableau 2 : Caractère saisonnier des infestations parasitaires chez les équidés (BEUGNET *et al.*, 2005)

HIVER		<ul style="list-style-type: none"> - Larves L3 de gastérophiles - Larves de grands strongles (localisation artérielle ou tissulaire) - Larves de cyathostomes enkystées dans la muqueuse
SAISON de PATURAGE		<ul style="list-style-type: none"> - Cyathostomes : larves et adultes - Grands strongles : adultes - Habronèmes
	Printemps	<ul style="list-style-type: none"> - Anoplocéphales - <i>Parascaris equorum</i> - <i>Strongyloides westeri</i>
TOUTE L'ANNÉE		<ul style="list-style-type: none"> - Oxyures

- Fin d'hiver/début du printemps : utiliser un vermifuge strongylicide avec activité larvicide sur les cyathostomes pour limiter les sorties d'hypobiose. On peut utiliser alors un benzimidazole larvicide ou un macrolide antiparasitaire. Si on observe l'apparition de cyathostomose larvaire, il est possible d'utiliser le fenbendazole pendant 5 jours consécutifs. On peut également utiliser un vermifuge actif contre les

larves L3 de gastérophiles avant qu'elles ne soient disséminées dans les pâtures (BEUGNET, 1998 et BEUGNET & GEVREY, 1997).

- En cours de saison de pâture : utiliser un vermifuge strongylicide adulte afin de prévenir le pic de production des œufs au printemps et en été (HERD, 1990). Le choix de l'anthelminthique est plus ouvert et il est possible d'en utiliser un à activité persistante afin de réduire le nombre de traitements, de décontamination des pâtures et de réduire l'infestation des chevaux tout en considérant le niveau de résistance de la population de parasites visée et la toxicité sur la faune coprophage.

- Septembre/octobre : utiliser un traitement contre les strongles et les anoplocéphales.

- Fin automne/début hiver : utiliser un vermifuge strongylicide à activité larvicide. Il est possible de traiter les chevaux à l'aide d'un benzimidazole larvicide ou un macrolide antiparasitaire pour atteindre les larves qui ne sont pas déjà en hypobiose. Attention à ne pas oublier de traiter contre les gastérophiles dont la prévention hivernale passe par un traitement automnal et les anoplocéphales, si cela n'a pas déjà été fait au début de l'automne.

➤ Choix en fonction de l'âge de l'animal

Certains parasites se développent plus fréquemment chez les animaux jeunes. C'est le cas de *P. equorum* qui est présent plus fréquemment chez les poulains de 6 à 12 mois ; une immunité contre les ascarides se mettant en place avec l'âge. Il est donc inutile de vermifuger un cheval adulte contre les ascarides. Cependant, il faut tenir compte de l'immunité qui faiblit chez les animaux âgés.

➤ Prévention des chimiorésistances

Une des solutions préconisées est d'alterner les familles d'anthelminthiques d'une saison à l'autre en veillant à ne pas employer le même groupe à l'automne et au printemps. Il s'agit aussi et surtout de maintenir les refuges de sensibilité. Une autre solution est de se baser plus sur les résultats des coprologies.

iii - Exemples de protocoles de vermifugation

Avant de mettre en place un protocole avec le vétérinaire, il est utile d'effectuer des analyses coproscopiques afin d'évaluer le niveau d'infestation parasitaire au sein de l'effectif. Ce contrôle permet d'estimer la prévalence et l'intensité de l'infestation et de mettre en évidence des parasites moins courants tels que les anguillules. Si le comptage coproscopique met en évidence moins de 200 œufs de strongles par gramme de matière fécale (opg), alors il n'est pas nécessaire de vermifuger l'animal (DI PIETRO & TODDS, 1987 et HERD, 1995).

On peut également effectuer des analyses coproscopiques 7 à 14 jours après le traitement (en fonction des molécules) pour évaluer son efficacité et mettre en évidence d'éventuelles résistances. Si l'anthelminthique utilisé ne permet pas de

réduire d'au moins 90 % la population parasitaire, les populations de parasites sont considérées comme résistantes à la molécule qui ne devra plus être utilisée (HERD, 1995).

En se fondant sur l'épidémiologie des strongyloses équine et sur l'aspect saisonnier des parasitoses (tableau 2), on peut proposer le plan de vermifugation détaillé dans le tableau 3.

Tableau 3 : Proposition de plan de prophylaxie des strongyloses équine (BEUGNET *et al.*, 2005)

Classe d'âge	Rythme de vermifugation
Poulains	Premier traitement entre 1 et 2 mois. Puis traitement en mars/avril, fin juin et fin Septembre/octobre. Vermifugation avant sevrage et allotements.
Yearlings	Vermifugation en mars/avril, fin juin, septembre, décembre.
Juments suitées	Vermifugation dans les 15 jours suivant la mise-bas. Une vermifugation dans le mois précédent ne semble pas indispensable
Chevaux au box toute l'année	3 vermifugations annuelles : mars/avril, fin juin et fin septembre ou selon les coprologies
Chevaux au pré	3 à 4 vermifugations par an : mars (mise à l'herbe), fin juin, fin septembre, fin novembre (rentrée au box) ou selon les coprologies

Le programme idéal n'existe pas et il ne peut s'agir que d'un programme optimal adapté à chaque situation des animaux.

L'ensemble des traitements doit être enregistré et archivé pour garder une trace des actes réalisés, ce qui n'est pas encore forcément le cas aujourd'hui.

2) Mesures de lutte sanitaire : la gestion de l'élevage

L'utilisation des vermifuges est devenue une pratique très courante dans les écuries et les élevages. Leur efficacité dépend de quelques critères que nous avons déjà abordés mais elle repose avant tout sur des mesures sanitaires qu'on ne doit pas négliger. Les différentes mesures recommandées sont les suivantes (DORCHIES, 2009).

a) Mesures impliquant les animaux

Ces mesures sont issues en partie de la publication de Slocombe (SLOCOMBE, 1997).

➤ Densité des chevaux

Le principe est d'éviter un trop grand nombre d'animaux sur la même pâture et donc le degré de contamination des pâtures. La charge devrait restée inférieure à un cheval par hectare. Dans les conditions normales, les chevaux se nourrissent en dehors des aires de crottins, ce qui constitue un mode de contrôle naturel car les larves se trouvent dans un rayon de 30 cm autour de leur lieu d'émission dont 89% dans les 15 cm (ENGLISH, 1979b). La surpopulation oblige les chevaux à enfreindre cette règle, accroissant considérablement le risque d'infection.

➤ Allotement

La deuxième règle consiste à alloter les chevaux, c'est-à-dire à former des groupes de chevaux selon leur âge et à ne pas les mélanger. En effet, les poulains étant plus fragiles, ils sont plus vulnérables dans les premiers jours de vie et il convient d'éviter de leur faire partager les pâtures des animaux plus âgés qui excrètent des parasites. De plus, les poulains respectent moins les aires de pâturages et les aires de défécation et ont donc plus de risques de s'infester (ENGLISH, 1979a). Il convient donc de séparer l'effectif en trois groupes : juments suitées, jeunes du sevrage à l'âge de 2 - 3 ans et adultes, avec pour chaque groupe, un programme ciblé de vermifugation.

b) Entretien des pâtures

➤ Ramassage des crottins

Il devrait être idéalement quotidien, sinon bi-hebdomadaire dans les paddocks. Herd, en 1986, montre que cette pratique est encore plus efficace que l'administration systématique de vermifuges toutes les 8 semaines avec de l'ivermectine ou toutes les 4 semaines avec de l'oxibendazole. Il a en effet comparé la charge parasitaire en larves infestantes L3 des pâtures dans trois lots : un lot où le ramassage des crottins était bihebdomadaire et aucun traitement anthelminthique n'est pratiqué, un lot avec une vermifugation régulière et un lot témoin sans mesure préventive particulière. Les résultats sont les suivants : 1 000 L3/kg d'herbe pour le premier lot, 4 850 à 10 210 L3/kg pour le deuxième lot et 18 486 L3/kg pour le lot témoin. Le ramassage des crottins est donc le meilleur moyen d'avoir la charge parasitaire la plus faible. Herd, dans une autre étude de 1986, montre que la charge parasitaire peut être maintenue à moins de 100 L3/kg d'herbe pendant toute la saison de pâture grâce au ramassage des crottins, tandis qu'elle s'élève à 16909 L3/kg pour un lot témoin sans mesure préventive. De plus, le ramassage des crottins permet une augmentation de 50 % de la zone de pâturage, rentabilisant un peu plus la parcelle (HERD, 1986a).

➤ Hersage des pâtures

Longtemps considéré comme une pratique intéressante, le hersage assure en fait la dissémination des larves et des œufs sur toute la pâture s'il est réalisé dans les

conditions climatiques favorables à la survie des œufs. Les coproscopies de poulains allant sur des pâtures hersées sont plus chargées que les témoins (SLOCOMBE, 1997). En revanche, il peut être intéressant de herser l'été, lorsqu'il fait chaud et sec, permettant ainsi la dessiccation des larves et des œufs, l'hiver, lorsque le froid et l'alternance gel/dégel s'installent, ou lorsque le ramassage des crottins est effectué régulièrement auquel cas, il y a peu de larves et le risque de dissémination est peu élevé (NIELSEN *et al.*, 2007).

➤ Fauchage des pâtures

Le fauchage régulier des parcelles permet d'éliminer les herbes hautes issues des refus des chevaux. Il permet de priver les larves de leur abri végétal et de les exposer au soleil et la lumière. En revanche, les larves se concentrent davantage sur des plus petites zones et les chevaux en ingèrent une plus grande quantité par bouchée (HERD, 1989).

➤ Traitement des pâtures

Peu de produits efficaces à vocation larvicide sont disponibles sur le marché et ils restent peu utilisés : leur prix est assez élevé et ils créent des dommages aux prés, conduisant souvent au refus de l'herbe traitée par les animaux.

De la chaux peut être appliquée sur des pâtures peu calciques à raison de 1 tonne/hectare pour détruire les larves. D'autres traitements, comme la cyanamide calcique et les scories Thomas, sont parfois appliqués mais ne constituent pas un assainissement des pâtures comme l'a démontré une étude de 1994 visant à évaluer leur efficacité pour réduire les populations parasitaires chez les chèvres. On peut donc penser que cette preuve est également valable dans l'espèce équine (CABARET & MANGEON, 1994).

➤ Rotation des pâtures

La survie des œufs et des larves sur une pâture est conditionnée par les conditions climatiques : la sécheresse et l'alternance gel/dégel sont d'excellents moyens naturels efficaces dans la lutte contre les parasites (NIELSEN *et al.*, 2007). En effet, le soleil détruit 80 à 85 % des parasites en 15 jours sur une parcelle sans chevaux. Un terrain laissé en jachère à la fin de l'été peut être assaini naturellement en fonction de l'hiver, et réutilisé dès le début du printemps. Bjorn (BJORN *et al.*, 1991), conseille de passer les chevaux sur une pâture assainie à la fin de l'été ou de l'automne et de rechanger au printemps.

c) Stratégies de dilution

Les stratégies de mixité consistent à alterner les espèces animales (chevaux et ruminants par exemple) sur une même pâture sachant que les larves infestantes de la première espèce seront consommées par la seconde qui n'y est pas sensible. En effet, les strongles, à l'exception de *Trichostrongylus axei*, sont spécifiques de chaque groupe d'hôtes. Ces stratégies permettent donc d'arrêter le cycle car les ruminants constituent des culs-de-sac épidémiologiques pour les principaux parasites des équidés.

La lutte contre les infestations parasitaires passe donc avant tout sur l'utilisation d'anthelminthiques et la mise en place de quelques mesures préventives concernant la gestion de l'élevage et de l'effectif. La vermifugation des chevaux est un acte médical qui doit être raisonné et qui reste encore bien trop souvent systématique. Les traitements doivent être mis en place en fonction de l'animal, de son environnement, de son mode de vie et de son utilisation. Par ailleurs, l'utilisation déraisonnée des anthelminthiques peut conduire au développement de populations chimiorésistantes.

III Résistance aux anthelminthiques

1) Généralités

a) Définition et apparition

La définition de la chimiorésistance a été établie en 1957 par l'organisation mondiale de la santé : "Une population chimiorésistante est une population de parasites ayant génétiquement acquis la capacité de résister à des concentrations d'antiparasitaires habituellement létales pour des individus de cette espèce".

On distingue différents types de résistances :

- la résistance simple : les parasites sont chimiorésistants à une substance unique (PRICHARD *et al.*, 1980).
- la résistance de famille : les parasites sont chimiorésistants à toutes les molécules de même classe thérapeutique. Ceci est toujours valable pour les benzimidazoles et les tétrahydropyrimidines mais pas toujours pour les avermectines (PRICHARD *et al.*, 1980).
- la résistance multiple : les parasites sont chimiorésistants à des composés de familles différentes (KERBOEUF, 1988).

Les premières espèces hôtes concernées par des phénomènes de résistance ont été les chèvres et les moutons (DRUDGE *et al.*, 1957) notamment dans les pays d'élevage ovin et caprin de l'hémisphère sud (Australie, Nouvelle-Zélande, Afrique du Sud). Kaplan a rédigé en 2004 une revue qui montre que les premiers cas de résistance aux anthelminthiques scientifiquement documentés ont été rapportés entre 3 ans (benzimidazoles) et 9 ans (lévamisole) après la mise sur le marché de ces médicaments, et que ces cas de résistance touchaient de plus en plus d'élevages de petits ruminants partout dans le monde (KAPLAN, 2004).

Le même phénomène est observé chez les chevaux depuis le milieu des années 60.

b) Les molécules et les parasites concernés

La détection de nématodes résistants chez les chevaux est apparue pour la première fois dans le Kentucky en 1965 (DRUDGE *et al.*, 1988). Il s'agissait d'une résistance vis-à-vis du thiabendazole, quatre ans seulement après sa mise sur le marché. Le phénomène s'est ensuite répandu aux autres états d'Amérique du Nord et du Sud, en Australie, Nouvelle-Zélande puis en Europe.

Le tableau 4 résume l'état actuel de la résistance aux anthelminthiques pour chevaux.

Tableau 4 : État actuel de la résistance aux anthelminthiques pour chevaux

Parasites	Molécules	Commentaires
Cyathostomes	Pipérazine	Résistance mise en évidence aux États-Unis (DRUDGE <i>et al.</i> , 1988)
	Lévamisole	Résistance mise en évidence aux États-Unis (YOUNG <i>et al.</i> , 1999)
	Benzimidazoles	Dès 1965, mise en évidence de résistance au thiabendazole (LYONS <i>et al.</i> , 2001) puis aux benzimidazoles en général (DRUDGE <i>et al.</i> , 1979) Au début, ces cas étaient sporadiques mais ils se sont généralisés à plusieurs populations de cyathostomes et leur fréquence a augmenté. Aujourd'hui, la résistance aux benzimidazoles est courante à travers le monde. En France, d'après une étude de 1999, de la résistance a été observée dans 62,5 % des élevages en Normandie (COLLOBERT-LAUGIER, 1999) et d'après une étude de 2012, une résistance au fenbendazole a été trouvée dans 17 écuries sur 18 (TRAVERSA, <i>et al.</i> , 2012)
	Pyrantel	Molécule mise sur le marché dès les années 1970 mais ce n'est qu'à la fin des années 1990 que le phénomène de résistance apparaît. En effet, à partir des années 90, le pyrantel est commercialisé aux États-Unis pour une utilisation quotidienne. La résistance au pyrantel est donc surtout localisée aux États-Unis (CHAPMAN <i>et al.</i> , 1996 et BRAZIK <i>et al.</i> , 2006) et une étude américaine indiquait que 40 % des élevages de chevaux étaient résistants au pyrantel (KAPLAN <i>et al.</i> , 2004). Des cas ont ensuite été rapportés dans le monde.
	Lactones macrocycliques	Famille d'anthelminthique la plus récente et la plus utilisée car elle permettait l'élimination de souches de petits strongles résistantes aux benzimidazoles. Des cas de résistances aux lactones macrocycliques sont apparues dès 1999 (SANGSTER, 1999) et elles concernent davantage l'ivermectine et la moxidectine (BEUGNET, 13-15 mai 2009 et LYONS <i>et al.</i> , 2008)
Grands strongles	Pyrantel	Mise en évidence de résistances au pyrantel (COLES <i>et al.</i> , 1999 et ANTUNES <i>et al.</i> , 2008)

		Un seul cas de résistance à <i>S. vulgaris</i> a été décrit. En effet, les grands strongles ont une période prépatente de longue durée d'où un faible taux de renouvellement et donc une sélection lente des individus chimiorésistants (BEUGNET, 13-15 mai 2009)
<i>Parascaris equorum</i>	Lactones macrocycliques	Notamment chez les jeunes animaux (BOERSEMA <i>et al.</i> , 2002 ; VERONESI <i>et al.</i> , 2009 ; HEARN & PEREGRINE, 2003 ; STONEHAM & COLES, 2006 ; LAUGIER <i>et al.</i> , 2012)
<i>Oxyuris equi</i>	Lactones macrocycliques	Les premiers cas de résistance aux Oxyures vis-à-vis de l'ivermectine et de la moxidectine ont été documentés en Allemagne en 2014 (WOLF <i>et al.</i> , 2014)

Sangster (1999) et Lyons (2001) ont montré que les nématodes chimiorésistants, dans le cas de l'étude sur les benzimidazoles, ne redevenaient pas chimiosensibles après une période de non exposition au traitement. Le phénomène de résistance est donc irréversible, d'où la nécessité de mettre en place des mesures pour limiter leur développement et la nécessité de les diagnostiquer.

2) Méthode de détection des résistances

Le diagnostic de la résistance n'est pas facile. En effet, le premier problème est que les parasites ne tolèrent pas tous de la même façon les anthelminthiques : cela dépend de leur espèce et de leur stade car les traitements sont nettement moins efficaces contre les stades enkystés. D'autre part, la résistance apparaît et progresse bien avant l'atteinte du point d'échec thérapeutique. Détecter la résistance s'avère donc difficile (SANGSTER, 1999).

Il existe plusieurs tests de dépistage : les tests *in vivo* permettent de suspecter une résistance sur le terrain tandis que les tests *in vitro* permettent de la confirmer (tableau 5).

Tableau 5 : Méthodes de détection de la résistance aux anthelminthiques

	TESTS	FAMILLE CHIMIQUE
Test <i>in vivo</i>	Test de réduction d'excrétion fécale des œufs	Tous groupes
Tests <i>in vitro</i>	Test d'éclosion des œufs	Benzimidazoles
	Tests de développement - larvaire - adultes	Benzimidazoles (Ivermectine) (Lévamisole)
	Test de liaison à la β -tubuline	Benzimidazoles
	Test de paralysie larvaire - visuel - motilité	Lévamisole Morantel

a) Test de réduction d'excrétion fécale des œufs

Le test de réduction de l'excrétion fécale des œufs ou TREFO (en anglais *FECRT : Fecal Egg Count Reduction test*) est la méthode de détermination de l'efficacité d'un anthelminthique la plus employée en pratique. L'ensemble des familles d'anthelminthiques peut être testé grâce à cette méthode.

Pour effectuer ce test de réduction d'excrétion fécale des œufs, il est nécessaire d'effectuer des coproscopies le jour du traitement afin d'évaluer le niveau d'infestation et 10 à 14 jours après le traitement afin d'évaluer l'efficacité du traitement anthelminthique. Les œufs sont ensuite dénombrés dans les fèces selon la méthode de Mac Master ou la méthode FECPAK dont les protocoles sont détaillés respectivement dans les annexes 1 et 2. Cette dernière serait plus sensible (PRESLAND *et al.*, 2005) aux mêmes dilutions et moins susceptible de sous-estimer le comptage des œufs.

Il suffit ensuite d'appliquer la formule suivante, selon les directives du WAAVP (*World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology*) :

$$TREFO = \frac{\text{opg avant vermifugation} - \text{opg après vermifugation}}{\text{opg avant vermifugation}} \times 100$$

opg = moyenne arithmétique du nombre d'œufs par gramme de matière fécale

Ce test peut être réalisé à l'échelle de l'individu ou du troupeau mais il existe une forte variabilité dans le comptage des œufs en fonction du temps (NIELSEN *et al.*, 2012). C'est une des raisons pour lesquelles, d'autres versions de ce protocole, plus fiables, ont été mises en place à l'aide de groupes témoins. En effet, l'efficacité du traitement peut aussi être calculée par comparaison entre les comptages d'œufs

avant et après traitement chez un groupe traité par comparaison avec un groupe témoin, non traité.

Ainsi, d'autres formules peuvent être utilisées (MEJIA *et al.*, 2003) :

$$TREFO = \left(1 - \frac{T2}{C2}\right) \times 100$$

T2 : moyenne arithmétique du nombre d'œufs dans les fèces du groupe traité

C2 : moyenne arithmétique du nombre d'œufs dans les fèces du groupe contrôle

$$TREFO = \left(1 - \frac{T2}{T1} \times \frac{C1}{C2}\right) \times 100$$

T1 et T2 : moyennes arithmétiques du nombre d'œufs dans les fèces du groupe traité respectivement avant et après traitement

C1 et C2 : moyennes arithmétiques du nombre d'œufs dans les fèces du groupe contrôle respectivement avant et après traitement

Certains auteurs préconisent d'utiliser au minimum 6 animaux par groupe, chacun ayant au moins 150 œufs par gramme dans les matières fécales, afin d'augmenter la précision du test (COLES *et al.*, 2006).

Ce test est coûteux mais il est rapide et son interprétation reste relativement facile s'il est réalisé au bon moment et sur un nombre suffisamment important d'animaux. Cependant, même s'il est plus précis, la constitution d'un groupe témoin reste difficile à mettre en place dans un élevage de chevaux. En effet, il faudrait constituer des groupes d'au moins 6 individus parasités à fortement parasités, y compris dans le groupe témoin. Il serait alors difficile de faire comprendre à l'éleveur que les chevaux du groupe témoin, bien qu'ayant besoin d'un traitement médical, ne peuvent pas être traités car ils font justement partie du groupe témoin.

Par ailleurs, il existe une variabilité dans le comptage des œufs dans les fèces, celle-ci dépendant entre autre de l'animal et de l'environnement dans lequel il évolue et dans lequel les prélèvements sont effectués (RACLIFFE & LE JAMBRE, 1971).

Lorsque l'on est confronté à une diminution du TREFO et donc du comptage d'œufs dans les fèces, on peut alors se poser la question de savoir si cette diminution est due réellement à l'efficacité de l'anthelminthique utilisé ou à une variation du comptage des œufs. Il est donc intéressant d'utiliser des intervalles de confiance à 95 % (NIELSEN *et al.*, 2012). Si la limite inférieure de l'intervalle de confiance est inférieure à la limite d'efficacité préalablement définie pour l'anthelminthique considéré, c'est la preuve d'une diminution d'efficacité.

D'après les recommandations du WAAVP, on considère qu'une population parasitaire est résistante quand la réduction d'excrétion est inférieure à 90 %. Or, les molécules

ont des efficacités différentes et des résistances peuvent apparaître malgré une efficacité supérieure au seuil fixé par la WAAVP.

Aujourd'hui, le test de réduction d'excrétion fécale des œufs est considéré comme la méthode à utiliser en première intention lors d'une suspicion de résistance des parasites aux molécules anthelminthiques. Or, ce test manque de sensibilité, coûte cher et est chronophage. C'est pourquoi des recherches sont en cours sur l'élaboration de nouvelles méthodes *in vitro* permettant de pallier ces inconvénients et notamment d'augmenter la sensibilité des tests (MATTHEWS *et al.*, 2012).

b) Tests *in vitro*

Des tests *in vitro* ont été mis en place sur les stades libres du parasite, les gènes de résistance s'exprimant à tous les stades de vie des parasites, de façon à détecter et quantifier la résistance vis-à-vis d'une substance chimique. Ils consistent tous à mettre en contact des œufs, larves ou parasites adultes avec des concentrations croissantes de principe actif : l'effet est alors mesuré sur l'éclosion de l'œuf, le développement de la larve ou l'activité du nématode afin de construire la courbe dose-effet qui permettra la détermination de la DL50 de la population étudiée envers la molécule testée.

i - Test d'éclosion larvaire

Ce test est uniquement utilisé pour tester la résistance aux benzimidazoles. Le principe consiste à incuber des œufs de parasites dans des concentrations croissantes de thiabendazole, très soluble dans de l'eau acidifiée (COLES *et al.*, 2006). On détermine ensuite la proportion d'œufs qui ont éclos pour chaque concentration ce qui permet de tracer une courbe et de déterminer la DL50 qui représente la dose d'anthelminthique nécessaire à la destruction de la moitié des œufs. La culture des larves L3 permet d'identifier les parasites qui n'ont pas été atteints par l'anthelminthique.

D'après Coles (2006), la dose discriminante permettant la détection de résistance est la dose pour laquelle il y a inhibition de 99 % des éclosions d'œufs. L'utilisation de la dose discriminante, à la place de la DL50, permet d'augmenter la sensibilité du test. Les données actuelles ont montré qu'au-delà de 0,1 µg/mL de thiabendazole, l'éclosion des œufs de nématodes était rare ; cette valeur a donc été utilisée comme seuil pour la détection de résistance. Le pourcentage d'œufs ayant éclos à la dose discriminante donne ainsi la proportion d'œufs résistants au thiabendazole dans l'échantillon étudié.

Cette méthode est précise, simple et peu coûteuse mais elle nécessite de transporter des œufs en empêchant leur évolution en L1, ce qui rend la tâche ardue. De plus, les benzimidazoles n'agissent qu'en début de développement embryonnaire, sinon le test donnerait des réponses faussement positives (COLES *et al.*, 2006).

ii - Test de développement larvaire

Il s'agit du même principe que celui décrit précédemment sauf qu'on utilise des larves L3 : numération et identification des parasites peuvent donc s'effectuer en même temps.

Le seul test disponible dans le commerce pour les petits strongles est le *DrenchRite test* qui est un test d'inhibition larvaire (MATTHEWS *et al.*, 2012). Il s'agit d'un petit plateau contenant 96 puits dans lesquels reposent du gel imprégné de concentrations croissantes de benzimidazole, de lévamisole, d'une combinaison de benzimidazole et de lévamisole, et d'ivermectine (TANDON & KAPLAN, 2004).

Pour le moment, ce test est très peu utilisé car nous manquons de données concernant les doses discriminantes pour les différents anthelminthiques. De plus, les essais réalisés ne sont pas répétables donc le test de développement larvaire ne peut pas encore être utilisé en routine (MATTHEWS *et al.*, 2012 et TANDON & KAPLAN, 2004).

c) Autres tests

i - Test de liaison à la β -tubuline

Ce test mesure la liaison entre la β -tubuline du parasite et le groupe carbamate d'un benzimidazole marqué par du tritium (TAYLOR & HUNT, 1989). Lors de résistance, il y a réduction de la capacité de fixation à la β -tubuline.

Ce test est rapide, reproductible, fiable, utilisable en routine et sensible aux variations de degré de résistance d'une même souche.

ii - Test colorimétrique

Des techniques biochimiques ont été décrites afin de comparer les acétylcholinestérases et autres estérases des larves L3 de souches sensibles et celles de souches résistantes (SUTHERLAND & LEE, 1989). En effet, les parasites de souches résistantes possèdent plus d'estérases que les parasites des souches sensibles.

Ce test est rapide et efficace mais jamais utilisé.

iii - Tests de paralysie

Ces tests sont utilisés pour évaluer l'efficacité des anthelminthiques ayant une action paralysante sur les parasites, comme le lévamisole, le morantel et l'ivermectine.

Ces tests ressemblent au test d'éclosion des œufs ou de développement larvaire sauf qu'on ne prend pas en compte le nombre de parasites éliminés mais le nombre de parasites paralysés (MARTIN & LEJAMBRE, 1979).

Ces tests sont peu utilisés pour cause de résultats décevants avec peu de différences entre les souches sensibles et les souches résistantes.

iv - Tests moléculaires

La résistance des nématodes vis-à-vis des benzimidazoles est associée à un polymorphisme du gène codant la β -tubuline. Chez les cyathostomes, des études ont montré que le polymorphisme des codons 167 et 200 de l'isotype 1 du gène codant la β -tubuline était corrélé à la résistance de ces parasites aux benzimidazoles. Cette méthode a d'abord été décrite chez *Teladorsagia* et *Trichostrongylus* spp. chez les ruminants (HUMBERT *et al.*, 2001). En 2002, une technique de PCR a été mise au point utilisant l'allèle spécifique du codon 200 de la β -tubuline pour plusieurs espèces de cyathostomes (VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, 2006). Le rôle joué par la mutation du codon 167 est en cours de recherche.

Ces tests moléculaires sont compliqués du fait du grand nombre d'espèces présentes et ils sont réalisés dans des laboratoires spécialisés.

Pour le moment, ces tests *in vitro* n'en sont qu'à leurs débuts et très peu de données sont disponibles pour leur application.

3) Epidémiologie de la résistance

a) Mécanismes mis en jeu lors de résistances

Il existe trois types de mécanismes de résistance à un antiparasitaire (BEUGNET, 13-15 mai 2009) :

- des modifications comportementales, par exemple, la fuite d'un insecticide par les mouches.
- la résistance métabolique qui peut passer par l'augmentation des capacités de détoxications par le parasite lui-même par une sélection ou une augmentation de certaines enzymes. C'est le cas des souches résistantes chez lesquelles on remarque une augmentation de l'activité des estérases (SUTHERLAND & LEE, 1989). Par ailleurs, le blocage de la fumarate réductase est moins prononcé chez les individus résistants (PRICHARD *et al.*, 1980).
- la modification quantitative ou qualitative des récepteurs aux antiparasitaires. C'est le cas des benzimidazoles qui, en se fixant aux dimères de β -tubuline, empêchent celle-ci de s'assembler avec les autres et de former un microtubule entraînant ainsi la désorganisation totale du parasite et sa mort. Les parasites résistants aux benzimidazoles présentent une mutation du gène codant la β -tubuline réduisant l'affinité aux benzimidazoles (VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, 2006). Avec cette mutation, les benzimidazoles ne peuvent plus se fixer à la β -tubuline et les parasites survivent car les microtubules ont la capacité de se former normalement.

b) Facteurs favorisants

L'apparition de résistances résulte de la sélection et de la transmission d'un génome résistant aux générations suivantes. La transmission de ce génome est liée à plusieurs facteurs.

i - Facteurs liés aux parasites

Le cycle évolutif des parasites est un facteur à prendre en compte lorsque l'on parle de résistance. En effet, si on prend le cas des cyathostomes en hiver, certaines larves entrent en hypobiose et s'enkystent dans la muqueuse intestinale comme nous l'avons vu précédemment. Elles sont alors moins exposées aux molécules anthelminthiques et subissent une pression de sélection moindre. Elles constituent ainsi un refuge de sensibilité, permettant alors le maintien d'une population parasitaire sensible. En revanche, si une forte pression est appliquée avant l'hiver et le passage en hypobiose, la sélection des parasites résistants est favorisée et les larves qui vont s'enkyster, et qui donneront les futurs adultes, formeront majoritairement une population résistante (COLES *et al.*, 2003).

Par ailleurs, plus le cycle parasitaire est court, plus les gènes mutés seront transmis rapidement, provoquant ainsi l'apparition de résistance à l'échelle de la population parasitaire. C'est la raison pour laquelle la résistance se développe plus rapidement chez les cyathostomes, dont la période prépatente est de 10 à 16 semaines lors de cycle direct sans hypobiose, que chez les grands strongles, dont la période prépatente est de 6 à 7 mois (SANGSTER, 1999).

ii - Facteurs liés au mode d'élevage

Le principe de base pour retarder la chimiorésistance consiste à limiter au maximum l'usage des anthelminthiques. Ainsi, les facteurs de risque de progression de la résistance se superposent à ceux de l'élévation du niveau parasitaire du troupeau : la lutte contre la résistance ne peut s'envisager autrement qu'en s'intégrant complètement à la lutte contre les parasites. Aussi, toutes les conduites d'élevage irrationnelles en matière de lutte antiparasitaire favorisent le développement de la résistance en obligeant l'éleveur à traiter fort et souvent s'il veut garder un niveau parasitaire compatible avec la gestion de sa production. Surpopulation, cohabitation des différentes classes d'âge, pâturage en prairies permanentes, absence de respect de vides sanitaires sont à proscrire (HERD, 1989 et HERD & COLES, 1995).

Par ailleurs, il semble qu'une augmentation de fréquence des infestations entraîne un recours plus fréquent aux anthelminthiques, ce qui augmente aussi la pression de sélection des individus chimiorésistants.

La stratégie "*drench and move*", qui consiste à déplacer les animaux sur une parcelle saine juste après les avoir traité, entraîne un développement rapide des résistances à long-terme alors que les effets à court-terme sont bénéfiques sur la réduction de la population parasitaire (MARTIN, 1987). En suivant cette stratégie, la pâture saine estensemencée uniquement par des populations résistantes sans le moindre effet de dilution. En outre, passé un certain niveau de résistance, cette rotation n'aura que peu d'effet sur la réduction de la population à court-terme. Toutefois, si la pâture reste inoccupée suffisamment longtemps suite au passage des animaux, les populations résistantes finiront par s'éteindre toutes seules.

iii - Facteurs liés au traitement

L'exposition aux molécules anthelminthiques est le facteur évident de développement des résistances. L'utilisation répétée de molécules au même mode d'action va favoriser l'apparition de résistances à cette famille d'anthelminthiques. Par ailleurs, il existerait une relation directe entre l'importante fréquence des traitements anthelminthiques et la vitesse de développement des résistances (HERD & COLES, 1995).

Certains auteurs (KELLY *et al.*, 1981) décrivent les erreurs de posologie comme facteur de développement des résistances car seuls les individus les plus sensibles sont éliminés. Les erreurs de dosage sont relativement fréquentes lors de l'administration d'un antiparasitaire à un cheval, que ce soit par mauvaise estimation du poids de l'animal traité ou par défaut d'observance car il arrive que les anthelminthiques soient partiellement recrachés.

Cependant, cette affirmation est remise en cause par Van Wyk (WYK, 2001) : ce n'est pas le sous dosage qui est une cause principale de développement de résistance, mais une efficacité de traitement de moins de 100 %.

Comme le suggère Prichard (PRICHARD, 1990), il est probable que chaque traitement dont l'efficacité est inférieure à 100 % sélectionne des individus résistants, et que l'intensité de sélection soit proportionnelle au pourcentage de parasites éliminés par le traitement anthelminthique, jusqu'à ce que l'efficacité de 100 % soit atteinte. Mais malgré la disponibilité de produits très efficaces, aucun d'eux n'a encore atteint une efficacité de 100 %. Aucun dosage des anthelminthiques disponibles aujourd'hui, seul ou en combinaison, ne sélectionne pas de résistances.

4) Prévention de la résistance

a) Utilisation raisonnée des anthelminthiques

Comme nous l'avons vu précédemment, le traitement reste l'un des facteurs prépondérants intervenant dans l'apparition et le développement des résistances. Il convient donc d'utiliser les molécules anthelminthiques de façon raisonnée c'est-à-dire qu'il faut les utiliser à la bonne période, selon le spectre d'action visé, à la bonne posologie et sur les animaux qui le nécessite.

Cette utilisation raisonnée passe avant tout par un dépistage systématique des résistances lors de la mise en place d'un traitement afin d'évaluer la charge parasitaire présente et d'adapter un éventuel nouveau protocole. Il est conseillé d'effectuer des examens coproscopiques avant chaque traitement pour sélectionner les animaux à traiter et 10 à 14 jours après l'administration de l'anthelminthique (BEUGNET, 13-15 mai 2009) pour vérifier l'efficacité du traitement, surtout en cas de suspicion de résistance.

Par ailleurs, le poids doit être estimé correctement afin d'éviter les légers sous-dosages à l'origine d'une moindre efficacité des traitements.

b) Méthodes alternatives

Une gestion bien maîtrisée des pâtures permet également de réduire significativement la pression d'infestation et de sélection des résistances ; il est recommandé de retirer les fèces au moins une fois par semaine (HERD, 1986b). La rotation des pâtures, le pâturage alterné avec d'autres espèces, ainsi que l'élevage extensif sont de très bonnes préventions contre l'extension de la résistance.

L'utilisation d'anthelminthiques reste cependant la solution de choix qui permet de contrôler les populations parasitaires ; l'éradication totale des helminthes restant utopique. Or, c'est un acte médical qui a été largement banalisé pendant quelques années. L'utilisation irraisonnée des molécules anthelminthiques et une mauvaise gestion de l'élevage ont conduit à l'apparition et au développement de parasites chimiorésistants. Le suivi coproscopique régulier de l'effectif paraît être une bonne méthode pour détecter et suivre l'évolution de cette résistance. Celle-ci peut être contrôlée par un protocole de vermifugation adapté à chaque cas et par la prise en compte de certaines mesures sanitaires.

Le développement de la résistance est un sujet d'actualité qui commence à toucher une bonne partie des élevages de chevaux français. Malgré l'identification de quelques méthodes simples à respecter concernant la conduite d'élevage, les éleveurs ne les appliquant pas toutes, ils contribuent à l'extension de la résistance sans forcément s'en rendre compte. Au Danemark, une loi, promulguée en 1999, interdit la délivrance de vermifuge sans coproscopie positive alors qu'en France, la vermifugation reste encore un acte majoritairement démedicalisé. Dans un tel contexte, il est intéressant de connaître les mesures employées par les éleveurs pour contrôler les infestations parasitaires de leur élevage et les raisons pour lesquelles ils travaillent ainsi.

DEUXIÈME PARTIE : TRAVAIL PERSONNEL

Mon travail s'est inscrit dans un projet financé par l'IFCE, Institut Français du Cheval et de l'Équitation, portant sur le grand thème de la vermifugation des chevaux, à savoir le projet Equipar. J'ai ainsi travaillé en collaboration avec l'INRA (Institut national de la recherche agronomique) de Nouzilly.

Mon travail a consisté à rencontrer certains éleveurs de chevaux pour comprendre la gestion des infestations parasites dans leur élevage. Cette enquête peut permettre d'élaborer de nouvelles stratégies de contrôle qui pourraient être facilement mises en œuvre selon les élevages.

I Matériel et méthodes

1) Choix des élevages

Je suis allée à la rencontre de 15 éleveurs de chevaux situés en Normandie, région réputée pour être le berceau de l'élevage de chevaux de sport français (Selle Français, Trotteur Français, Pur-sang)(figure 17). Ces élevages ont été sélectionnés sur la base du volontariat. Ils ont déjà été sollicités auparavant pour des prélèvements de fèces, analysés par le laboratoire Franck Duncombe, avec pour objectif d'étudier la résistance des chevaux aux strongles, en comptant le nombre d'œufs de strongles présents.

Figure 17 : Localisation des élevages visités en Normandie (source : google maps)



Les élevages sont les suivants (ils ne seront pas nommés par soucis d'anonymat):

Elevage 1 : As
Elevage 2 : FD
Elevage 3 : FB
Elevage 4 : Ch
Elevage 5 : Br
Elevage 6 : Ti
Elevage 7 : Fr
Elevage 8 : Go

Elevage 9 : PH
Elevage 10 : Bo
Elevage 11 : Ma
Elevage 12 : TS
Elevage 13 : To
Elevage 14 : GA
Elevage 15 : ML

L'entretien avec chaque éleveur comprenait un questionnaire, présenté en annexe 3, concernant les pratiques de vermifugation réalisées par les éleveurs et une interview, présentée en annexe 4, contenant des questions ouvertes.

Les éleveurs ayant très peu de temps à nous accorder, l'entretien a duré trente minutes en moyenne.

2) Questionnaire : recueil des données sur les conditions d'élevage

Le questionnaire comprend plusieurs questions fermées dont le but est de nous renseigner sur les pratiques de vermifugation dans l'élevage ainsi que les mesures sanitaires mises en œuvre pour la gestion des infestations parasitaires.

Nous avons choisi plusieurs critères sur lesquels interroger les éleveurs, de façon à essayer de comprendre un petit peu mieux leur conduite d'élevage. Il nous paraissait essentiel de prendre en compte le nombre de chevaux présents en séparant les catégories foals/adultes/chevaux à l'entraînement. En effet, les foals bénéficient de traitements différents, notamment en ce qui concerne la vermifugation, et nous nous sommes rendus compte que globalement, les yearlings, les étalons et les poulinières étaient à peu près traités de la même façon, donc nous n'avons pas tenu à séparer ces différentes catégories, classées tous comme adultes. Les chevaux à l'entraînement constituent une catégorie encore différente car ce sont des chevaux qui voyagent beaucoup, notamment pour participer aux courses, et qui sont susceptibles de rapporter des agents pathogènes au haras. Les éleveurs en sont d'ailleurs conscients, et chez la majorité d'entre eux, ces chevaux-là sont séparés du troupeau. C'est pour cette raison que nous avons également tenu à évoquer qualitativement la présence de mouvements d'animaux.

L'enquête portant sur les infestations parasitaires, il nous semblait primordial de demander le protocole de vermifugation des chevaux, comprenant fréquence d'administration et molécules utilisées, tout en séparant les foals des adultes. La réalisation ou non d'analyses coproscopiques est également demandée aux éleveurs.

Contrairement aux ruminants, les chevaux passent la majeure partie du temps au pâturage en Normandie, y compris l'hiver, ce qui peut avoir une influence sur la gestion des pâtures et les infestations parasitaires. Nous avons donc sollicité les éleveurs sur leur gestion du pâturage, en tenant compte de la taille de leur pâture, en leur demandant s'ils hersent, mettent de la chaux, ramassent les crottins et/ou réalisent un pâturage mixte en faisant passer des bovins sur leurs terres. En effet, les bovins consomment les parasites du cheval, la chaux réduit la contamination larvaire du pâturage, le hersage a un rôle ambiguë, en fonction du moment et de la façon dont il est réalisé car il enfouit ou dissémine les larves, et le ramassage des crottins permet de retirer les éléments contaminants. Enfin, l'alimentation complémentaire, jouant également un rôle sur l'ingestion d'herbe des chevaux (COLLAS *et al.*, jeudi 28 février 2013), nous leur avons demandé si les chevaux recevaient une ration de concentrés, en plus du pâturage.

3) Interview

L'entretien individuel (ou « interview ») est une des techniques les plus fréquemment utilisées pour la collecte de données qualitatives. Il s'agit d'une discussion formelle entre un interviewer et une personne choisie spécifiquement pour cette discussion, à savoir les éleveurs. Il se déroule sous forme de conversation orientée vers un but, ici, la gestion du parasitisme (au sens de la gestion des infestations parasitaires).

Les entretiens réalisés chez les éleveurs sont des entretiens semi-directifs, c'est-à-dire que l'interviewer centre le discours de la personne interviewée autour de différents thèmes définis au préalable (annexe 4), le but étant que la personne interviewée s'exprime d'elle-même.

Ces entretiens ont été réalisés sur les lieux d'élevage, de manière à ce que nous puissions avoir un visuel des bâtiments, des animaux et des parcours en complément de l'entretien. Ces entretiens ont été enregistrés à l'aide d'un dictaphone puis ultérieurement retranscrits. Les retranscriptions ont permis de réaliser une analyse textuelle et sociologique de l'approche que peuvent avoir ces éleveurs vis-à-vis des infestations parasitaires dans leur élevage (BOURGEOIS, 2012).

II Résultats

1) Synthèse des questionnaires

Les résultats du questionnaire sont regroupés dans le tableau de l'annexe 5.

Dans un premier temps, nous pouvons dire qu'il existe une très grande diversité des élevages dans tous les domaines. En effet, le plus petit élevage possède 22 chevaux et 18 ha et le plus grand compte 450 chevaux et 180 ha.

Nous pouvons également nous rendre compte de la différence de gestion des haras. En effet, certains possèdent des chevaux à l'entraînement, prouvant ainsi qu'ils s'occupent de toute la chaîne ; de la naissance du foal à sa participation aux courses. Dans ce type de haras, les mouvements d'animaux sont assez fréquents mais sont parfois très cloisonnés vis-à-vis du reste de l'exploitation. Il arrive que des haras n'ayant pas de chevaux à l'entraînement se retrouvent avec de nombreuses arrivées et de nombreux départs d'animaux car certains propriétaires amènent leur jument pour la saison de reproduction (globalement de février à août) ou seulement pour la saillie et/ou le poulinage. Malgré tout, certains éleveurs arrivent à rester en vase clos presque complet.

En ce qui concerne la vermifugation, là encore, les pratiques sont variables. Chez tous les éleveurs, les foals sont plus vermifugés que les adultes, et parfois même très tôt, à 5 jours post-partum pour les plus précoces.

Nous pouvons remarquer que dans la grande majorité des élevages, les traitements sont effectués de façon systématique puisque seulement trois éleveurs effectuent des coproscopies régulièrement pour évaluer qualitativement et quantitativement le niveau d'infestation de leurs animaux. Les traitements systématiques sont réalisés en alternant les molécules à chaque fois.

Les foals sont vermifugés de 4 à 15 fois par an, la moyenne étant de 7,8 traitements par an. Les adultes, eux, sont traités de 2 à 6 fois par an avec une moyenne de 4,1 traitements par an.

Les différentes molécules utilisées ainsi que leur fréquence d'administration sont présentées dans le tableau 6. La molécule la plus utilisée chez les foals est le fenbendazole, suivi de près par l'ivermectine et le pyrantel, ce qui peut s'expliquer par le fait que ces trois molécules sont actives contre *Parascaris equorum*, qui est un parasite fréquent chez le jeune. En ce qui concerne les adultes, les molécules les plus utilisées sont l'ivermectine et le praziquantel, suivies de près par le fenbendazole et la moxidectine, parfois en association ivermectine/praziquantel ou moxidectine/praziquantel de façon à augmenter le spectre d'action. Ces différences qualitatives et quantitatives peuvent s'expliquer par les prescriptions du vétérinaire de chaque

élevage car il semble que celui-ci soit l'acteur essentiel de la pathologie et le conseiller privilégié du protocole de vermifugation.

Tableau 6 : Anthelminthiques utilisés dans les 15 élevages

Molécules utilisées dans combien d'élevages ?	Foals	Adultes
Ivermectine	11	14
Praziquantel	8	14
Fenbendazole	14	11
Pyrantel	11	9
Moxidectine	4	11
Oxibendazole	1	1
Ivermectine seule	10	11
Ivermectine + praziquantel	7	11
Moxidectine seule	2	8
Moxidectine + praziquantel	2	4

Concernant la gestion du pâturage, 7 éleveurs sur 15 passent la herse sur leurs prés, 8 éleveurs mettent de la chaux régulièrement, 10 éleveurs se procurent des bovins pour effectuer un pâturage alterné et 5 éleveurs seulement ramassent les crottins, la majorité d'entre eux l'effectuant essentiellement dans les petits paddocks se situant à proximité des écuries.

Enfin, la plupart des éleveurs donnent une ration de concentrés en plus à leurs chevaux, certains de façon permanente, d'autres seulement pendant l'hiver et/ou en fin de gestation et pendant la lactation des juments.

2) Synthèse des interviews

Au cours des interviews, les éleveurs en sont venus à parler de notions communes ou divergentes que nous allons aborder.

a) La formation des éleveurs

- Le hasard, à l'origine de leur métier

De façon assez générale, les éleveurs parlent beaucoup du hasard pour leur investissement dans les chevaux alors que, finalement, ce sont des personnes déjà très motivées par le cheval en tant que cavalier ou qui ont été influencées par le milieu familial. Tous faisaient déjà partis du monde équin.

Eleveur 2 : « Alors moi je suis tombé là-dedans par hasard, tout à fait par hasard (...) Mon père (...) était agriculteur, (...) a acheté une propriété, qui était en fait un haras pour un de ses enfants qui voulait être agriculteur. Et au début il a fait de l'agriculture et puis petit à petit, il s'est dit, c'est quand même trop bête, il y a une

piste à chevaux, il y a des boxes, etc... donc on va essayer de lancer une petite activité cheval. (...) Et puis moi je suis arrivé sur le marché du travail là-dessus et puis je me suis un petit peu intéressé (...) j'ai travaillé avec mon père. (...) Et puis de fil en aiguille, on a monté un élevage et puis petit à petit, je me suis mis à entraîner un peu les chevaux et puis voilà, c'est venu comme ça. »

Eleveur 4 : « J'ai fait une formation BEPA/BTA élevage, plus dans les chevaux de selle. Je voulais monter à cheval, j'ai fait le monitorat. J'ai été cavalière de jeunes chevaux (...) en région parisienne. J'ai été groom pendant 10 ans chez un des meilleurs cavaliers français. Et après avoir (...) parcouru un petit peu le monde, (...) plus envie de me stabiliser (...). Je veux plus avoir une vie un petit peu sédentaire. Je suis repartie dans l'élevage. »

Eleveur 3 : « j'ai repris l'exploitation à mon oncle ».

➤ Une rencontre marquante

Presque tous les éleveurs se sont lancés dans les chevaux après une rencontre marquante avec une personne très impliquée dans le milieu équin.

Eleveur 14 : « j'ai rencontré les bonne personnes aux bons moments et (...) j'ai réussi à décrocher toujours des postes intéressants »

Eleveur 6 : « mon père (...) aimait beaucoup les chevaux mais en tant que plutôt turfiste (...), il a acheté un petit bout de jument donc je me suis retrouvé à travailler dans le haras où il y avait la jument pour tondre les pelouses et faire de la peinture. Et puis comme il y avait du travail, je me suis mis à travailler dans les chevaux. »

Eleveur 13 : « j'étais ami avec l'entraîneur qui était en poste ici, qui m'a contacté au même moment donc, c'est comme ça que je suis arrivé là »

➤ Une formation sur le terrain

Et finalement, même si certains ont fait des études, il est évident pour la majorité des éleveurs que la formation s'effectue sur « le terrain ».

Eleveur 3 : « J'ai une formation agricole et c'est mon oncle qui m'a tout appris sur le terrain »

Eleveur 6 : « Pour moi, la meilleure façon d'apprendre notre métier, c'est le terrain (...). J'étais quand même en 1^{ère} S (...). Je me suis formé sur le terrain et j'ai été sur internet, j'ai commandé des bouquins et (...) j'ai appris (...). Et là, ici, bon je fais les croisements, je fais les choses comme ça, mais tout ça je l'ai appris avec les bouquins et à poser des questions avec les véto, (...) je suis parti à l'étranger. »

Eleveur 11 : « j'ai appris avec ma mère en fait »

b) La pathologie rencontrée dans les élevages

- Le vétérinaire, conseiller privilégié

Il n'y a pas de défiance vis-à-vis du vétérinaire qui est considéré comme le référent de la pathologie.

Eleveur 10 : « s'il y a un petit souci, j'appelle le véto »

Eleveur 5 : « l'ostéochondrose (...) ça, c'est vraiment notre bête noire. On l'a beaucoup amélioré avec les rations du docteur »

Eleveur 9 : « Notre véto nous dit (...) quel vermifuge on doit prendre »

- Une grande diversité de la pathologie mais une qui domine dans chaque élevage

Chaque éleveur a une pathologie qui lui semble importante mais il y en a une grande diversité d'un élevage à l'autre sur un territoire qui n'est finalement pas si grand. Les problèmes récurrents sont « l'ostéochondrose », « la rhodococcose », « les coliques », « les épidémies », « les ulcères gastriques », « la gale », « la teigne », de la « diarrhée » chez des foals, le « parasitisme », la rhinopneumonie ».

- Un traitement miracle ?

Certains éleveurs croient qu'en face de chaque maladie, il y a un traitement miracle. Il n'y a pas de notion de syndrome, que ce soit parasitaire ou non, et il n'y a pas de vraie réflexion sur la médicalisation : ils veulent la recette miracle.

Eleveur 10 : « Il faut trouver des bons produits, c'est tout (...). Après, il y en a qui font plus d'effets sur d'autres (...), c'est quand même des chevaux, c'est comme nous (...), quand vous avez mal à la tête, vous prenez un cachet, si c'est un bon produit, ça va vous le faire passer quand même »

Eleveur 3 : « Faudra absolument trouver un vaccin pour arriver justement à éviter d'avoir ces problèmes-là »

Eleveur 1 : « Quand on connaît la cause, et qu'on connaît le traitement, il faut y aller. »

c) Le travail des éleveurs

- Une frustration domine dans le travail : le manque de temps

Chez la majorité des éleveurs, il y a une grande frustration dans leur organisation car ils manquent de temps pour bien faire leur travail.

Eleveur 5 : « chose qu'on a du mal à faire, c'est prendre son temps. Prendre son temps et passer plus de temps à caresser les chevaux. Faudrait qu'on ait plus (...) de temps. »

Eleveur 15 : « C'est plus un peu le manque de temps, pour (...) manipuler peut-être un peu plus comme on voudrait »

Eleveur 9 : « Faut être présent (...), être là 24h/24 et on y passe du temps (...) Et puis être observateur aussi... Observer le moindre petit problème. (...) Mais bon, c'est pas toujours facile. »

Eleveur 4 : « un petit manque de personnel pendant la saison (...). Si tu as envie de faire les choses bien, ça prend plus de temps, c'est plus de contraintes et heu... faut du personnel voilà. Après quand t'es tout seul, bon ben maintenant, la conjoncture actuelle, elle fait ben que... ben t'as de plus en plus de chevaux (...) par salarié (...). Il y a 60 ans, ben t'avais une personne pour 4 chevaux, voilà. Maintenant, (...) c'est plus le cas. »

- La principale motivation dans le travail : la passion du cheval

La principale motivation des éleveurs, dans leur travail, est la passion du cheval, en tant qu'animal, compagnon qui a une durée de vie relativement longue.

Eleveur 2 : « Quand on fait le tour des herbages, il fait beau, on voit les juments, elles sont belles »

Eleveur 4 : « C'est des chevaux en bonne santé, qu'ont beau poil (...). Un bon œil. (...) Un cheval qui a envie de donner. (...) Des juments en bel état, toujours un poil brillant, toujours pommelées, (...) de les voir galoper le matin, de les voir en coups de cul »

Eleveur 11 : « il y a la notion de plaisir (...). Le bon boulot, pour moi c'est déjà (...) avoir la conviction que absolument tous mes chevaux sont bien soignés, bien traités, en bon état, bien dans leur tête, bien dans leur corps (...), leur confort général, physique et mental, (...) les mettre entre copines, vérifier si elles se trouvent bien dans tel ou tel herbage, vérifier voilà, sentir le stress. »

Eleveur 15 : « Pour moi, un bon éleveur, c'est ça, c'est quelqu'un qui a une bonne vue de l'animal, qui voit quand... un animal en bonne santé, voilà, c'est gai, ça a beau poil, (...) c'est beau, c'est juste beau. Savoir apprécier la beauté de l'animal. »

d) L'élevage

- Une conduite d'élevage propre à chacun

Il existe différents types d'élevage. Certains ne proposent que de la pension, c'est-à-dire qu'ils accueillent des chevaux de propriétaires sur une période plus ou moins longue, comme l'élevage 3. Les revenus de cet élevage sont alors dus aux propriétaires des chevaux qui payent l'éleveur pour que celui-ci assure tous les soins quotidiens.

D'autres se consacrent uniquement à leur élevage personnel, c'est-à-dire que les chevaux qu'ils élèvent sont leurs propres chevaux. Dans ce cas de figure, il est important de noter que ce sont seulement quelques animaux qui font vivre l'élevage en gagnant des courses et en percevant des gains ; il n'y a pas de notion de moyenne comme on pourrait avoir dans les élevages de vaches laitières.

Eleveur 2 : « un éleveur bovin qui va élever, par exemple, il va avoir un troupeau de vaches allaitantes. Quel que soit son niveau, il va emmener tous ses taurillons à l'abattoir (...), il va arriver au bout de tout ce qu'il va entreprendre. Alors que nous, dans nos 15 poulains qu'on va élever, on va en emmener 5 en course et il y en a 10 qui vont tomber au fond du trou. (...) Donc effectivement, c'est ce qu'on disait, il y a quelques éléments qui vont tirer le truc mais le reste, heu... On a pas quand même le même objectif qu'en agriculture classique »

Eleveur 6 : « ils sont pas tous groupe 1 mais nous, moi ici ce que je recherche, c'est d'élever un bon cheval »

Eleveur 13 : « Je pense que faut (...) sélectionner, pas hésiter à éliminer rapidement les chevaux, pas insister. Voilà. Je pense qu'il faut pas être trop sentimental pour avoir un bon élevage »

Eleveur 11 : « Et puis d'un autre côté, avec ces chevaux d'élevage, espérer qu'il y en ait ... déjà s'il y en a 1 sur 10 ou 2 sur 10 qui veut (...) bien courir un petit peu (...) ça sera très bien »

Enfin, d'autres élevages sont mixtes ; ils assurent un peu de pension et les éleveurs ont quelques poulinières à eux. Ils vivent alors du prix des pensions et des quelques chevaux qui ont des résultats en course. C'est l'exemple de l'éleveur 11 qui s'est consacré, dans un premier temps, à la pension saisonnière pour se faire connaître ; les juments venaient juste pendant la saison de reproduction et repartaient. Puis, petit à petit, certains clients lui ont laissé leurs juments à l'année. En parallèle, il a investi dans quelques poulinières pour constituer son propre cheptel. A terme, il

espère pouvoir vivre uniquement de son élevage et proposer de moins en moins de pension.

Eleveur 11 : « Au début, je faisais de (...) la pension à la saison, ce qui en soit, est pas un travail très intéressant, (...) pour une poulinière de l’emmener à la saillie et puis de la remmener en camion (...). Il se trouvait que ça rapportait pas (...) d’argent du tout et qu’en plus ça amenait des saloperies de poulinières qui arrivaient de partout (...). Donc petit à petit, on s’est fait une clientèle de gens qui sont en fait des éleveurs hors sol, pour la plupart qui sont pas des professionnels (...), qui ont un peu d’argent et qui font ça parce que ça les passionne. Et donc qui nous ont laissé leur jumenterie à l’année, et donc maintenant on travaille plus en circuit fermé (...). On a investi aussi dans 7 ou 8 poulinières à nous, on s’est lancé dans l’élevage et on en est à la 3^{ème} génération (...). J’espère (...) pouvoir d’un côté vivre avec les chevaux de notre élevage (...) et faire un petit peu moins de pension, c’est un peu l’idée. Bon, l’idée, c’est d’avoir toujours une clientèle suffisante en pension pour que le haras puisse tourner (...) correctement. »

3) Analyse des interviews avec le logiciel Tropes

a) Présentation du logiciel Tropes

Tropes est un logiciel d’analyse et de fouille de textes développé par Pierre Molette et Agnès Landré en 1994 sur la base des travaux de Rodolphe Ghiglione (BOURGEOIS, 2012). Parmi les fonctions et outils d’analyse proposés par Tropes, nous trouvons une analyse chronologique du récit, le diagnostic du style du texte, la catégorisation de mots-outils et d’occurrences, l’extraction terminologique, l’analyse des acteurs ou encore l’aide à la constitution de résumés. Les résultats sont présentés sous forme de rapports ou de représentations graphiques. Ce logiciel peut être utilisé en sociologie notamment pour de l’analyse qualitative ou pour traiter le contenu de questions ouvertes des sondages d’opinion.

Pour l’analyse des entretiens d’éleveurs avec le logiciel Tropes, nous avons fait le choix de travailler avec les retranscriptions complètes (questions de l’interviewer et réponses de l’interviewé) afin de garder le sens et la logique des entretiens. En effet, le retrait des questions de l’interviewer entraînerait une perte d’informations lors de réponses courtes de l’interviewé (« oui », « non », « je ne sais pas »,...). De même, le maintien du couple interviewer-interviewé nous paraissait indispensable dans notre analyse, de par l’influence que l’interviewer va pouvoir avoir sur le déroulement de l’entretien. En effet, le parcours et les affinités des interviewers vont parfois axer les entretiens sur des thématiques différentes.

L’utilisation de l’outil « Scénarios » du logiciel Tropes sera le point central de notre étude. En effet, la personnalisation des dictionnaires du logiciel va nous permettre de structurer les informations données dans ces entretiens en fonction de l’axe d’analyse choisi. Ainsi, l’ajout au dictionnaire du vocabulaire spécifique à la

pathologie va nous permettre d'axer notre analyse sur l'approche pathologique que peuvent avoir les éleveurs interrogés.

Nous avons utilisé le logiciel Tropes pour analyser trois points qui nous paraissent importants : le fait d'élever des chevaux, les problèmes rencontrés dans l'élevage et les infestations parasitaires (parasitisme).

Nous avons construits des graphiques pour chaque interview, présentés en annexe 6, à partir des corps de textes issus des entretiens afin d'obtenir un ensemble de relations entre les différents mots utilisés par les éleveurs dans leur discours.

Le centre du graphique est l'un des trois vocables que nous avons choisi : cheval, problème, parasitisme.

Parfois, un des trois graphes n'apparaît pas pour un élevage : il ne présentait aucun intérêt dans l'étude. Il se peut aussi qu'un des mots vocables choisi soit remplacé par un autre, plus pertinent, bien qu'évoquant la même idée.

Sur la figure 18, qui représente le graphique proposé par le logiciel à partir de l'interview avec l'éleveur 11, la partie de gauche correspond au début du discours, celle de droite, la terminaison du discours.

Plus le mot occupe une place importante et plus il est cité dans le discours, plus il est proche du centre, ici le mot cheval, impliquant une relation importante avec cette thématique.

Nous pouvons remarquer que le mot " travail" traverse le discours du début à la fin et que les mots « activité », « problème » et « éleveur » sont liés à l'élevage des chevaux. Par contre, des mots comme « monde », « productivité », « maladie », sont évoqués en début ou en fin d'entretien sans que cela soit considéré comme un réel souci par l'éleveur.

Figure 18 : Représentation graphique de l'analyse de Tropes sur la thématique du cheval (éleveur 11)



b) Analyse des interviews

Nous ne rentrerons pas dans le détail de chaque analyse pour chaque exploitation. Cependant, nous pouvons faire une synthèse des analyses individuelles sur les trois thématiques proposées (annexe 6).

➤ Le travail d'éleveur tourne autour de la notion de la temporalité

Concernant l'élevage du cheval, la notion de « temps » est très importante pour la plupart des éleveurs. En effet, les mots « année », « mois », « saison », « jour », « vie », « moment » reviennent très régulièrement.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette obsession du temps. En effet, la majorité des éleveurs semble effectuer un travail organisé sur la base du systématique, ce qui dépend du temps.

De plus, tout dans les chevaux, nous ramène à la notion de temps : les jeunes chevaux sont appelés par leur âge ou la première lettre de leur nom (à chaque année de naissance correspond une lettre), la saison de reproduction s'étend globalement de février à août, la vie du cheval est comptée (sevrage à 6 mois, débouillage à 2 ans, pré entraînement à 3 ans, début des courses en fin d'années de 3 ans). Les éleveurs ayant également quelques notions de reproduction, ils se doivent de compter les chaleurs, les cycles et les gestations des juments, et certains s'occupent également de fabriquer la matière première servant à l'alimentation des chevaux ; là encore, l'agriculture dépend de la saisonnalité.

➤ Le cheval, un outil de travail

Pour certains éleveurs, le cheval est réellement considéré comme un outil de travail car on peut retrouver les mots « activité », « travail », « productivité », « taux », « allocation », « moyen de paiement », « production », « budget ». Comme nous l'avons évoqué plus haut, l'élevage de chevaux se différencie de l'élevage des ruminants dans le sens où il n'y a pas d'objectif de valeur moyenne à atteindre car il suffit de quelques bons chevaux pour rentabiliser l'activité.

➤ L'élevage de chevaux rencontre souvent quelques difficultés

Enfin, les mots « cheval » et « problème » semblent être corrélés de façon importante ce qui signifie que l'élevage de chevaux apporte de nombreux problèmes. En effet, ils sont très variés : certains éleveurs évoquent les « coliques », « la rhodococcose », « les diarrhées », les « avortements », « l'alimentation », « l'ostéochondrose » ou encore « la gestion » de l'écurie.

➤ Le parasitisme ne semble pas être un souci majeur

Enfin, concernant les infestations parasitaires, il semble que ce ne soit pas un souci majeur car il est peu corrélé au mot « problème ». Il semble qu'avec un « traitement » « systématique », un « protocole » et une bonne « organisation », il y a peu de chevaux fortement parasités.

III Discussion

1) La constitution de l'échantillon

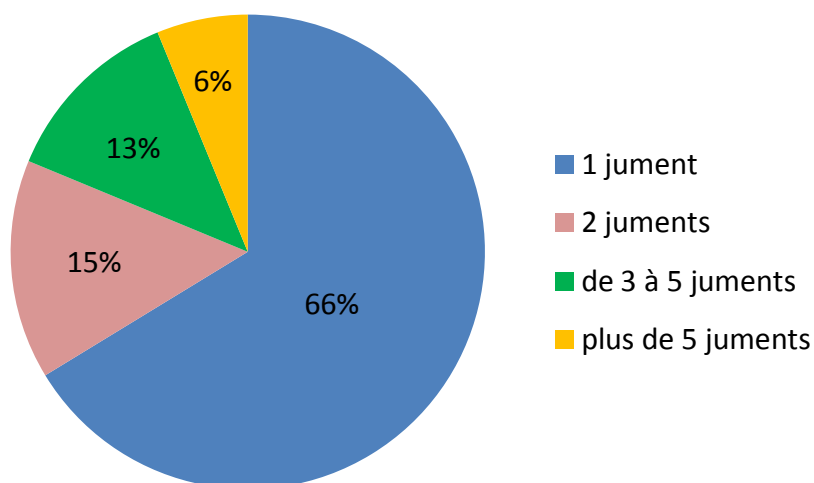
Cette étude avait pour objectif de recueillir les méthodes employées par les éleveurs de chevaux, en Normandie, pour lutter contre les parasites digestifs de leur élevage, de façon à pouvoir les conseiller au mieux par la suite. Pour ce faire, l'échantillon se devait d'être représentatif de la population des éleveurs normands. Or, dans l'étude présentée, nous avons sélectionné 15 éleveurs, de chevaux de sport (3 races différentes : Pur-sang, Trotteur Français, Selle Français), installés en Normandie, sur la base du volontariat.

Même si l'objectif n'était pas de représenter exactement l'ensemble de la population des éleveurs normands de chevaux (ce qui serait utopique), mais de diversifier les profils, le faible nombre d'éleveurs ayant participé à l'étude ne peut pas rendre cette étude très précise car la France comptait en moyenne 34 531 éleveurs en 2013 dont 6 215 en Basse-Normandie et 942 en Haute-Normandie pour un total de 7 157 éleveurs en Normandie en 2013, d'après l'institut de l'élevage. D'après l'IFCE (Institut Français du Cheval et de l'Équitation), la définition d'un éleveur est la suivante : « tout propriétaire d'au moins une jument ayant été conduite à la saillie au cours de l'année. Les élevages sont présentés selon leur taille en nombre de juments saillies et la destination raciale des saillies des poulinières (race produit à naître) ».

D'après l'IFCE, 80 % des élevages ne possèdent qu'une à deux juments mises à la reproduction ce qui veut dire que la majorité des élevages sont de très petite taille et bien souvent, ils sont assurés par des particuliers (figure 19). Dans notre étude, mise à part l'élevage 12 qui ne possède que deux juments à la reproduction, les 14 autres élevages sont de grande à très grande taille puisqu'il y a au minimum entre 10 et 20 juments à la reproduction. De plus, les éleveurs rencontrés sont des professionnels. Là encore, nous pouvons dire que l'échantillon n'était pas fidèle à la population des éleveurs normands de chevaux. Ceci peut influencer la conduite d'élevage et amène à se poser plusieurs questions. En effet, il est possible que les éleveurs professionnels soient plus compétents quant à la gestion de leur élevage et notamment s'ils ont plus de connaissances sur les parasites digestifs des chevaux, ils sont plus à même de les gérer correctement. Cependant il est également possible que les particuliers, étant en général des passionnés qui ont peu de chevaux, passent plus de temps avec eux et soient plus disposés à être inquiets et à appeler le vétérinaire pour la moindre question.

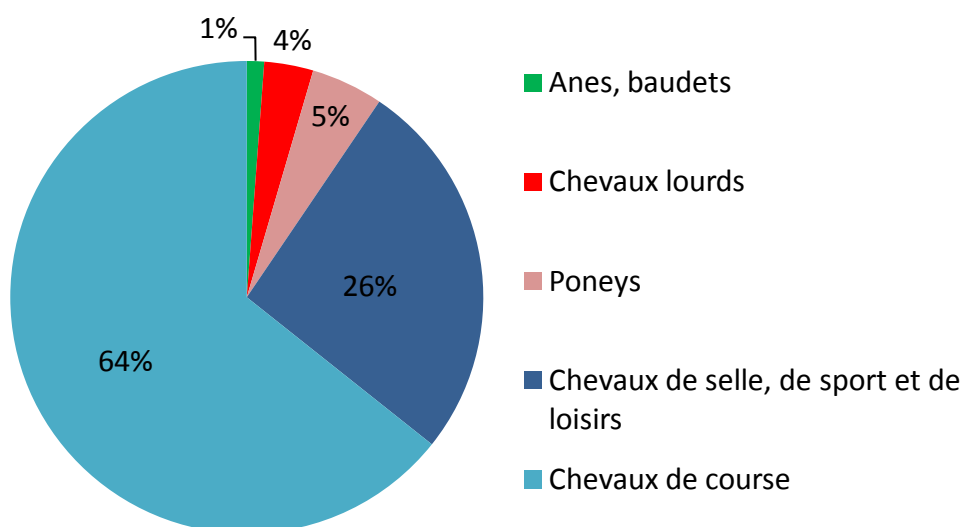
Après, c'est un choix que nous avons fait lorsque nous avons sélectionné les élevages. Il nous paraissait plus important de travailler avec des élevages de professionnels qu'avec des particuliers. L'étude représente donc peu d'élevages normands mais un grand nombre de chevaux.

Figure 19 : Répartition des élevages normands en fonction du nombre de juments mises à la reproduction (source : IFCE)



Par ailleurs, il existe 51 races équinés présentes en Normandie dont 9 races de chevaux lourds et 7 races d'ânes et de mulets, bien que, d'après France Haras, la catégorie « chevaux de selle, de sport et de loisirs » représentait 64 % des élevages français en 2013 (figure 20). Cependant, notre étude n'a inclus que des élevages de chevaux de course (Pur-sang et Trotteur Français) ou de selle (Selle Français). A priori, la race des chevaux ne semble pas induire de variations de prévalence des infestations parasitaires mais elle peut éventuellement jouer un rôle dans la gestion de l'élevage. En effet, il existe des races plus robustes que d'autres (dont les chevaux de traits et les poneys) qui nécessitent peut être moins d'attention et de précaution au quotidien. Sans compter sur le fait que des chevaux de sport ou de courses sont en général bien plus surveillés et traités que d'autres chevaux car ils sont destinés à avoir des carrières sportives qui ne permettent pas la moindre blessure ou maladie qui pourrait retarder leur entraînement.

Figure 20: Répartition des élevages normands par race d'équidés (source : IFCE)



Enfin, le choix des éleveurs a été effectué sur la base du volontariat, suite à une étude précédemment effectuée par l'INRA. Ceci constitue un biais dans la constitution de l'échantillon. En effet, les échantillons constitués sur la base du volontariat posent des problèmes liés aux motivations personnelles pouvant être induites par une bonne gestion de l'élevage.

2) Méthodes utilisées

Nous avons utilisés deux types de recueils d'informations : l'interview et le questionnaire. Les méthodes qualitatives, comme les interviews, conviennent pour des analyses descriptives, pour jauger des motivations et des pensées des personnes interviewées (BOUCHON, 2009). Ce type d'analyses convient idéalement pour répondre à des questions de type "pourquoi" et pour obtenir des informations spécifiques et complexes comme c'est le cas dans notre étude. Son utilité est souvent sous-estimée, car les données obtenues de la sorte seraient subjectives et non représentatives. Pourtant, d'excellentes conclusions de généralisation peuvent être tirées d'une analyse qualitative.

Bien entendu, il est fortement conseillé d'analyser les données recueillies à la lumière d'informations récoltées avec d'autres méthodes, comme le questionnaire et l'observation. Ces fréquents allers et retours entre les trois méthodes qualitatives pour étudier le même problème se nomment aussi « la triangulation ». Pour toutes ces étapes, il convient de ne jamais utiliser l'entretien individuel comme unique méthode de recueil de données qualitatives. Dans l'étude, un questionnaire a été établi pour recueillir des données précises sur mode d'élevage et gestion des infestations parasites. De plus, les entretiens ont été réalisés sur les sites d'exploitation des élevages, ce qui permet d'avoir une idée globale sur l'élevage concernant sa taille, le type d'élevage, le type de races élevées, etc... Mais aucune observation minutieuse n'a été effectuée concernant les pratiques d'élevages par manque de faisabilité, de temps et de moyens financiers et humains. En effet, pour réellement se rendre compte des méthodes d'élevage utilisées, il faudrait accompagner l'éleveur au quotidien, plusieurs jours et notamment lors de l'utilisation des moyens de lutte antiparasitaire, ce qui n'est pas vraiment réalisable car très chronophage.

Si les résultats ne servent pas à émettre des orientations générales, ils permettent néanmoins d'avoir une idée sur différentes formes de comportements, de réfléchir sur d'éventuels obstacles ou leviers.

La méthode de l'entretien individuel possède donc de nombreux avantages et inconvénients, comme toute méthode de récolte d'informations.

➤ **Avantages**

- C'est un moyen très utile pour donner accès aux représentations ou pratiques profondément inscrites dans l'esprit des personnes et qui ne peuvent que rarement s'exprimer à travers un questionnaire.
- C'est un mode de recueil de données en général bien accepté par les personnes et particulièrement adapté pour les personnes qui communiquent essentiellement de façon orale et qui ne sont pas très à l'aise avec l'écrit, comme peuvent l'être certains élèves.
- Un entretien bien mené permet d'obtenir des informations très fines et très détaillées si le sujet est bien exposé et développé.
- C'est une forme d'interaction qui permet d'établir un contact plus personnel par la suite avec les populations ciblées.
- C'est une méthode qui ne nécessite pas beaucoup de ressources ni de personnel.

➤ **Inconvénients**

- Si l'entretien donne accès aux représentations, il ne donne pas forcément accès à la réalité : un écart peut persister entre ce qui est dit et ce qui est fait. C'est pourquoi cette méthode doit être complétée par l'observation *in situ*.
- Les résultats ne peuvent être étendus à la communauté au sens large : ils fournissent un éventail de points de vue et d'opinions.
- L'entretien est une technique difficile à préparer et à mettre en œuvre : difficulté à s'éloigner du réflexe « questionnaire » où l'on veut poser des questions dans l'ordre au lieu de mener une véritable conversation, avec ses digressions possibles.
- Risque d'orientation des réponses par l'interviewer.
- Cette méthode demande souvent du temps : pour identifier les bonnes personnes, pour réaliser l'entretien (il faut convaincre les personnes de donner un peu de leur temps) et pour la retranscription.
- Prudence dans l'interprétation lors de l'analyse, et difficulté à dégager au fur et à mesure d'un entretien ce qui est pertinent ou pas par rapport à son sujet.

Il est important de ne pas oublier qu'il est extrêmement difficile d'obtenir des informations pertinentes et au plus proche de la réalité de personnes que l'on ne connaît pas, et quelques minutes laissent à peine le temps de se présenter et d'exprimer les formules de politesse d'usage. C'est ce qui a été le cas car, en raison

du peu de disponibilité des éleveurs, les entretiens ont dû être fortement écourtés et certaines informations non communiquées (données techniques) ont rendu difficile une interprétation au plus proche de la réalité. Il aurait été intéressant de catégoriser de façon un petit peu plus poussée les élevages selon leur activité car nous avons vu que certains proposent des pensions à l'année ou de façon permanente, certains effectuent toute la chaîne de l'élevage, de la naissance du poulain à ses sorties en course, certains effectuent des quarantaines, etc. Les mouvements d'animaux évoqués dans le questionnaire sont, de ce fait, difficiles à interpréter.

3) Interprétation des données

L'interprétation s'appuie majoritairement sur des données déclaratives issues des entretiens avec les éleveurs, et nous pouvons émettre l'hypothèse que celles-ci peuvent parfois être erronées (par méconnaissance de l'éleveur) ou volontairement modifiées par rapport à la réalité de l'élevage. Selon Gramitz, un éminent sociologue du XXème siècle, « L'entretien déclenche une série d'interactions entre l'enquêteur et l'enquêté. Non seulement l'idée que chacun a de l'autre intervient, mais aussi ce que chacun pense que l'autre va penser de lui. L'enquêteur doit être poli, rassurant, sympathique, pour donner une impression favorable dès le premier instant et ensuite à la fois stimuler, susciter l'intérêt de l'enquêté et le rassurer ».

Par ailleurs, nous pouvons émettre des réserves quant au plan de l'interview car il semblerait que la dernière question de l'interview, à savoir « qu'est-ce que le bon boulot ? », n'ait pas été bien comprise par tous les éleveurs car de façon presque systématique, ils en sont venus aux faits, qui est la finalité de la course et les gains rapportés par les bons chevaux. En fait, nous cherchions à avoir une idée de la façon dont ils percevaient leur métier et quelle définition ils pourraient donner d'un bon éleveur, d'un travail satisfaisant et/ou de leurs motivations à effectuer le « boulot ». Pour la majorité d'entre eux, ils ont évoqué la passion du métier, mais à d'autres moments de l'entretien. Je pense qu'il aurait été préférable de poser la question différemment en évoquant plutôt les motivations de l'éleveur qui le poussent à effectuer ce métier.

L'interprétation des citations exemplaires d'éleveurs est issue d'une sélection de thématiques ciblées, afin de centrer notre analyse sur quelques grandes problématiques. Cette sélection a été réalisée au détriment d'autres thématiques caractérisant également ces élevages (organisation du travail, installations, ...).

Les conclusions issues des analyses statistiques et textuelles de ces entretiens restent avant tout liées aux choix d'interprétation que nous avons réalisés concernant les thématiques du cheval, des infestations parasites et des problèmes rencontrés par les éleveurs au sein de leur exploitation. Elles se sont effectuées, en partie à l'aide du logiciel Tropes, en prenant en compte la récurrence de certains

mots bien précis alors qu'il existe de nombreux mots évoquant une même idée qui aurait alors pu être dégagée des textes.

De toute manière, la diversité des trajectoires d'élèves ne permet pas aisément le travail de regroupement d'élèves. Ce type d'approche de sociologie compréhensive est fondée sur l'interaction enquêteur – enquêté et comporte une part de subjectivité, comme toute activité de recherche. Les analyses que nous avons présentées sont encore à leur commencement, car le couplage de ces analyses comportant une part sociologique (questionnaire ou interview) est une part d'analyse « objective » et est totalement nouveau. La poursuite du travail sera donc essentiellement d'ordre méthodologique.

Conclusion

La résistance des helminthes aux molécules anthelminthiques est donc devenue un problème majeur qu'il convient de surveiller, bien que les éleveurs rencontrés ne se fassent pas trop de soucis vis-à-vis des parasites digestifs présents au sein de leur élevage. Outre le recours aux molécules anthelminthiques qu'il convient d'utiliser avec prudence et raisonnement, de simples mesures sanitaires dans la conduite d'élevage peuvent réduire de façon significative le niveau d'infestation parasitaire des chevaux et l'extension de la résistance. Elles permettent, en effet, de limiter la contamination de l'environnement de façon à limiter l'infestation des équidés.

Le vétérinaire semble être le référent de la pathologie, ce qui n'est pas toujours le cas pour d'autres élevages. Il a un rôle essentiel qui le place au centre de la gestion des parasites digestifs et du contrôle de l'extension de la résistance vis-à-vis des anthelminthiques. Il a un rôle de conseiller dans la mise en place de traitements sélectifs, dans l'hygiène de l'environnement ainsi que dans le suivi des animaux. Il paraît ainsi essentiel d'utiliser régulièrement des tests (coproscopies) pour surveiller le niveau d'infestation des équidés. Certains laboratoires sont en train de rechercher des tests de plus en plus rapides et de moins en moins coûteux, tout en augmentant sensibilité et spécificité.

C'est donc par le vétérinaire qu'il faut passer pour conseiller au mieux les éleveurs concernant la gestion du niveau d'infestation de leurs chevaux. C'est au vétérinaire d'instaurer les traitements anthelminthiques et de conseiller les éleveurs quant à leur façon de travailler. Il paraît donc nécessaire que celui-ci se tienne informé, à tout moment, des dernières études qui sont régulièrement publiées, afin d'entretenir ses connaissances.

Annexes

Annexe 1 : Méthode de McMaster

Il existe plusieurs techniques quantitatives permettant le comptage des œufs libérés dans les fèces dont la technique de McMaster qui utilise le principe de flottaison passive. Elle consiste en une dilution des matières fécales au 1/15 puis du comptage du nombre d'éléments parasitaires contenus dans 0,30 mL de la suspension à l'aide d'une lame de McMaster.

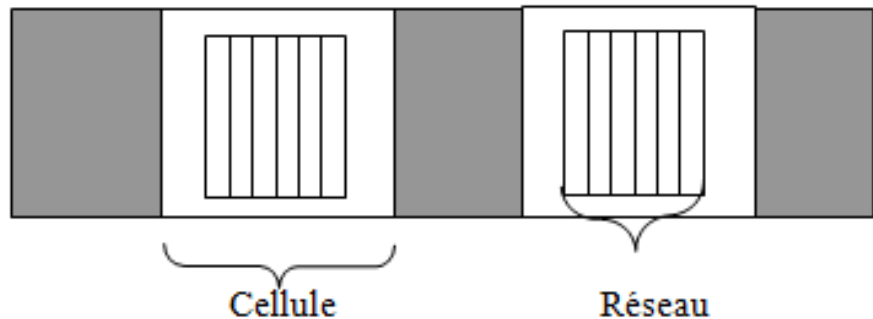
Cette technique présente l'avantage d'apporter un résultat quantitatif et d'être rapide. En revanche le comptage s'effectue avec l'objectif x 10 uniquement induisant une perte de sensibilité, et les larves qui sont en bas de la cellule ne peuvent être comptées. De plus, l'interprétation nécessite un minimum d'expérience.

Schéma de la lame de McMaster :

Vue de profil



Vue de la face supérieure



La lame de McMaster se compose de deux compartiments contigus séparés par une cloison, chacun ayant un volume de 0,15 mL. Le plafond de chaque compartiment est divisé en 6 colonnes de 1,7 mm de largeur.

Mode opératoire : (BEUGNET *et al.*, 2004)

1. Dilution des fèces au 1/15 dans un liquide de flottation (5 g de fèces qsp 75 mL de liquide dense). Les solutions denses les plus employées sont à base de sulfate de Zinc, chlorure de Sodium et/ou des sucres comme le glucose ou le saccharose.
2. Même technique que pour une méthode de flottation qualitative,
3. 0,5 mL sont placés dans chaque partie de la cellule de McMaster,
4. Les œufs remontent sous le verre supérieur, après environ 10 minutes d'attente,
5. Ils sont observés à l'objectif x 10 et comptés en suivant les réseaux gravés dans la cellule,
6. Le nombre d'œufs total est comptabilisé dans chaque cellule puis le total des deux groupes de colonnes est effectué : n1 et n2,
7. La moyenne $(n1+n2)/2$ est calculée puis multipliée par 100 ou, plus conseillé par 50 si l'on compte les deux compartiments : ce qui indique le nombre d'œufs (ou de kystes de protozoaires) par gramme de matières fécales = opg.

=> Conclusion : opg = nombre d'œufs dans les deux compartiments x 50

Cette technique est employée pour quantifier les œufs de nématodes et notamment les œufs de strongles, d'ascarides, de *Strongyloides westeri*, les oocystes d'*Eimeria leuckarti* et parfois les œufs d'*Oxyuris equi*.

Annexe 2 : Méthode FECPAK

Récemment des méthodes dérivées de la technique de McMaster ont été publiées : la méthode FECPAK (PRESLAND *et al.* , 2005).

Mode opératoire : (COLES *et al.*, 2006)

1. Peser 15-20 g fèces dans un sac
2. Ajouter 4 volumes d'eau, fermer le sac et mélanger complètement
3. Verser 45 mL du mélange dans un récipient adapté et ajouter 185 mL de solution saline saturée
4. Mélanger le contenu et filtrer sur un tamis de 1 mm
5. Après avoir mélangé correctement, remplir les deux côtés de la lame FECPAK
6. Compter les œufs sur chaque grille. Un œuf observé représente 25 opg

Annexe 3 : Questionnaire de résistance des strongles aux anthelminthiques (projet Equipar)

Nom :

Site/lieu :

Tél :

Mail :

Nombre de chevaux :

Permanents :

Visite, pension :

Foals :

Yearlings :

Etalons :

Juments :

Surface destinée au pâturage :

Mouvements d'animaux (entrées/sorties) :

Anthelminthiques (noms commerciaux) utilisés au cours des 3 derniers traitements :

Adultes :

Foals :

Combien de traitements par an ?

Adultes :

Foals :

Yearlings :

Faites vous faire des coproscopies ?

Avant traitement :

Après traitement :

Comment estimez-vous le poids du cheval pour ajuster la dose ?

Pesée

Ruban

Œil

Décision de traitement :

Rythme préétabli ?

Aspect des animaux ?

Conseils de la part d'autres éleveurs ?

du vétérinaire ?

autre :

Entretien pâturage :

Ramassage crottins :

Gestion du pâturage :

Semis :

Naturel :

Rationné : oui

non

Annexe 4 : Feuille-guide de l'interview

- 1) L'éleveur : son parcours, ses études/formations, ses motivations. Comment en est-il arrivé à travailler dans cet élevage au moment présent ?
- 2) L'élevage : quels sont les plus gros problèmes rencontrés dans l'élevage (pathologie, gestion d'écurie, alimentation, etc...) ? Quels sont les traitements qui ont été mis en place pour lutter contre ? Par qui l'éleveur est-il conseillé ? (Vétérinaire ? Autres éleveurs ? Techniciens ?)
- 3) Le parasitisme dans l'élevage : quelle place occupe le parasitisme dans l'élevage ? Est-il une dominante pathologique ? Les parasites sont-ils présents ? Quels sont les traitements mis en place ? Les éleveurs en sont-ils satisfaits ? Ces traitements marchent-ils toujours ?
- 4) Travail : qu'est-ce que du beau travail/boulot pour l'éleveur ? Qu'est-ce qu'être un bon éleveur ?

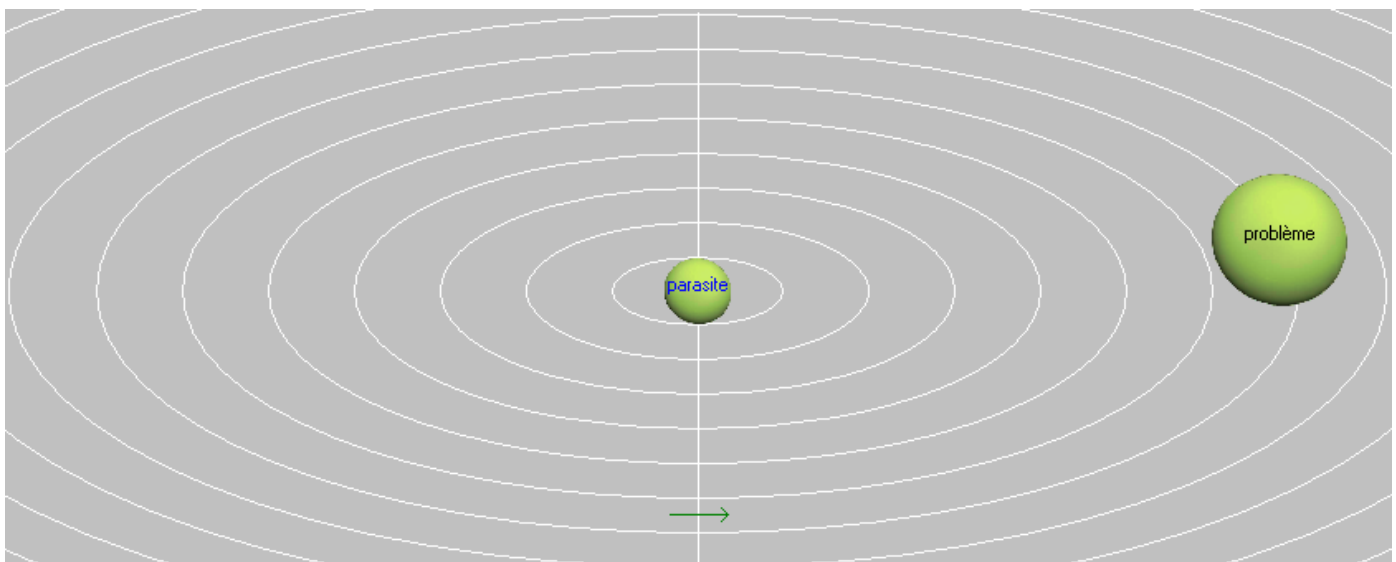
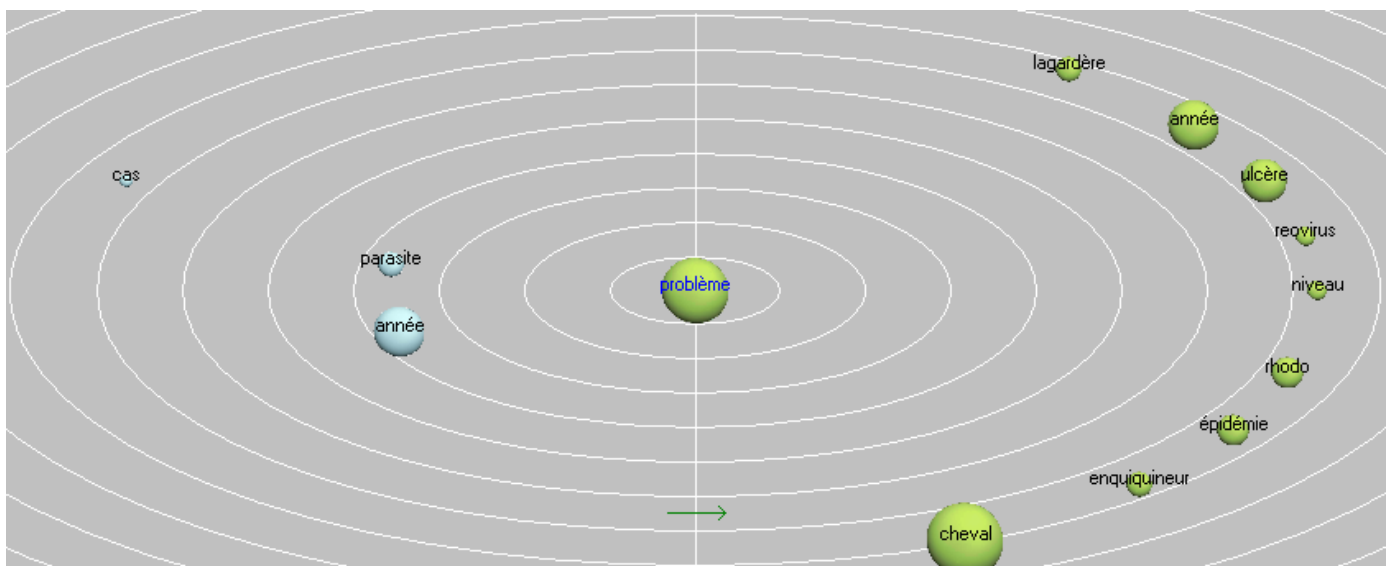
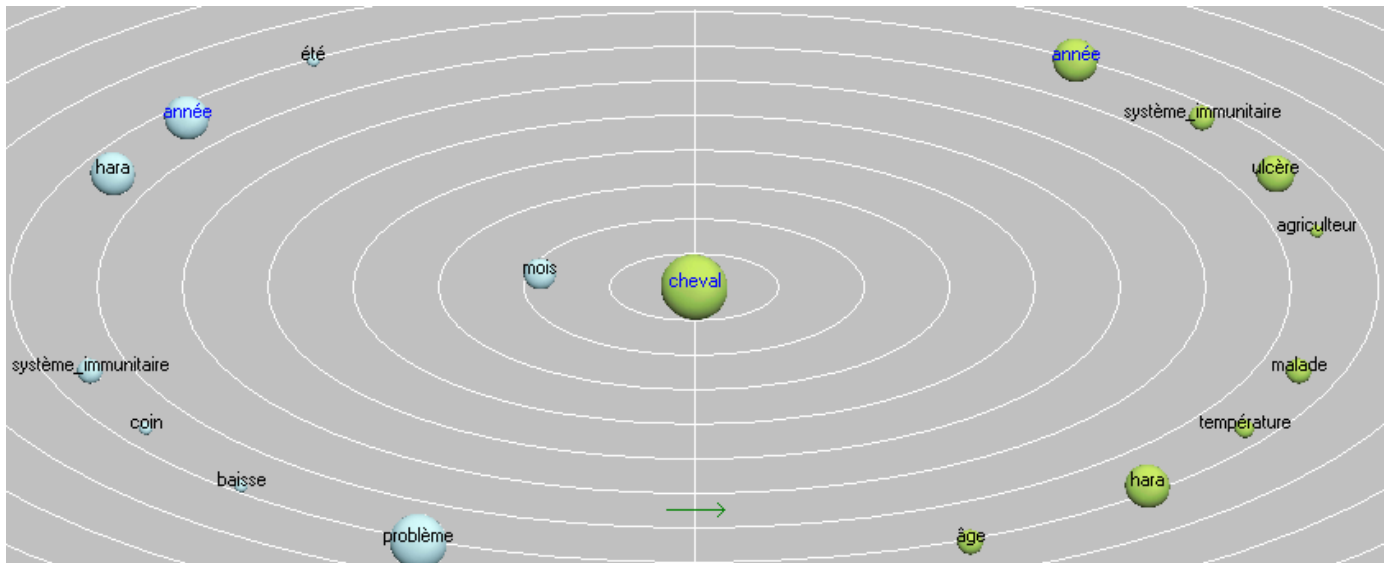
Annexe 5 : Synthèse des questionnaires proposés aux éleveurs

Elevage	Nombre de chevaux			Mouvements d'animaux	Protocole de vermifugation					Gestion du pâturage					
	Foals	Adultes au pré	A l'entraînement		Foals		Adultes		Copros	Taille (ha)	Herse	Chaux	Crottins	Bovins	Ration
					Nombre (par an)	Molécules	Nombre (par an)	Molécules							
1	23	34	0	Rare	10	5 x Ivermectine 4 x Fenbendazole 1x Ivermectine+praziquantel	6	2 x Ivermectine 3 x Pyrantel 1 x Ivermectine+praziquantel		140			Petits paddocks		X
2	15	35	30	Moyen	7	Ivermectine Pyrantel	2-3	Moxidectine + praziquantel Fenbendazole Ivermectine		80	X			X	
3	20	50	0	Fréquent	5-6	Fenbendazole	2	Ivermectine Ivermectine + praziquantel		150		X		X	
4	40	60	0	Fréquent	15	Fenbendazole Ivermectine+praziquantel Moxidectine Pyrantel	3-4	Fenbendazole Ivermectine + praziquantel Moxidectine Pyrantel		250	X				X
5	30	60	0	Moyen	6	Fenbendazole Pyrantel Ivermectine Praziquantel	2-3	Fenbendazole Ivermectine Moxidectine		112		X	Etalés	X	
6	45	115	0	Fréquent	10	2 x Ivermectine 2 x Fenbendazole 2 x Pyrantel 1 x Moxidectine+praziquantel 3 x Ivermectine+praziquantel	5	2 x Ivermectine+praziquantel Fenbendazole Pyrantel Moxidectine + praziquantel	Foals : 2 Adultes : 1	140			X	X	X
7	61	193	Oui	Fréquent	7	Fenbendazole Pyrantel Ivermectine Ivermectine+praziquantel	6	Fenbendazole Pyrantel Ivermectine Ivermectine + praziquantel		200				X	X

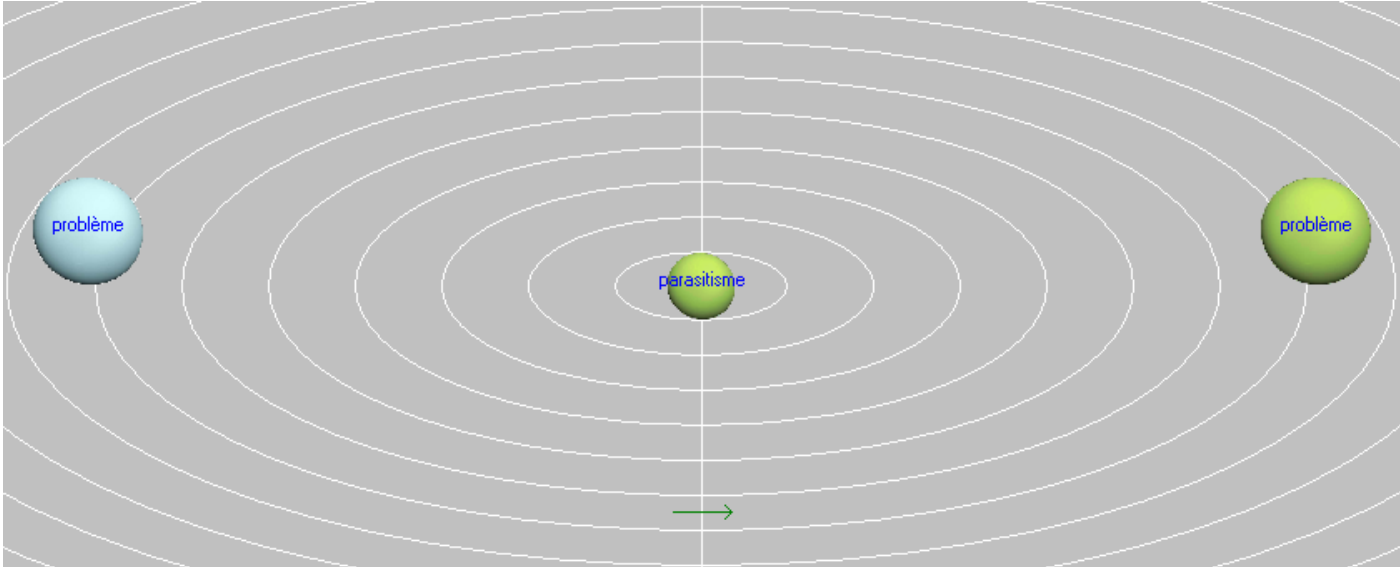
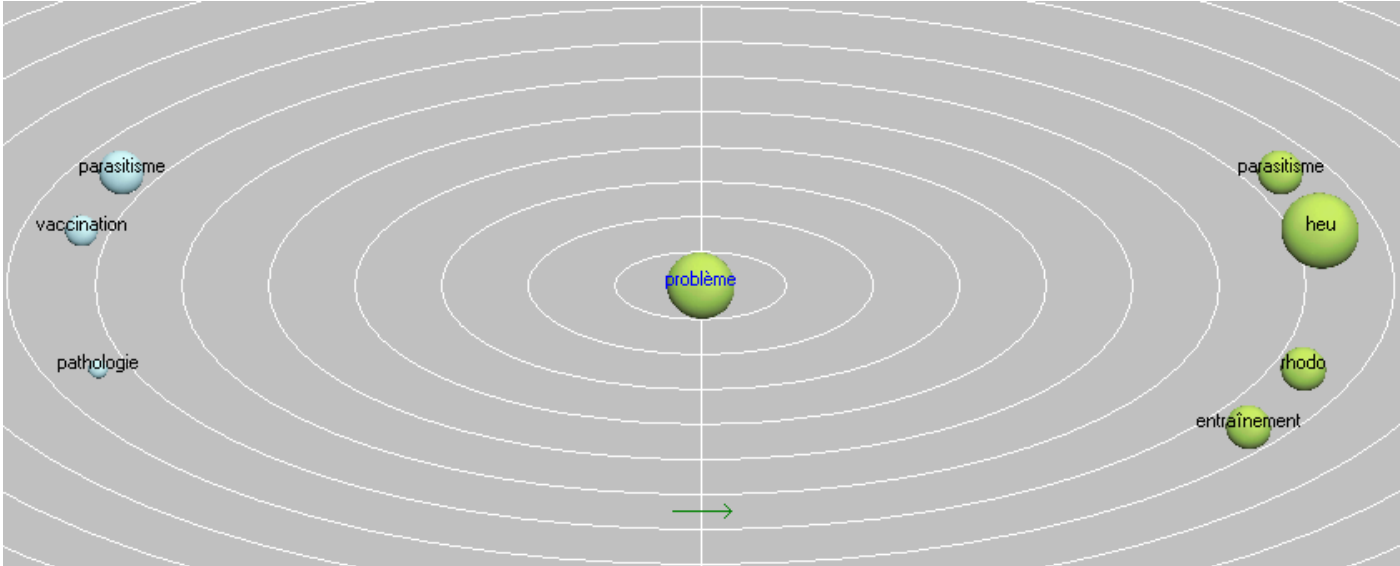
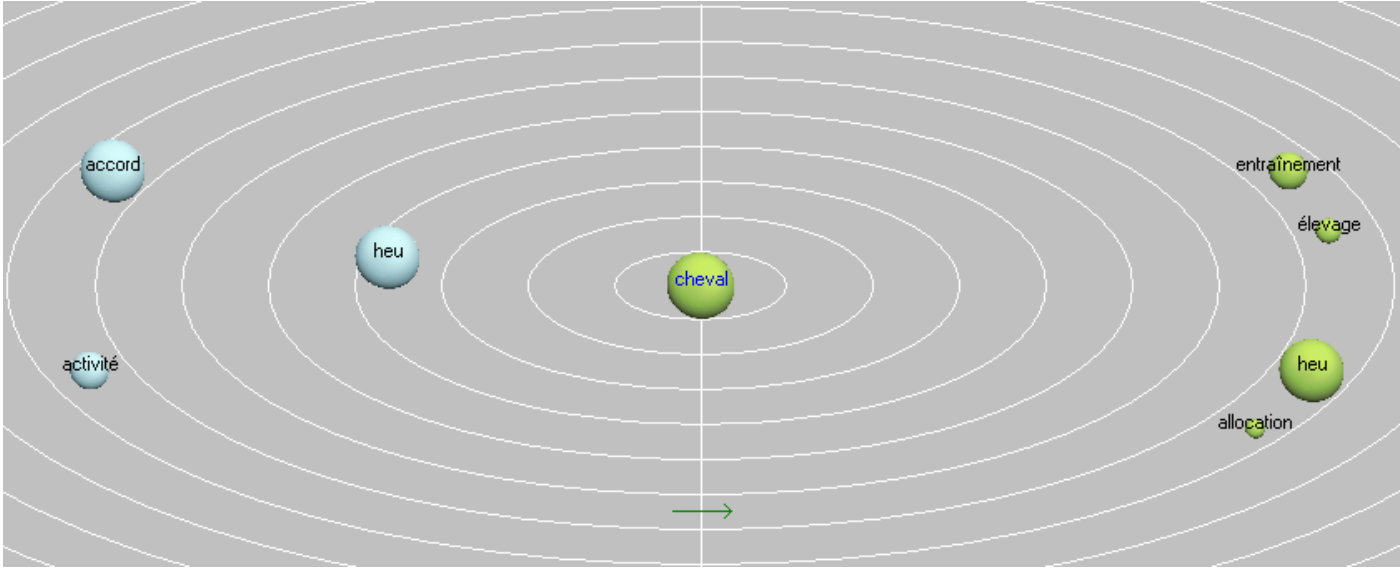
8	17	43	0	Fréquent	9	Fenbendazole Pyrantel	4	Ivermectine Ivermectine + praziquantel Fenbendazole Pyrantel Moxidectine		77	X	X		X	X
9	50	107	0	Fréquent	8	Fenbendazole Ivermectine	4	Ivermectine 2 x Ivermectine+praziquantel Moxidectine		200	X			X	X
10	10	20	0	Rare	4	Fenbendazole Ivermectine Ivermectine+praziquantel Pyrantel	4-5	Fenbendazole Ivermectine Ivermectine+praziquantel Pyrantel		20		X			X
11	20	80	0	Rare	9	4 x Ivermectine 1 x Fenbendazole 1 x Pyrantel 1 x Oxibendazole 1 x moxidectine Ivermectine+praziquantel	4	Ivermectine+praziquantel Fenbendazole/oxibendazole Moxidectine Ivermectine	Oui	>100	X	X	Petits paddocks		X
12	2	2	18	Fréquent	4	Fenbendazole	3	Moxidectine Moxidectine+praziquantel		18	X	X			X
13	10	35	30	Moyen	5-6	Fenbendazole Pyrantel	4	Fenbendazole Pyrantel Ivermectine Moxidectine Moxidectine+praziquantel		50		X	Petits paddocks	X	X
14	80	210	160	Fréquent	9	Pyrantel Ivermectine Ivermectine+praziquantel Fenbendazole Moxidectine+praziquantel	6	Pyrantel Ivermectine Ivermectine+praziquantel Fenbendazole Moxidectine+praziquantel	1/an	180	X		X	X	X
15	10	30	Oui	Moyen	8	Fenbendazole Pyrantel Ivermectine	4	Ivermectine+praziquantel Fenbendazole Pyrantel Moxidectine		37		X		X	X

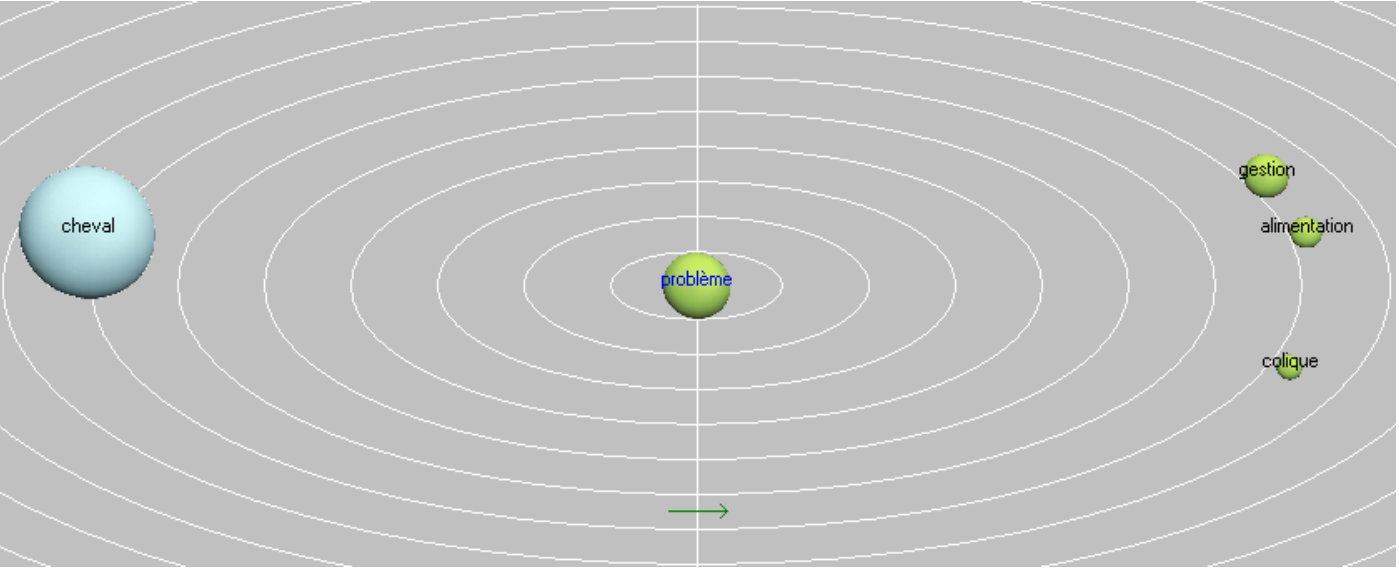
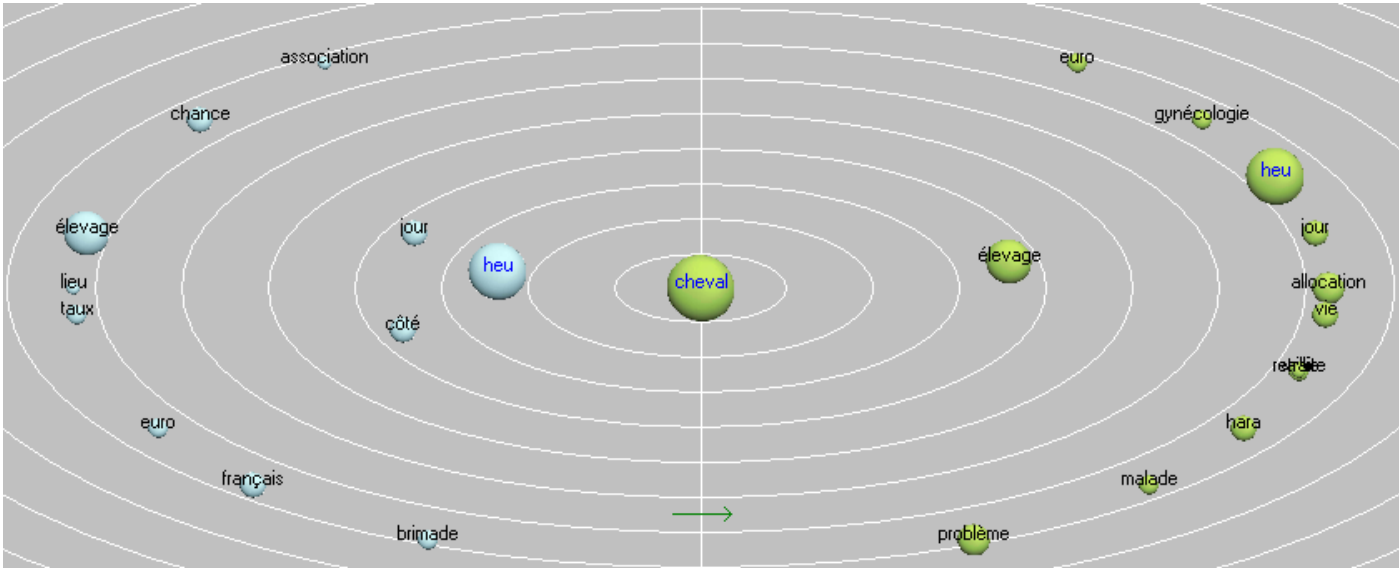
Annexe 6 : Graphes issus du logiciel Tropes pour analyser les interviews

Eleveur 1 : As

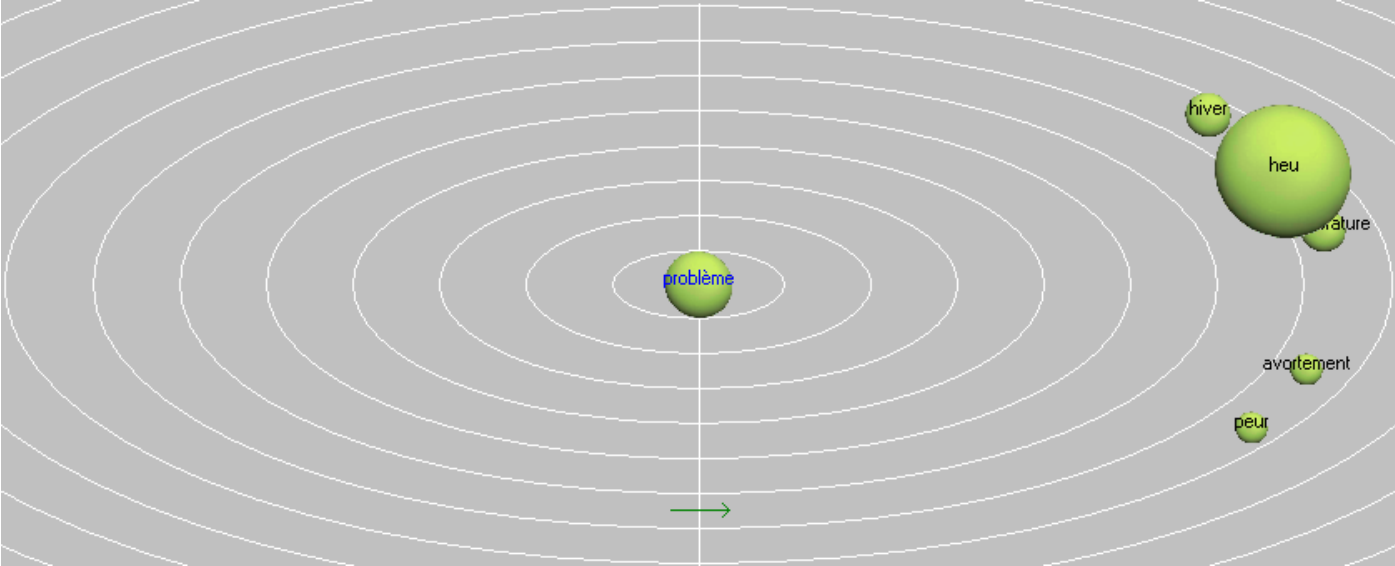
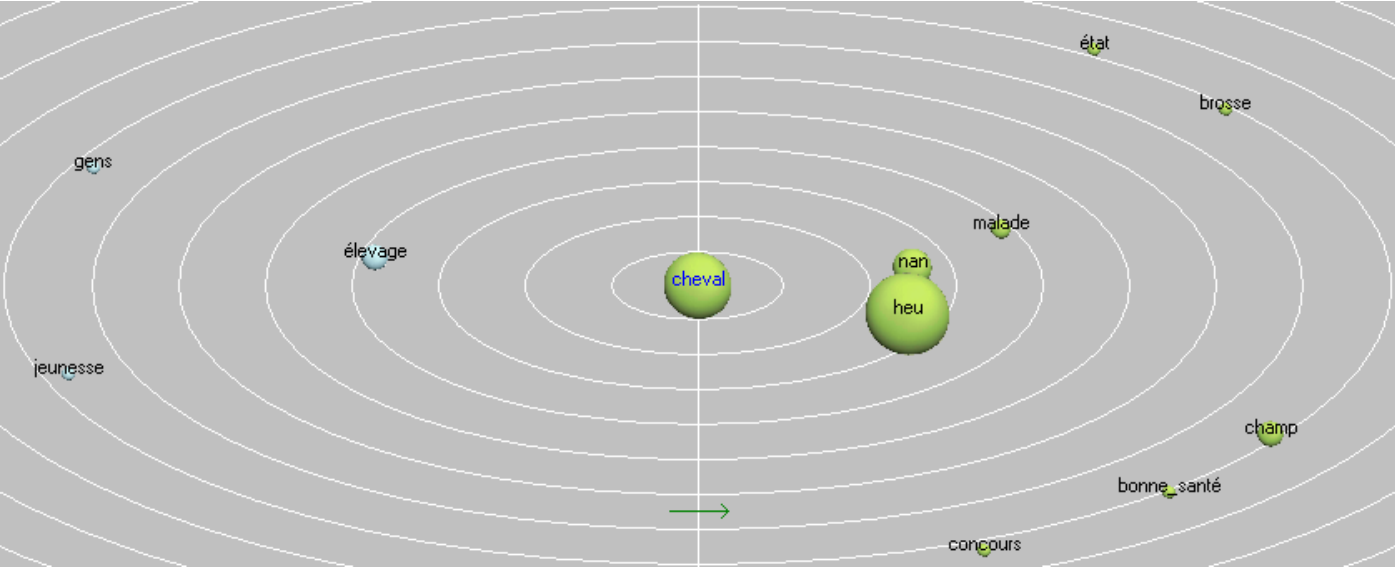


Eleveur 2 : FD

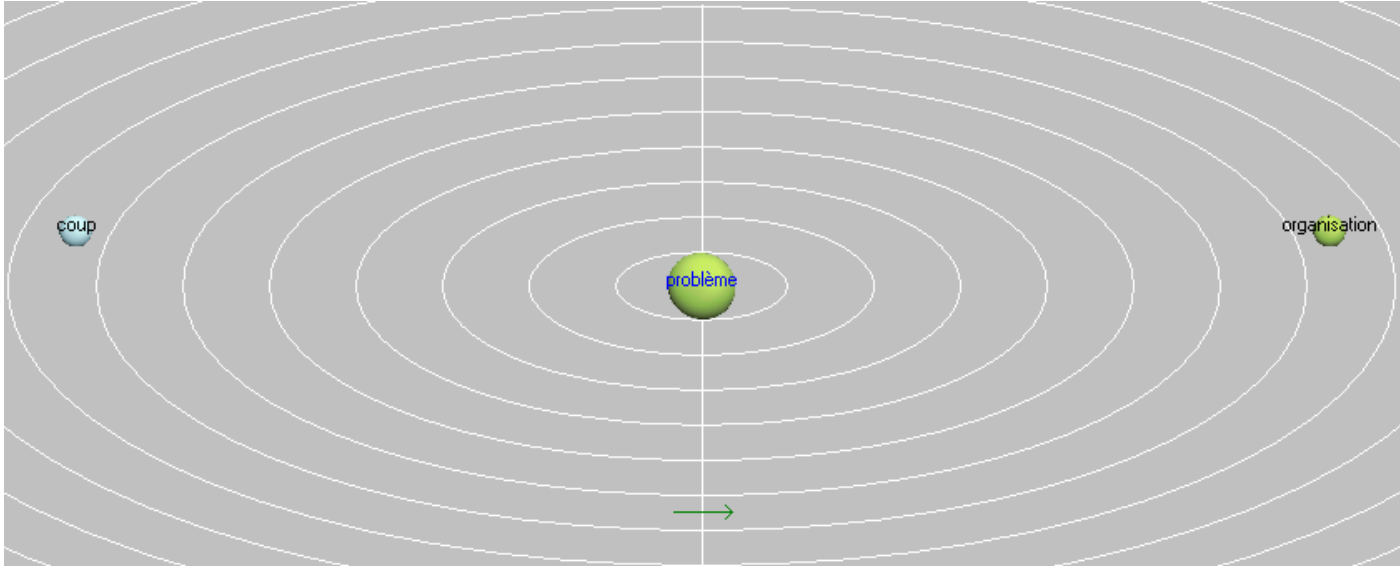
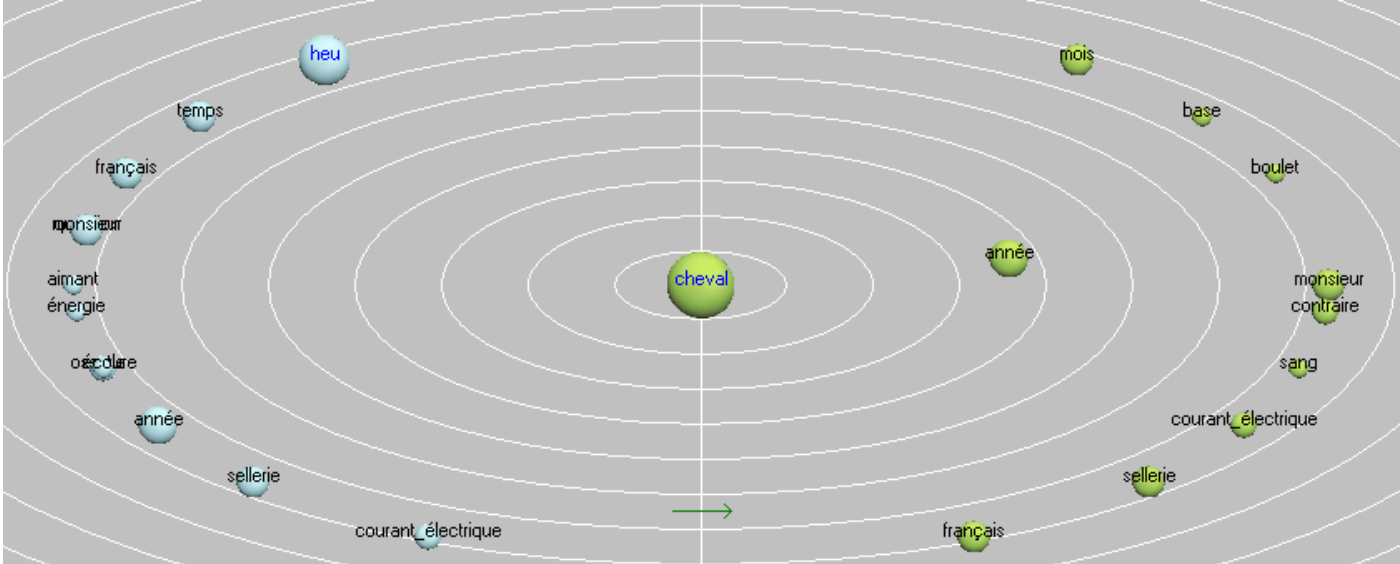




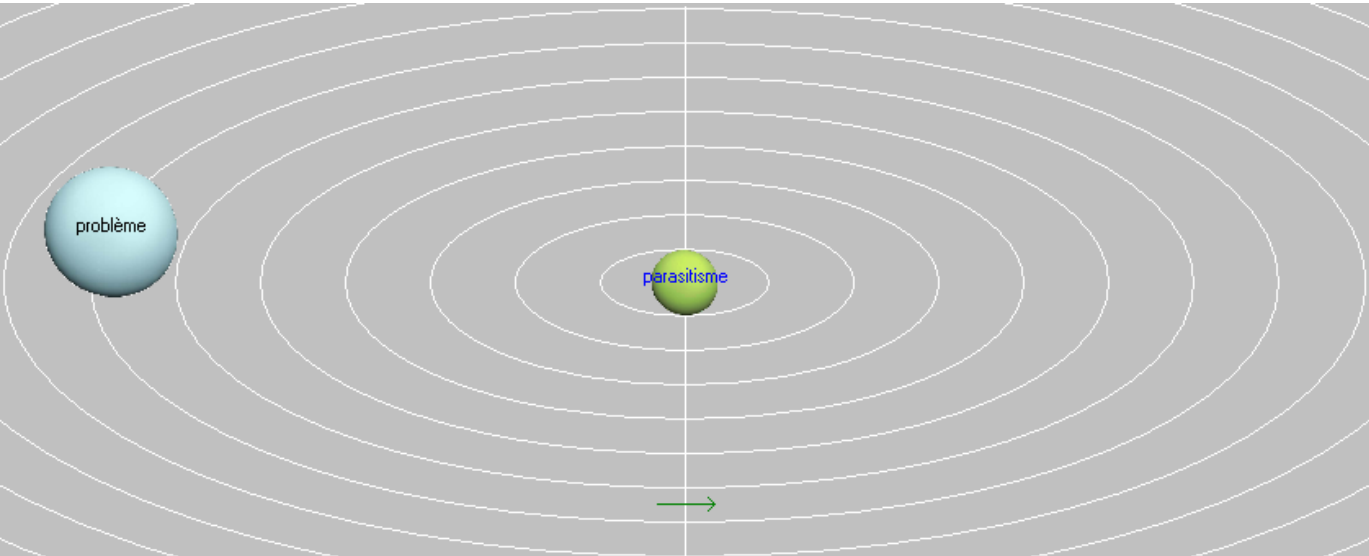
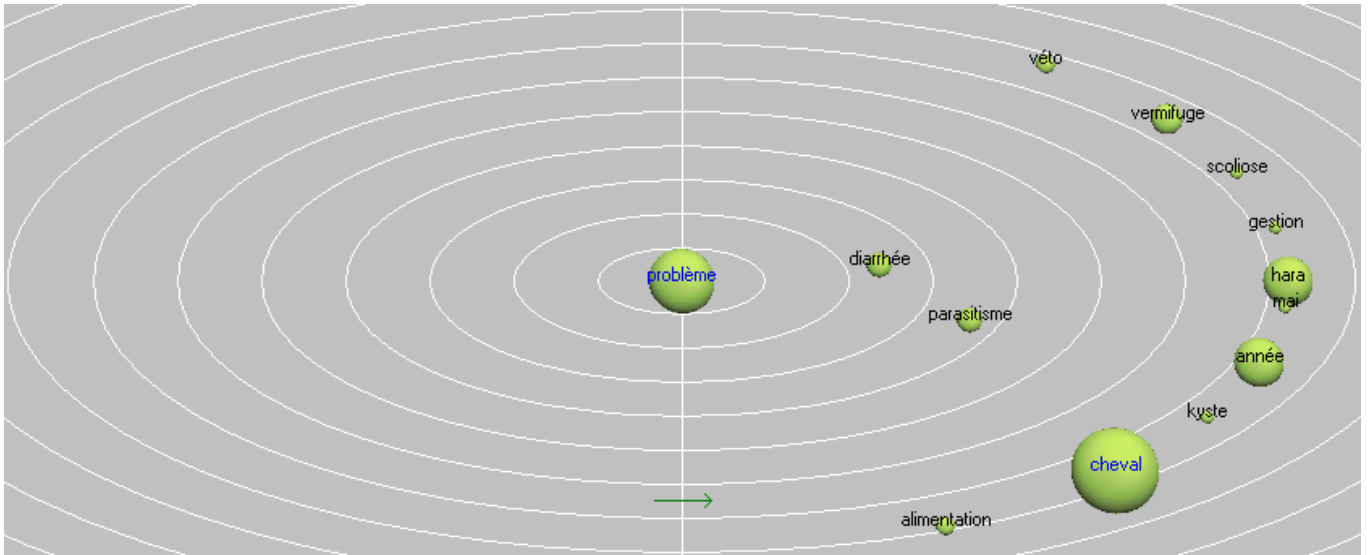
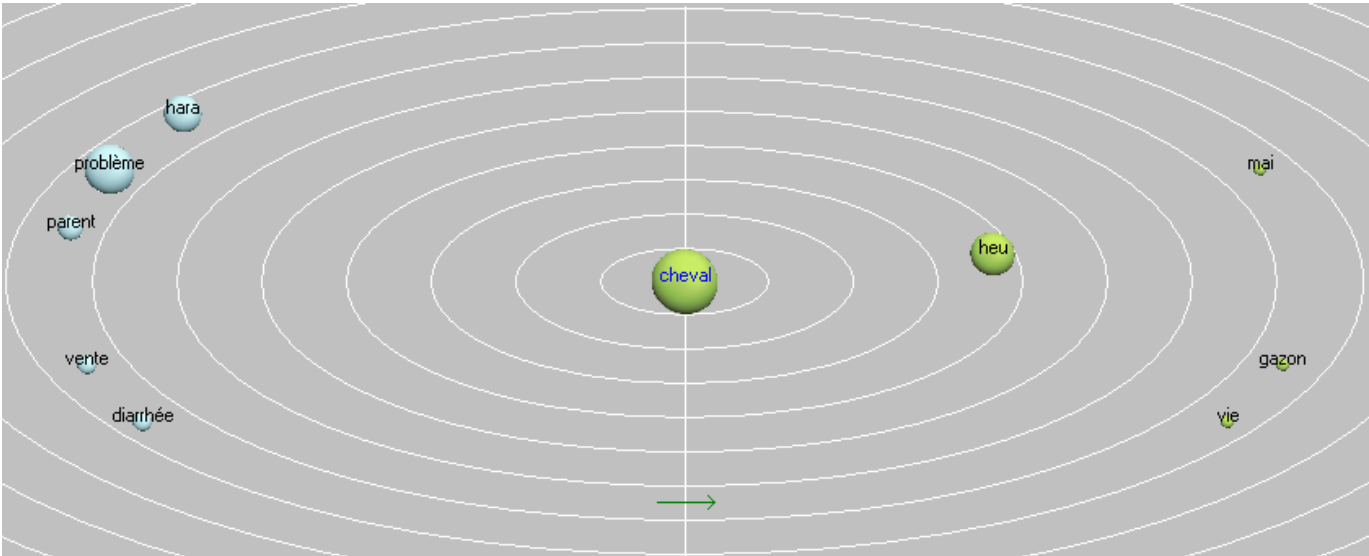
Eleveur 4 : Ch



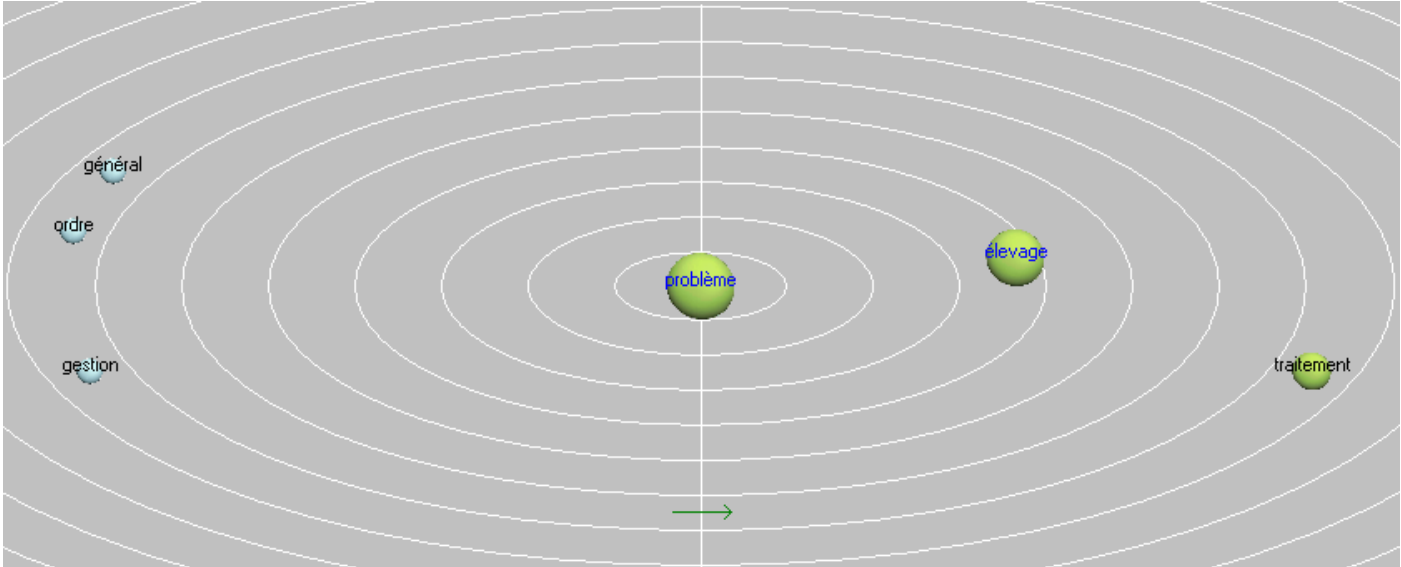
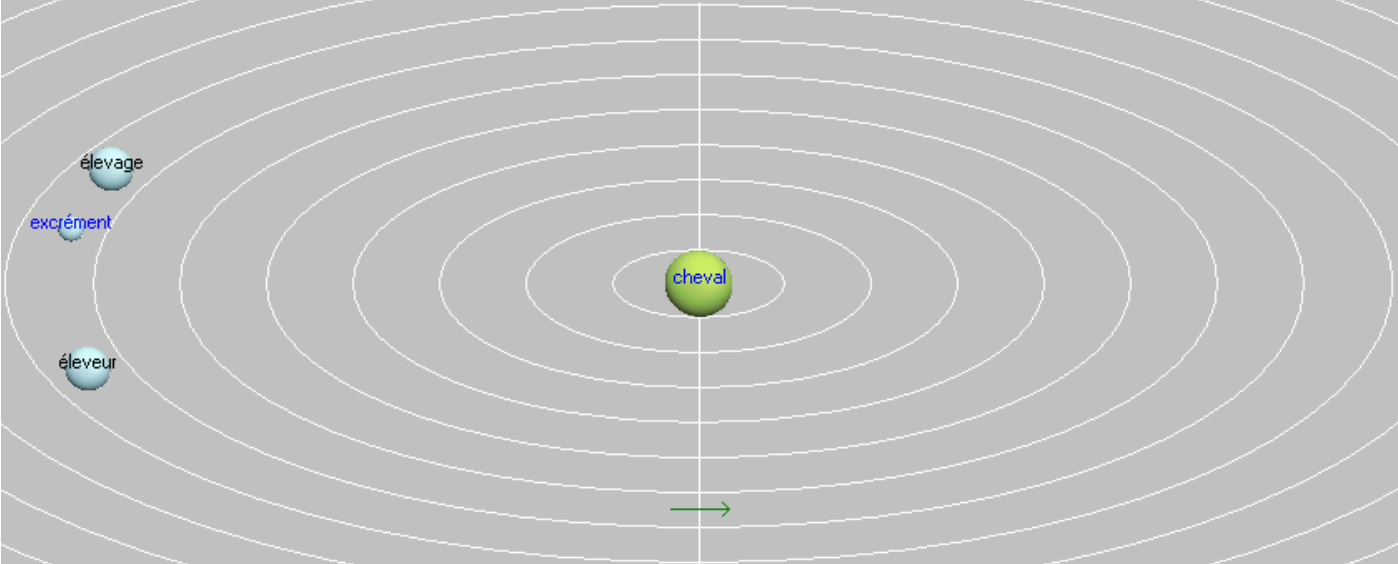
Eleveur 5 : Br



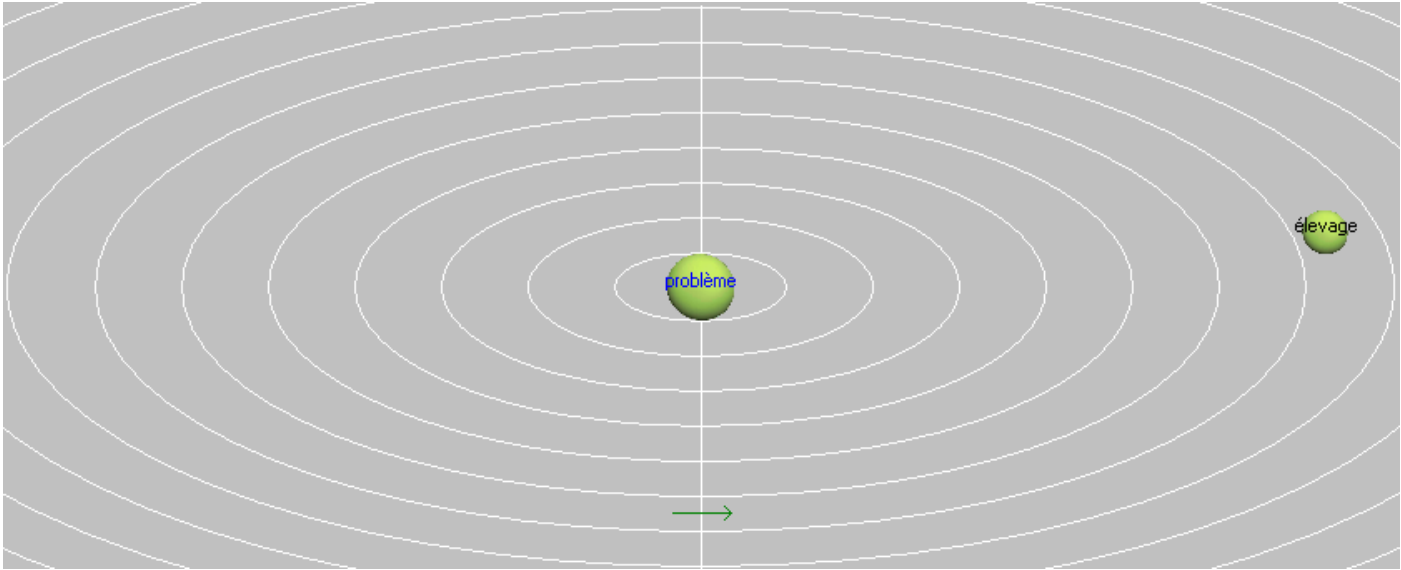
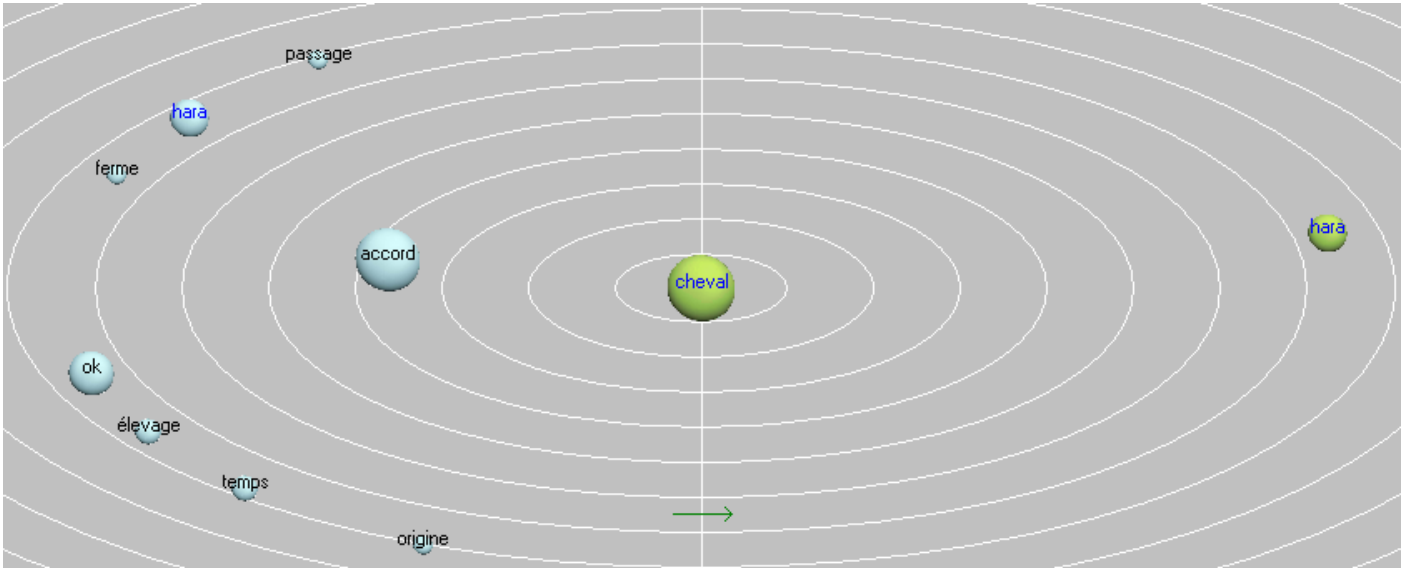
Eleveur 6 : Ti



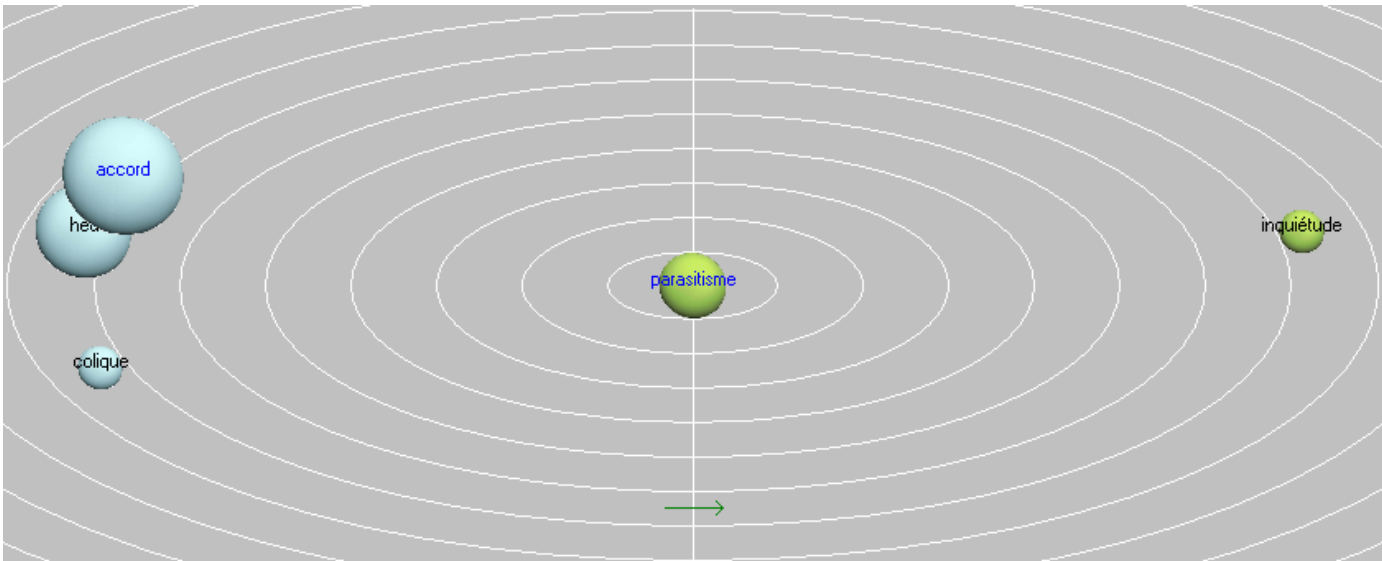
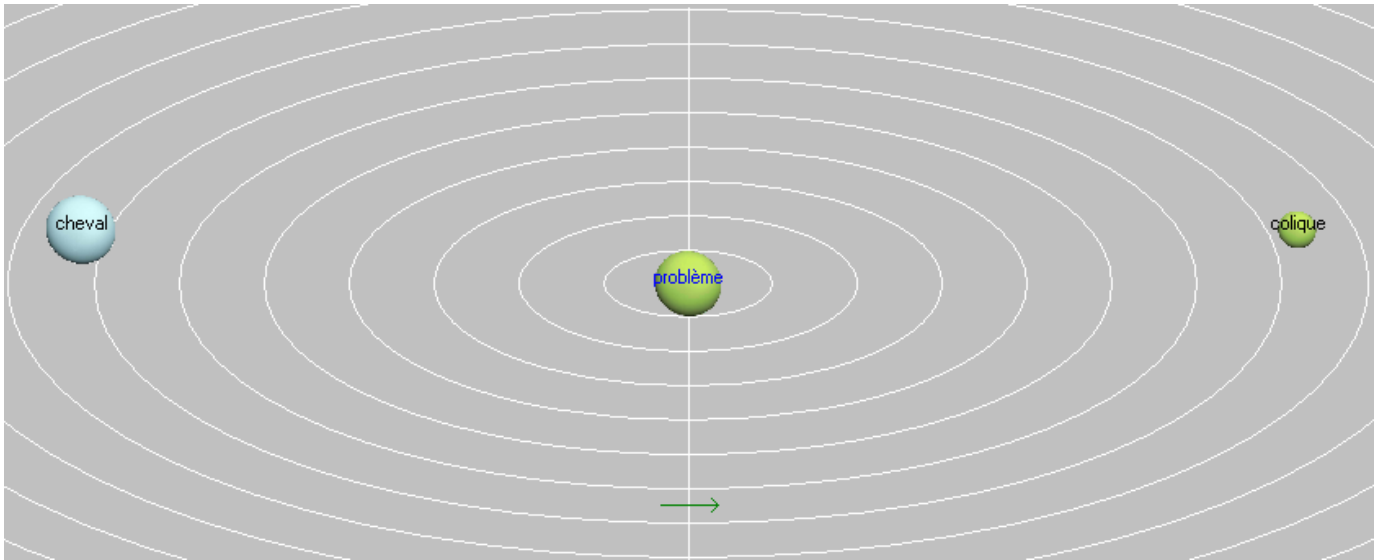
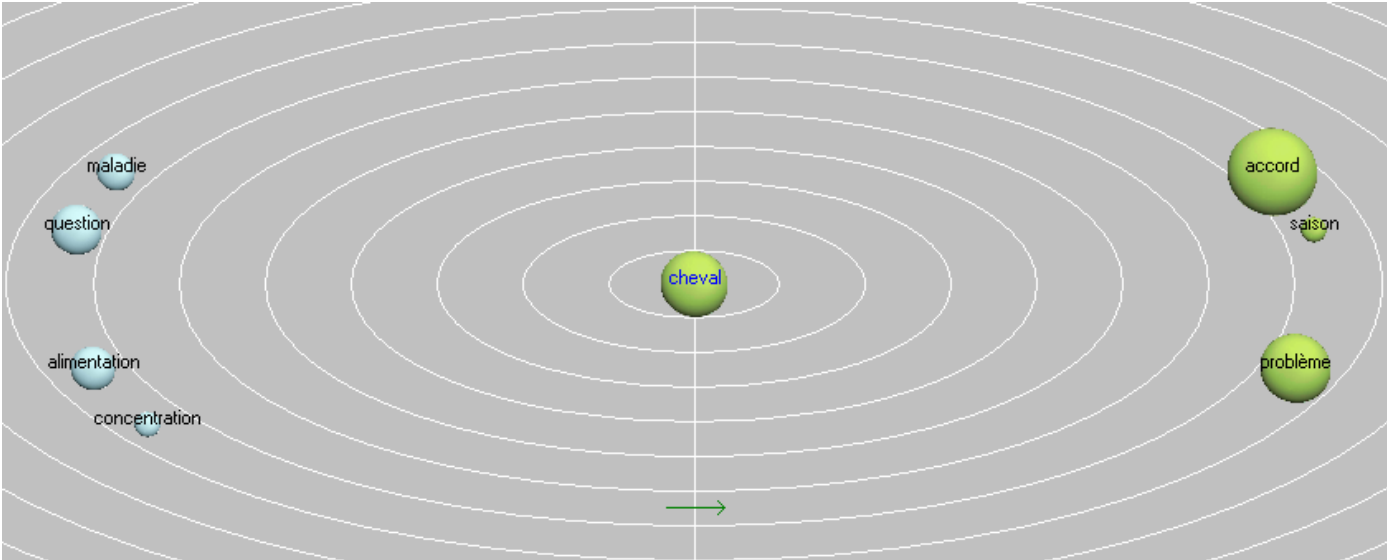
Eleveur 7 : Fr



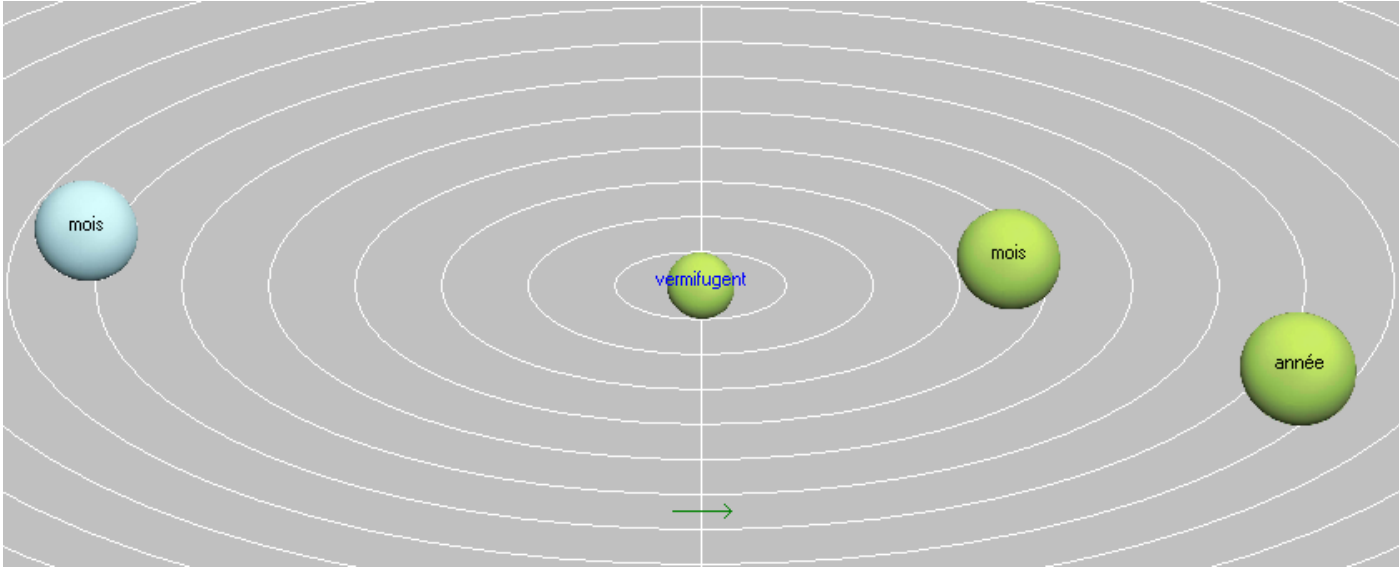
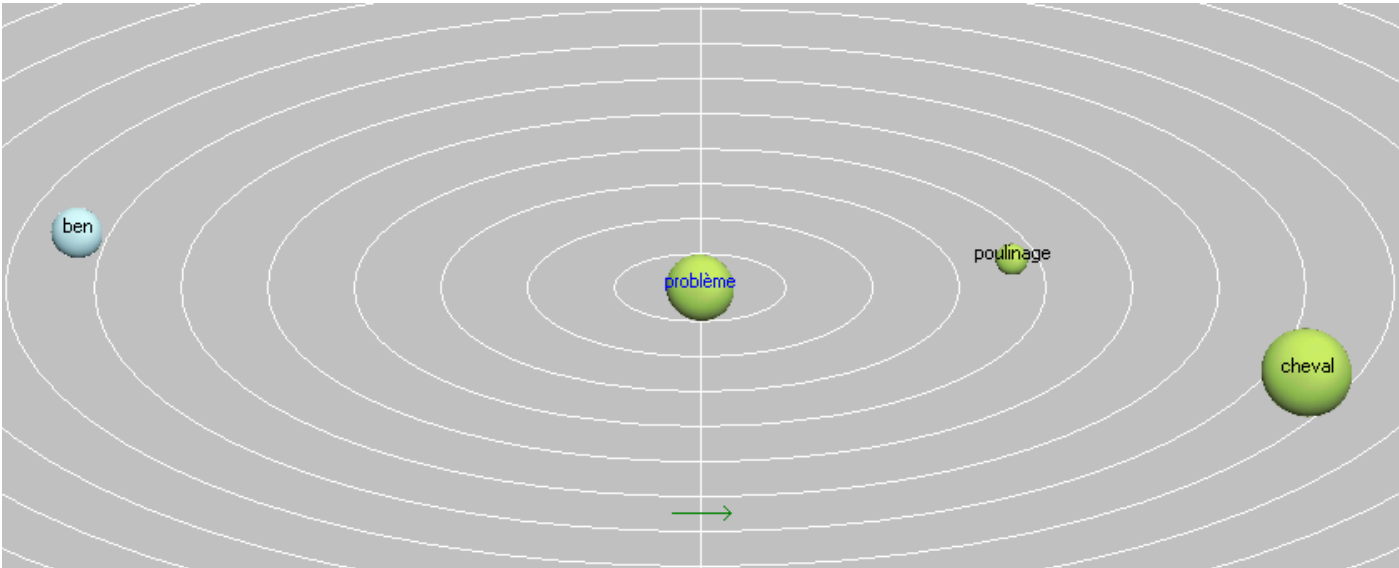
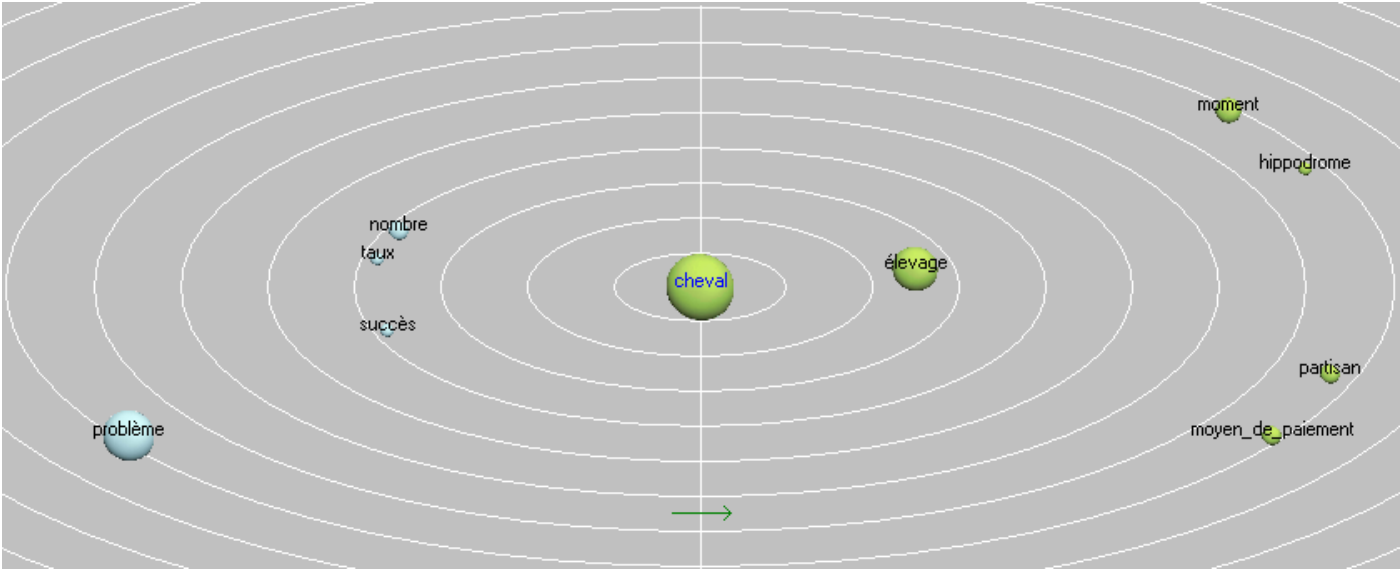
Eleveur 8 : Go



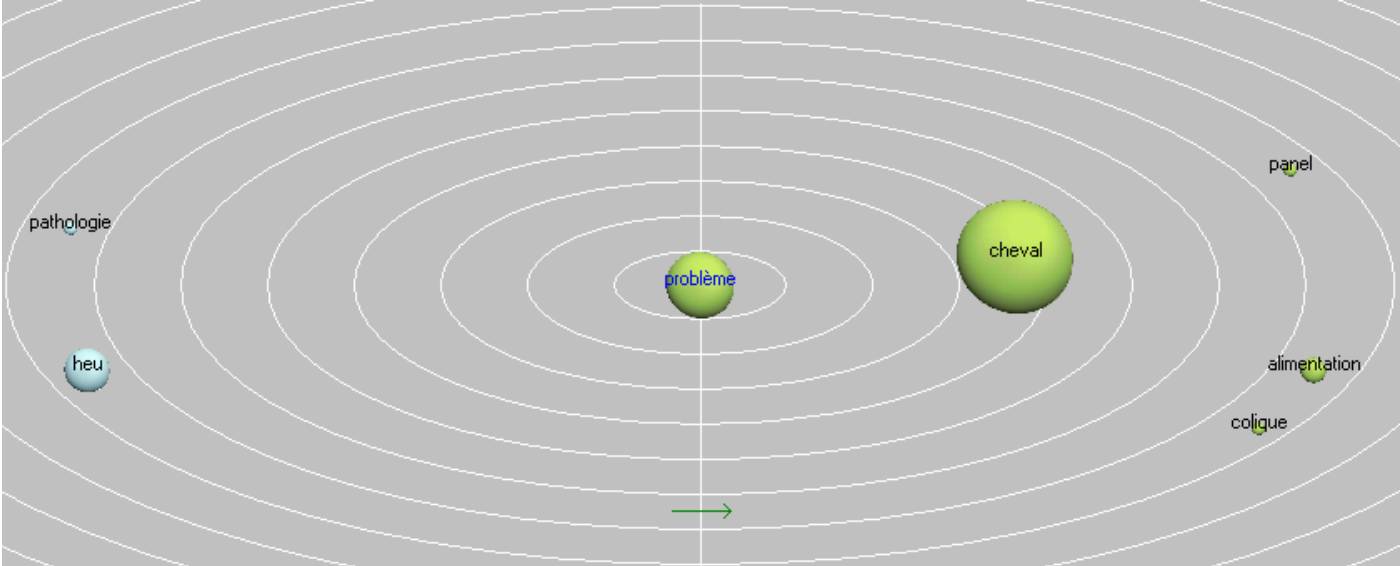
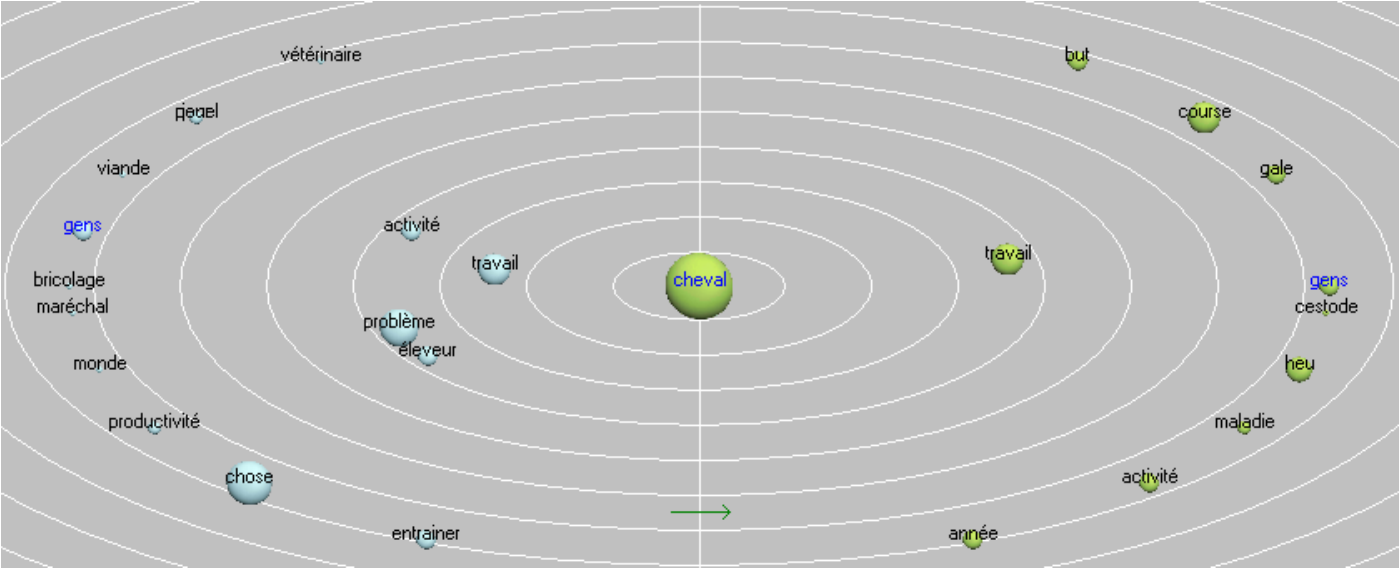
Eleveur 9 : PH



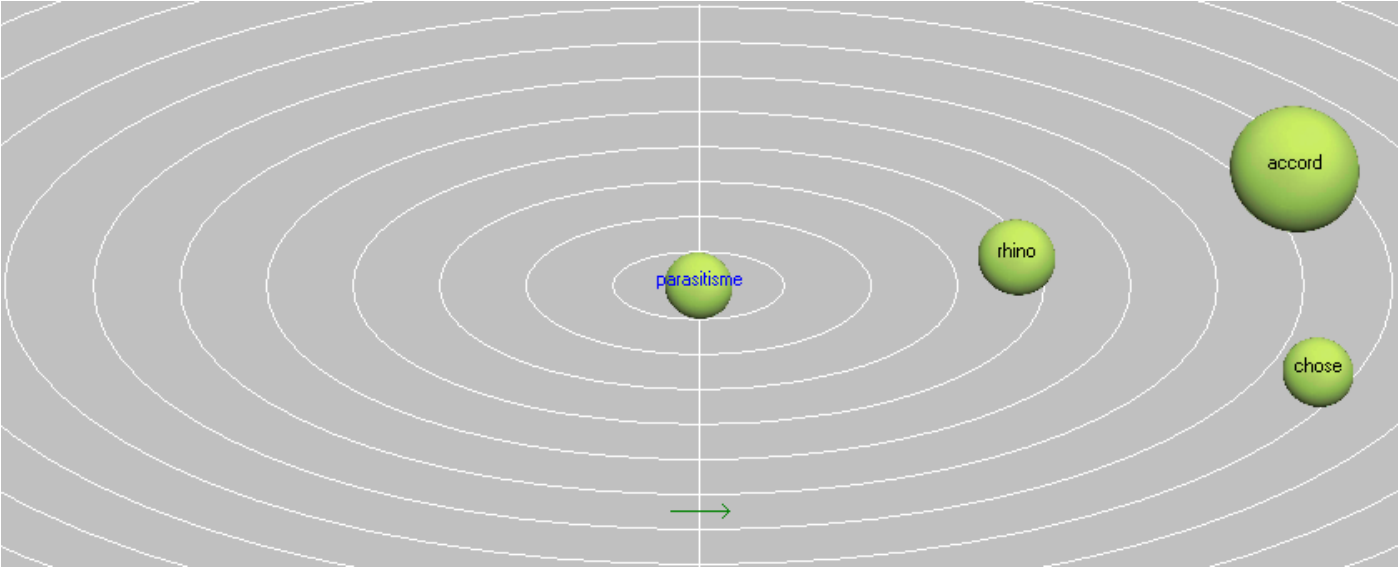
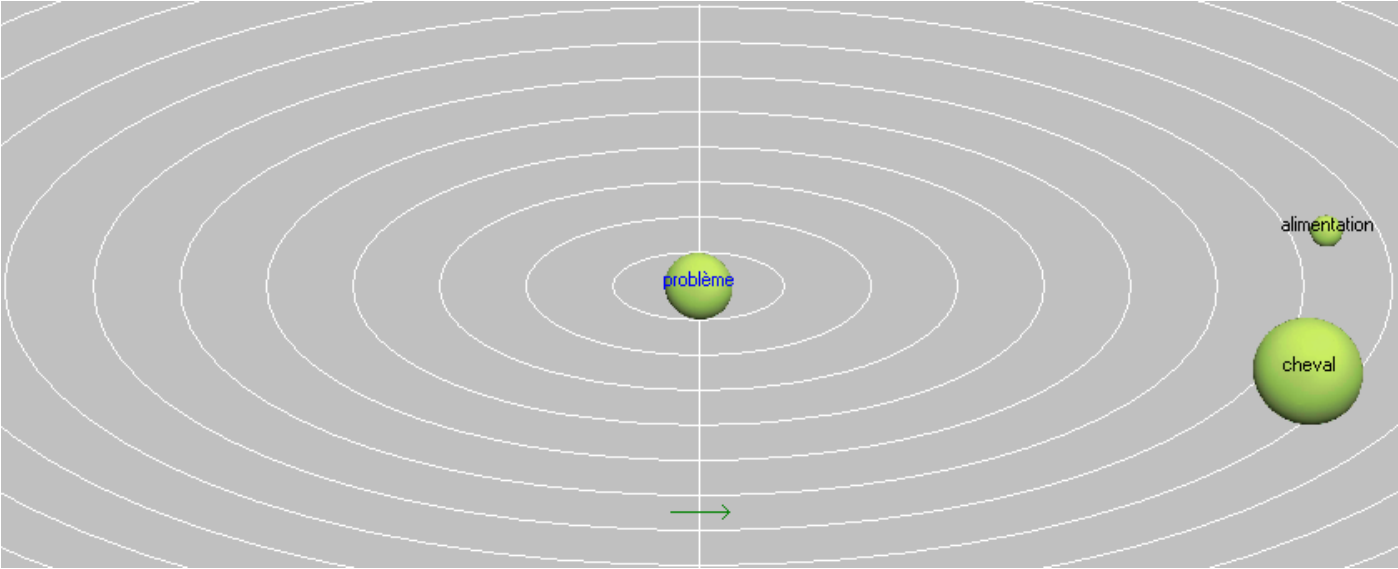
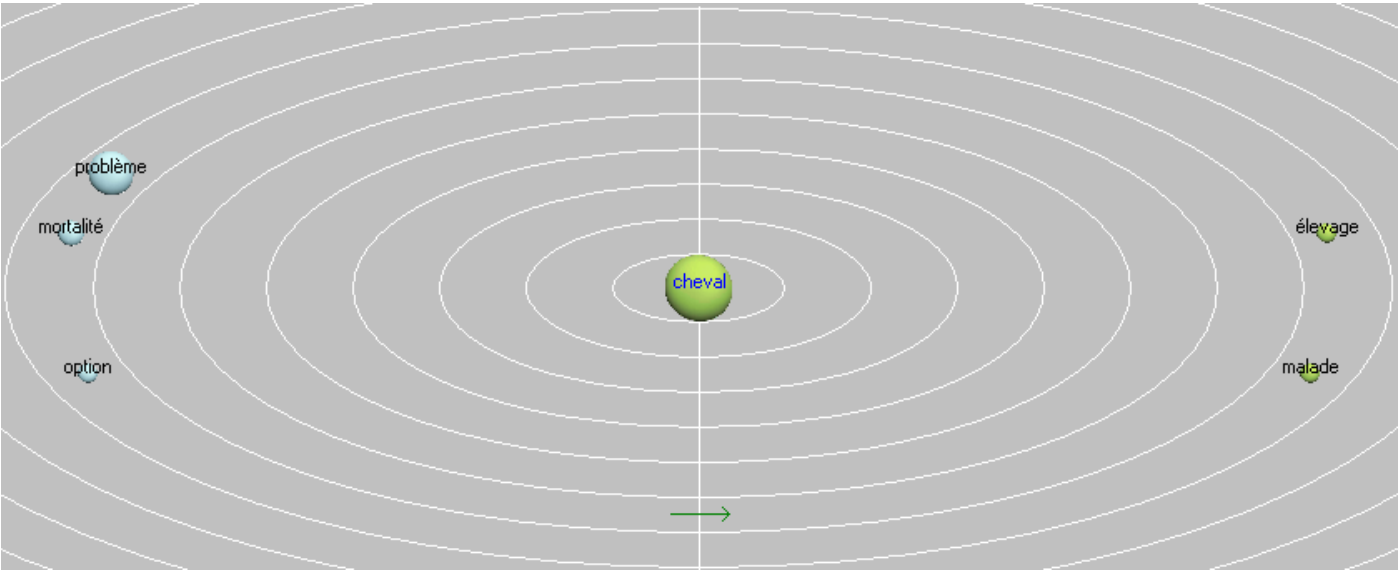
Eleveur 10 : Bo



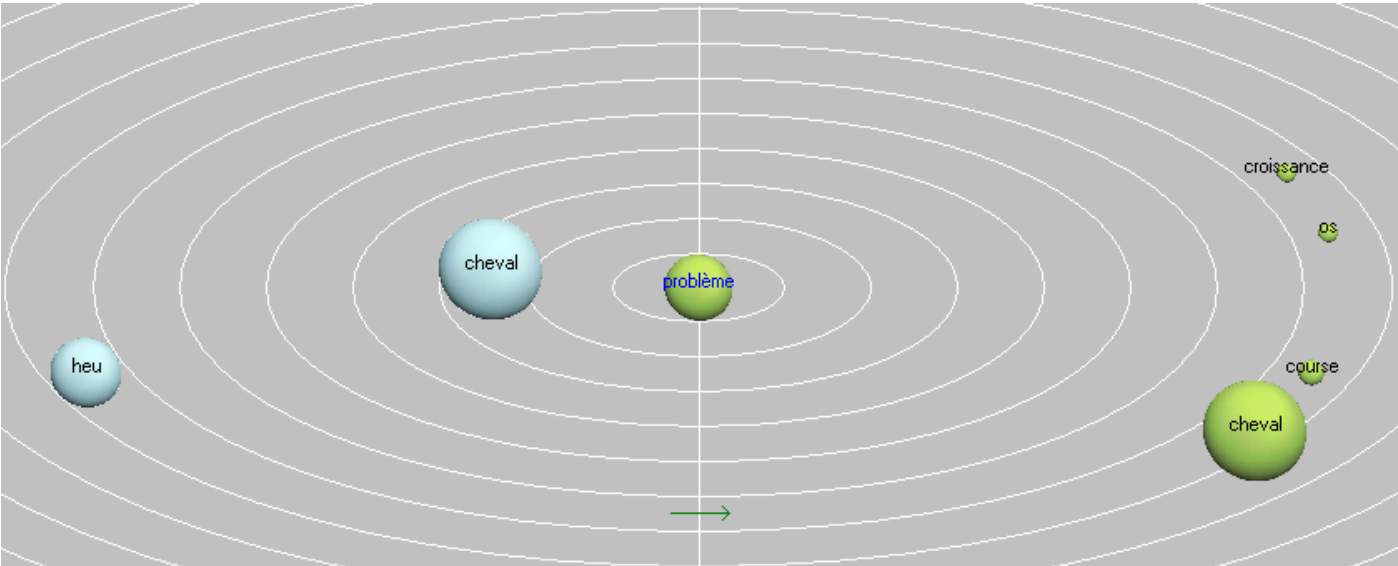
Eleveur 11 : Ma



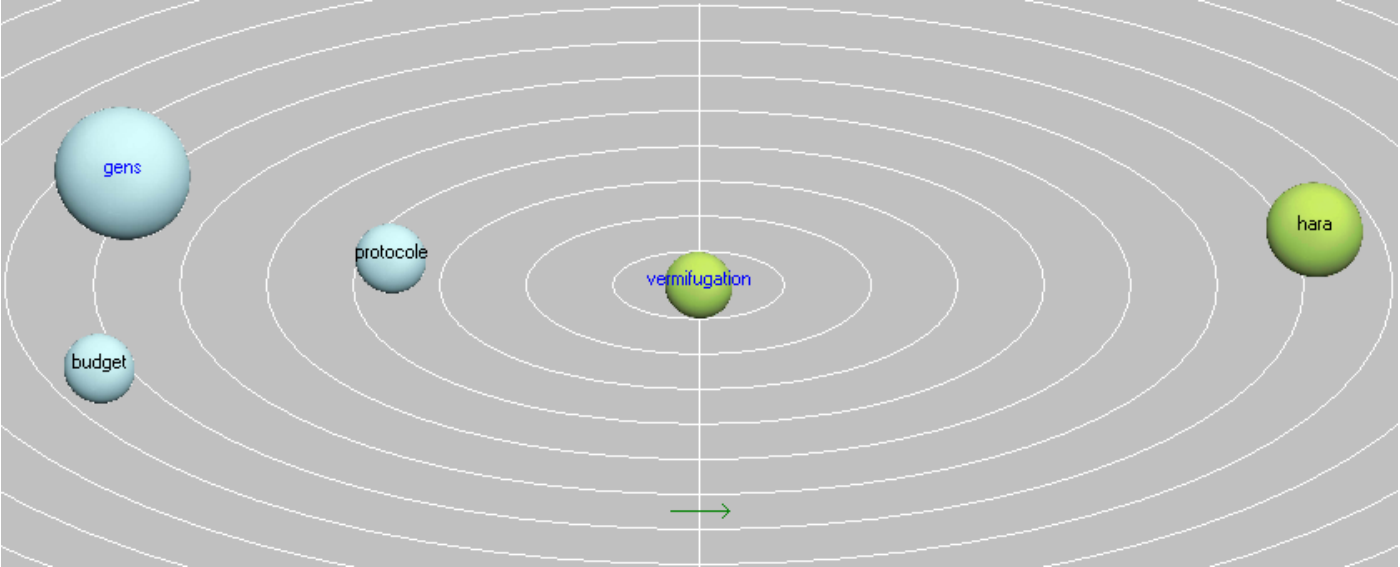
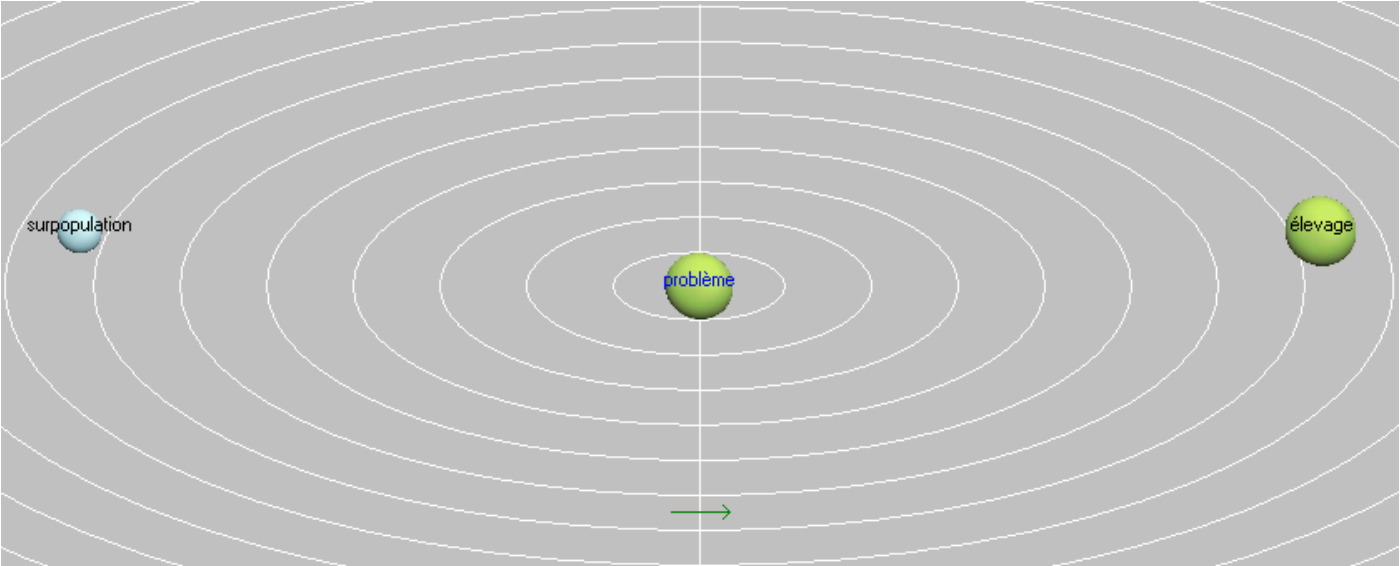
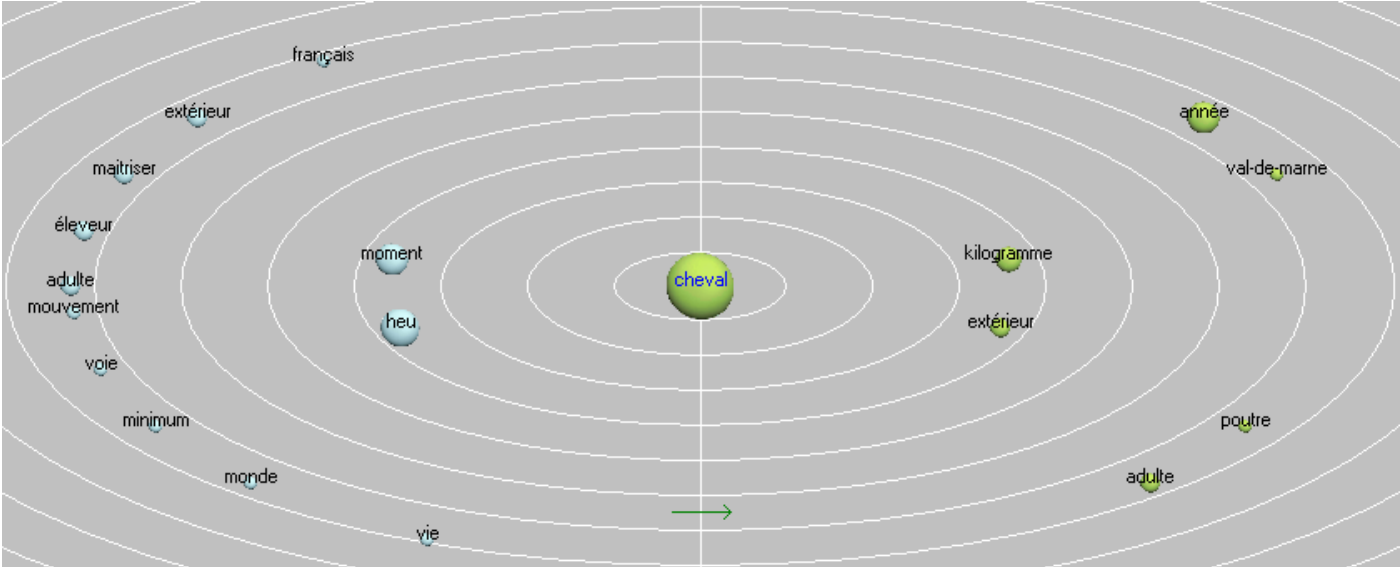
Eleveur 12 : TS



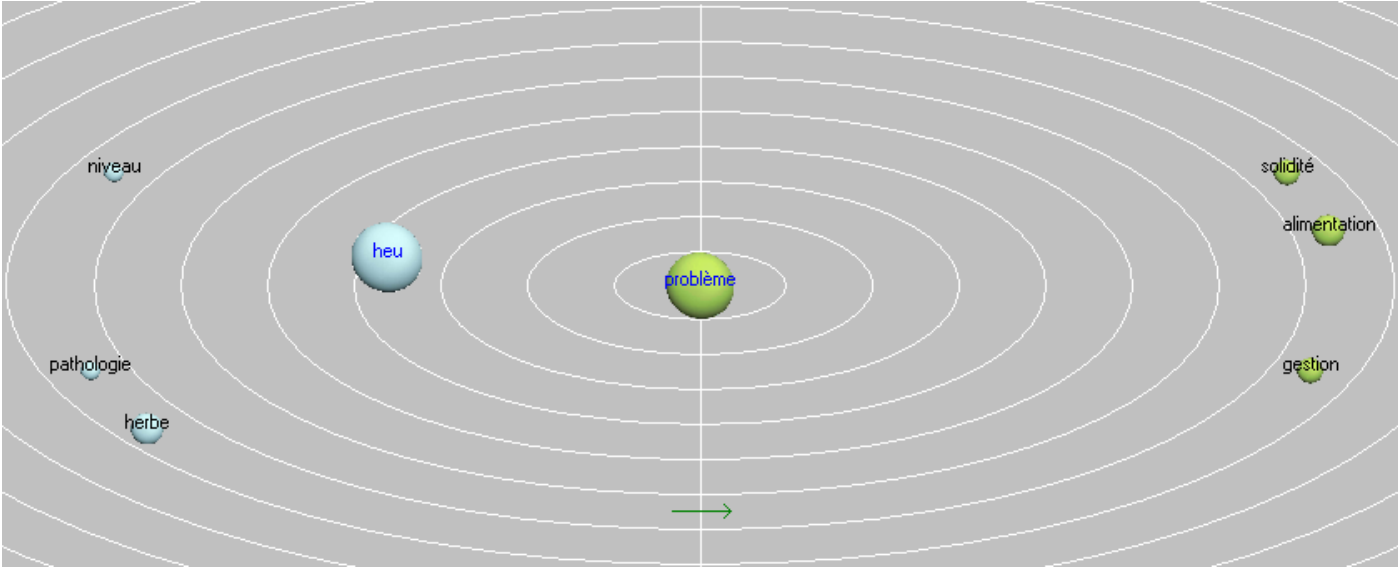
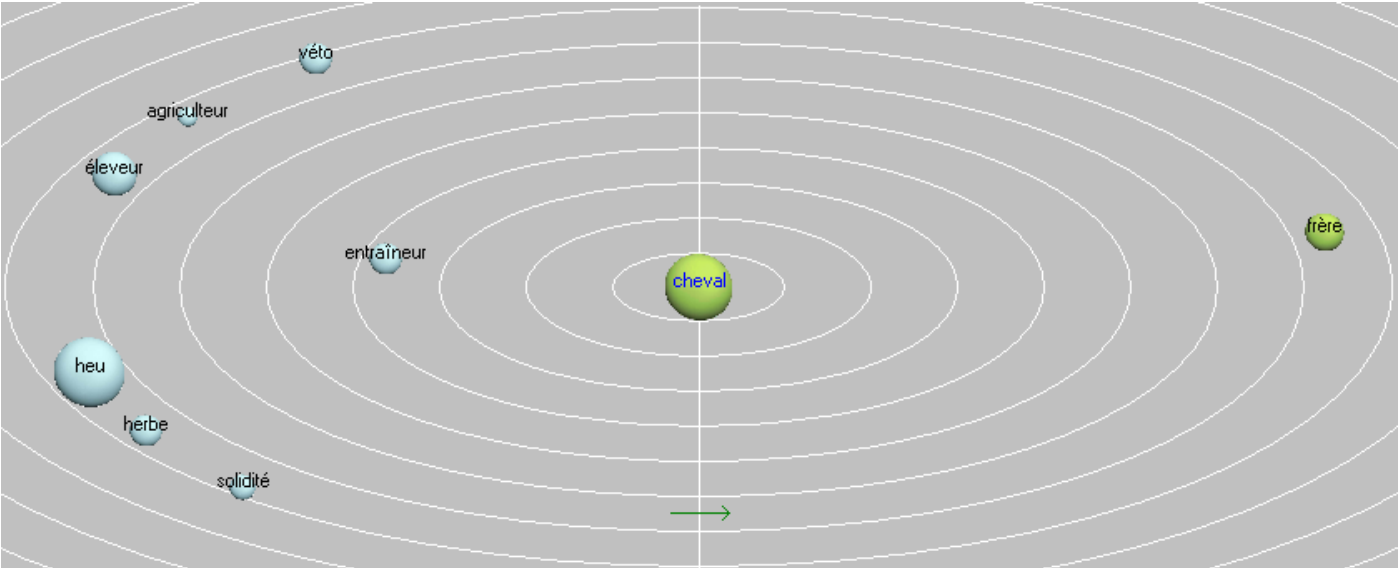
Eleveur 13 : To



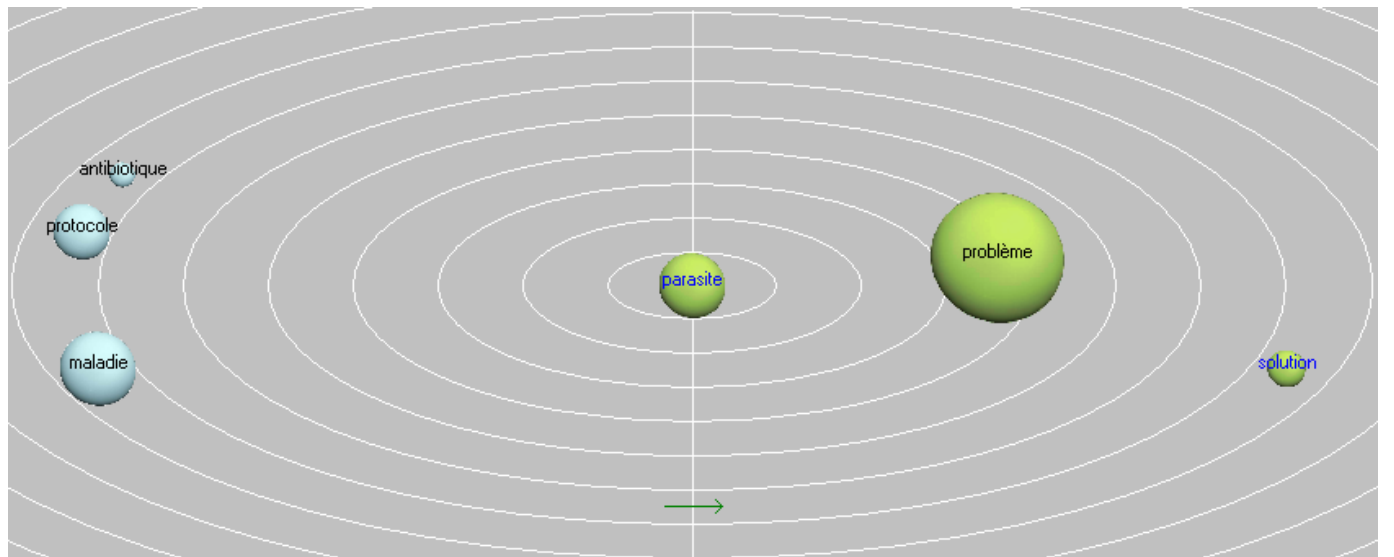
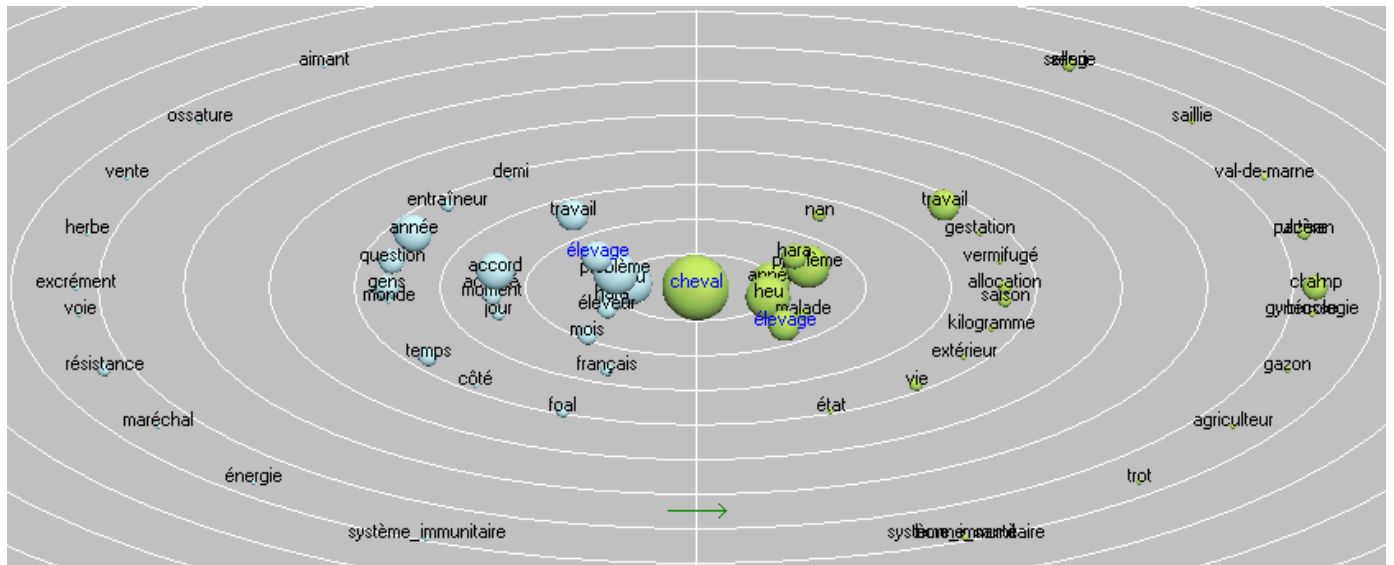
Eleveur 14 : GA



Eleveur 15 : ML



Analyse générale sur l'ensemble des textes mis bout-à-bout



BIBLIOGRAPHIE

- ALZIEU, J. P., BOURDENX, L., ALZIEU, C., FLOCHLAY, A., BLOND-RIOU, F., & DORCHIES, P. (1997). Persistence de l'activité d'un gel oral à 2 % de moxidectine sur les strongles gastro-intestinaux de chevaux infestés naturellement. Résultats d'un essai dans le sud-ouest français. *Bulletin des G.T.V.*
- ANTUNES, J., MOLENTO, M., BENTES, R., & COLES, G. (2008). Anthelmintic resistant nematodes in brazilian horses. *Vet Rec* , **162**, pp. 384-385.
- ARMSTRONG, S. K., WOODGATE, R. G., GOUGH, S., HELLER, J., SANGSTER, N. S., & HUGHES, K. J. (2014). The efficacy of ivermectin, pyrantel and fenbendazole against *Parascaris equorum* infection in foals on farms in Australia. *Vet. Parasitol* , **205**, pp. 575-580.
- AUSTIN, S. M. (1994). Large strongyles in horses. *Comp Cont Educ Pract Vet* , **16** (5), pp. 650-657.
- BERARD, C. (2015). Thèse Vet. ENVA. *Impact environnemental des médicaments anthelminthiques utilisés en filière équine ; premières études au sein de la réserve de Fontainebleau et du Gâtinais* .
- BEUGNET, F. (1998). Méthodes de lutte contre les strongyloses équines. *Prat Vét Equine* , **30** (120), pp. 45-55.
- BEUGNET, F. (13-15 mai 2009). Situation de la résistance aux anthelminthiques chez les helminthes parasites des équidés. In : *Proceeding du congrès sur le nouveau-né, Journées nationales des Groupements Techniques Vétérinaires* (pp. 1113-1122). Nantes: Yvetot : SNGTV.
- BEUGNET, F., & GEVREY, J. (1997). Epidémiologie et prophylaxie des principales helminthoses des équidés. *L'Action Vétérinaire* , **1402**, pp. 33-44.
- BEUGNET, F., FAYET, G., GUILLOT, J., GRANGE, E., DESJARDINS, I., & DANG, H. (2005). *Abrégé de parasitologie clinique des équidés. Parasitoses et mycoses internes (Vol. 2)*. Clichy: Kalianxis.
- BEUGNET, F., FAYET, G., GUILLOT, J., GRANGE, E., DESJARDINS, I., & DANG, H. (2005). *Abrégé de parasitologie clinique des équidés. Parasitoses et mycoses internes (Vol. 2)*. Clichy: Kalianxis.
- BEUGNET, F., POLACK, B., & DANG, H. (2004). *Atlas de coproscopie. Techniques de coproscopie*. Clichy: Ed. Kalianxis.
- BJORN, H., SOMMER, C., SCHOUGAARD, H., HENRIKSEN, S., & NANSEN, P. (1991). Resistance to benzimidazole anthelmintics in small strongyles (cyathostominae) of horses in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica* , **32**, pp. 253-260.
- BOERSEMA, J. H., EYSKER, M., & NAS, J. W. (2002). Apparent resistance of *Parascaris equorum* to macrocyclic lactones. *Vet Rec* , **150**, pp. 279-281.
- BOUCHON, M. (2009, mars). Service technique d'appui aux opérations, Médecins du monde. *Collecte des données : méthodes qualitatives* .
- BOULKABOUL, A., BOUAKKAZ, A., & KERBOEUF, D. (2006). Détection d'une résistance aux benzimidazoles chez les strongles digestifs du cheval en Algérie. *Med Vet* , **157**, pp. 59-64.
- BOURGEOIS, C. (2012). Elevage du poulet biologique : quelle place pour la pathologie ? *Rapport de fin d'études, License professionnelle agriculture biologique* .

- BRAZIK, E., LUQUIRE, J., & LITTLE, D. (2006). Pyrantel pamoate resistance in horses receiving daily administration of pyrantel tartrate. *J Am Vet Med Assoc* , **228**, pp. 101-103.
- BUSSIERAS, J., & CHERMETTE, R. (1995). *Parasitologie vétérinaire : Helminthologie* (Vol. 3). Maisons-Alfort: Service de parasitologie de l'école nationale vétérinaire d'Alfort.
- CABARET, J., & MANGEON, N. (1994). Fertilizers on pastures in relation to infestation of goats with strongyles, small lungworms and *Moniezia*. *Small Ruminant Research* , **13** (3), pp. 269-276.
- CHAMOUTON, I., & PETIT, P. (1990, février 17 au 23). Parasitisme gastro-intestinal du cheval. *La Dépêche vétérinaire , supplément technique n°12*, pp. 1-23.
- CHAPMAN, M. R., FRENCH, D. D., MONAHAN, C. M., & KLEI, T. R. (1996). An experimental evaluation of methods used to enumerate mucosal cyathostome larvae in ponies. *Vet Parasitol* , **86**, pp. 191-202.
- COLES, G. C., & PEARSON, G. R. (2000). Gasterophilus nasalis infection : prevalence and pathological changes in equids in south west England. *Vet. Rec.* , **146**, pp. 222-223.
- COLES, G. C., BROWN, S. N., & TREMBATH, C. M. (1999). Pyrantel-resistant large strongyles in race horses. *Vet Rec* , **145**, p. 408.
- COLES, G. C., EYSKER, M., HODGKINSON, J., MATTHEWS, J. B., KAPLAN, R. M., & KLEI, T. R. (2003). Anthelmintic resistance and use of anthelmintics in horses. *Vet. Rec.* , **153** (636).
- COLES, G. C., JACKSON, F., POMROY, W. E., PRICHARD, R. K., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G., SILVESTRE, A., et al. (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *vet Parasitol* , **158**, pp. 596-608.
- COLES, G. C., TRITSCHER, J. P., GIORDANO, D. J., LASTE, L. S., & SCHMIDT, A. L. (1988). Larval development test for detection of anthelmintic resistant nematodes. *Res. Vet. Sci.* , **45**, pp. 50-53.
- COLLAS, C., FLEURANCE, G., MARTIN-ROSSET, W., CABARET, J., WIMEL, L., & DUMONT, B. (jeudi 28 février 2013). Alimentation à l'herbe de la jument de selle en lactation : quels effets d'une complémentation énergétique sur l'ingestion, les performances zootechniques et l'état parasitaire ? Dans IFCE (Éd.), *39ème journée de la recherche équine*, (pp. 131-134).
- COLLOBERT, C., TARIEL, G., BERNARD, N., & LAMIDEY, C. (1996). Prévalence d'infestation et pathogénicité des larves de cyathostominés en Normandie. Etude rétrospective à partir de 824 autopsies. *Rec Med Vet.* , **172**, pp. 193-200.
- COLLOBERT-LAUGIER, C. (1999). Rôle du parasitisme dans les coliques du cheval : prévalence et pouvoir pathogène des principales espèces parasitaires. *Prat Vét Equine* , **31**, pp. 123-134.
- DI PIETRO, J., & TODDS, K. (1987). Anthelmintics used in treatment of parasitic infections of horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* , **3**, pp. 1-15.
- DORCHIES, P. H. (2009). Intérêt potentiel des méthodes de lutte alternatives contre les helminthes du cheval. Gestion durable des moyens disponibles. *Proceeding du congrès sur le nouveau-né, Journées nationales des GTV* (pp. 1143-1149). Nantes, 13-15 mai 2009: Yvetot : SNGTV.
- DORCHIES, P. H., GRISEZ, C., PREVOT, F., BERGEAUD, J. P., & JACQUIET, P. H. (2007). Prévalence des strongyloses équinés : résultats d'une enquête par coproscopie sur 1049 chevaux dans le Sud ouest de la France. *Revue Med. Vét.* , **158** (11), pp. 547-550.
- DRUDGE, J. H., & LYONS, E. T. (1983). *Current Therapy in equine medicine : Strongylosis*. Philadelphia : WB Saunders Co: In : ROBINSON NE, editor.

- DRUDGE, J. H., LELAND, S. E., & WYANT, Z. N. (1957). Strain variation in the response of sheep nematodes to the action of phenothiazine. II. Studies on pure infections of *Haemonchus contortus*. *Am J Vet Res* , **18** (67), pp. 317-325.
- DRUDGE, J. H., LYONS, E. T., & TOLLIVER, S. C. (1979). Benzimidazole resistance of equine strongyles – critical tests of six compounds against population B. *Am J Vet Res* , **40**, pp. 590-594.
- DRUDGE, J. H., LYONS, E. T., TOLLIVER, S. C., LOWRY, S. R., & FALLON, E. H. (1988). Piperazine resistance in population B equine strongyles : a study of selection in thoroughbreds in Kentucky from 1966 through 1983. *American Journal of Veterinary Research* , **49** (7), pp. 986-994.
- DUNCAN, J. L., & LOVE, S. (1990). Strongylose équine à *S. vulgaris*. *Point vétérinaire* , **21** (126), pp. 849-857.
- ENGLISH, A. W. (1979a). The epidemiology of equine strongylosis in Southern Queensland ; 1- The bionomics of the free-living stages in faeces and on pasture. *Australian Veterinary Journal* , **55**, pp. 299-305.
- ENGLISH, A. W. (1979b). The epidemiology of strongylosis in Southern Queensland ; 2- The survival & migration of infective larvae on herbage. *Australian Veterinary Journal* , **55**, pp. 306-309.
- ENVA, U. d. (2011/2012). *Pharmacologie et toxicologie des médicaments anthelminthiques et endectocides en médecine vétérinaire - U.E. pharmatec 1 - Semestre 7*.
- GRASSER, R. B., WILLIAMSON, R. M., & BEVERIDGE, I. (2005). *Anoplocephala perfoliata* of horses - significant scope for further research improve diagnosis and control. *Parasitology* , **131**, pp. 1-13.
- HEARN, F., & PEREGRINE, A. (2003). Identification of foals infected with *Parascaris equorum* apparently resistant to ivermectin. *J Am Vet Med Assoc* , **223** (4), pp. 482-485.
- HERD, R. P. (1995). A 10-point plan for equine worm control. *Vet Med.* , **90** (5), pp. 481-485.
- HERD, R. P. (1986a). Epidemiology and control of parasites in northern temperate regions. *Vet Clin Nth Amer-Equine Pract* , **2**, pp. 337-355.
- HERD, R. P. (1990). Equine parasite control. Solutions to anthelmintic associated problems. *Equine Vet Educ* , **2** (2), pp. 86-91.
- HERD, R. P. (1989). Pasture hygiene : a nonchemical approach to equine endo parasite control. *Mod Vet Pract* , **67**, pp. 36-38.
- HERD, R. P. (1986b). Pasture hygiene: a nonchemical approach to equine endoparasite control. *Modern Veterinary Practice* , **67**, pp. 36-38.
- HERD, R. P., & COLES, G. C. (1995). Slowing the spread of anthelmintic resistant nematodes of horses in the United Kingdom. *Vet. Rec.* (136), pp. 481-485.
- HUMBERT, J. F., CABARET, J., ELARD, L., LEIGNEL, V., & SILVESTRE, A. (2001). Molecular approaches to studying benzimidazole resistance in trichostrongylid nematode parasites of small ruminants. *Vet Parasitol* , **101**, pp. 405-414.
- HUTCHENS, D. F., PAUL, A. J., & DI PIETRO, J. A. (1999). Treatment and control of gastrointestinal parasites. *Veterinary Clinics North American: Equine Practice* , **15** (3), pp. 561-573.

- IROLA, E. (2010). Le diagnostic et le traitement des parasitoses digestives des équidés. Synthèse bibliographique et conclusions de la réunion d'experts organisée par l'AVEF à Reims le 8 octobre 2008. *Thèse Med. Vet., Alfort* . Créteil.
- JA, V. W. (2001). Refugia--overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance . *The Onderstepoort journal of veterinary research* , **68**, pp. 55-67.
- JACOBS, D. E., HUTCHINSON, M. J., PARKER, L., & GIBBONS, L. M. (1995). Equine cyathostome infection : suppression of faecal egg output with moxidectin. *The Veterinary Record* , **137**, p. 545.
- KAPLAN, R. M. (2004). Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Science direct* , **20** (10), pp. 477-481.
- KAPLAN, R. M., KLEI, T. R., LYONS, E. T., LESTER, G., COURTNEY, C. H., & FRENCH, D. D. (2004). Prevalence of anthelmintic resistant cyathostomes on horse farms. *J Am Vet Med Assoc* , **225** (6), pp. 903-910.
- KELLY, J. D., WEBSTER, J. H., GRIFFIN, D. L., WHITLOCK, H. V., MARTIN, I. C., & GUNAWAN, M. (1981). Resistance to benzimidazole anthelmintics in equine strongyles.1.Frequency, geographical distribution and relationship between occurrence, animal husbandry procedures and anthelmintic usage. *Aust Vet J* , **57**, pp. 163-171.
- KERBOEUF, D. (1988). La résistance des strongles aux anthelminthiques : données générales. *Revue de médecine vétérinaire* , **139** (1), pp. 61-67.
- KESTER, W. (1975). *Strongylus vulgaris* - the horse killer. *Modern Vet. Pract* , **56**, pp. 569-572.
- KLEI, T. R., CHAPMAN, M. R., FRENCH, D. D., & TAYLOR, H. M. (1993). Evaluation of ivermectin at an elevated dose against encysted equine cyathostome larvae. *Veterinary parasitology* , **47**, pp. 99-106.
- KORNAS, S., CABARET, J., & NOWOSAD, B. (2010). Parascaris and cyathostome nematodes in foals: parasite in transit or real infection? *Pol J Vet Sci* , **13** (4), pp. 713-717.
- LAUGIER, C., SEVIN, C., MENARD, S., & MAILLARD, K. (2012). Prevalence of *Parascaris equorum* infection in foals on French stud farms and first report of ivermectin-resistant *P. equorum* populations in France. *Vet. Parasitol* , **188**, pp. 185-189.
- LICHTENFELS, J. R., KHARCHENKO, V. A., KRECEK, R. C., & GIBBONS, L. M. (1998). An annotated checklist by genus and species of 93 species level names for 51 recognized species of small strongyles (Nematoda: Strongyloidea: Cyathostominea) of horses, asses and zebras of the world. *Veterinary Parasitology* , **79**, pp. 65-79.
- LOVE, S., & DUNCAN, J. L. (1988). Parasitisme à "petits strongles" chez le cheval. *Point Vet* , **20** (114), pp. 457-463.
- LUMSDEN, G. G., QUAN-TAYLOR, R., SMITH, S. M., & WASHBROOKE, I. M. (1989). Field efficacy of ivermectin, fenbendazole and Pyrantel embonate paste anthelmintics in horses. *The Veterinary Record* , **125**, pp. 497-499.
- LYONS, E. T., & TOLLIVER, S. C. (2004). Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and strongyles) and oocysts (*Eimeria leuckarti*) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. *Parasitol Res* , **92** (5), pp. 400-404.
- LYONS, E. T., TOLLIVER, S. C., DRUDGE, J. H., COLLINS, S. S., & SWERCZEK, T. W. (2001). Continuance of studies on Population S benzimidazole-resistant small strongyles in a

- Shetland pony herd in Kentucky : effect of pyrantel pamoate (1992–1999). *Vet Parasitol* , **94**, pp. 247-256.
- LYONS, E. T., TOLLIVER, S. C., IONITA, M., LEWELLEN, A., & COLLINS, S. S. (2008). Field studies indicating reduced activity of ivermectin on small strongyles in horses on a farm in Central Kentucky. *Parasitol Res* , **103**, pp. 209-215.
- MAIR, T. (1994). Outbreak of larval cyathostomiasis among a group of yearling and two-year old horses. *Vet Record* , **135**, pp. 598-600.
- MARRINER, S. (1986). Anthelmintic drugs. *Vet Rec.* , **118**, pp. 181-184.
- MARTIN, J. P. (1987). Development and control of resistance to anthelmintics. *International Journal for Parasitology* , **17** (2), pp. 493-501.
- MARTIN, J. P., & LEJAMBRE, L. F. (1979). Larval paralysis as an in vitro assay of levamisole and morantel tartrate resistance in *Ostertagia*. *Veterinary Science Communications* , **3**, pp. 159-164.
- MATTHEWS, J., MCARTHUR, C., ROBINSON, A., & JACKSON, F. (2012). The in vitro diagnosis of anthelmintic resistance in cyathostomins. *Vet. Parasitol* , **185**, pp. 25-31.
- MEJIA, M. E., FERNANDEZ IGARTUA, M., SCHMIDT, E. E., & CABARET, J. (2003). Multispecies and multiple anthelmintic resistance on cattle nematodes in a farm in Argentina : the beginning of high resistance ? *Vet. Res* (34), 461-467.
- MONAHAN, C. M., & KLEI, T. R. (2002). *The use of macrocyclic lactones to control parasites of horses*. Wallingford, UK: CAB International.
- MONAHAN, C. M., CHAPMAN, M. R., TAYLOR, H. W., FRENCH, D. D., & KLEI, T. R. (1997). Foals raised on pasture with or without daily pyrantel tartrate feed additive : comparison of parasite burdens and host responses following experimental challenge with large and small strongyles. *Vet. Parasitol* , **73**, pp. 277-289.
- MUGHINI GRAS, L., USAI, F., & STANCAMPIANO, L. (2011). Strongylosis in horses slaughtered in Italy for meat production : Epidemiology, influence of the horse origin and evidence of parasite self-regulation. *Vet. Parasitol* , **179**, pp. 167-174.
- Nationaux, H. (s.d.). <http://statscheval.haras-nationaux.fr/>. Consulté le mai 2015
- NIELSEN, M. K., JACOBSEN, S., OLSEN, S. N., BOUSQUET, E., & PIHL, T. (2015). Nonstrangulating intestinal infarction associated with *Strongylus vulgaris* in referred Danish equine cases. *Equine Vet. J.* , pp. 1-3.
- NIELSEN, M. K., KAPLAN, R., THAMSBORG, S., MONRAD, J., & OLSEN, S. (2007). Climatic influences on development and survival of free-living stages of equine strongyles: Implications for worm control strategies and managing anthelmintic resistance. *The Veterinary Journal* , **174**, pp. 23-32.
- NIELSEN, M. K., VIDYASHANKAR, A. N., OLSEN, S. N., MONRAD, J., & THAMSBORG, S. M. (2012). *Strongylus vulgaris* associated with usage of selective therapy on Danish horse farms - Is it reemerging ? *Vet. Parasitol* , **189**, pp. 260-266.
- PILO, C., ALTEA, A., PIRINO, S., VARCASIA, A., GENCHI, M., & SCALA, A. (2012). *Strongylus vulgaris* (Looss, 1900) in horses in Italy : Is it still a problem ? *Vet. Parasitol* , **184**, pp. 161-167.
- PITTAWAY, C. E., LAWSON, A. L., COLES, G. C., & WILSON, A. D. (2014). Systemic and mucosal IgE antibody responses of horses to infection with *Anoplocephala perfoliata*. *Vet Parasitol* , **199** (1-2), pp. 32-41.

- PRESLAND, S. L., MORGAN, E. R., & COLES, G. C. (2005). Counting nematodes eggs in equine faecal samples. *Vet Rec* , **156**, pp. 208-210.
- PRICHARD, R. K. (1990). Anthelmintic resistance in nematodes: extent, recent understanding and future directions for control and research. *Int. J. Parasitol* , **20**, pp. 515-523.
- PRICHARD, R. K., HALL, C. A., KELLY, J. D., MARTIN, I. C., & DONALD, A. C. (1980). The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Australian veterinary journal* , **56**, pp. 239-251.
- RACLIFFE, L. H., & LE JAMBRE, L. F. (1971). Increase of rate of eggs production with growth in some intestinal nematodes of sheep and horses. *International Journal for Parasitology* , **1**, pp. 153-156.
- REHBEIN, S., VISSER, M., & WINTER, R. (2013). Prevalence, intensity and seasonality of gastrointestinal parasites in abattoir horses in Germany. *Parasitol Res.* , **112** (1), pp. 407-413.
- REINEMEYER, C. R., & COURTNEY, C. H. (2001). *Antinematodal drugs*.
- SANGSTER, N. C. (1999). Anthelmintic resistance: past, present and future. *International Journal for Parsitology* , **29**, pp. 115-124.
- SANGSTER, N. C. (1999). Pharmacology of anthelmintic resistance in cyathostomes : Will it occur with the avermectin/milbecins ? *Vet Parasitol. Vet Parasitol* , **85**, pp. 189-204.
- SCHANKOVAA, Š., MARSALEKB, M., WAGNEROVAB, P., LANGROVAA, I., STAROSTOVAC, L., STUPKAC, R., et al. (2014). Arrested development of experimental Cyathostominae infections in ponies in Czech republic. *Vet. Parasitol* , **206**, pp. 328-332.
- SLOCOMBE, J. O. (1997). *Anthelmintic resistance in strongyles of equids. In : Equine Infectious Diseases VI*. Newmarket: Eds: W. Plowright, P.D. Rosedale and J. F. Wade. R&W Publications.
- STONEHAM, S., & COLES, G. C. (2006). Ivermectin resistance in *Parascaris equorum*. *Vet Rec* , **158**, p. 572.
- SUTHERLAND, I. A., & LEE, D. L. (1989). Colorimetric assay for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of sheep. *Research in Veterinary Science* , **46**, pp. 363-366.
- SWANSON, T. D. (2011). Aortic-iliac thrombosis in horses. *Compend Contin Educ Vet* , **33** (5), pp. E1-3.
- TANDON, R., & KAPLAN, R. M. (2004). Evaluation of a larval development assay (DrenchRite) for the detection of anthelmintic resistance in cyathostomin nematodes of horses. *Vet. Parasitol* , **121**, pp. 125-142.
- TAYLOR, M. A., & HUNT, K. R. (1989). Anthelmintic drug resistance in the UK. *Vet Rec* , **125**, pp. 143-147.
- TRAVERSA, D., CASTAGNA, G., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G., MELONI, S., BARTOLINI, R., GEURDEN, T., et al. (2012). Efficacy of major anthelmintics against horse cyathostomins in France. *Vet Parasitol* , **188** (3-4), pp. 294-300.
- TRONCY, P. M. (1980). Considérations théoriques et pratiques sur les trichonèmes et les trichonémoses des équidés. *Point vétérinaire* , **10** (47), pp. 73-78.
- ULHINGER, C., & KRISTULA, M. (1992). A field evaluation of three methods of administration of anthelmintics to horses. *Equine Veterinary Journal* , **24**, pp. 487-488.
- VERONESI, F., MORETTA, A., FIORETTI, D., & GENCHI, C. (2009). Field effectiveness of pyrantel and failure of *Parascaris equorum* egg count reduction following ivermectin treatment in Italian horse farms. *Vet Parasitol* , **161**, pp. 138-141.
- VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. (2006). Molecular diagnosis of anthelmintic resistance. *Vet Parasitol* , pp. 99-107.

- VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G., FRITZEN, B., DEMELER, J., SCHÜRMAN, S., SCHNIEDER, T., & EPE, C. (2007). Cases of reduced cyathostomin egg-reappearance period and failure of *Parascaris equorum* egg count reduction following ivermectin treatment as well as survey on pyrantel efficacy on German horse farms. *Vet Parasitol*, **144**, pp. 74-80.
- WOLF, D., HERMOSILLA, C., & TAUBERT, A. (2014). *Oxyuris equi*: lack of efficacy in treatment with macrocyclic lactones. *Vet. Parasitol*, **201** (1-2), pp. 163-168.
- WYK, J. V. (2001). Refugia--overlooked as perhaps the most potent factor concerning. *The Onderstepoort journal of veterinary research the development of anthelmintic resistance*, **28**, pp. 55-67.
- XIAO, L., HERD, R. P., & MAJEWSKI, G. A. (1994). Comparative efficacy of moxidectin and ivermectin against hypobiotic and encysted cyathostomes and other equine parasites. *Veterinary parasitology*, **53**.
- YOUNG, K. E., GARZA, V., SNOWDEN, K., DOBSON, R. J., POWELL, D., & CRAIG, T. M. (1999). Parasite diversity and anthelmintic resistance in two herds of horses. *Vet Parasitol*, **85** (2-3), pp. 205-214.

IMPORTANCE DES PARASITES DIGESTIFS DES CHEVAUX : LE POINT DE VUE DES ÉLEVEURS RÉVÉLÉ PAR UNE ENQUÊTE EN NORMANDIE

EVRARD Clémence

Résumé

La gestion des soins aux animaux domestiques repose sur l'éleveur qui décidera des actions à entreprendre, selon les conseils qui lui sont prodigués ou selon ses propres connaissances. Aucune donnée n'existe sur l'attitude des éleveurs de chevaux concernant leur conception de leur élevage, et en particulier, vis-à-vis des infestations parasitaires de leurs animaux. La connaissance de cette attitude face aux parasites digestifs des chevaux est un élément indispensable pour construire une gestion de la santé des équidés optimisée entre éleveurs et vétérinaires. L'objectif de l'étude était de décrire les attitudes des éleveurs de trotteurs face aux infestations parasitaires de leurs chevaux. En 2013, quinze haras situés en Normandie ont été soumis à une entrevue ouverte d'environ trente minutes au sujet de leur conception de l'élevage et de la santé de leurs animaux. Ces entrevues étaient enregistrées puis ensuite retranscrites en fichiers textes afin de pouvoir analyser le contenu des discours. L'analyse était réalisée après plusieurs lectures permettant d'extraire les phrases représentatives du discours. Le logiciel Tropes, outil d'analyse textuelle, a ensuite permis d'étudier trois points qui paraissaient importants : l'élevage de chevaux, les problèmes liés à l'élevage et les infestations parasitaires.

Les résultats montrent que le cheval est considéré comme un outil de travail par la majorité des éleveurs et que l'élevage des équidés génère de nombreux problèmes. Chaque éleveur a une pathologie qui lui semble importante mais il y en a une grande diversité d'un élevage à l'autre. Les infestations parasitaires des chevaux ne semblent pas être un souci majeur car elles sont peu corrélées au mot « problème » dans le discours. Selon les éleveurs, un « traitement » « systématique », un « protocole » et une bonne « organisation » sont suffisants pour gérer correctement les infestations parasitaires. Chez la majorité des éleveurs, il y a une grande frustration dans leur organisation car ils manquent de temps pour bien faire leur travail : c'est en partie la raison pour laquelle ils se reposent sur le savoir et les propositions du vétérinaire. Les propositions techniques qui pourraient être faites pour contrôler les infestations parasitaires des chevaux devront donc s'articuler autour de ce désir de traitement simple à mettre en place.

Mots clés

PARASITE INTERNE, PARASITE DIGESTIF, CYATHOSTOME, ANTHELMINTHIQUE, RÉSISTANCE AUX PARASITES, ÉLEVEUR, ÉQUIDÉ, CHEVAL

Jury :

Président : Pr

Directeurs : Pr Jacques GUILLOT et Dr Jacques CABARET

Assesseur : Dr Dagmar TRACHSEL

IMPORTANCE OF DIGESTIVE PARASITES IN HORSES: POINT OF VIEW FROM BREEDERS REVEALED BY A SURVEY IN NORMANDY

EVRARD Clémence

Summary

Animal care management depends on the breeder who decides what to do, using his own knowledge or thanks to advice given to him. There is no data about the point of view of horse breeders regarding the management of their livestock and especially regarding parasite infestation of their animals. The knowledge about the attitude towards internal parasites is the key to managing good horse welfare optimized by breeders and veterinarians. The aim of this study was to describe the attitude of race horse (*Trotteur français*) breeders to the parasite infestations of their horses. In 2013, fifteen breeders in Normandy, France were interviewed about the management of their breeding and animal welfare. These interviews were recorded and then transcribed in order to analyze the speech. The analyses were done after many readings, which allowed to extract the representative sentences of the speech. Tropes software, a text analysis tool, allowed to study the three most important notions: horse—breeding, problems related to horse breeding, and parasite infestations.

According to the results, horses were considered as a work tool by most of the breeders and horse breeding was considered as a source of many problems. Every breeder was concerned by a pathology which seemed important to him but the pathology was different between breeders. Parasite infestations did not seem to be the most important pathology because they were not related to the words « problem » in the speech. With a « systematic » « treatment », a « protocol » and good « organization », the problem of parasite infestation was supposed to be solved. For the majority of breeders, there was a great frustration in their organization because they believed that they did not have enough time to do a good job: this was one of the reasons why they asked for advice from veterinarians. Technical solutions we can provide to control parasite infestation have to be simple to execute.

Keywords

INTERNAL PARASITES, DIGESTIVES PARASITES, CYATHOSTOME, ANTHELMINTIC, RESISTANCE TO PARASITES, BREEDER, HORSE

Jury:

President: Pr

Directors: Pr Jacques GUILLOT and Dr Jacques CABARET

Assessor: Dr Dagmar TRACHSEL