



Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux

Contribution du groupe de travail

sur

La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire

Bruno Andral

Inspecteur général de la santé publique vétérinaire

Gérard Mathieu

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Joseph Domenech

Inspecteur général de la santé publique vétérinaire

Didier Richard

Inspecteur général de la santé publique vétérinaire

Yves Marchal

Inspecteur général de la santé publique vétérinaire

Malcolm Sanders

Inspecteur général de la santé publique vétérinaire

Dominique Planchenault

Inspecteur général de la santé publique vétérinaire

Président

Résumé

Pour s'adapter aux profonds bouleversements économiques et sociétaux à l'ère du changement global, la recherche française a entrepris une profonde mutation tant de sa structuration, de son évaluation, de son financement, que de sa capacité à transférer les innovations. Face à une demande complexe de la société, le vétérinaire est placé au centre d'un dispositif de santé recouvrant l'homme, l'animal et l'environnement. A travers ces facettes, des recherches sont développées et une place est faite pour des hommes ayant une formation vétérinaire et apportant une capacité de synthèse autour de l'animal.

Comment se situe la recherche d'intérêt vétérinaire dans ce contexte, en termes de thématiques, de structures, mais aussi de visibilité. Comment l'enseignement supérieur, dont l'enseignement vétérinaire, et les professions concernées sont-ils liés à l'avenir de cette recherche ? Faut-il mettre en place une politique pour des stratégies particulières de recherche et d'enseignement afin de garder à ces domaines d'intérêt vétérinaire le dynamisme nécessaire et l'originalité qui leur sont propres ? Ces questions doivent trouver une réponse pour permettre une projection sur l'avenir.

Mots – Clés
Recherche, Enseignement supérieur, Société, Vétérinaire, Santé, Animal, Environnement.

Avant-propos

Avant de débiter ce travail, il a semblé opportun au groupe de travail "La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire" de préciser les points forts qui ont prévalu à la mise en place de sa réflexion.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, le premier mouvement a été d'échapper à un cadre trop étroit imposé par les six points d'analyse demandés par la lettre de mission. L'objectif n'était pas de se soustraire à une réponse mais d'élargir grandement le champ de nos réflexions. Ce positionnement résulte directement de l'association des quatre mots qui définissent notre groupe de travail : "La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire".

Dans "Le jeu des possibles" François Jacob dit à peu près ceci : "la recherche est un processus sans fin dont on ne peut jamais dire comment il évoluera. L'imprévisible est dans la nature même de la science". La science a connu au cours du XX^e siècle de profonds bouleversements conceptuels. Au sein de cette mouvance importante, la biologie est restée pendant longtemps une science limitée, en dépit d'une précision forte. Aujourd'hui, les sciences de la vie sont au cœur d'une évolution des pensées encore jamais rencontrée. Elles nous contraignent à un dynamisme permanent et à bâtir des situations éphémères pour entrevoir l'avenir. Faire un état du présent, c'est déjà regarder le passé.

La recherche vétérinaire fait déjà partie de ce mouvement, mais elle est trop souvent assimilée à une recherche par les vétérinaires pour les vétérinaires. Accepter cette situation, c'est nier fondamentalement le rôle que jouent le temps, l'histoire, la sociologie, l'économie ou l'environnement sur l'animal. C'est alors refuser aux vétérinaires de jouer un rôle dans ce grand "bricolage" qui consiste à transformer l'existant pour élaborer du nouveau. Définir des domaines d'intérêt, c'est également se donner une vue restrictive du présent. Nous avons voulu placer le vétérinaire toujours aux côtés de l'animal mais participant à cette évolution fantastique du monde actuel. Les domaines du possible sont alors sans limite.

Notre méthodologie de travail est apparue alors clairement. Nous ne devons pas nous attarder sur une critique ou un rappel de l'ensemble de la documentation qui existe sur ce sujet. Nous l'avons acquis et il sera donné comme élément pouvant servir à éclairer certains points. Il suffisait alors à notre réflexion de se concentrer sur quelques points majeurs, hors du cadre strict de la définition des domaines de recherche. Ces éléments ont contribué à modifier depuis moins de 30 ans le paysage entourant le chercheur. Celui-ci a, alors, su acquérir un dynamisme plus fort pour se positionner sur de nouvelles approches dans une vision moderne de notre société. Le décor est planté. Il suffit de suivre le regard des chercheurs pour comprendre et percevoir les attentes et les besoins aux différents stades de décision de son engagement.

Dans ce monde en mouvement, il nous fallait garder un dynamisme pour imaginer tous les domaines d'intérêt vétérinaire. Nous ne nous sommes pas attachés à en établir une liste exhaustive. Nous risquons de renier ce qui vient d'être dit. A la lumière des avancées actuelles, nous avons laissé place à une certaine imagination contrôlée pour définir des domaines probables où l'animal, sous toutes ses formes, a ou aura un rôle à jouer. L'homme, investi de la science vétérinaire, y trouve naturellement sa place. A l'aide de quelques exemples choisis, nous avons fixé cette position.

Nous avons pointé les contraintes majeures et ouvert au maximum l'avenir à la recherche pour les vétérinaires et les hommes qui veulent s'y consacrer. Il nous restait alors à donner des pistes envisageables pour répondre à la demande de dynamisme d'une profession.

Le groupe de travail
"La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire"

Avertissement :

par commodité et pour faciliter la compréhension du lecteur, nous avons utilisé, dans le texte comme dans les tableaux, le sigle **ENV** pour désigner les campus accueillant les formations vétérinaires en France, même dans le cas des grands établissements tels que VetAgro Sup et Oniris...

Table des matières

1. INTRODUCTION	9
2. POINT DE VUE SUR LA RECHERCHE	13
2.1. RECHERCHE DANS LES DOMAINES D'INTERET VETERINAIRE	13
2.2. ÉVOLUTION DU CADRE DE LA RECHERCHE.....	16
2.2.1. <i>Sur le plan sociétal</i>	16
2.2.2. <i>Sur le plan de la structuration et du financement de la recherche</i>	16
2.3. QUALITE ET VISIBILITE DE LA RECHERCHE VETERINAIRE.....	19
2.3.1. <i>Les pôles de recherche régionaux</i>	20
2.3.2. <i>La visibilité de cette recherche</i>	21
2.4. LA RECHERCHE D'UN VIVIER DE CHERCHEURS VETERINAIRES	26
2.5. LES FINANCEMENTS.....	27
2.5.1. <i>La recherche cognitive</i>	28
2.5.2. <i>La recherche clinique</i>	29
2.5.3. <i>La recherche finalisée</i>	31
3. LES DOMAINES D'INTERET VETERINAIRE	33
3.1. EN GUISE DE PREAMBULE	33
3.2. SANTE PUBLIQUE ET SECURITE ALIMENTAIRE.....	34
3.2.1. <i>Santé publique</i>	34
3.2.2. <i>Biosécurité et sûreté alimentaire</i>	35
3.3. SANTE ET BIEN-ETRE ANIMAL.....	36
3.3.1. <i>Animaux de rente</i>	36
3.3.2. <i>Aquaculture</i>	37
3.3.3. <i>Animaux de compagnie</i>	37
3.3.4. <i>Animaux de laboratoire</i>	38
3.3.5. <i>Faune sauvage et conservation, biodiversité</i>	38
3.4. MEDECINE COMPARATIVE	40
3.4.1. <i>Animaux modèles</i>	40
3.4.2. <i>Génétique et médecine comparative</i>	40
3.5. NOUVEAUX DOMAINES ET APPROCHES TRANSVERSALES	41
3.5.1. <i>Épidémiologie et modélisation</i>	41
3.5.2. <i>Économie</i>	42
3.5.3. <i>Écologie évolutive</i>	43
3.5.4. <i>Biomathématiques et informatique</i>	44
3.6. QUESTIONS EMERGENTES	45
3.6.1. <i>Nouvelles maladies infectieuses</i>	45
3.6.2. <i>Santé des écosystèmes</i>	45
3.6.3. <i>Environnement</i>	46
3.6.4. <i>Politiques sociales, besoins sociaux et attentes</i>	47
3.6.5. <i>Médecine des nouveaux animaux de compagnie (NAC)</i>	47
3.7. SYNTHESE	48
4. QUELQUES QUESTIONS ET PISTES EN FONCTION DE NOS CONSTATS... 49	
4.1. LES QUESTIONS DE BASE	49
4.2. LES PISTES A SUIVRE	50
4.2.1. <i>Vers un nouveau positionnement du vétérinaire</i>	50

4.2.2.	<i>Vers une nouvelle perception de la profession vétérinaire</i>	52
4.2.3.	<i>Vers une reconnaissance de la recherche vétérinaire</i>	53
4.2.4.	<i>Vers une adaptation du cursus vétérinaire... ..</i>	55
4.2.5.	<i>Vers des financements adaptés.....</i>	60
5.	CONCLUSION.....	63
6.	ESTIMATIONS.....	65
7.	ANNEXES.....	73
7.1.	ABREVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	73
7.2.	POUR EN SAVOIR PLUS	75
7.2.1.	<i>Rapports</i>	75
7.2.2.	<i>Articles</i>	76
7.2.3.	<i>Divers</i>	77
7.2.4.	<i>Sites Internet.....</i>	78
7.3.	LETTRE DE MISSION	79
7.4.	REMERCIEMENTS.....	83

1. Introduction

Sans remonter jusqu'à la création de "l'art vétérinaire" avec Bourgelat, il semble utile de replacer la problématique abordée dans son contexte historique de reconstruction après la deuxième guerre mondiale. Ce regard sur les événements permet de mieux comprendre les évolutions du monde de la recherche et leurs impacts sur notre société.

Le cataclysme des deux guerres mondiales du début du 20^{ème} siècle a provoqué de profondes mutations des sociétés, à l'échelle des nations comme au niveau international.

En France, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) a été créé en 1946. Il participait au projet de modernisation de l'agriculture française. Organisme public de recherche finalisée, l'INRA a accompagné depuis les mutations du monde agricole, des filières alimentaires et des territoires. Son objectif était de répondre aux attentes exprimées par la société, notamment celle de la suffisance alimentaire de la nation. Le domaine des productions animales était bien sûr concerné, impliquant des programmes de recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire.

Mais l'État français avait également besoin de mener des études et des recherches avec des perspectives plus immédiates que celles permises par les programmes d'un organisme de recherche, en particulier pour deux problématiques concernant les connaissances vétérinaires, tant au plan national que de la coopération internationale :

- la santé animale avec le double objectif d'assurer la production animale d'une part, comme la protection et la pérennité économique de l'élevage, d'autre part d'innover dans le domaine de la santé publique en se donnant les moyens de maîtriser les risques liés aux zoonoses de toutes formes,
- la sûreté alimentaire des filières liées aux productions animales.

Ainsi, deux structurations nationales parallèles et complémentaires se sont faites jour :

- les services d'inspection vétérinaire de santé animale et d'hygiène alimentaire du ministère de l'agriculture, dont la Direction des Services Vétérinaires du Ministère, évoluant par la suite en Direction de la Qualité, puis en Direction Générale de l'Alimentation ;
- les laboratoires des services vétérinaires - avec un maillage territorial serré (de l'ordre d'un laboratoire par département auprès des services déconcentrés, les Directions départementales des services vétérinaires DDSV) - et une structuration nationale en termes de référence, de standardisation, d'expertise et d'aide à la décision - avec les laboratoires nationaux des services vétérinaires. Ces derniers couvraient le champ de la santé animale (par exemple le Laboratoire central de recherches vétérinaires à Maisons-Alfort) comme celui de l'hygiène alimentaire (par exemple le Laboratoire central d'hygiène alimentaire à Paris puis Maisons-Alfort).

Ces laboratoires nationaux ont été naturellement sollicités par les services de l'État ou les filières concernées pour des actions de recherche dans le domaine vétérinaire. Ils répondaient alors à des besoins non couverts par les structures de recherche existantes. Il se créa ainsi, au fil des ans, un réseau de laboratoires nationaux tant sur le plan géographique que thématique.

Nous reconnaissons ainsi le Laboratoire de pathologie bovine à Lyon qui répondait initialement à un besoin de recherche et d'expertise sur la fièvre aphteuse. Les laboratoires de Ploufragan assuraient les besoins de recherche pour l'élevage hors-sol sur le plan de la

zootechnie, de l'alimentation ou de la pathologie. Le Centre national de recherche sur la rage de Nancy est créé après le retour de la rage - sous sa forme vulpine - à la fin des années 60. Les laboratoires de Nice puis Sophia-Antipolis étaient consacrés aux ovins et aux abeilles et le Laboratoire de pathologie des animaux aquatiques de Brest centré sur le secteur en pleine expansion de l'aquaculture. Il nous faut citer le Centre national d'études et de recherche pour l'alimentation collective (Paris), centré sur les filières industrielles de l'alimentation et sur la restauration collective. Enfin, nous retenons, dans cette liste non-exhaustive, le Laboratoire de Boulogne-sur-Mer consacré à la qualité des produits de la pêche.

Leur rôle était initialement de combler des lacunes de connaissance dans des domaines cruciaux pour les filières animales et la santé publique (rage et autres zoonoses, dont les maladies à prions, élevages hors sol, maladies d'importance économique, sûreté / sécurité alimentaire) et d'apporter un fort soutien méthodologique au réseau des laboratoires du ministère de l'agriculture : évaluation, définition, standardisation des techniques et méthodes au profit des laboratoires des services vétérinaires déconcentrés qu'ils accréditaient. Les pouvoirs publics comptent également sur eux pour apporter dans des délais raisonnables des réponses en matière d'aide à la décision.

Cette évolution s'est accompagnée de remises en question profondes du schéma d'organisation initial avec la décentralisation - qui a confié aux conseils généraux les laboratoires vétérinaires des services déconcentrés de l'État - et le regroupement des laboratoires nationaux des Services vétérinaires au sein du CNEVA, puis, du fait de la volonté politique de séparer les activités d'évaluation des risques de celles de leur gestion, avec leur transfert à l'Afssa puis à l'Anses.

La transformation de la Direction des Services vétérinaires en Direction de la qualité puis en Direction générale de l'alimentation a matérialisé la réussite de la structuration entreprise après-guerre. Elle a aussi contribué à une certaine banalisation de la valence vétérinaire. L'évolution des laboratoires a concrétisé la réussite des actions entreprises au détriment du centrage initial autour d'objectifs purement vétérinaires, dont la recherche appliquée.

Le cursus de formation des vétérinaires comprend une valence scientifique importante. Il débute par le "recrutement" en classes préparatoires d'élèves provenant des filières scientifiques de l'enseignement général. Il doit pouvoir aboutir à la formation de chercheurs, chercheurs vétérinaires cliniciens, mais également chercheurs analytiques qui répondent aux demandes des sciences de la vie et de l'environnement. En ce sens, le rôle des Écoles nationales vétérinaires (ENV) est important, tant du fait de leurs activités de recherche (unités propres ou unités mixtes partagées avec les structures universitaires et / ou les EPST) que du fait de leur responsabilité pour alimenter un vivier de vétérinaires chercheurs potentiels.

L'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (IEMVT) répondait à la demande de la coopération internationale. Il assurait l'enseignement, la formation et les recherches spécifiques d'intérêt vétérinaire (zootechnie, alimentation, pathologie, parasitologie) en régions chaudes. Son évolution au sein d'une structure plus grande, plus forte et plus facilement identifiable, le Cirad, a modifié l'affichage de l'élevage et atténué cette spécificité vétérinaire en ayant moins de proximité avec une école vétérinaire et en intégrant la formation dans un cadre universitaire. Par ailleurs, dans le secteur privé, la recherche d'intérêt vétérinaire connaît un certain nombre de secteurs florissants (microbiologie, immunologie - vaccinologie, pharmacie, physiologie, alimentation-nutrition).

Dans le cadre historique d'une recherche d'intérêt vétérinaire autocentrée sur des problématiques professionnelles et techniques, cet ensemble d'activités de recherche était parfaitement cohérent et visible pour ses commanditaires publics ou privés.

Aujourd'hui, la recherche se doit d'évoluer dans un cadre fortement international. Au niveau national, le Pacte pour la recherche et la Loi relative aux libertés et responsabilités des universités (loi LRU) ont inscrit la recherche publique d'intérêt vétérinaire dans un contexte totalement différent. Cette dernière est soumise à un effet important de dilution, en termes d'effectifs et de masse critique, en termes de financement, en termes d'évaluation et enfin en termes de visibilité.

L'INRA n'affiche pas directement une recherche "vétérinaire" dans ses missions. Cependant, il existe bien un département santé animale au sein de l'INRA, dont l'affichage ne se fait pas au niveau des missions mais des divers programmes où il se trouve impliqué. Il en est de même pour d'autres départements comme ceux traitant de la physiologie animale, de la génétique, des systèmes d'élevage ou de l'alimentation. Il développe bien des activités de recherche centrées sur l'animal, la production et la santé dans des domaines qui répondent mieux à la demande actuelle de la société. Par sa taille et sa capacité financière, cet organisme de recherche publique a non seulement un accès facilité aux programmes français de l'ANR, mais également à ceux de l'Union européenne.

Comme pour les autres organismes de recherche concernés par l'animal, la politique de recherche scientifique de l'INRA, qui lui est propre, doit tenir compte des appels à projets comme ceux de l'ANR et de la politique scientifique tant française qu'européenne. Il ne peut couvrir à lui seul l'ensemble des besoins nécessaires (thèmes, permanence, évolution). Il inscrit son action dans le cadre d'une recherche évaluée internationalement. Cependant, il contribue à une complémentarité d'action avec les structures évoquées plus haut (Anses, ENV...), soit par la mobilisation de l'expertise soit par des coopérations au sein d'UMR.

Nous le montrons clairement dans ces quelques lignes. Notre propos n'est pas ici de faire un rapport de plus sur la recherche vétérinaire. Les vétérinaires nous diraient avec raison que tout a été dit. Les non-vétérinaires nous répondraient avec le même discernement que la recherche vétérinaire n'existe pas. Ces débats existent bien et nous nous réservons le droit d'en discuter dans d'autres lieux.

Dans ce document, nous avons souhaité nous situer dans cet univers en mouvement. Bien évidemment, cela s'est fait en restant centré sur notre sujet. Mais, force est de constater que le monde change, sa dimension change également, ainsi que sa relation avec la société. De façon aussi évidente, le monde de la recherche a changé. Des évolutions importantes ont eu lieu. Nous assistons à une révolution dans le domaine de la biologie. Nous sommes, par exemple, avec nos enfants, de la génération où la totipotence cellulaire n'était concédée qu'aux cellules germinales. En sommes-nous si certains aujourd'hui ? D'autres barrières vont encore tomber. Des champs de recherche immenses vont s'ouvrir dans le domaine de la biologie. Au cours de l'histoire, le monde vétérinaire a su répondre présent. Nous nous sommes assignés l'objectif de montrer de nouvelles voies du possible dans le domaine de la biologie animale.

2. Point de vue sur la recherche

2.1. Recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire

Les interrogations de la société française autour de la recherche sont bien traduites par Valérie Pécresse, alors ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, et par le président de l'université Paris V Descartes (Axel Kahn) dans le cadre de leurs échanges au sujet du rôle de l'Université, publiés dans *Controverses* (mai 2011, Nil Éditions).

La ministre y dénonce "une forme d'idéologie intégriste verte qui estime que le progrès, en lui-même, est une source de terribles nuisances, voire de catastrophes", alors qu'elle-même croit en "la puissance de l'esprit humain qui fait avancer le monde et qui se traduit par des progrès, dans les laboratoires de recherche plus qu'ailleurs [...] et pas seulement les laboratoires de recherche finalisée sur les OGM ou les nanos ou ITER".

Son contradicteur estime pour sa part que "le XX^e siècle a, à la fois, confirmé les espoirs que l'on avait investis dans le progrès (la raison conduit à la science qui conduit au progrès technique qui conduit à la richesse, etc. ; c'est la promesse assurée de développement et d'amélioration du bonheur de l'humanité) et en a démontré les limites" du fait des aspects négatifs du "progrès", et il cite les guerres mécanisées, Tchernobyl, Bhopal...

Cette discussion met bien en perspective différents aspects auxquels la recherche dite d'intérêt vétérinaire n'échappe pas avec :

- l'apparition d'un scepticisme, voire d'une méfiance certaine vis-à-vis des avancées de la connaissance (sciences, technologies), particulièrement cristallisés autour de certains aspects sensibles tels que la génétique et la génomique (OGM, clonage), le nucléaire (Tchernobyl, Fukushima, ITER...), l'évolution des systèmes de production agricoles (pollution, vache folle, gaz à effet de serre) les problèmes environnementaux (Bhopal, biodiversité, changements climatiques...) ou les nouveaux matériaux ou technologies (nanos...) ;
- la dimension socio-économique de cette sensibilité nouvelle, qui fait le lien entre ces dérives, attribuées à une utilisation irresponsable de la connaissance, donc des produits de la recherche, et le modèle économique libéral. Les exemples tournant autour des catastrophes industrielles (Bhopal, Seveso...), du rôle des lobbies du nucléaire, des débats autour des OGM et des nanotechnologies ou encore des scandales proches du domaine qui nous intéressent tels que "sang contaminé", "hormone de croissance", "farines de viandes" et "Mediator"... en sont l'illustration ;
- le lien évident qui rassemble l'enseignement supérieur (acquisition de connaissances) et la recherche (progression des connaissances), tant sur le plan des structures - l'Université dans le cas de cet ouvrage - que de l'avenir des jeunes que cette dernière accueille ("les jeunes les plus pessimistes du monde" d'après Olivier Galland lors d'une audition au Sénat le 31 mars 2009) ou du modèle de société qu'elle devrait pouvoir impulser.

De façon globale, la perception de la recherche par la société est troublée et la recherche d'intérêt vétérinaire n'échappe pas à cette constatation. Cette vision doit être appréciée sur le plan quantitatif (on ne voit pas où est la recherche, notamment avec les vétérinaires) et qualitatif (disparition d'un capital confiance en la science de la part de la société). Notre domaine d'intérêt vétérinaire pourrait à l'envie décliner ces problématiques pour ce qui le concerne, avec le développement de l'art vétérinaire depuis Bourgelat, son rôle dans le développement économique de l'élevage et des filières associées, dans la fondation

des principes de la sûreté alimentaire, dans la santé publique, mais aussi dès la fin du XX^e siècle, avec son orientation très forte vers l'animal domestique et les dossiers très médiatisés du type encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST) ou gripes.

Néanmoins, il est maintenant important de chercher à nous centrer plus avant sur la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire. Il s'agit d'un ensemble vaste qui va de la connaissance du génome animal à l'épidémiologie régionale, en passant par la recherche dite clinique. L'élément commun à toutes ces recherches et caractéristique de cet intérêt vétérinaire est l'animal. Celui-ci peut être abordé à différentes échelles, selon une approche liée aux différentes espèces, fort nombreuses, ou encore par comparaison entre espèces, en particulier en tant que modèle pour une autre espèce, l'homme.

Ces recherches sont faites à travers de nombreuses disciplines. Il peut être distingué trois grands domaines de recherche :

- la recherche générale analytique,
- la recherche dite spécifique par espèce animale (par exemple la buiatrie qui s'intéresse à l'ensemble des disciplines concernant les bovins),
- la recherche par des approches systémiques qui vont de modèles sur le fonctionnement cellulaire à l'épidémiologie, cette dernière étant elle-même appréhendée sous différentes formes.

Les travaux et les activités en cours sont certainement les plus nombreux dans le domaine analytique. Nous y trouvons la bactériologie, la virologie, la parasitologie, la physiologie, la physiopathologie, la pharmacie, l'alimentation, etc...

Il est possible de tenter de faire des groupes de disciplines ayant une communauté :

- la production animale : alimentation, génétique, économie, gestion des élevages ;
- l'étiologie : bactériologie, virologie, maladies à prion, parasitologie, cancérologie, nutrition, maladies à transmission vectorielle, biologie moléculaire y compris dans ses dimensions relatives à la qualité sanitaire et à la santé ;
- la médecine clinique et la chirurgie : les disciplines pour un diagnostic et un pronostic et la chirurgie elle-même (chirurgie des différents organes) ;
- la médecine clinique dans le sens le plus large : biochimie, physiologie, physiopathologie, comportement animal (vu sous l'angle clinique et médical) ;
- la thérapeutique : pharmacie, toxicologie, immunologie, vaccinologie ;
- l'épidémiologie proprement dite ;
- l'environnement : analyse qualitative et quantitative des impacts des productions et de la santé animale, écologie des espèces, etc...

Les disciplines citées ci-dessus peuvent être positionnées dans plusieurs autres groupes (par exemple la biologie moléculaire) et pour plusieurs d'entre elles subdivisées en disciplines plus précises (par exemple la parasitologie déclinée en parasitologie interne, externe, ou par approches des groupes de parasites et vecteurs).

La recherche vétérinaire par espèce animale a été importante. L'approche par espèce reste structurante dans l'enseignement. La question se pose aujourd'hui de savoir si ce domaine de recherche descriptive reste pertinent. Des approches plus larges sont souvent plus

riches et plus en rapport avec les évolutions actuelles de la biologie qui font tomber les barrières entre les espèces. En réservant ce domaine à des maladies spécifiques à des espèces, le risque n'est pas nul de les marginaliser encore plus.

En revanche, les recherches systémiques pour la santé animale ou autour du modèle animal se sont largement développées et représentent un champ d'avenir. Elles assurent une approche globale et intégrative des interactions cellulaires. Elles étudient les inter-relations entre les différents facteurs allant du pathogène aux pratiques de l'éleveur ou aux comportements des groupes animaux, en incluant les éléments inhérents aux modes de vie et/ou de production des animaux (milieu, alimentation, génétique, etc.). La perception de l'animal ou de l'espèce animale est dans ce cadre moins prégnante.

L'épidémiologie reste un grand domaine vétérinaire des approches systémiques. Celles-ci sont mises en œuvre dans de nombreux champs de recherche ciblant les interactions et allant du fonctionnement cellulaire aux groupes d'animaux dans un environnement donné (troupeaux – exploitations, faunes – milieux plus ou moins anthropisés, relations animaux domestiques et sauvages, épidémiologie régionale, etc.). Elles intègrent de plus en plus les facteurs économiques comme élément majeur et font appel à des outils de modélisation. En s'appuyant sur des notions environnementales, économiques et sociologiques, ces approches rompent avec celles du canal historique vétérinaire centré plus directement sur la sauvegarde de l'animal et l'éradication du pathogène.

L'évolution de la recherche est liée à l'importance prise par les animaux au sein de la société et à une demande sociétale forte pour mieux considérer les animaux au sens large. Cela se traduit, notamment, par une demande de bien-être pour les animaux de rente. Les animaux de compagnie ont acquis un nouveau statut. Ils sont devenus non seulement les compagnons de l'homme, mais également les révélateurs d'un malaise social, les supports d'une affection ou des aides au diagnostic de maladies rares. Forts de cette nouvelle situation, ces animaux ont conquis de nouveaux droits au sein de la société qui leur accorde un accès aux soins quasiment identique à ceux de l'homme (chirurgie, ophtalmologie, nutrition, psychologie du comportement...). Une place particulière doit être faite à la recherche clinique.

Ces quelques réflexions sur la recherche et la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire sont lourdes de conséquence. Elles vont nous obliger à garder en mémoire au cours de ce travail toute une série d'éléments.

- De façon générale, la recherche a perdu partiellement le capital confiance que la société lui accordait. Cette situation touche également les recherches dans les domaines d'intérêt vétérinaire.
- Le remodelage du paysage scientifique a forcé les stratégies d'alliance des divers organismes. La recherche vétérinaire n'a pas échappé à ces mouvements et a perdu de sa visibilité.
- L'animal a conquis un nouvel espace au sein de notre société. Mais l'approche par espèce au sein de la recherche ne répond plus aux besoins d'une approche intégrée des divers domaines ouvrant vers de nouvelles disciplines. La visibilité de l'espèce s'est considérablement affaiblie.
- L'animal doit être replacé dans la stratégie d'intégration des sciences au sein de la société. La recherche clinique doit accompagner les dépendances réciproques qui se créent entre l'homme et l'animal. Ainsi le travail sur la souffrance animale doit permettre de mieux accompagner celui effectué chez l'homme dans le même domaine.

2.2. Évolution du cadre de la recherche

Cette recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire se situe dans un contexte en forte évolution, tant du point de vue sociétal que du point de vue de sa structuration.

2.2.1. Sur le plan sociétal

Tout ce qui peut contribuer à une amélioration de la vie des animaux domestiques ou de rente (médecine, bien-être, conditions d'élevage), au maintien de la biodiversité et au bon entretien de notre environnement (résidus, gaz à effet de serre) semble faire l'objet d'une perception largement positive. Nous ne sommes plus à l'époque de la zootechnie productiviste ou de l'élevage hors-sol prioritaire. Dans le contexte social actuel, la suffisance alimentaire a perdu une part de son aspect quantitatif pour gagner en valeur qualitative.

Les recherches utilisant l'animal comme modèle ou comme outil font l'objet d'une perception plus difficile à cerner. Elle va de la plus grande inquiétude, voire au rejet, lorsque le chercheur apparaît comme un apprenti sorcier (génétique, clonage) à l'adhésion plus ou moins forte lorsque ces recherches permettent des progrès, dans le domaine médical par exemple (progrès thérapeutiques permis par les cellules souches et essais sur le modèle animal par exemple).

Enfin, ce qui apparaît comme le fruit d'une surexploitation irrationnelle de l'animal par l'homme fait l'objet d'un rejet très net (alimentation animale - farines de viandes et maladies à prions par exemple, ou encore élevages intensifs avicoles - porcins et grippe H1N1, sans oublier les nitrates et les algues vertes).

La recherche va devoir évoluer dans ce cadre complexe où l'animal est de plus en plus source d'attention de la part de la société mais où il demeure un élément majeur de l'alimentation et de l'expérimentation, sans oublier la dimension sociologique des animaux de compagnie.

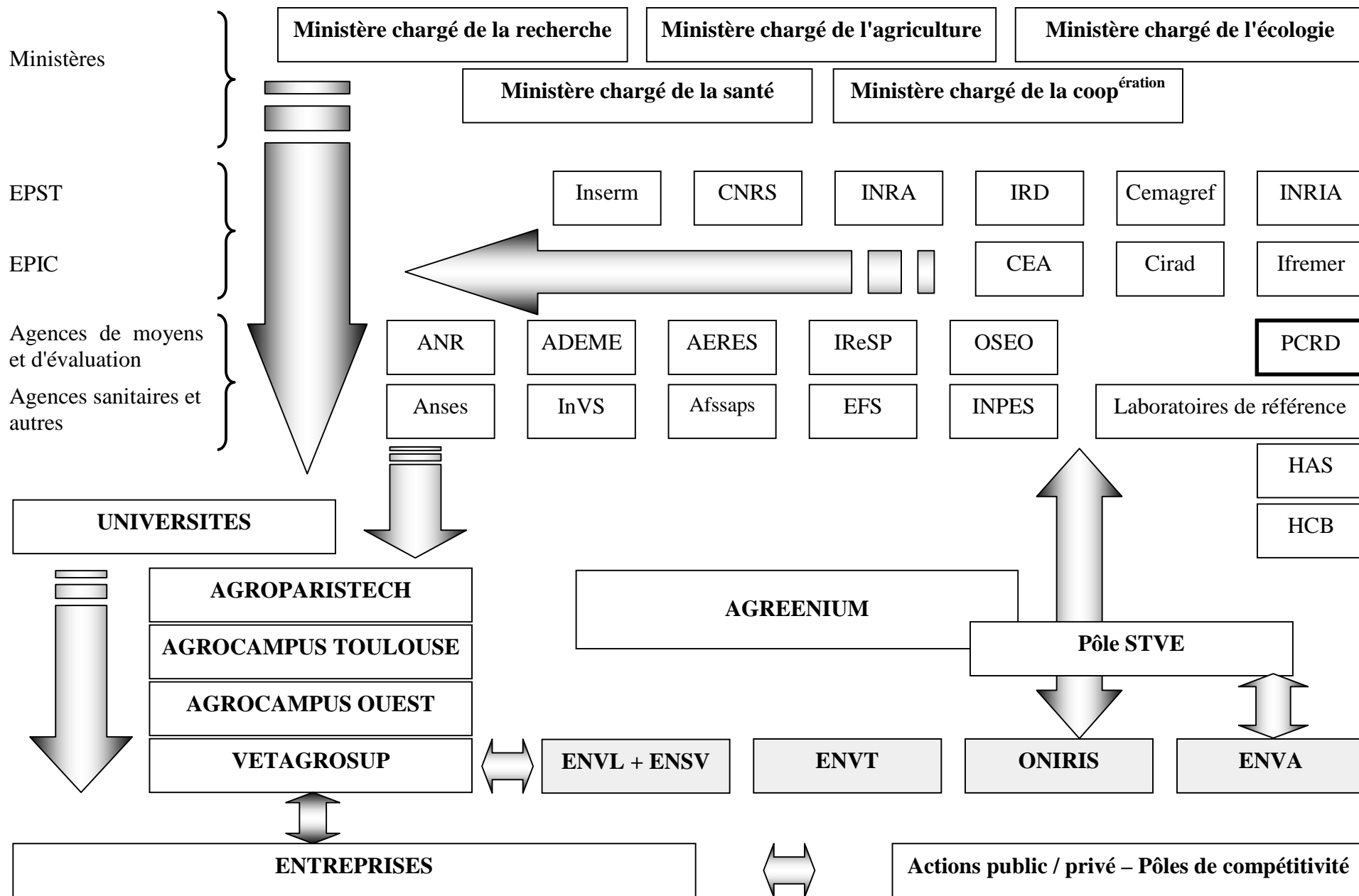
2.2.2. Sur le plan de la structuration et du financement de la recherche

Depuis 2005, le paysage de la recherche en France a été très profondément modifié. La programmation et le financement des activités de recherche passent par l'interaction des opérateurs de recherche (EPST, universités, etc.), entre eux au sein des différentes alliances thématiques, et avec l'Agence nationale pour la recherche, en lien parfois et pour le secteur médical avec les structures spécialisées (Institut national du cancer, Agence nationale de recherches sur le sida et les hépatites virales..).

Au niveau local, depuis la Loi pour la responsabilité des universités (LRU), la mise en place de fondations diverses permet des financements complémentaires. Ils peuvent, dans certains cas, s'articuler avec les financements permis par les programmes européens (ERA-Net ou autres). L'évaluation des activités de recherche est confiée à l'Agence pour l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES).

La recherche de visibilité internationale et la constitution de masses critiques d'excellence font l'objet d'une volonté structurante permanente ayant abouti à la création des Pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), des Réseaux thématiques de recherches avancées (RTRA), des Réseaux thématiques de recherches et de soins (RTRS) ou encore des pôles de compétitivité en lien avec le secteur économique et industriel (voir figure 1).

Figure 1 - CARTOGRAPHIE INSTITUTIONNELLE DE LA RECHERCHE EN SCIENCES DU VIVANT EN FRANCE ET PLACE DES ENVS
(Les flèches ne représentent pas les liaisons spécifiques mais les grandes tendances de liaison)



Dans ce contexte, la recherche d'intérêt vétérinaire, déjà peu visible auparavant, perd en capacité financière, en visibilité et en possibilités de valoriser ses qualités.

Sur le plan des financements, la recherche autre que clinique peut s'insérer, via les UMR, dans des projets de recherche financés par l'ANR, par exemple. Sa place est reconnue. La recherche vétérinaire clinique ne bénéficie pas d'un système comparable aux Programmes hospitaliers de recherche clinique (PHRC). Sur ce thème, les unités de recherche propres aux ENV sont donc dépendantes des seuls financements de la Direction générale de l'enseignement et de la recherche (DGER) et de la politique de recherche plus ou moins volontariste de leur établissement.

En termes de visibilité, si la qualité des équipes vétérinaires au sein des UMR concernées ne fait pas débat (voir analyses régionales de l'AERES tableau 2), la faiblesse des effectifs de vétérinaires concernés au sein des domaines intégrant des chercheurs d'autres compétences pose un problème crucial et stratégique. En effet, la constitution d'un vivier de chercheurs au sein des établissements d'enseignement apparaît insuffisante. Un lien fort doit être établi entre les disciplines de recherche de pointe d'intérêt vétérinaire et celles enseignées. Se pose également la question de la gestion de la valence vétérinaire au sein des PRES qui intègrent d'une manière ou d'une autre des chercheurs de ces domaines dans les UMR, en particulier des enseignants – chercheurs des ENV.

On peut s'étonner du fait que les établissements publics d'enseignement vétérinaire ne puissent délivrer le doctorat d'État, contrairement à certaines Écoles doctorales dont celle dépendant d'AgroParistech et à la plupart des écoles comparables dans le monde, alors que la France est le berceau de l'enseignement vétérinaire et que les classes préparatoires, en début de cursus, sont communes avec le secteur agronomique. Cet état de fait fragilise grandement le lien entre formation et recherche d'intérêt vétérinaire et contribue à la perte de visibilité du secteur et d'une partie son apport partenarial à la recherche académique.

En matière d'évaluation, l'AERES ne prend en compte que les unités de taille suffisante. Ainsi, à la lecture des synthèses réalisées par l'AERES relatives à ses campagnes d'évaluation 2007 - 2010, moins de 20 structures des ENV sont prises en compte sur 41 (tableau 1), et très peu pour l'Anses (réparties sur Maisons-Alfort et Lyon, plus un partenariat avec l'université de Reims). Les ENV et l'Anses représentent une part non négligeable du potentiel de recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire. Il semble que là encore, la faible lisibilité des actions soit à l'origine de cet isolement qui peut être dû à la très grande faiblesse de la valorisation (autres que publications) de la recherche publique dans les domaines d'intérêt vétérinaire.

Il convient de souligner les efforts des ENV pour anticiper cette importante évolution. Cependant, il apparaît qu'une meilleure coordination des actions des ENV faciliterait l'émergence d'une véritable stratégie de recherche vétérinaire. Elle devra être épaulée par une politique nationale forte dans le domaine. Il convient de ne pas laisser ces structures impliquées dans la recherche d'intérêt vétérinaire seules en face de ces défis.

En France, le cadre de la recherche a fortement évolué (ANR, AERES, LRU). Le secteur vétérinaire, absent du domaine universitaire, était mal préparé à cette évolution qui aurait nécessité la définition préalable d'une stratégie d'alliance.

Les nouvelles restructurations ont imposé de multiples alliances qui ont vu disparaître la valence vétérinaire. De ce fait, la faiblesse de sa visibilité n'a fait que s'aggraver. Cependant la recherche dans ce secteur existe et est reconnue.

Si les divers organismes du secteur de l'agronomie se sont fortement alliés sous la bannière des universités, les écoles vétérinaires ont tardé à le faire et ont privilégié une autre stratégie d'alliance qui a concouru, pour partie, à leur isolement. Les écoles agronomiques ont, elles, rapidement répondu à cette demande d'évolution de la recherche par la mise en place de liaisons et de fusions (voir de spécialisations) entre les diverses écoles. Il semble que cette approche concertée n'ait pas été suivie par les ENV.

Toutefois, il est possible de dégager quelques remarques qui apparaissent comme essentielles à la poursuite de notre réflexion.

- L'évolution de l'organisation de la recherche française, au cours de ces 10 dernières années, a été considérable. Elle a obligé tous les organismes à se repositionner à travers une stratégie d'alliance souvent difficile à mettre en place.
- Pour le domaine vétérinaire, ces difficultés ont été exacerbées du fait d'un secteur universitaire sans culture vétérinaire et d'un secteur vétérinaire sans culture universitaire.
- Ce constat a contraint les ENV à une stratégie d'alliance passant par des tiers, notamment d'autres écoles du domaine agronomique (création de Grands établissements tels que VetAgro Sup et Oniris...), des établissements universitaires (ENVA) ou l'INP de Toulouse et Agreenium pour L'ENVT.
- Il a ainsi participé à une très faible visibilité d'une recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire qui reste pourtant reconnue et appréciée.
- L'absence de stratégie de coopération franche entre les ENV n'a pas favorisé l'émergence d'une structure vétérinaire identifiable possédant une masse critique suffisante.

2.3. Qualité et visibilité de la recherche vétérinaire

En mars 2010, les travaux du groupe de travail du CGAAER sur la place des publications scientifiques de la recherche vétérinaire française (Les cahiers de l'AAER, mars 2010) avaient montré la bonne tenue qualitative globale de cette dernière. Par ailleurs, les documents de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) apportent une vision extérieure et objective pour considérer la qualité de cette recherche. Ces deux entités nous ont semblé pertinentes pour baser notre réflexion.

Avant d'aborder ces aspects, il convient de noter la difficulté d'évaluer la place prise par les vétérinaires et la recherche vétérinaire au sein des entreprises privées. Si cela apparaît relativement classique dans les entreprises pharmaceutiques ou alimentaires, d'autres entreprises ayant un rôle dans le domaine de l'environnement et la gestion des pollutions deviennent demandeuses. Leur attente se situe non seulement pour obtenir une approche en santé animale et environnement (par exemple Veolia) mais également pour l'établissement de liens plus marqués avec les organismes de recherche publique.

Tableau 1 : Répartition des unités de recherche des ENV, selon le MAAPRAT (DGER) et AERES

	Nombre d'unités déclarées par DGER / MAAPRAT			Nombre d'unités de recherche retenues par AERES (évaluations 2007-2010)
	USP	UMR	Autres	UMR
ENVA	4	7		6
ENVL	2	7	2	5
ENVN	6	4	2	11
ENVT	1	6		6

AERES : analyses régionales des évaluations réalisées entre 2007 et 2010
DGER : données février 2011 – UPSP : Unité propre "soutien de programme"

Tableau 2 : Résultats de l'évaluation AERES 2007-2010 pour les ENV

Évaluation AERES UMR ENV, domaine Sciences de la Vie de la Santé et de l'Écologie							
Biologie santé	Unités AERES		A+	A	B	C	non noté
	ENVA	6		3	1	1	1
	ENVL	3			2	1	
	ENVN	9	non déterminé				
	ENVT	2		2			
Sciences agronomique, de l'écologie et de l'environnement	ENVL	2	1	1			
	ENVN	2	non déterminé				
	ENVT	2		2			

2.3.1. Les pôles de recherche régionaux

En examinant les analyses régionales des évaluations de l'AERES entre 2007 et 2010, nous constatons que sur les 15 UMR répertoriées et intéressantes des ENV, une UMR est évaluée en A+ (Biologie, Biométrie évolutives, Lyon 1/CNRS/Vetagro Sup), 8 sont évaluées en A et 3 en B (tableau 2). Cela situe le niveau global d'une manière très satisfaisante, compte tenu de la faiblesse de la masse critique de cette recherche vétérinaire.

Le groupe de travail remarque la faible présence des unités Afssa/Anses au sein des évaluations régionales concernant les Pôles de recherche et d'enseignement supérieur et les académies qui intègrent les partenaires de ces écoles. Une rencontre avec la direction scientifique de l'Anses nous a permis de comprendre qu'il s'agissait là d'une politique délibérée (et provisoire) de l'Anses en matière d'évaluation scientifique.

L'AERES évalue distinctement les champs disciplinaires suivants : sciences et technologies (ST), Sciences de la vie, de la santé et de l'écologie (SdVSE) et enfin Sciences humaines et sociales (SHS). Les ENV procèdent des SdVSE, elles-mêmes subdivisées en biologie-santé d'une part et en sciences agronomiques, de l'écologie et de l'environnement d'autre part. Pour l'AERES, les

ENV de Lyon, Nantes et Toulouse ont des activités dans ces deux sous-domaines, alors que Maisons-Alfort se concentre sur le premier.

Les domaines d'excellence ainsi soulignés par l'AERES, qui intègrent une participation des UMR ENV, sont donc les suivants :

- ✓ Le domaine biologie-santé (principalement UMR en rattachement aux universités avec Inserm, INRA et/ou ENV, exceptionnellement Anses).
 - Pour Toulouse, le pôle de recherche en toxicologie alimentaire (noté A) qui intègre une composante ENV est considéré comme étant de "très bon niveau", au sein d'un ensemble PRES remarqué pour l'excellence des domaines de la biologie moléculaire, de la biochimie, de la physiologie, des neurosciences de la biologie végétale et de l'évolution.
 - Pour Maisons-Alfort (6 unités comptabilisées), aucune équipe ENV ou Anses n'est mentionnée dans les secteurs excellents ou très bons, sauf pour la collaboration avec l'Université de Reims dans le domaine des maladies parasitaires vectorielles. Trois unités sont notées A, mais sans précisions quant au domaine de recherche, seules les unités A+ de l'Académie de Versailles faisant l'objet d'une analyse détaillée.
 - Pour Nantes, une structure A+ est associée à l'ENV.
- ✓ Les sciences agronomiques, de l'écologie et de l'environnement.
 - Pour Lyon, l'ENV est impliquée dans le domaine de la biologie évolutive (noté A+) et de l'écologie microbienne (notée A) qui font partie des domaines d'excellence du PRES relevés par l'AERES, au même titre que pour "biologie-santé", la cancérologie, la virologie, les cellules souches, les neurosciences cognitives et la biologie végétale.
 - Pour Toulouse, l'unité de génétique cellulaire (notée A - UMR INRA / ENV) et l'unité tissus animaux, nutrition, digestion, écosystèmes et métabolisme (notée A - UMR INPT / ENV / INRA) sont citées parmi les unités "effectuant des recherches de très bonne qualité".
 - Pour Nantes, évaluation notée comme "non réalisée" sur les campagnes analysées ; aucune des structures A+ ou A ne sont associées à l'ENV.

2.3.2. La visibilité de cette recherche

Si la qualité de cette recherche est soulignée comme nous venons de le voir, y compris dans le cadre d'UMR avec les universités et le CNRS, son manque de visibilité pose quelques problèmes.

Dans les domaines d'intérêt vétérinaire, on note l'absence presque totale de visibilité de la recherche Afssa/Anses, pourtant cruciale, notamment pour la sûreté alimentaire et la santé publique, ainsi que la faiblesse de la "masse critique de recherche" au regard des structurations locorégionales dans les domaines scientifiques considérés. Le passage de l'Afssa à l'Anses a encore accentué la dilution des aspects relatifs à la santé animale et les difficultés de prise en compte des besoins de la tutelle MAAPRAT / DGAL.

Pour les établissements d'enseignement vétérinaire et de recherche, les effectifs ENV concernés n'approchent la barre des 10 % que pour Nantes, grâce à une masse critique globale de recherche plus faible que pour les sites de Toulouse, Lyon ou Maisons-Alfort (tableau 3).

Nous relevons également l'absence d'implication "vétérinaire" dans les domaines des Sciences humaines et sociales, et la faiblesse de la valorisation de la recherche, hors publications. Les brevets, licences, propriété intellectuelle semblent être, pour les enseignants-chercheurs, des concepts opaques et difficiles à appréhender.

Tableau 3 : Effectifs ENV rapportés aux effectifs totaux répertoriés AERES pour le domaine de recherche concerné

Effectifs ENV / SdVSE sites	ENVA (base comparaison AERES = Académie de Versailles)	Bio Santé	71 / 1 603 (4,5 %)
	ENVL (base comparaison AERES = PRES)	Bio Santé Sc Agro Ecol Envir	44 / 996 (4,4 %)
	ENVN (base comparaison AERES = PRES)	Bio Santé 45/520 (8,7 %) Sc Agro Ecol Envir 30/200 (15 %)	75 / 720 (10,4 %)
	ENVT (base comparaison AERES = PRES)	BioSanté Sc Agro Ecol Envir	45 / 995 (4,5 %)

Ce tableau, montrant de très faibles ratios effectifs retenus par AERES sur effectifs totaux, doit cependant être modulé par le constat d'une politique forte de rapprochement des ENV avec la recherche académique (Universités, Inserm, INRA ...) dans le cadre de la constitution des PRES. Deux ENV (Alfort et Nantes) sont clairement orientées vers un rapprochement universités / Inserm par leur ancrage "biologie santé". L'école de Toulouse semble développer ce type de rapprochement, mais sur un ancrage plus "agronomique" (Institut national polytechnique de Toulouse et INRA) ; enfin, l'ENVL confirme son ancrage "agronomique" via la constitution de Vet Agro Sup et poursuit son rapprochement avec l'École normale supérieure de Lyon au sein du PRES "Université de Lyon – St Etienne". Cependant, ces politiques restent le fait des directions de chaque ENV.

Cet élément est en lien avec la constitution de pôles de recherche académiques forts (PRES par exemple) dans le cadre des réformes autour de la recherche nationale. En effet, il devient difficile pour les structures de recherche vétérinaire de peser au sein de ces grands ensembles en termes de politique scientifique, de reconnaissance d'équivalences pour les étudiants vétérinaires doctorants (LMD), d'impulsion de thématiques propres, de financement ou de projets importants au sein des dossiers académiques (plan campus, investissements d'avenir...), voire tout simplement de signature "ENV" pour des publications scientifiques les plus prestigieuses (syndrome du classement de Shanghai). La valorisation de la recherche étant actuellement déterminante pour une bonne visibilité de cette dernière, la faiblesse de celle-ci dans nos domaines (recherche publique) participe également à sa faible visibilité.

La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire ne se limite pas à celle réalisée par les vétérinaires au sein des "structures" de recherche vétérinaire. Nous devons également prendre en compte l'étendue du champ qui regroupe les recherches concernant la biologie et la santé animale, les productions animales et l'alimentation, la place des animaux au sein de notre environnement et de nos sociétés. Il convient alors d'élargir aux universités ainsi qu'aux divers EPST et EPIC concernés par ces domaines le paysage objet de notre étude. Il est également évident que la structuration propre au MAAPRAT et son positionnement au sein des pôles de compétence jouent un rôle non négligeable.

Une estimation imparfaite des forces en présence a été faite à partir de données Internet qui restent difficilement comparables entre les divers organismes. Pour alléger ce document, les synthèses réalisées par grande structure ont été regroupées dans sa partie 6 intitulée "Estimations". Elle regroupe l'ensemble des éléments que nous avons pu recueillir pour l'INRA, le Cirad, l'IRD, principaux établissements français du domaine au plan national et international.

Au sein de l'INRA (synthèse 1 - partie 6), les unités de recherche concernées se trouvent au niveau de 11 départements scientifiques (dont le département "santé animale"), parmi les 14 de l'Institut. Les 3 départements scientifiques du Cirad (synthèse 2 – partie 6), 14 unités sur 37, sont concernés par nos thématiques. La recherche de l'IRD (synthèse 3 – partie 6) est organisée en 3 départements scientifiques, "environnement et ressources", "santé" et "sociétés". Les thèmes qui nous concernent sont principalement présents dans le cadre des deux premiers, soit 15 unités sur les 57 de l'organisme.

Ces synthèses ont été complétées au travers des évaluations régionales des UMR par l'AERES pour les universités, les établissements ci-dessus, le CNRS et l'Inserm principalement (synthèse 4 – partie 6). Les champs disciplinaires concernés par cette synthèse sont ceux définis par l'AERES comme étant les "sciences de la vie, de la santé et de l'environnement".

Comparés aux effectifs des ENV consacrés à ces domaines (de l'ordre de 250), nous constatons que ceux des établissements publics de recherche sont proches des 2 500, et ceux des UMR universités / CNRS / Inserm / autres dépassent les 16 000 dont près de 11 000 classés A+ ou A par les évaluations AERES (synthèse 4). Le tableau 4 résume ces estimations et montre la nécessité d'une stratégie d'alliance pour les ENV.

Tableau 4 : Estimations des forces de recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire dans les diverses structures

	Nombre d'unités	Nombre de chercheurs
Structures académiques (Universités, Inserm, CNRS) d'après AERES		16 000 (78 %)
INRA	200	3 500 (17 %)
Cirad	14	600 (3 %)
IRD	15	150 (0.5 %)
ENV	41	300 (1.5 %)
Total		20 550



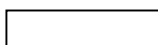
Les premières conclusions sont les suivantes :

- La recherche vétérinaire existe et elle est de qualité (voir tableau 2 et rapport bibliométrique CGAAER 2010).
- Elle doit être comparée avec la situation internationale en dégagant les secteurs homologues entre pays (voir tableau 5). Les documents disponibles au niveau européen (DG recherche UE 2009 "Exploring regional structural and S&T specialisation : implications for policy") établissent un niveau de spécialisation des pays par référence à un niveau mondial moyen (une spécialisation haute est supérieure à la moyenne mondiale, à l'opposé l'absence de spécialisation correspond à un niveau inférieur à la moyenne mondiale). Le domaine "agriculture - alimentation" est, en France, à un niveau inférieur à la moyenne sur la base des critères de publications et de brevets. C'est pour la France le seul domaine "sous la moyenne mondiale". Il faut noter le biais représenté par la classification française qui place nos domaines de recherche plutôt vers les sciences de la vie (SdVSE), la biologie, les sciences biomédicales et les sciences de l'environnement voire l'ingénierie que vers les sciences de l'alimentation. Ce classement nous paraît par contre refléter la faiblesse du secteur privé français en "recherche et développement" dans le domaine agroalimentaire. Il est certain aussi que cette recherche, financée par d'importants groupes français, est parfois réalisée à l'étranger.
- Elle doit être capable d'acquérir une visibilité suffisante de sa caractérisation "vétérinaire", non seulement au niveau national mais également au niveau international. La recherche d'une signature "unique" des PRES en recherche de reconnaissance scientifique dans le cadre du classement de Shanghai pose un véritable problème qu'il conviendra de surmonter par une meilleure valorisation des enseignants-chercheurs HDR vétérinaires grâce à une plus grande ouverture vers l'étranger et à l'encadrement des doctorants et post doctorants nationaux et internationaux. Dans le cadre des écoles doctorales auxquelles elles participent d'ores et déjà, les ENV doivent alors être capables, au sein des PRES, d'être associés à délivrer elles-mêmes un doctorat propre à mettre en valeur leurs chercheurs mais également à valoriser les recherches cliniques réalisées lorsqu'elles le méritent.
- Elle doit intégrer les recherches de l'Anses plus orientée vers le court terme et la mise en place de protocoles finalisés aptes à fournir des expertises stratégiques pour les politiques publiques, recherches qui bénéficient du concours, en 2011, d'une cinquantaine de thésards et d'une quinzaine de post-doctorants. Le passage de l'Afssa à l'Anses rend d'autant plus essentiel de veiller au maintien d'une valence "santé animale" significative et, dans ce cadre, à une évaluation, par l'AERES ou toute autre structure d'évaluation indépendante et reconnue, de la recherche réalisée.
- Le cas particulier de la recherche clinique reste une base de la recherche d'intérêt vétérinaire, en particulier au sein des ENV, mais qui est difficile à financer dans le cadre de grands programmes nationaux et à évaluer en termes de réponses à des besoins. En matière de financement, tout ce qui permettra de financer les recherches générales des ENV via les programmations ANR ou "Europe" focalisera mieux les faibles financements de la DGER sur la recherche clinique. Cette dernière doit pouvoir également accéder à des sources financières auprès du secteur privé.

Tableau 5 : Étude des niveaux de spécialisation par pays européens 2003 – 2005

Pays	Agriculture - alimentation	Sciences de la vie	Biomédecine	Médecine clinique	Biologie	Environnement	Chimie	Ingénierie	Informatique	Mathématiques statistiques	Physique astronomie
Autriche											
Belgique											
Bulgarie											
Rep. tchèque											
Allemagne											
Danemark											
Grèce											
Estonie											
Espagne											
Finlande											
France											
Hongrie											
Irlande											
Italie											
Lituanie											
Lettonie											
Pays-Bas											
Pologne											
Portugal											
Roumanie											
Suède											
Slovénie											
Slovaquie											
Royaume-Uni											

Source : DG Recherche Union européenne

 Haute spécialisation
  Spécialisation niveau moyenne mondiale
  Pas de spécialisation

2.4. La recherche d'un vivier de chercheurs vétérinaires

Dans le cadre des UMR, on s'aperçoit que le vétérinaire chercheur est une "denrée rare" et recherchée. Trop peu d'étudiants vétérinaires s'orientent vers la recherche. Par ailleurs, le problème de l'identification des vétérinaires exerçant en recherche est vaste, que ce soit dans le domaine public ou dans le secteur privé, faute d'une traçabilité quelconque de ces cursus.

D'un point de vue général, on ne suit pas l'enseignement vétérinaire pour faire de la recherche. Cette voie est mal connue et l'enseignement, dans sa forme actuelle, n'y prépare pas, nonobstant une prise de conscience et une évolution récentes. Au cours du cursus vétérinaire, les journées d'information relatives à la recherche visent à susciter des vocations. Chaque fois que possible, il faut privilégier la possibilité de réaliser des activités de recherche au sein même des ENV et au contact des élèves, plutôt que des activités "déportées" vers les établissements partenaires.

La durée du cursus représente un handicap majeur. Elle devra être étudiée et nous développons ce point dans le cadre des pistes à suivre en fin de rapport.

Par ailleurs, faute d'une traçabilité quelconque des cursus, il s'avère difficile d'identifier les vétérinaires exerçant en recherche, que ce soit dans le domaine public ou le secteur privé. Il conviendrait donc de connaître plus précisément le nombre de vétérinaires présents dans les grands organismes de recherche français (aux alentours de 500, dont une cinquantaine à l'Afssa/Anses, à l'INRA et à l'Inserm, de 60 à 70 par ENV, entre 15 et 20 au Cirad, plus d'une dizaine à l'Institut Pasteur et un nombre non déterminé au CNRS, plus un petit nombre dans diverses autres organismes tels que CNES, ENS, MNHN, ENSA, Universités, Instituts techniques...), ainsi qu'à l'étranger (une centaine environ, universités et secteur privé inclus, selon un inventaire rapide réalisé à partir de l'Annuaire Roy). Environ 800 à 900 vétérinaires sur les 12 000 diplômés des ENV en exercice exercent dans le secteur de la recherche, soit moins de 8 %. Ils représentent moins de 5 % des forces décrites tableaux 4, c'est, cependant, une puissance équivalente à celles du Cirad et de IRD réunis.

Il convient de se poser la question de savoir s'il existe une incitation suffisante de la part du MAAPRAT et de la part du corps des ISPV : quelles stratégies sont mises en place pour permettre le développement d'un tel vivier, puis, au delà, pour animer de manière satisfaisante les "experts" formés par et/ou pour la recherche ? La mise en place du dispositif de formation complémentaire par la recherche (FCPR) au sein du MAAPRAT, conçu comme un outil pour des cadres techniques du ministère (dont les ISPV), peut certes contribuer à une sensibilisation aux problématiques de recherche, mais cet outil affiche d'abord clairement une finalité "hors carrières de recherche" qui pourrait à l'extrême constituer un "repoussoir" pour les jeunes cadres du public particulièrement motivés pour la recherche.

En outre, traditionnellement, le métier d'ISPV n'est pas, par nature, tourné vers la recherche (ce n'est pas totalement le cas pour les autres corps, au point que certains, bien qu'issus d'une formation vétérinaire initiale, peuvent aller jusqu'à choisir des corps autres qu'ISPV pour leur FCPR). Au regard de la trentaine d'années d'existence du dispositif FCPR pour la formation d'ingénieurs docteurs au sein du ministère, les ISPV ne se sont intéressés à ces formations doctorales, et n'en ont bénéficié, qu'à partir de 1996. Trente ISPV sont ainsi passés entre 1996 et aujourd'hui par la voie de la FCPR dont 9 sont en cours (tableau 6).

Tableau 6 : Répartition des ISPV entrés en FCPR de 1996 à 2010

Année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Nb d'ISPV entrés en FCPR	2	2	2	1	1	1	1	3	3	1	2	4	3	0	2	30
Moyenne par an																1,9

Les 62 ISPV docteurs (ou doctorants) à ce jour ne représentent que 7 % du corps et moins de la moitié d'entre eux (30) ont obtenu (ou obtiendront) leur thèse par la voie de la FCPR ; les autres l'ont soutenue le plus souvent dans le cadre d'activités conduites dans leurs structures d'affectation (principalement : Cirad, Afssa/Anses, INRA), plus rarement dans une démarche personnelle. Pour ce qui concerne la FCPR, se pose par ailleurs la question de la valorisation effective de l'investissement consenti par le MAAPRAT : pour 17 ISPV ayant eu une thèse par cette voie (données 2010), 14 d'entre eux (82 %) avaient été affectés en premier poste dans les "services vétérinaires" (14 à la DGAL et 3 en DSV), 1 à la DGER, 1 au Cirad et 1 dans une ONG. Des affectations à l'Afssa/Anses sont observées en 2^{ème} ou 3^{ème} poste.

Les premières conclusions sont les suivantes :

- Les directeurs d'UMR rencontrés apprécient l'apport des vétérinaires chercheurs et déplorent la difficulté à en trouver.
- Les ENV ne sont pas encore des viviers suffisants pour la recherche, malgré des efforts en cours constatés dans ce sens.
- La place des vétérinaires chercheurs mérite être évaluée quantitativement et qualitativement au sein de la recherche française au moins dans les grands organismes publics.
- Au cours du cursus vétérinaire une sensibilisation à la recherche devrait être introduite, les cursus adaptés (stages de recherche) et tous les obstacles administratifs levés par les universités (octroi des masters I et II).
- La stratégie de recherche du MAAPRAT devrait être plus affirmée ainsi que les divers thèmes de recherche favorisés, notamment dans le cadre du dispositif FCPR. Cela devrait être conforté par une approche devenue classique (orientation - programmation - réalisation – évaluation) de ses thèmes.
- Si les vétérinaires se prévalent de leur valence "scientifique", ils ne peuvent se contenter d'une formation ne menant que "par accident" vers la recherche.

2.5. Les financements

Avant d'entrer plus finement dans les possibilités de financement de la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire, il convient de considérer globalement les sources de financements ouvertes aux chercheurs. Elles sont soit ciblées à travers des conventions particulières entre organismes publics (conventions territoriales, appel à propositions Stratégie nationale biodiversité par exemple, etc..) ou entre partenaires économiques privés soit ouvertes à travers des programmes. Ces derniers sont essentiellement et très schématiquement soit de l'Union européenne (Programme cadre par exemple) ou soit de l'ANR comme nous l'avons montré antérieurement. Ainsi, en 2010, les recettes contractuelles de l'INRA (97 M€) provenaient à 51 % de sources ciblées (collectivités locales 21 %, partenaires publics français 20 %, partenaires économique privés 10 %) et à 46 % de programmes cadres (24 % ANR et

21 % UE). Ces éléments sont importants pour bien voir la nécessité d'un ancrage local ou régional fort pour le premier cas et l'obligation d'une reconnaissance nationale et internationale pour le second.

Ces diverses sources de financement ne sont pas accessibles à toutes les formes de recherche. Cela est également vrai pour celles des domaines d'intérêt vétérinaire. Pour encore simplifier notre approche, nous allons considérer dans le cadre de notre travail trois types de recherche (cognitive, clinique et finalisée). Cette division est très formelle puisque la recherche clinique est une forme de recherche finalisée et que la recherche cognitive, dans de nombreux cas en biologie s'appuie sur des données souvent issues de la recherche finalisée ou d'éléments issus de cette recherche. Dans tous les cas, cet exercice ne vise pas à classer ces divers éléments les uns par rapport aux autres, mais à clarifier le bilan.

2.5.1. La recherche cognitive

Au niveau national comme international, la place des sciences de la vie dans les divers financements attribués est et reste très significative. Il est intéressant de comparer les divers thèmes de recherche donnés dans le cadre du 7ème Programme Cadre européen (7PC) et ceux menés par l'ANR au cours de ses divers appels à propositions. Cette mise en parallèle n'est pas très facile car les mêmes termes peuvent ne pas recouvrir les mêmes éléments. Cependant l'exercice, même incomplet, est suffisamment riche pour être mené. Le tableau 7 donne les divers points de comparaison.

Dans le 7PC, le terme "idées" comporte le soutien de travaux de recherche sur l'initiative des chercheurs eux-mêmes et menés dans tous les domaines par des équipes en concurrence à l'échelon européen. Cet aspect se retrouve pour l'ANR au niveau des appels "blancs" et "jeunes chercheurs" regroupés au sein des programmes non-thématiques. Pour ce dernier le budget alloué à ce type de demande atteint quasiment 50 % du budget total des programmes. Au niveau du 7PC, ce taux atteint 20 %, mais sur un budget 40 fois supérieur en valeur.

Ces sommes importantes génèrent un dynamisme fort des équipes qui peuvent proposer des projets fortement innovants dans des domaines en pleine évolution comme celui de la biologie ainsi que nous l'avons dit antérieurement. On conçoit aisément que ces projets ne puissent être accordés qu'à des équipes reconnues nationalement et internationalement et possédant une taille importante.

Dans ce contexte, là encore, l'importance du lien entre la recherche, son financement et son évaluation entraîne une perte de compétitivité de la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire de la part des structures liées au MAAPRAT. En effet, pour accéder aux financements ANR par exemple, une unité doit être classée A ou A+, donc évaluée et bien notée. De ce fait, seules les unités de recherche bien constituées présentant des alliances entre les universités, les organismes de recherche et les ENV peuvent prétendre à ce type de financement.

Les thèmes liés à l'agriculture, à l'alimentation, au développement durable et à l'environnement sont bien dotés. Dans les deux cas, ils atteignent environ 15 % du budget disponible. Le thème de la "santé" est important. Nous en parlerons ultérieurement. Enfin, il faut noter la faiblesse des investissements fait dans le domaine des sciences humaines et sociales (1,5 %). Il est souvent fait la remarque que ces études sont longues, peu mobilisatrices en effectif de chercheurs et d'un faible coût global. Nous nous contentons de signaler ce fait en soulignant la nécessité de ces études dans le domaine en forte évolution de la biologie.

Tableau 7 : Comparaison des budgets dans différents thèmes de recherche

7 ^{ème} Programme Cadre – Europe 2007 - 2013			Budget de programmation ANR au 31/12/ 2010		
Thèmes	Budget	%	Thèmes	Budget	%
Idées	11 862	21,1	Non-thématique	303,6	48,2
Santé	8 317	14,7	Biologie - santé	69,2	11
Alimentation, agriculture et pêche, et biotechnologie	2 455	4,3	Écosystème et développement durable	29,2	4,6
Technologie de l'information et de la communication	12 670	22,5	Sciences et technologie de l'information et de la communication	93,6	14,9
Nanosciences	4 832	8,6			
Énergie	2 931	5,2	Énergie durable et environnement	76,6	12,2
Environnement	2 535	4,5			
Transport	5 940	10,5			
Sciences humaines et sociales	792	1,5	Sciences humaines et sociales	9,7	1,5
Sécurité et espace	3 960	7,0	Ingénieries, procédés et sécurité	34,4	5,5
			Partenariat et compétitivité	12,9	2
Total	56 294	100	Total	629,2	100

Dans le secteur des recherches cognitives, les budgets disponibles au niveau national et international sont conséquents et peuvent être atteints par les diverses équipes de recherche dès lors qu'elles sont visibles, de grande taille, c'est-à-dire capable d'aborder plusieurs facettes du thème considéré et reconnues nationalement et internationalement. Il est noté également que, compte tenu du mode de financement des projets et de leur volume financier (projet ANR partenariaux moyen environ 750 000 €), les ENV n'ont pas les moyens de gérer ces projets. Cette situation vient conforter le peu de visibilité des ENV au sein de cette recherche.

2.5.2. La recherche clinique

A l'heure où les restrictions budgétaires du MAAPRAT impactent fortement les crédits DGAL et DGER, qui financent une très large part des activités de recherche des ENV et de l'Anses, l'accès aux investissements importants réalisés pour la recherche par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (ANR, plans campus, investissements d'avenir...) reste, comme nous venons de le voir, pratiquement fermé pour les recherches dans les domaines d'intérêt vétérinaire si celles-ci ne sont pas intégrées au sein d'équipes abordant des sujets larges.

Cette situation est d'autant plus flagrante et, sans doute plus préoccupante, que la recherche clinique ne peut élargir à aucun des thèmes signalés antérieurement, excepté celui de la santé. La stratégie d'alliance doit alors se tourner, pour les ENV, vers les unités de recherches hospitalières pour pouvoir accéder aux programmes définis antérieurement ou vers des conventions établies

avec des structures publiques locales ou régionales de financement ou avec des structures privées.

Ces directions ont déjà été prises par Oniris, en collaboration avec l'Inserm et le CNRS, avec le développement d'une thématique liée à la compréhension de la pathogénie des maladies humaines et animales et sur l'évaluation de stratégies thérapeutiques, notamment cellulaires et géniques, à partir de modèles animaux. Une approche similaire a été menée à l'ENV d'Alfort en collaboration avec l'Inserm et l'Université Paris Est Créteil (UPEC), avec le développement de l'unité de Génétique moléculaire et cellulaire. Cette unité étudie des maladies héréditaires spontanées chez les mammifères domestiques dans le but d'identifier les gènes impliqués dans les maladies homologues humaines, de comprendre les mécanismes physiopathologiques mis en jeu et de rechercher des outils de diagnostic et de traitement chez l'homme et chez l'animal.

Cette stratégie d'alliance ne peut être regardée d'une manière unilatérale qui mettrait les ENV dans une situation de demandeur. Elle fait partie également de la politique des organismes comme l'Inserm et le CNRS. Au début des années 1990, il leur est apparu qu'ils avaient développé dans les hôpitaux un important réseau d'unités, lieux de conception de nouveaux outils notamment dans les domaines biologique et statistique. Au regard de ces résultats obtenus par la recherche fondamentale, la capacité de la recherche clinique à puiser parmi les nouveaux outils en vue de favoriser le développement de nouvelles méthodes diagnostiques et thérapeutiques, sources du progrès médical, paraissait insuffisante.

Dans ce contexte, il est apparu important de développer un programme hospitalier de recherche clinique (PHRC) organisant et dynamisant ces réseaux. Les objectifs du PHRC sont les suivants :

- dynamiser la recherche clinique hospitalière en vue de promouvoir le progrès médical,
- participer à l'amélioration de la qualité des soins par l'évaluation de nouvelles méthodes diagnostiques et thérapeutiques,
- Valider scientifiquement les nouvelles connaissances médicales en vue d'un repérage des innovations thérapeutiques et de la mise en œuvre de stratégies de diffusion dans le système de santé.

A titre d'exemple, le PHRC pour 2011 comporte un appel à projets national et sept appels à projets interrégionaux. Au plan national, certaines thématiques sont ciblées sur "nutrition et obésité", "cancer", "maladies chroniques", "maladies rares", "accidents vasculaires cérébraux", "médecine générale", "handicap et rééducation". Ce sont autant d'axes où des modèles animaux sont recherchés. L'existence de "programmes blancs" permet également à certaines recherches plus spécifiques et innovantes de prendre place.

Parallèlement, les délégations interrégionales à la recherche clinique sont responsables du choix des projets et choisissent librement les orientations thématiques des appels à projets interrégionaux (volet inter régional). Sur ce seul volet interrégional, les montants prévus de 2011 à 2014 s'élèvent à 16 500 000 €.

La recherche clinique dans les domaines d'intérêt vétérinaire ne peut bénéficier de financements ciblés comme il a été établi pour la recherche cognitive. Bien qu'il soit toujours possible d'établir des alliances pour participer à des programmes émergeant sur le thème "santé", il semble plus stratégique de

développer la valence "animaux modèles" pour développer des partenariats solides avec des unités de recherche hospitalières pouvant soumettre des projets PHRC ou s'appuyer sur des financements locaux ou régionaux.

2.5.3. La recherche finalisée

Nous ne nous attarderons pas sur la définition de cette recherche. Les discussions pourraient être très longues et sans doute stériles. De plus, elles n'entrent pas dans le cadre de notre propos qui vise les aspects de financement. Nous nous en tiendrons à l'interprétation donnée dans le document 2011 Recherche et enseignement supérieur (mission interministérielle – Projets annuels de performances – Annexe au projet de loi de finance). Nous y trouvons les éléments suivants.

Dans le cadre de l'action 2 du programme 142 – "Recherche, développement, et transfert de technologie" - les interventions du MAAPRAT portent sur :

- la recherche finalisée en appui aux politiques publiques, pour laquelle le MAAPRAT assure :
 - ✓ le financement d'organismes sous cotutelle : l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et l'Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement (Cemagref) pour des missions de recherche et d'appui scientifique et technique ;
 - ✓ l'attribution de soutiens de programme aux unités de recherche auxquelles les enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur agricole participent. Ces unités sont soit des unités propres des établissements d'enseignement supérieur, soit des unités mixtes ou sous contrat avec les organismes de recherche et les universités,
- le développement agricole, avec :
 - ✓ l'appui aux centres techniques assurant des activités de recherche appliquée et développant le transfert des connaissances scientifiques et techniques et des innovations aux exploitations agricoles (ACTA - Association de coordination technique agricole) et aux PME-PMI du secteur agroalimentaire (ACTIA - Association de coordination technique pour l'industrie agroalimentaire), en complément des moyens alloués aux organismes de développement grâce à une taxe fiscale affectée ;
 - ✓ la mise en place de réseaux thématiques qui favorisent les partenariats entre l'enseignement technique, la recherche, l'enseignement supérieur et les professionnels, notamment dans le cadre des licences professionnelles.

Dans ce cadre, nous devons inclure les recherches menées par l'Anses qui apportent un complément majeur aux besoins de l'État dans ce domaine. Nous en avons parlé antérieurement.

Le programme 142 est doté d'un budget d'environ 300 millions d'euros dont 87 % sont réservés à l'enseignement (action 1). La part de l'action 2 est voisine de 39 millions d'euros. Le tableau 8 récapitule les diverses catégories de dépense de cette action.

Tableau 8 : Répartition du budget du programme 142

Catégories	Montant (en €)
Personnels de recherche mis à disposition (48 ETPT)	3 644 497
Subventions pour charges de services publics	
Cemagref	22 651 120
INRA	1 652 753
Organismes de développement (ACTA, ACTIA)	680 000
Équipements scientifiques et bourses de thèses	363 000
Formation par la recherche	3 700 000
Développement - Innovation	5 356 898
Partenariat national de développement des industries agroalimentaires	650 000
Total	38 698 268

Les crédits affectés à la formation par la recherche (3,7 M€) sont destinés à soutenir l'activité "formation-recherche" dans les établissements d'enseignement supérieur agricole. Quelques indicateurs peuvent être fournis pour démontrer la forte implication des établissements dans cette démarche :

- 32 masters co-habilités avec l'université ;
- 5 écoles habilitées à délivrer le doctorat ;
- plus de 750 étudiants inscrits en formation par la recherche ;
- plus de 150 unités de recherche labellisées ;
- 866 cadres scientifiques.

Ces forces sont réparties dans 6 Grands établissements (AgroParisTech, Montpellier Sup Agro, Agro Campus Ouest, Agrosup Dijon, Vetagro Sup et Oniris) et 6 établissements régis par le code rural et de la pêche maritime (ENVA, ENVT, ENSP de Versailles, ENFA de Toulouse, Bordeaux Sciences Agro, ENGEE de Strasbourg). A supposer une répartition uniforme d'un budget moyen par établissement, la dotation pour chacun d'eux serait de 300 000 €, couvrant aussi les besoins d'autres chercheurs d'établissements publics, principalement de l'INRA, présents dans les écoles. Même réparti différemment, ce budget ne permet pas de mener de véritables programmes de recherche. Il a un but incitatif et permet de structurer des équipes concourant à l'obtention de financements extérieurs.

En 2011, le MAAPRAT a engagé une réflexion visant une réforme de l'allocation de cette dotation de soutien à la recherche dans l'optique d'attribuer une part significative de ces crédits sur la base d'indicateurs de performance.

Ces crédits, évalués à environ 1,2 M€ répartis dans l'ensemble des 4 structures vétérinaires, ne permettent pas de mener à bien des programmes de recherche ni d'obtenir des performances reconnues au niveau national ou international. Ils doivent être vus comme des crédits incitatifs permettant de sensibiliser des étudiants à la recherche, d'alléger le travail des enseignants-chercheurs et de favoriser la recherche de financements lourds donnés à des unités de recherche structurées par des organismes bailleurs publics (ANR, 7PC) ou des structures privées (Fondation Bill & Melinda Gates par exemple). Une structure commune propre aux ENV et spécialisée faciliterait la réponse aux appels à propositions de recherche et le montage de projet. Elle éviterait les concurrences toujours possibles et donnerait un professionnalisme et une meilleure visibilité aux domaines d'intérêt vétérinaire.

3. Les domaines d'intérêt vétérinaire

3.1. En guise de préambule

Historiquement, la recherche vétérinaire a joué un grand rôle dans l'amélioration de la santé et du bien-être de tous les animaux et l'homme. Les scientifiques vétérinaires, chercheurs et cliniciens, ont souvent été au premier rang de la recherche dans le domaine des maladies humaines. Beaucoup d'agents pathogènes humains ont une origine à partir d'un hôte animal soit directement, soit indirectement par l'hygiène et l'alimentation. Plus intimement, les pathologies animales, comme modèles, ont servi de base pour élucider les mécanismes fondamentaux de beaucoup de maladies humaines. En plus de ces nombreuses contributions à la santé, le rôle initiateur de préventions et de contrôles de la recherche vétérinaire dans les domaines agricoles et de santé des animaux domestiques, sauvages et aquatiques, a apporté *de facto* une qualité de vie essentielle à l'homme. Cette place importante n'a jamais été contestée.

Aujourd'hui encore, les scientifiques vétérinaires occupent également un rôle fondamental au sein de notre société où les valeurs environnementales sont encore plus nettement prises en compte. Dans un monde, où la notion de sécurité, d'accessibilité et de qualité alimentaire est importante, leur valeur scientifique devient primordiale. Face aux nouvelles incertitudes et peurs de notre société, leur responsabilité est engagée dans toutes les opérations de sécurité et de sauvegarde biologique.

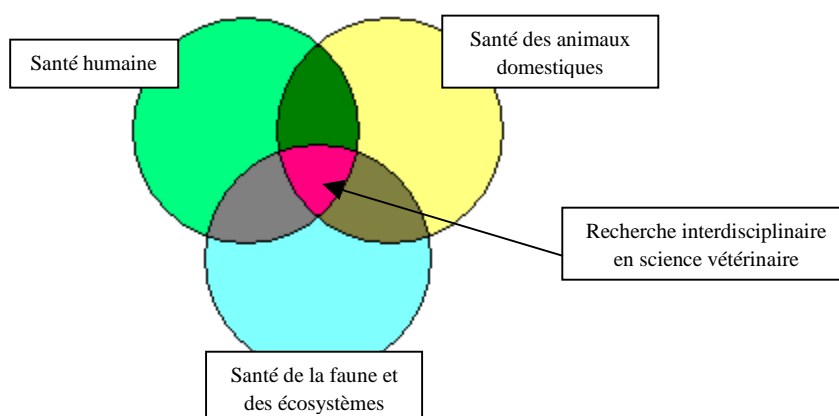


Figure 2 : Schéma d'une approche santé unique pour les hommes et les animaux

Fondamentalement, la recherche vétérinaire inclut la recherche sur la prévention, le contrôle, le diagnostic, et le traitement des maladies des animaux et sur la biologie, le bien-être et les soins cliniques aux animaux. Néanmoins, la recherche d'intérêt vétérinaire dépasse des frontières d'espèces et inclut l'étude des maladies des hommes et des animaux, survenant naturellement ou induites sur des modèles expérimentaux. Elle se situe à la frontière entre l'homme et l'animal et recouvre les problèmes de sécurité alimentaire, de sauvegarde de la faune sauvage de l'environnement et des divers écosystèmes. Elle joue un rôle essentiel dans le contrôle des zoonoses et des pollutions environnementales. Elle est au centre du maintien de l'ordre public. Les sciences vétérinaires sont devenues comparatives et impliquent la mise en œuvre des sciences de base (anatomie comparative, physiologie comparative, génétique comparative, etc.) et leurs interactions. De ce fait, la recherche d'intérêt vétérinaire se déroule dans les universités, les centres spécialisés ou les écoles. Elle mobilise la médecine humaine et vétérinaire, les sciences agronomiques et les sciences de la vie. Elle est conduite par des

médecins, des vétérinaires, des physiciens, des agronomes, des juristes et d'autres professions non-vétérinaires mobilisant des disciplines très variées. La figure 2, empruntée à "Critical needs for research in veterinary science", reprend ces divers aspects.

Les contributions de la recherche vétérinaire ont été considérables. Son rôle demeure encore essentiel compte tenu de la demande de notre société. Il doit se traduire par une nouvelle approche dans les cas de traitement et de protection vis-à-vis de certaines maladies. Ainsi, les programmes d'éradication d'une maladie par abattage systématique ne sont plus admis par notre société pour des raisons sociales et économiques. De nouveaux moyens de lutte doivent être trouvés. Les animaux de compagnie et de rente occupent une nouvelle place dans l'environnement. Ils sont à la fois le révélateur d'un malaise d'un propriétaire et la sentinelle d'un dysfonctionnement environnemental. Entre ces deux extrêmes, l'espace est large et des recherches, couvrant toutes les disciplines, sont essentielles. Cependant, il n'est pas et ne doit pas être réservé aux seuls vétérinaires. Ces derniers doivent savoir y prendre leur place comme ils ont su le faire antérieurement, en apportant leur spécificité vis-à-vis de l'animal dans les divers secteurs.

3.2. Santé publique et sécurité alimentaire

3.2.1. Santé publique

Les animaux domestiques sont naturellement porteurs de micro-organismes dont certains peuvent être pathogènes. Ils peuvent également être les vecteurs d'organismes pathogènes étrangers. Par contact direct ou indirect, tout au long de leurs vies, dans les élevages, au cours de l'abattage, lors de la préparation des produits ou de leur consommation, il peut y avoir contamination des hommes et des aliments destinés à l'homme. Ces derniers peuvent également être contaminés par des éléments extérieurs comme l'eau, des pesticides ou des engrais mal contrôlés. Il ne s'agit plus de produire uniquement un animal sain mais de produire et de contrôler un aliment sain dans un milieu sain.

Nous savons aujourd'hui le rôle important joué par l'alimentation dans le développement et la prolifération de certaines maladies. De la même façon, nous connaissons les limites d'une utilisation systématique des antibiotiques en élevage. Nous ne pouvons ignorer le rôle joué par les conditions d'élevage, de stress et d'abattage sur la qualité des aliments produits. Les progrès de la génétique actuelle sont des voies possibles pour l'utilisation d'animaux naturellement plus résistants aux diverses agressions.

Les besoins de la recherche se situent à divers niveaux :

- moyens d'analyse rapide, sensible, facile et fiable pour diagnostiquer un agent pathogène. Les nouvelles technologies dans le domaine des puces ADN ont permis en 2011 la caractérisation, étonnamment rapide, des *E. coli* en cause lors des accidents de contamination humaine ;
- identification des nouveaux risques épidémiologiques et des facteurs de risque lié à l'alimentation ;
- méthodes de contrôle et de suivi épidémiologique, moyens d'alerte rapide, moyens de simulation de développement épidémiologique ;
- identification des organismes antibio-résistants et sélection d'animaux résistants, identification et surveillance de nouveaux organismes pathogènes, travaux sur les maladies à vecteurs ;
- sélection d'animaux mieux aptes à valoriser le milieu et répondant mieux à une demande de la société ;

- méthodes de prospective sur le moyen ou long terme pour éclairer la conception des politiques publiques (par exemple : évolution des maladies animales et changement climatique, impact du développement de la sélection assistée par marqueurs sur la diversité génétique des animaux domestiques d'un pays, impacts économiques et/ou sanitaires, en termes d'image ou non, de la production d'animaux clonés) ;
- étude et valorisation possible d'animaux transgéniques ou clonés ;

3.2.2. Biosécurité et sûreté alimentaire

La sécurité alimentaire se décline aujourd'hui selon ses deux composantes quantitative et qualitative. Elle nécessite de nouveaux animaux et de nouvelles domestications pour mieux répondre à une demande du consommateur. La biosécurité intègre à la fois des notions de politique publique et de formation ainsi que des procédures capables de dissuader, interdire, détecter, répondre et corriger l'introduction intentionnelle d'agents biologiques ou de produits connexes pouvant entraîner une pathologie ou la mort chez l'homme, l'animal ou les plantes.

Depuis les drames du sang contaminé, de l'hormone de croissance et de la vache folle, les aspects de biosécurité ou d'innocuité des aliments ont pris le devant de la scène. Ils débordent largement de la sphère strictement médicale et s'inscrivent dans un contexte social et politique. La recherche vétérinaire y a sa place notamment lorsqu'il s'agit de mettre en place des contrôles tout au long de la chaîne alimentaire et de développer un ensemble de processus assurant non seulement la qualité mais également la non-contamination de l'aliment. Par extension, elle a tendance aujourd'hui à s'étendre à l'ensemble des produits incorporés susceptibles d'améliorer les qualités de l'aliment final, notamment les probiotiques ou les nanoparticules.

Dans ce vaste ensemble en plein développement, les besoins de recherche sont nombreux :

- amélioration des capacités de détection et d'identification des maladies et des agents pathogènes chez l'animal,
- amélioration des capacités de détection des agents pathogènes tout au long de la chaîne alimentaire,
- suivi, évolution, traçabilité des composants nécessaires à la mise sur le marché d'aliments nouveaux,
- recherche sur l'innocuité des produits servant à la préparation des aliments, y compris impact des résidus et contaminants chimiques,
- étude des risques allergiques vis-à-vis de certains aliments ou composants,
- étude des moyens à mettre en œuvre lors de contamination animale ou végétale massive (vaccination, abattage, tolérance, etc.) en relation avec les aspects économiques et sociaux,
- étude des moyens à mettre en œuvre en cas de contamination humaine massive (gestion des risques),
- analyse des risques pour la santé publique ou animale de l'introduction par les biotechnologies de nouvelles molécules à propriétés biologiques particulières dans l'alimentation humaine ou animale (acides gras insaturés, peptides...).

3.3. Santé et bien-être animal

3.3.1. Animaux de rente

Le domaine des animaux de rente est certainement celui qui a bénéficié des avancées les plus notables grâce à la recherche dans les disciplines les plus variées : alimentation, nutrition, physiologie, immunologie, reproduction, génétique, pathologie, zootechnie, épidémiologie, économie, etc. De plus, de nouvelles connaissances sont nécessaires pour bon nombre de maladies animales encore non éradiquées ou émergentes (FCO, fièvre aphteuse, peste porcine africaine, ...).

Aujourd'hui encore, la transmission de certaines zoonoses reste un problème majeur qui nécessite la mise en place d'une épidémiologie comparative complexe entre l'homme, l'animal domestique et sauvage. Cela nécessite également une nouvelle approche des traitements et prophylaxies mis en place en rapport avec les nouvelles attentes de la société et le respect du bien-être animal.

Les nouvelles contraintes sociales, économiques et environnementales exigent de nouvelles recherches pour obtenir des animaux ayant une meilleure valorisation alimentaire, un impact moins fort sur l'environnement et sans doute un meilleur ratio coût – bénéfice. Cela passe par de nouvelles recherches mettant en œuvre les nouvelles biotechnologies comme la sélection génomique, le clonage et sans doute à terme la transgénèse ou la biologie synthétique. Dans ces avancées, les sciences humaines et sociales doivent trouver obligatoirement leur place.

Il serait illusoire de vouloir dresser une liste exhaustive des principaux secteurs de recherche à développer. Les plus notables sont les suivants :

- surveillance et évaluation des risques de transmission des maladies au sein d'une même espèce ou entre les espèces,
- recherche des résistances non spécifiques, des susceptibilités et des facteurs de virulence en fonction des animaux et des organismes pathogènes,
- mise en place de conditions d'élevage et d'abattage adaptées aux nouvelles contraintes sociales, économiques et environnementales,
- développement et mise en œuvre de grands programmes de médecine comparative pour comprendre, détecter et contrôler l'évolution des pathologies et donner une réponse prenant en compte des techniques aptes à une utilisation pratique en élevage,
- recherche et sélection d'animaux type adaptés aux nouvelles conditions d'élevage,
- mise en place des nouvelles biotechnologies et évaluation des conséquences sur leur perception sociale,
- maîtrise sanitaire en élevage "durable" (biologique ou à bas niveau d'intrants) et maîtrise des modes industriels d'élevage,
- méthodes d'évaluation *ex ante* de scénarios d'évolutions réglementaires en matière d'élevage pour éclairer les pouvoirs publics. Cette nouvelle approche de la création réglementaire est désormais inscrite dans la Constitution. Il s'agit par exemple des impacts comparés sur la santé et le

bien-être des animaux de différentes options réglementaires relatives aux conditions hivernales d'élevage (étables entravées ou non).

3.3.2. Aquaculture

L'aquaculture et, de façon plus générale l'ensemble du domaine aquatique, n'est que trop faiblement pris en considération par le secteur vétérinaire. Le potentiel de développement est important pour la production de divers poissons, pour l'alimentation ou pour le repeuplement. Son rôle dans le domaine de l'environnement est essentiel, soit en permettant une exploitation rationnelle des ressources naturelles, soit en donnant des éléments aptes à suivre l'état des pollutions dans le milieu aquatique.

Dans ce secteur ancien, depuis une vingtaine d'années les développements sont importants et les besoins en recherche nombreux :

- développement d'une véritable surveillance sanitaire, de détection des agents pathogènes et des moyens de lutte contre certaines maladies avec sélection des espèces les plus résistantes (poissons et crustacés),
- compréhension des mécanismes de réponses immunitaires et développement des vaccins adaptés,
- mise en place d'une surveillance renforcée des écosystèmes marins et d'eau douce,
- compréhension des méthodes d'alimentation des poissons et mise en place de nouvelles méthodes d'élevage en fonction des espèces,
- prise en compte de la dimension environnementale (antibiorésistance, résidus, intrants, effluents d'élevage, etc.).

3.3.3. Animaux de compagnie

L'importance de la place de l'animal de compagnie dans notre société n'est plus à démontrer. L'interdépendance entre l'homme et l'animal est de plus en plus prégnante, notamment dans le cas des maladies infectieuses mais également pour certaines maladies génétiques ou rares où l'observation clinique est souvent plus aisée chez l'animal. Si de nombreux progrès ont été faits grâce à la recherche, des points restent encore à explorer dans de nombreux domaines notamment ceux de l'immunologie, de la cardiologie, de l'ophtalmologie, de la génétique ou de l'assistance aux animaux âgés.

Depuis quelques années, deux phénomènes sont apparus : celui des nouveaux animaux de compagnie (NAC) qui ouvre de nouveaux domaines à explorer et celui de l'utilisation de certains animaux comme moyens thérapeutiques pour l'homme (cas des fermes pédagogiques, des animaux pour les personnes âgées, etc.).

Dans ce domaine, les champs sont multiples et quelques points peuvent être mis en avant :

- développement d'une médecine préventive et d'une stratégie de vaccination face aux maladies infectieuses, développement d'une alimentation du bien-être chez l'animal de compagnie,
- renforcement des études cliniques et des études sur les soins palliatifs,
- renforcement des observations cliniques chez l'animal de compagnie pour la compréhension de certaines maladies rares ou la compréhension de certains cancers,

- renforcement des études sur le comportement animal dans l'aide aux personnes âgées, déficientes intellectuelles ou infirmes,
- études des interactions entre l'homme et l'animal dans la transmission des maladies communes.

3.3.4. Animaux de laboratoire

Nous devons aux animaux de laboratoire une grande partie de nos connaissances en biologie. Il n'est pas possible d'imaginer l'existence de plusieurs millions d'animaux de laboratoire (principalement rats et souris) sans l'existence d'une médecine et de soins cliniques sophistiqués et adaptés à ces animaux dans les domaines de la production et de la reproduction mais également dans les techniques d'élevage et de suivi des animaux nécessaires aux expérimentations.

La crédibilité des données produites pour la recherche dépend en grande partie de la qualité des animaux de laboratoire en ce qui concerne leur état de santé, leur intégrité génétique, la qualité de leur environnement et des soins qui leur sont prodigués. De cet ensemble dépend la reproductibilité des expériences de recherche. La science a encore besoin pour longtemps des animaux de laboratoire. Les avancées actuelles, notamment dans les domaines de la protéomique et de la génomique nécessiteront sans doute encore plus d'animaux de laboratoire. Cependant, plus cette demande augmentera, plus la qualité et la spécificité de ces animaux deviendront essentielles. Il apparaît aujourd'hui que certaines nouvelles espèces devront être utilisées et sans doute adaptées aux conditions d'animaux de laboratoire (mouton, chèvre, porc, chien, etc.).

Cependant, face à cette évidence, la demande de la société va vers la recherche d'une utilisation *a minima* d'animaux d'expérience. De nouvelles méthodes d'obtention, de suivi, d'encadrement et production sont donc nécessaires, afin de prévenir le mal-être, les phénomènes de détresse et de stress ainsi que les souffrances évitables.

Dans cet ensemble de contraintes et d'avancées les domaines de recherche à développer sont nombreux :

- renforcement des études sur les conditions de production des animaux de laboratoire (reproduction, élevage, nutrition, santé, etc.),
- étude des environnements adaptés aux diverses espèces pour répondre aux besoins de la recherche,
- production de lignées d'animaux portant des génotypes spécifiques adaptés à l'observation de lésions, syndromes ou pathologies spécifiques,
- recherche d'espèces adaptées à certaines observations cliniques,
- poursuite des recherches permettant de mettre en œuvre des systèmes autres que l'expérimentation animale.

3.3.5. Faune sauvage et conservation, biodiversité

Très rapidement les vétérinaires ont été impliqués dans la compréhension, le suivi et les soins apportés aux animaux sauvages. Il est inutile de rappeler le succès de certains feuilletons télévisés. Le rôle du vétérinaire s'est cantonné, initialement, aux espèces chassées et au maintien de la qualité de vie des animaux sauvages captifs (développement des zoos). Les recherches ont été importantes dans les secteurs de l'alimentation, de la physiologie, de la reproduction et de la reconstitution du biotope. La notion de conservation de la faune sauvage n'était pas franchement de mise.

Depuis plus de cinquante années, la vision de la société face à la faune sauvage a considérablement changé. Si, dans Tintin au Congo, il était possible de montrer le héros décimer la faune sauvage au cours d'une chasse mémorable, Hergé ne se permettrait plus de le faire aujourd'hui. Cette nouvelle perception, introduisant la notion de protection et de conservation de la faune sauvage, a nécessité et nécessitera encore de nouveaux axes de recherche dans des domaines aussi vastes que la biologie du comportement, de la physiologie et de la reproduction. Cependant, la protection des animaux, mais également la réintroduction de certaines espèces dans des milieux fortement anthropisés, ont fortement modifié la relation homme/animal sauvage/animal domestique. L'animal sauvage peut apparaître comme réservoir de certaines maladies, nécessitant une nouvelle approche épidémiologique.

Aujourd'hui, avec la prise en compte de l'importance de la biodiversité, la faune sauvage a pris une nouvelle position et une nouvelle dimension. Le travail effectué ne se cantonne plus à la simple observation et à la compréhension de certaines espèces emblématiques de mammifères, il s'étend à l'ensemble des espèces. Certaines espèces sont devenues des révélateurs de pollution ou de dégradation de l'environnement (cas des papillons et des oiseaux). D'autres font l'objet de recherche pour comprendre leur biologie et leur mode de reproduction afin de mieux sauvegarder l'environnement. C'est une meilleure compréhension entre la biodiversité des écosystèmes et celle des espèces.

La faune sauvage a également été reconnue pour son rôle important dans les aménités environnementales. Ce concept nouveau regroupe *a priori* ce qui est gratuitement fourni par la nature, non-quantifiable, notamment par l'argent et donc inestimable, même si tout est fait pour l'évaluer. Il est intégré dans les préoccupations éthiques et de développement durable. Ce sont de nouveaux champs de recherche qui se développent. Dans le domaine agricole, ce concept a du mal à trouver sa place, comme la protection de l'environnement ou de la biodiversité. Certes, ces notions n'ont pas de prix mais elles ont un coût. Les aspects socio-économiques sont donc à prendre en compte. Faudra-t-il un jour "payer" les abeilles ou les agriculteurs qui les protègent en pratiquant des cultures adaptées ? Les réponses viendront des résultats de la recherche.

Ces quelques remarques montrent bien le nouveau positionnement de cette faune sauvage qui devient de moins en moins sauvage en ce sens qu'elle doit être prise de plus en plus en compte par l'homme. Elles montrent également l'importance des recherches à développer :

- recherche sur les risques de transmission de maladies entre animaux sauvages, animaux domestiques et homme, recherche d'outils de diagnostic,
- recherche sur les maladies des animaux révélateurs de pollutions ou témoins d'un maintien de la biodiversité,
- recherche sur les maladies et la biologie des animaux ayant un rôle important dans la pollinisation, la structure des sols ou le maintien de l'espace,
- recherche sur les synergies pathologie / écotoxicologie (abeilles notamment),
- approfondissement des données économiques et sociales dans le rôle de l'agriculture pour la protection de l'environnement,
- recherche d'outil d'évaluation des populations sauvages (insectes, oiseaux, poissons) témoins de modifications environnementales.

3.4. Médecine comparative

3.4.1. Animaux modèles

Les animaux modèles constituent une étape intermédiaire entre l'homme et les animaux de laboratoire. Ces derniers ont permis de comprendre les phénomènes essentiels dans le développement des maladies ou de certains cancers par exemple. Ils ont permis également de tester des techniques et des produits médicamenteux nécessaires aux contrôles ou au diagnostic des maladies, puis à la lutte contre ces dernières. Les recherches, qui leur sont liées, ont eu un apport considérable depuis plus d'un demi-siècle comme il a été dit antérieurement.

Les animaux modèles ne servent pas uniquement à tester un produit ou une technique, ils sont en plus utilisés pour eux-mêmes car possédant une qualité ou un comportement très proche de celui du destinataire, en l'occurrence l'homme ou l'animal sur lesquels les observations sont impossibles, difficiles ou trop onéreuses. Les recherches dégagées sur les animaux de laboratoire leur sont directement applicables.

L'utilisation des animaux modèles apparaît essentielle avec le développement des recherches comparatives notamment pour les maladies auto-immunes, les échanges mère-fœtus, l'étude des cellules souches, le clonage, les transplantations embryonnaires ou les effets immunitaires liés à la génétique, à l'alimentation ou à divers toxiques de nature chimique ou physique.

Les champs de recherches sont alors très nombreux. Il est possible de relever :

- renforcement des études sur les animaux modèles pour la recherche de médicaments spécifiques pour la lutte contre le SIDA,
- recherche sur les maladies congénitales chez l'homme et l'animal,
- recherche d'animaux modèles pour établir la sécurité et l'efficacité de certaines méthodes chirurgicales ou thérapeutiques,
- développement des animaux modèles pour la production de nouveaux vaccins ou de nouvelles substances issues de la bio-médecine.
- médecine comparée / modèle animaux (par exemple : tumeurs spontanées en cancérologie),
- recherche en matière de transplantations.

3.4.2. Génétique et médecine comparative

Depuis fort longtemps, la médecine comparative a été un outil essentiel pour comprendre et soigner certaines affections chez l'homme ou d'autres animaux. Le développement de la génomique, depuis ces trente dernières années, lui a donné une dimension plus importante. Les collaborations entre vétérinaires et généticiens ont permis la mise en évidence de marqueurs biochimiques puis génétiques permettant d'identifier les porteurs d'une pathologie ou d'une tare. Les débuts de la thérapie génique ont encore renforcé cette approche.

Les développements de la génomique ont permis de mettre en évidence des relations fortes entre la description de certains phénotypes et la présence d'un gène spécifique qui peut se retrouver chez de nombreuses espèces et notamment l'homme. Cette communauté d'approche interspécifique du génome renforce la nécessité des études cliniques chez l'animal. L'étape ultime serait, dans ce cadre, l'étude des cellules souches qui est interdite chez l'homme mais autorisée chez les autres mammifères. Elles doivent permettre de mieux comprendre les

phénomènes immunologiques, de neurodégénérescence ou de reconstruction d'organes. Les thérapies basées sur l'emploi des cellules souches ouvrent de nouveaux horizons.

De la même façon, et sans plus les développer, la transgénèse animale et le clonage apparaissent comme des voies possibles de production de tissus réparateurs pour l'homme et l'animal. De plus, l'observation de grandes fratries chez l'animal permet actuellement déjà de mieux comprendre certains phénomènes épigénétiques.

Il est impossible de définir les véritables besoins en recherche dans ce domaine en plein développement. On relèvera simplement les points suivants :

- étude des cellules souches,
- recherches sur les animaux clonés et les animaux transgéniques,
- développement sur les phénomènes épigénétiques,
- renforcement des méthodes de diagnostic génétique et de traçabilité de certains produits animaux,
- étude de la production des protéines à usage humain par des animaux ou des végétaux transgéniques,
- étude et suivi socio-économique de la production d'animaux transgéniques,
- évaluation d'impact social et éthique de l'utilisation de tissus issus d'animaux ou de végétaux transgéniques.

3.5. Nouveaux domaines et approches transversales

3.5.1. Épidémiologie et modélisation

L'épidémiologie et l'épidémiosurveillance sont des maillons essentiels de la santé publique. Ils permettent d'identifier les risques sanitaires présents ou émergents, d'en suivre l'évolution et d'évaluer l'effet des mesures prises pour les maîtriser.

La surveillance s'appuie sur le maintien et le renforcement des réseaux (dont celui des laboratoires d'analyses) proches du terrain. Elle nécessite un retour régulier d'informations sur les données recueillies ainsi que des analyses périodiques sur l'interprétation des résultats. Les sciences mises en œuvre sont nombreuses et nécessitent une collaboration étroite entre tous (vétérinaires, écologistes, médecins, informaticiens, mathématiciens, etc.).

Aujourd'hui, la surveillance épidémiologique a pris une nouvelle dimension. Cette dernière est liée directement à l'introduction du concept de santé environnementale expliqué plus haut. Elle se positionne non seulement sur les risques sanitaires mais également sur ceux inhérents à diverses pollutions (pollution par le mercure, pollution du milieu marin par des hydrocarbures, pollutions aériennes, etc.).

Les champs de recherche pouvant se dégager sont extrêmement larges. Nous pouvons reconnaître les aspects suivants :

- étude et aménagement des conditions d'élevage : effets sur la santé, les performances et le bien-être (cas des poules pondeuses, des porcs et des poissons par exemple),
- meilleure connaissance des réservoirs de pathogènes, de la variabilité des virus et des bactéries et de leur mode de diffusion (fièvre aphteuse par exemple),

- transmissibilité expérimentale des encéphalopathies spongiformes transmissibles aux poissons,
- qualification de la maladie de Lyme et des Hantavirus (fièvre hémorragique) : recherche des réservoirs, étude des capacités de développement,
- recherche d'indicateurs spécifiques pour le suivi de certaines contaminations (salmonelloses, colibacillooses, virus grippaux, etc.), mise en place d'un système d'alertes,
- étude des populations sauvages et recherches d'indicateurs parmi les porteurs sains de certaines maladies,
- problème général des maladies vectorielles en lien avec les changements climatiques et autres à l'échelle planétaire,
- au-delà de ces aspects "épidémiologiques", il serait souhaitable de participer aux travaux de recherche en entomologie, du fait de l'impact des insectes dans notre société (abeilles) et dans le domaine de la biodiversité entre autre.

3.5.2. Économie

Au-delà des problèmes liés à la santé publique, la lutte contre les maladies animales est pratiquée pour répondre à un intérêt économique direct, quand les maladies créent des pertes importantes (mortalité et/ou morbidité élevée), ou indirect lorsqu'elles limitent ou interdisent l'activité commerciale. Les aspects économiques sont donc essentiels à prendre en compte dans le choix des moyens de lutte à mettre en œuvre face à certaines maladies animales. La notion de rentabilité devient une composante qui ne peut être négligée.

Historiquement, compte tenu des risques pour la collectivité liés à la forte contagiosité de certaines maladies animales, comme la fièvre aphteuse par exemple, la lutte contre ces maladies est le plus souvent de nature collective et fait préférentiellement l'objet de luttes réglementées au plan national ou international en raison de leur fort impact économique. Aujourd'hui, la société semble ne plus admettre ce mode de gestion qui nécessite le plus souvent des abattages collectifs. Des études économiques, associées à des méthodes poussées de diagnostic et de suivi, devraient permettre de mieux évaluer les risques d'une gestion plus "douce" de ces maladies. Selon un volet symétrique, il serait important d'améliorer, via la contribution des sciences humaines et sociales, notre compréhension des phénomènes sociétaux en lien avec les méthodes traditionnelles de gestion des maladies et notre capacité d'anticipation et/ou d'intervention à ce sujet.

Les études économiques (études coût/efficacité et coût/bénéfice) sont donc des outils importants lors d'un choix de traitement ou de gestion. Elles sont, dans le domaine de la biologie et de l'environnement, encore trop souvent menées de façon partielle. Les besoins sont nombreux, ils peuvent être listés imparfaitement de la façon suivante :

- recherche sur les critères économiques pouvant influencer sur les choix d'action en cas d'épizootie ou de zoonose dans une zone de production,
- renforcement des recherches sur la biosécurité, la maîtrise sanitaire, la conception et la conduite d'élevage en relation avec les performances technico-économiques,

- évaluation des aménités environnementales (domaine des animaux sauvages, animaux témoins et animaux pollinisateurs),
- amélioration des connaissances socio-économiques de la santé animale et des approches de contrôle des maladies, basées sur les risques.

3.5.3. Écologie évolutive

La biologie évolutive et l'écologie partagent les mêmes objectifs qui sont de décrire la variation que l'on peut observer dans les systèmes naturels et de comprendre les mécanismes qui en sont à l'origine. Les biologistes évolutifs considèrent tout particulièrement les processus historiques dépendant des lignées évolutives, ce qui les amène souvent à inclure des reconstructions phylogénétiques et des modèles génétiques dans leurs analyses. Les écologues, bien que conscients de l'importance des processus historiques, ont tendance à tenter d'expliquer la variabilité observée par des effets environnementaux actuels, ces effets pouvant être biotiques et abiotiques. L'écologie évolutive s'étend dans le champ de ces deux disciplines et incorpore l'ensemble des techniques et approches utilisées dans les deux. Les écologues évolutifs considèrent donc à la fois les influences historiques et contemporaines sur les patrons de variabilité observés et étudient cette variation à tous les niveaux, de l'individu (par exemple, par l'étude du comportement ou du développement du phénotype) jusqu'aux communautés d'espèces ou grands groupes taxonomiques.

L'écologie évolutive incorpore directement les résultats des travaux conduits sur la génétique des populations et sur les mécanismes de la sélection naturelle. C'est avec les avancées récentes en génétique moléculaire, en informatique et en modélisation (qui ont notamment fourni des outils performants pour les analyses statistiques en génétique quantitative et en biologie comparative) que les écologues évolutifs ont pu intégrer d'une façon plus explicite les processus liés aux relations de descendance et les contraintes évolutives dans leurs programmes de recherche.

L'écologie évolutive moderne s'attache donc à considérer à la fois la valeur adaptative des traits et leur capacité à évoluer, et ne se limite plus seulement à tester des hypothèses adaptatives simples sans prendre en compte les contingences historiques. Le recours à l'approche expérimentale permet de plus de confirmer certaines des relations de cause à effet supposées. L'écologie évolutive s'appuie aussi de façon très significative sur une modélisation mathématique théorique des problèmes et sur les biostatistiques.

Le domaine de recherche est naturellement pluridisciplinaire. L'écologie évolutive permet l'intégration de différentes approches au sein de la discipline (génétique moléculaire, statistique comparative, expérimentation en milieu naturel, modélisation...), mais aussi par des avancées dans la direction de questions se posant dans d'autres domaines tels que l'immunologie, la physiologie, la médecine, les neurosciences, la biologie du développement, la génomique, la bioinformatique.

Par son approche intégrée des interactions entre les gènes, les individus, les populations et l'environnement, l'écologie évolutive devrait continuer d'apporter des éléments clefs pour une meilleure compréhension de l'importance des processus à l'origine des patrons de variabilité observés à différents niveaux dans les systèmes biologiques, et donc permettre une meilleure approche de la gestion de la biodiversité.

Ce secteur moderne offre de nouveaux axes de recherche :

- recherche sur les adaptations des animaux et les végétaux aux changements de l'environnement dus à l'homme,

- renforcement des études sur les changements globaux et la dynamique de la biodiversité,
- recherche sur la biologie de la conservation,
- recherche sur l'écologie et l'épidémiologie des maladies infectieuses,
- étude de la résistance aux pesticides et aux agents anti-infectieux,
- recherche des indicateurs pour la prédiction des résultats et des implications de la lutte biologique,
- étude sur l'écologie et l'évolution des organismes génétiquement modifiés,
- recherches en biostatistiques et biomathématiques.

3.5.4. Biomathématiques et informatique

Il y a longtemps que les scientifiques utilisent les mathématiques en biologie, mais ce n'est que récemment qu'il y a eu un essor aussi important. Ce développement est dû principalement à l'explosion de la masse de données issues de la génomique, difficile à exploiter sans l'utilisation d'outils analytiques. L'intérêt croissant des expériences *in silico* pour la recherche humaine et animale et l'énorme croissance des capacités de calcul et de stockage des nouveaux ordinateurs ont permis d'entrevoir de nouvelles méthodes de simulation de développement et la construction de nouvelles théories.

L'apport de la modélisation est considérable dans des domaines comme la compréhension du développement neuronal, le développement de l'imagerie nécessaire aux observations (cœur, poumon, rein, cerveau, etc...). Dans un autre domaine, des modèles sont utilisés pour comprendre le développement des groupes d'animaux, leur migration et leur évolution. Ils deviennent l'outil essentiel dans la préservation de l'environnement.

La suite est une liste non exhaustive des différentes voies de recherche possibles compte tenu du développement récent de ces méthodes et des capacités d'évolution probablement encore plus fortes de la biologie moléculaire :

- modélisation des neurones et des agents cancérigènes,
- mécanique des tissus biologiques,
- enzymologie et cinétique enzymatique,
- modélisation et simulation du cancer,
- modélisation de l'interaction entre des populations de cellules en mouvement,
- modélisation mathématique de la formation de cicatrices dans les tissus,
- modélisation mathématique de la dynamique intracellulaire,
- modélisation des migrations d'oiseaux et de poissons,
- modélisation de la cinétique des épidémies,
- suivi et prévision du développement de certaines maladies infectieuses,
- élaboration des modèles de microbiologie prévisionnelle dans le domaine de la sûreté alimentaire.

3.6. Questions émergentes

3.6.1. Nouvelles maladies infectieuses

Le développement des nouvelles maladies émergentes est reconnu, depuis le début du siècle, comme un risque majeur pour la santé publique. Il est, pour partie, le résultat des échanges et déplacements importants entre les hommes et les animaux domestiques et sauvages. Il est peu probable que les capacités d'évolution des divers agents pathogènes aient augmenté, même si l'on connaît certains mécanismes de variabilité leur permettant d'échapper aux méthodes de lutte ou de prévention mises en place (*Influenza A* toutes espèces animales dont l'homme, corona virus aviaires, etc...). Par contre, il est déjà certain que nos capacités de détection et d'intervention se sont développées et doivent encore le faire notamment vis-à-vis des agents pathogènes (virus et parasites) provenant de la faune sauvage.

La portée des recherches sur les maladies émergentes doit être élargie non seulement dans le cadre de la santé humaine mais également vis-à-vis des espèces animales domestiques et sauvages, marines et terrestres. Les maladies émergentes peuvent être à l'origine de mortalité très importante préjudiciable sur le plan économique, comme chez les abeilles, ou sur le plan environnemental comme la disparition de certains massifs coralliens.

Compte tenu de la diversité des agents mis en jeu, du nombre et de la variété des espèces animales concernées, ce domaine ne peut concerner uniquement les vétérinaires. Il implique des collaborations étroites entre épidémiologistes, environnementalistes, économistes, mathématiciens, informaticiens, etc. Les domaines d'actions sont alors nombreux :

- recherche pour une approche prédictive des maladies,
- développement de nouveaux outils de diagnostic pour les agents des principales zoonoses, mise en œuvre notamment des méthodes de diagnostic par analyse génomique et de suivi des métagénomes dans l'environnement terrestre et aquatique,
- études sur la cinétique des maladies émergentes,
- études des facteurs de risque liés aux habitudes des diverses sociétés et à la gestion des populations animales,
- études des populations animales et des traditions humaines.

3.6.2. Santé des écosystèmes

Le concept de santé des écosystèmes est encore nouveau, puisqu'il ne date que d'une vingtaine d'années. Cependant, l'emploi de cette métaphore est facile à comprendre lorsque nous considérons qu'un écosystème donné est stable si l'ensemble des espèces animales, végétales et microbiennes est non seulement stable mais également sain. Il répondra ainsi d'autant mieux aux besoins de l'agriculture, de la chasse et de la pêche mais aussi aux nouvelles qualités environnementales demandées par la société.

Il couvre une large problématique de recherche en écologie et en environnement grâce à des études sur d'une part l'écologie des populations et des communautés sous contraintes anthropiques, d'autre part le rôle des habitats, de leur niveau de connectivité dans les processus écologiques au sein de continuums à large échelle. L'aspect finalisé des recherches porte sur la contribution à l'élaboration d'indicateurs et d'outils pour l'évaluation des risques (écotoxicologiques, d'invasion, d'extinction) et l'élaboration de stratégies de gestion (prédiction, exploitation, conservation, aménagement-restauration). Cette problématique

intègre des enjeux scientifiques et sociétaux de plus en plus prégnants à propos de l'état de santé des écosystèmes sous contraintes anthropiques locales et globales.

La recherche vétérinaire a un rôle important à jouer dans le développement des diverses approches visant à mieux comprendre la santé des écosystèmes. Les champs d'action sont nombreux :

- développement d'indicateurs de santé des écosystèmes,
- caractérisation des interactions complexes entre l'homme, la faune et la flore, le sauvage et le domestique, dans le but de prévoir les risques d'évolution pathogène,
- étude des perturbations environnementales (naturelles / anthropiques) modifiant les stratégies d'établissement et d'évolution des populations et des communautés,
- étude des conséquences des perturbations des écosystèmes sur la structure et la dynamique des réseaux trophiques,
- étude du rôle des habitats et de leur niveau de connectivité dans les processus écologiques de colonisation et de dispersion dans un milieu défini.

3.6.3. Environnement

Aujourd'hui, il est impossible de dissocier l'élevage de son environnement, mais il est tout aussi impensable de vouloir avoir une approche de l'animal hors de son milieu de vie. En effet, cette nécessité intéresse non seulement les animaux d'élevage mais également les animaux de laboratoire ou de compagnie. Les sciences du comportement sont fondamentales dans cette approche. Elles ne doivent pas prendre en compte la seule notion de bien-être mais plutôt celle des déviances et des modifications physiques, physiologiques et psychiques de l'animal. Il s'agit alors de caractériser l'état du "mal-être". Les demandes de la société sont alors nombreuses :

- étude des caractères des animaux de compagnie (animaux mordeurs ou déprimés par exemple),
- recherche sur les filières "viande" dans le domaine comportemental,
- recherche des animaux sauvages indicateurs d'évolution et de modifications environnementales,
- étude des animaux indicateurs de pollutions environnementales,
- recherches sur les gaz à effet de serre (GES). Compte tenu des coefficients importants en termes de PRG (pouvoir de réchauffement global) des GES liés aux activités d'élevage (CH_3 , N_2O), l'élevage national est d'ores et déjà montré du doigt comme un responsable trop significatif de la production de GES en France. Dans ce domaine porteur d'avenir, la recherche d'intérêt vétérinaire ne peut être absente des travaux sur les plans génétique, zootechnique, physiologique et métabolique par exemple.

3.6.4. Politiques sociales, besoins sociaux et attentes

Au cours de cet exposé des divers champs de recherche entourant l'animal, de nombreux règlements ont été évoqués (règlement sanitaire, environnemental, bien-être animal, etc.). Cependant, les données qui sous-tendent ces règlements sont souvent incomplètes ou ne reposent pas sur des données scientifiques fiables, suivies et mises à jour. Cette situation peut aboutir à une prise en compte inadaptée face à un animal en souffrance (cas de l'abattage rituel), à une sur-réaction lors d'une recherche sur le bien-être animal (cas des animaux de compagnie) ou à des conséquences économiques importantes (cas des abattages systématiques en cas d'épizootie).

Il est essentiel que les réglementations concernant la protection animale en élevage des animaux de rente reposent sur des données scientifiques fiables notamment sur la souffrance animale au regard des densités animales, des rythmes alimentaires, de l'ambiance des locaux, etc. Il en est de même en ce qui concerne le transport des animaux et leur abattage.

D'un point de vue plus positif, l'animal de compagnie aura un rôle certain à jouer dans l'aide aux personnes âgées ou en déficience intellectuelle, sans oublier son impact affectif traditionnel dans une société qui permet et tolère de plus en plus l'isolement des individus. Dans un contexte de prise en compte des valeurs environnementales, l'animal peut avoir un rôle plus important à prendre pour la réalisation de certains travaux. Il est nécessaire de comprendre la demande sociale d'une nouvelle place de l'animal dans la société.

Les champs d'action sont nombreux et variés :

- recherche de méthodes de mesure pour évaluer l'effort et/ou la détresse des animaux, applications à certaines normes,
- développement de nouvelles réponses pour le bien-être animal,
- développement de nouveaux moyens de lutte face à des épizooties nécessitant aujourd'hui des abattages systématiques,
- études pluridisciplinaires de détection, de contrôle et de prévention des épizooties qui nécessitent un diagnostic rapide sur un échantillonnage important,
- aspects éthiques (pour l'animal mais aussi pour l'homme et sa perception de la nature et de la vie animale qui l'entoure) des manipulations sans frein du génome animalier (clonage animal, destruction de la barrière d'espèces),
- implication dans les études menées par des chercheurs issus des sciences humaines et sociales déterminant l'existence de "cultures animales" en référence au développement et à l'éthologie de groupes animaux particuliers en fonction de leur environnement "social" et/ou géographique.

3.6.5. Médecine des nouveaux animaux de compagnie (NAC)

Cette partie dédiée aux nouveaux animaux de compagnie peut paraître comme anecdotique dans le sens où cela ne touche qu'une très faible partie de la population animale. Cependant, cette population a tendance à se développer et elle est par définition très proche de l'homme. Son approche a été faite par similitude avec une variété ou une espèce voisine déjà utilisé en élevage (cas des lapins, des rats, des souris, des hamsters ou des cobayes). Cependant, aucune étude n'a vraiment été faite concernant leur alimentation ou leur bien-être dans ces nouvelles conditions de vie. Il en est de même pour certains reptiles ou amphibiens.

De la même façon, les travaux spécifiques concernant les risques pathogènes de ces animaux dans leur nouvel environnement sont rares. Les diagnostics et les traitements mis en place relèvent de la recherche de similitudes entre des espèces voisines.

Enfin, aucun suivi ni contrôle de ces animaux n'est mis en place. Leur fin de vie ne fait l'objet d'aucune étude alors que le risque de pollution génétique peut être important en cas de libération dans la nature par un propriétaire dépassé.

Cette approche est foncièrement différente de celle des autres animaux de compagnie, car elle intéresse une population animale qui demeure, pour sa grande partie, fondamentalement sauvage. Elle nécessite une implication de la recherche sur des thèmes tels que :

- détermination des méthodes appropriées de détention et d'élevage de ces nouveaux animaux de compagnie,
- critères de mise en place d'une législation adaptée sur le bien-être,
- détermination des risques pathogènes liés à la détention de ces animaux,
- méthodes de diagnostic et de traitement des maladies liées aux nouveaux animaux de compagnie,
- étude des possibilités de mise en place d'un enregistrement, d'un suivi et d'un contrôle des nouveaux animaux de compagnie,
- étude des risques environnementaux liés au devenir des nouveaux animaux de compagnie.

3.7. Synthèse

La recherche vétérinaire a joué un grand rôle dans l'amélioration de la santé et du bien-être de tous les animaux, y compris l'homme. Aujourd'hui, les enjeux sanitaires, sociaux, économiques et environnementaux sont tels qu'une nouvelle posture doit être adoptée par les vétérinaires. C'est celle de l'ouverture, de l'imagination et du dynamisme.

Ces qualités existent déjà dans chacun des domaines présentés. Elles doivent à présent être mobilisées pour répondre non seulement à des demandes de la science et de la découverte mais également à celles, étonnamment plus complexes, de la société. Certains lecteurs diront que nous venons de dresser une liste au Père Noël, ils n'auront pas complètement tort, car nous touchons en la matière ce que sont ces nouvelles demandes larges, fluctuantes et audacieuses imposées par la société. Elles demandent une approche rénovée des partenariats. De nouvelles intelligences doivent être établies avec les partenaires traditionnels (biologistes, physiologistes, épidémiologistes, économistes, etc.) mais également les nouveaux (médecins, écologues, sociologues, environnementalistes, etc.).

Dans ce contexte, nous voyons qu'il est impossible de définir l'ensemble des domaines d'intérêt vétérinaire tant les champs du possible sont nombreux. Dans chacun d'eux, des recherches peuvent être développées et une place est faite pour des scientifiques ayant une formation vétérinaire et apportant une capacité de synthèse des connaissances autour de l'animal. En leur absence, d'autres prendront la place et acquerront les connaissances.

Le chercheur vétérinaire est avant tout un chercheur qui n'est pas centré sur l'animal mais porteur de la valence animale, c'est à dire d'un ensemble de connaissances spécifiques sur l'animal. Cette spécificité lui donne accès à des domaines de recherche variés (animal, végétal et microbien) qu'il est apte à valoriser en collaboration avec des chercheurs d'une autre formation. Cette diversité est source de richesse.

4. Quelques questions et pistes en fonction de nos constats

4.1. Les questions de base

Dans le cadre du travail qui nous a été confié sur la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire, notre groupe de travail, comme nous l'avons vu, s'est efforcé de dresser le décor dans lequel cette recherche se développait. Après avoir évalué les divers acteurs et proposé des scénarios, il est apparu essentiel de se poser certaines questions avant de pouvoir élaborer des pistes possibles d'évolution. Elles servent également de base structurante à l'ensemble du travail. La liste en est donnée ci-après.

- La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire représente-t-elle des spécificités telles qu'il soit pertinent de lui réserver un traitement particulier incluant la mise en place d'une politique spécifique ?
 - ✓ Sur le plan de ses orientations
 - ✓ Sur le plan de sa structuration
 - ✓ Sur le plan de son financement, avec un opus particulier pour la recherche clinique
 - ✓ Sur le plan de son évaluation
 - ✓ Sur le plan de sa visibilité nationale et internationale
- L'intérêt du ministère chargé de l'agriculture pour l'enseignement vétérinaire et les professions associées doit-il conduire à maintenir / approfondir la valence scientifique de cette formation ? Si oui comment ?
- Si la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire n'a pas, à l'évidence, à être menée exclusivement par des vétérinaires, mais si la formation vétérinaire présente des atouts pour ces domaines spécifiques, comment constituer un vivier plus actif qu'actuellement grâce à cette formation ?

Si l'on répond positivement à ces questions, il devient indispensable de proposer la définition et la mise en place d'une politique nationale pour la recherche d'intérêt vétérinaire (DGER, DGAL, CGAAER, alliances académiques concernées), ayant pour fonction :

- de participer à la définition des programmes de recherche (INRA, ENV, Anses et autres) en lien avec les alliances concernées (Santé, Environnement...),
- de réfléchir à l'amélioration des moyens financiers à mobiliser, y compris pour la recherche clinique,
- de veiller à la reconnaissance et à la visibilité des structures du MAAPRAT au sein des réseaux, des programmes de recherche et des écoles doctorales impliquées,
- d'améliorer très sensiblement les efforts liés à la valorisation, élément essentiel pour une bonne visibilité de la recherche,
- de veiller à la sensibilisation des jeunes vétérinaires et à la constitution parmi eux d'un vivier de chercheurs,
- d'assurer ou de faire assurer (par exemple et pour partie dans le cadre d'une évaluation spécifique "recherches en urgence"), une évaluation scientifique indiscutable de la recherche dans ces domaines, intégrant les laboratoires de l'Anses et la recherche clinique vétérinaire,

- d'imaginer une structuration nationale, en lien avec les alliances thématiques et AGREENIUM, qui soit cohérente avec le poids croissant des masses critiques locorégionales (LRU, PRES, RTRA, RTRS, pôles de compétitivité...).

4.2. Les pistes à suivre

Dans le cadre d'une telle politique générale pour la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire, il est de notre responsabilité de nous concentrer sur l'apport des vétérinaires et sur les adaptations à faire pour améliorer leur impact et leur visibilité. Dans ce cadre, les pistes suivantes nous semblent importantes à creuser comme outils de cette politique.

4.2.1. Vers un nouveau positionnement du vétérinaire

En moins d'un demi-siècle, notre société a considérablement changé à la fois dans ses besoins mais également dans ses aspirations. Il serait simpliste de dire que nous sommes passés d'un monde de consommation à celui de l'information : la nourriture de l'esprit remplaçant celle du corps. Il serait hasardeux de donner aux divers supports de la communication un rôle unique dans l'élaboration d'une nouvelle vision de notre société. Ce serait confondre le contenu et le contenant. Nous sommes avant tout, et nous l'avons créé, dans un monde de savoirs, d'arguments, de jugements et de critiques. Nous nous trouvons alors dans un ensemble co-construit où il convient de se demander si certaines actions seraient entreprises sans l'espoir qu'elles soient relayées, diffusées et amplifiées. La perception et la reconnaissance locale sont alors moins importantes qu'une simple considération plus générale.

Ainsi, il est beaucoup plus facile de connaître tout d'un incident au bout du monde qu'un accident au bout du chemin. De même, une personne parlant seule dans la rue faisait autrefois sourire. Elle était admise si elle parlait à son chien. Elle est comprise aujourd'hui si elle parle à son téléphone. Dans ce contexte, la place sociale du vétérinaire a aussi considérablement changé. **Un autre positionnement au sein de la société est demandé au vétérinaire que celui de notable local qui a longtemps prévalu.**

Dans le domaine des sciences, l'évolution a été tout aussi considérable. Elle est particulièrement perceptible dans le domaine de la biologie et encore plus nettement dans le domaine de la génétique où il y a tout un monde de développement entre la théorie de Mendel et aujourd'hui la possibilité de lecture du génome. De la même façon, en se centrant sur l'animal, nous savons depuis fort longtemps cloner un embryon. Cette technique permet de multiplier des animaux sans savoir s'ils vont tenir les promesses qui ont été mises en eux. Être capable de cloner un adulte, par delà tous les bouleversements des connaissances biologiques que cela a impliqués, c'est surtout reproduire un animal qui est déjà connu. Sans vouloir aborder le problème du clonage humain et en sachant parfaitement que cela est courant dans le domaine végétal, à travers la multiplication végétative, le chercheur était en droit de se poser la question de savoir s'il était sage de reproduire un animal identique dans un monde en constante évolution. L'éthique, la perception du bien et du mal, les besoins et les aspirations de la société sont entrés dans les débats scientifiques.

Dans le domaine animal, cette évolution s'est accompagnée de crises (vache folle, grippe aviaire) qui ont participé encore plus fortement au bouleversement de la relation entre l'homme et l'animal. Ce serait une erreur de

considérer cette situation de manière isolée. En effet, quasiment au même moment, l'homme revoyait ses relations avec l'environnement. A Rio, en 1992, il a été acté que nous étions dans un monde fini où les ressources n'étaient pas inépuisables et qu'il nous fallait les préserver. Cela était vrai non seulement pour l'environnement mais également pour toutes les espèces animales, végétales et microbiennes. **Le vétérinaire peut-il se soustraire à ces nouveaux enjeux ?**

Ce n'est pas l'objectif de ce document de décrire plus à fond les relations et les conséquences qui peuvent surgir de la prise en compte de ces trois éléments : existence d'une société de savoir, réalité d'un changement important des connaissances biologiques et prise en compte d'un milieu qu'il nous faut économiser et protéger. Pour illustrer cette situation, il est possible de prendre deux exemples. Le premier est lié aux productions industrielles. Il est intéressant, car il touche à la fois les animaux et les végétaux. De manière très raccourcie, les produits qui en seraient issus seraient devenus mauvais, polluants et dangereux aux yeux de la société. Il n'est pas de notre ressort de juger de la réalité de ces ressentis, mais il est simplement aisé de constater que les choix de société ont changé. La viande n'a plus de goût ou n'a plus la texture attendue. Les modes d'élevage sont trop durs pour les animaux. Ils sont, de plus, polluant pour l'environnement. Tout cela montre clairement l'intrication qui existe entre les choix de l'homme, les attentes vis-à-vis de l'animal et les contraintes imposées à l'environnement. La société demande toujours que l'animal produise et satisfasse ses besoins de qualité des produits. Mais, elle est de plus en plus soucieuse du bien-être animal et de méthodes d'élevage respectueuses de l'environnement. **La profession vétérinaire est à une place de choix pour répondre à cette demande sociétale intégrant l'homme, l'animal et l'environnement.**

Le deuxième exemple, déjà signalé antérieurement, reprend ce sourire des passants qui croisent une personne parlant à son chien. Le rôle social de l'animal est, ici, facile à comprendre. Il l'est tout autant lorsque nous parlons de chien guide d'aveugle. Il devient plus subtil lorsque nous abordons la place de l'animal face aux maladies mentales. Nous plongeons dans l'inconnu lorsque les animaux deviennent les révélateurs ou les sentinelles de notre société. Que signifie une augmentation des chiens d'attaque en ville ? Pourquoi l'homme est-il attaché à voir des vaches dans les prés ? Comment l'homme peut-il gérer son territoire et y introduire des animaux sauvages potentiellement dangereux ? Ce sont nos questions de société.

Historiquement, le vétérinaire a sa place près de l'animal. Personne ne le conteste et sa formation le mène à assurer la santé de tous les animaux. De manière logique, la société lui a demandé d'assurer la sécurité sanitaire des aliments. De manière indirecte, elle lui reconnaissait un rôle, aujourd'hui de plus en plus précis, dans l'équilibre d'une santé humaine en harmonie avec l'environnement. Cette évolution de la profession de vétérinaire ne peut se faire sans un adossement fort avec les recherches nécessaires pour répondre à cette demande de la société qui reconnaît ainsi l'importance d'un métier centré sur l'animal. **Aujourd'hui, dans tous les domaines, les réponses aux demandes sociétales ne peuvent se faire sans un appui fort de la recherche. C'est aussi vrai pour les vétérinaires.**

Les divers domaines où la science vétérinaire est attendue seront abordés un peu plus loin dans ce document. Auparavant, il convient de s'interroger sur la nouvelle relation qui s'est tissée entre l'homme et l'animal. Nous avons vu que le vétérinaire n'est plus uniquement celui qui soigne l'animal malade afin qu'il rende

au mieux les services qui lui sont demandés de manière unilatérale. Aujourd'hui, l'animal domestique doit trouver un certain bien-être dans ses fonctions qui le lie intimement à l'homme. Cette prise de conscience de notre société n'intéresse pas uniquement les animaux modèles qui sont le reflet du bien-être ou du mal-être humain. Elle touche également les animaux de compagnie et d'élevage et par extension les animaux sauvages, des insectes aux mammifères en passant par les poissons, qui deviennent les témoins des évolutions environnementales. **Par une certaine proximité biologique, mieux comprise aujourd'hui, l'animal est entré dans la sphère intime de l'homme. Cette situation nécessite de nouvelles recherches et créera de nouveaux métiers. La chance a placé le vétérinaire au cœur de cette révolution biologique. C'est à lui de relever le défi.**

4.2.2. Vers une nouvelle perception de la profession vétérinaire

Comme nous venons de le voir, la place du vétérinaire au sein de notre société a considérablement changé. Dans ces conditions, il nous était impossible de pouvoir parler de recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire sans aborder la profession vétérinaire. Il nous est apparu qu'il ne pouvait y avoir de profession dynamique sans une recherche dynamique qui l'accompagne. Ceci est particulièrement vrai pour les professions de santé. La recherche apporte non seulement de nouveaux modes de diagnostic ou de traitement mais aussi une approche sociale et environnementale. En santé humaine, cette recherche est appelée : "la recherche au lit du malade". Nous nous en contenterons même s'il y a des considérations totalement différentes entre l'examen d'un homme, d'un chien ou d'un troupeau de deux cents brebis.

La recherche apporte également une puissance nouvelle au diagnostic. C'est celle qui développe des outils d'analyse et qui repose sur la qualité et l'expérience des laboratoires. Cette recherche finalisée a trouvé un nouveau développement dans notre société où les données disponibles sont parfois plus importantes que l'objet lui-même. Les développements informatiques ont permis non seulement de traiter plus de données et plus vite, mais ils ont également permis l'intégration de bases de données d'origines diverses. Ils débouchent sur une dynamique que traduit la sortie d'indicateurs, de prédicteurs ou de nouvelles approches épidémiologiques.

Ces formes de recherches finalisées sont alors très proches, par les moyens mis en œuvre (modélisation, simulation), d'une recherche fondamentale qui est souvent et malheureusement la seule reconnue. Il faut cependant veiller à ce qu'elles gardent une accroche forte avec la réalité du milieu.

La recherche apporte enfin une ouverture vers de nouveaux espaces. C'est la recherche fondamentale. Parfois, seul son article sert à la caractériser. Elle n'est ni plus ni moins noble ou importante que la recherche finalisée ou la recherche clinique, mais c'est à elle que nous pensons en premier.

Cette position a des avantages mais également des inconvénients. Ainsi, dans la période que nous traversons où la société doute de ses scientifiques pour la conduire vers un avenir meilleur, il apparaît préférable, pour certains chercheurs, de ne pas être au front. Cette recherche a un rôle pionnier dans l'acquisition de connaissances. Elle perd beaucoup de son intérêt si elle n'établit pas de lien fort avec les deux autres grands types de recherche décrits, c'est le côté intégrateur de toutes les recherches dans le domaine de la santé. De même, elle perd beaucoup de son intérêt si elle ne trouve pas de relais au sein de la profession.

La recherche vétérinaire doit intégrer les diverses composantes propres à la santé, à l'animal et à la profession vétérinaire. La profession vétérinaire doit se reconnaître dans sa recherche.

Tout au long de ce document, le terme de recherche a été pris dans son acception la plus large. C'est dans cette définition intégrant les trois facettes décrites que la profession doit se reconnaître. L'image actuelle du vétérinaire a été forgée à l'aune de Daktari et du médecin des animaux. Elle reste profondément ancrée dans notre société qui ignore parfois le terme de santé publique vétérinaire. La profession a déjà beaucoup œuvrée pour modifier cette image à travers des actions multiples menées par le Conseil supérieur de l'ordre des vétérinaires.

L'objectif apparaît aujourd'hui encore plus important. La profession doit être partie prenante dans les orientations prises par la recherche. Le vétérinaire ne peut plus être centré sur l'animal. Il est porteur de la connaissance de l'animal lorsqu'il approche les domaines de la santé animale bien évidemment mais également de la santé humaine et environnementale. La recherche l'emmène, qu'il le veuille ou non, vers ces nouveaux domaines de connaissance où la santé n'est plus uniquement animale mais où elle interagit avec l'homme et l'environnement et où toutes les professions vont se croiser. Les vétérinaires doivent se préparer à cette évolution. Elle n'est l'apanage ni du secteur privé, ni du secteur public, ni du secteur industriel. Elle provient d'une volonté de la société et ne pas s'y reconnaître serait suicidaire.

La recherche est le moteur de cette évolution. Elle trace des voies qu'il convient, pour une partie des vétérinaires, d'emprunter. Nous avons vu que la connaissance de la biologie de certains insectes est fondamentale pour porter un diagnostic précis sur l'évolution de certaines colonies signant une dégradation environnementale par exemple. Comment soigner l'environnement en comptant les papillons ? Il faudra un jour être capable de répondre à cette question qui est aujourd'hui posée d'un trait d'humour.

Les secteurs à investiguer, comprendre et conquérir sont encore nombreux. Dans le domaine marin et aquacole les vétérinaires sont encore trop peu nombreux. La profession doit être suffisamment dynamique pour favoriser la conquête de ces nouveaux espaces par de jeunes chercheurs vétérinaires qui veulent y aller. Elle doit par la suite se les approprier et les valoriser.

La profession vétérinaire doit se rapprocher de sa recherche en comprenant ses aspirations, en favorisant son épanouissement et en s'appropriant ses nouveaux espaces de connaissance. L'organisation annuelle d'une rencontre sur les nouveaux thèmes vétérinaires serait un facteur favorisant cette intégration, de même que la publication d'un rapport de synthèse relatif aux travaux de l'ensemble des parties concernées par la recherche d'intérêt vétérinaire.

4.2.3. Vers une reconnaissance de la recherche vétérinaire

Les changements sociétaux dont nous venons de parler ont fortement impacté le positionnement du vétérinaire et, sans doute plus lentement, sa perception au sein de la société. Ces modifications se sont accompagnées d'un changement profond du recrutement des vétérinaires. Ainsi, la profession vétérinaire s'est notablement féminisée. En 1970, il y avait 27 femmes admises au concours des écoles vétérinaires sur 300 soit 9 %. En 2000, elles étaient 238 sur

380 soit 62 %. En 2010, dans les quatre ENV, il y a 1 358 femmes sur 1 933 élèves (70 %). Cette évolution a été suivie par une orientation des étudiants de plus en plus forte vers l'exercice libéral dans le domaine des animaux de compagnie. Il est certain que l'exercice en milieu rural en a pâti, mais cela a accompagné une modification importante de l'élevage bovin, ovin et caprin et plus largement, une révolution du monde rural. Nous n'irons pas plus loin dans ce domaine, car il serait hasardeux d'établir une corrélation positive entre la féminisation des écoles et la réduction de l'exercice rural de la profession. Il est beaucoup plus intéressant de montrer que ce monde a bougé.

Mais que dire de la perception de la recherche au sein des écoles vétérinaires ?

Il est difficile de savoir combien de jeunes entraînent, en 1970, en classe préparatoire avec l'idée de devenir chercheur dans les domaines d'intérêt vétérinaire. Il est probable qu'aujourd'hui encore ce chiffre reste difficile à cerner. Cette situation ne semble pas due à l'inexistence des candidats mais à la réalité d'un sujet qui n'est pas abordé. En 2010, une jeune vétérinaire fraîchement diplômée passe par l'organisation des formations doctorales du corps des Ingénieurs des ponts, des eaux et des forêts pour pouvoir réaliser un doctorat en épidémiologie animale. Cette situation peut paraître surprenante. Elle a cependant le mérite de montrer l'étroitesse des barrières qui peuvent séparer les sciences.

Nous avons souligné antérieurement la nécessité pour la profession de s'approprier sa recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire, seul gage du dynamisme et du maintien de la valence scientifique de cette profession. Cette posture ne peut être en aucun cas statique. Elle doit donner l'image d'une profession ouverte vers la recherche et montrer un continuum dynamique alliant formation vétérinaire et évolution vers des métiers incluant la recherche et les nouvelles professions centrées sur la santé animale, humaine et environnementale. C'est une profonde modification de la profession.

Son image doit être modifiée pour le public au sein duquel naissent les vocations. Elle doit être prise en compte au sein des ENV qui doivent assumer et revendiquer la valence recherche clinique, fondamentale, finalisée ou même étroitement liée à l'expertise. Elle doit être modifiée pour les instances professionnelles qui doivent appréhender les enjeux liés à ce continuum et aux attentes tant de la société que des politiques publiques vis-à-vis de cette valence scientifique. Elle doit être encore plus valorisée par l'administration du MAAPRAT qui sous estime souvent une approche scientifique à long terme.

L'ensemble de la profession vétérinaire doit s'attacher à susciter des vocations pour la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire.

C'est donc en amont des classes préparatoires qu'il faut élargir le champ des métiers vétérinaires en présentant toutes les ouvertures possibles aux futurs élèves. Cette vision est à la charge directe des éléments moteurs de la profession.

En aval de la formation vétérinaire de base, dès les premières années en ENV, il est indispensable de poursuivre la sensibilisation pour la recherche. L'évolution actuelle de la recherche qui a préconisé une stratégie d'alliance, comme cela a été montré antérieurement, n'a pas favorisé l'implantation d'unités de recherche au sein des écoles. Dans ces conditions, les enseignants-chercheurs réalisent leurs travaux de recherche hors des écoles et l'incitation par l'exemple ne peut fonctionner. Ce système a conduit à un dispositif cloisonné avec les

enseignants à l'intérieur des écoles et des chercheurs à l'extérieur. Il est certain que tous les laboratoires de recherche ne peuvent être à l'intérieur des écoles vétérinaires, mais il est souhaitable, à l'image de ce qui est fait dans certaines d'entre elles, qu'une part significative des recherches y soit effectuée. Le devoir des enseignants-chercheurs est de consacrer une partie de leur enseignement à faire connaître auprès des étudiants leurs travaux de recherche. **Il apparaît impératif, au-delà de l'animation "recherche" assurée par les enseignants-chercheurs au moins une fois par an au sein des écoles, que la sensibilisation des étudiants à la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire soit renforcée.**

Par la diversité des recrutements, les écoles vétérinaires constituent un vivier essentiel à l'émergence d'une véritable dynamique de recherche et d'une dynamique de recherche au sein de la profession. Notre propos n'est pas de dire ici que cela n'existe pas, bien au contraire, il est de souligner que ce mouvement existe déjà. Il doit maintenant être reconnu et conforté, puis se traduire par la mise en place d'une stratégie propre à favoriser l'émergence des jeunes chercheurs.

Le rôle des vétérinaires, comme nous l'avons vu, est important dans de nombreux domaines. Ils interviennent également dans la définition, l'évolution et la mise en œuvre des politiques publiques. **Sans reniement des fondamentaux, la recherche doit faire partie des outils utilisés pour leur formation (FCPR ou autres voies).**

4.2.4. Vers une adaptation du cursus vétérinaire...

En France la formation vétérinaire s'effectue actuellement, après deux années de classe préparatoire, au sein de l'une des quatre écoles nationales vétérinaires où elle dure 5 ans (10 semestres). Un tronc commun de 8 semestres est sanctionné par le diplôme d'études fondamentales vétérinaires (DEFV). Il s'ensuit une 5^{ème} année d'approfondissement en ENV dans un ou des domaines professionnels mentionnés à l'article 4 de l'arrêté du 20 avril 2007 (animaux de production, animaux de compagnie, équidés, santé publique vétérinaire, recherche, industrie). Pour les filières cliniques, l'équivalent d'un des semestres est consacré à la préparation de la thèse de doctorat vétérinaire. Cette dernière année se termine par la soutenance d'une thèse d'exercice qui donne droit au titre de docteur vétérinaire, seul habilité à exercer la médecine vétérinaire.

La directive UE 2005/36 stipule que la formation vétérinaire comprend au total au moins cinq années d'études théoriques et pratiques à temps plein dispensées dans une université, dans un institut supérieur d'un niveau reconnu comme équivalent ou sous la surveillance d'une université. Le programme de la formation vétérinaire y prévoit des matières de bases - dont l'enseignement est, en France, partagé entre les classes préparatoires et les ENV, les sciences de base et les sciences cliniques.

Le titre de docteur vétérinaire est donc délivré en France à bac. + 7 ans alors que, parmi un échantillon de 28 facultés vétérinaires européennes¹, 12 établissements le délivrent à bac. + 5 ans, 9 à bac. + 5,5 ans et 7 à bac. + 6 ans. De plus dans le meilleur des cas, les étudiants vétérinaires n'obtiennent la reconnaissance du niveau master 2 de recherche, qui est requis pour s'inscrire en formation doctorale, qu'à la fin de la 5^{ème} année d'ENV soit à bac. + 7.

¹ Rapport 10230 – 2011 du CGAAER sur la comparaison des cursus vétérinaires européens

Et pourtant, l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires dans ses articles 2 et 4 donne toutes les possibilités aux étudiants de s'inscrire dans une voie de la recherche dès le début de la 4^{ème} année, permettant l'obtention d'un master 1 d'université et de poursuivre en 5^{ème} année vers un master 2 de recherche.

Encore faut-il qu'ils aient bénéficié de cette information et d'un cursus adapté de la part de leur ENV, qui les prépare à la filière recherche. Sans cette facilité, un diplômé de l'enseignement vétérinaire ne pourra pas espérer obtenir le doctorat avant l'âge de bac. + 10, soit deux ans plus tard qu'un diplômé de l'enseignement agronomique.

Ceci explique pour partie, que la proportion de doctorants parmi les vétérinaires diplômés soit si faible et bien inférieure à celle des ingénieurs agronomes. Toujours inférieure à 5 %, elle varie plutôt entre 1 à 3 % selon l'établissement et l'année. Les formations d'ingénieurs agronomes connaissent des taux qui sont toujours au-dessus de 10 % et peuvent atteindre 20 %, par exemple à AgroParisTech qui vise un objectif de 25 %. **Il apparaît essentiel que cet arrêté du 20 avril 2007 reçoive toute la publicité nécessaire à la création des vocations pour la recherche et soit mis en application encore plus clairement qu'aujourd'hui.**

Une autre explication du faible nombre de diplômés vétérinaires doctorants est la difficulté que rencontre le candidat pour s'inscrire dans une école doctorale pour un thème de recherche dont le caractère multidisciplinaire (par exemple : économie de la santé animale) rentre mal dans la classification universitaire des formations doctorales.

D'autres raisons au faible nombre de doctorants vétérinaires peuvent être avancées.

- Les ENV sont d'abord des Écoles professionnelles de cliniciens d'exercice libéral, secteur où l'emploi en France n'est pas saturé, contrairement à la plupart des pays européens où les diplômés vétérinaires sont contraints d'acquérir d'autres qualifications et préparent donc des thèses en proportion plus importante qu'en France.
- L'organisation traditionnelle des études vétérinaires qui prenait peu en compte jusqu'à récemment la filière recherche, car l'éventail d'emplois occupés par les docteurs se réduisait à celui d'enseignants-chercheurs en ENV.
- La filière recherche a longtemps souffert d'un manque de lisibilité dans le 2^{ème} cycle vétérinaire, à la différence de la filière de spécialisation clinique qui, bien balisée, accueillait par défaut certains étudiants qui souhaitaient aller en 3^{ème} cycle, mais qui étaient rebutés par le maquis de la voie "recherche".
- Les ENV n'ont guère anticipé la nécessaire évolution des formations vétérinaires vers la prise en compte d'un éventail de débouchés plus diversifié que ceux de la seule clinique.
- Le manque de cohérence du cursus des ENV avec le cadre LMD.

Cette très faible présence des vétérinaires dans les formations doctorales a une conséquence grave car un nombre significatif de thèses de la sphère "santé animale, comportement animal, sécurité sanitaire alimentaire" est préparé par des ingénieurs agronomes, des diplômés de l'université, biologistes ou pharmaciens. Ainsi, à VetAgro Sup où 47 thèses sont en préparation au 1^{er} janvier 2011, 32 portent sur des sujets de sciences vétérinaires, lesquelles sont préparées par 7

diplômés vétérinaires et 25 autres diplômés². De ce fait, les emplois de docteurs en sciences vétérinaires, tant dans la recherche publique (INRA, Anses, Inserm...) qu'en entreprise (médicaments vétérinaires, nutrition animale, biotechnologies...), sont pourvus par d'autres diplômés que les vétérinaires.

Face à ces constats et dans une démarche d'anticipation **il nous semble fondamental que l'augmentation du nombre de vétérinaires titulaires d'un doctorat soit considérée comme un objectif stratégique pour tous les acteurs de la profession.**

- **Les diplômés vétérinaires** doivent reconquérir des postes dans la recherche publique où la concurrence avec les candidats de l'université est de plus en plus vive, et conquérir un plus grand nombre d'emplois en entreprise.
- **Les instances professionnelles vétérinaires** doivent élargir leur vision du Docteur et promouvoir son essaimage au-delà de ses fonctions classiques dans la recherche publique ou la recherche-développement privée.
Nous sommes actuellement dans l'économie de la connaissance et la thèse doit cultiver la créativité et l'indépendance d'esprit pour former les cadres de haut niveau qui vont ensuite irriguer tous les secteurs de l'économie de la connaissance. Le docteur a des compétences génériques en plus des connaissances qu'il a travaillées en propre.
Comme un Docteur ingénieur, un "vétérinaire Docteur" peut avoir vocation à devenir cadre de haut niveau en entreprise, avec des responsabilités en matière de pilotage de l'innovation, de prospective, de développement international.
- **L'État**, qui finance la formation vétérinaire, a intérêt à ce que les entreprises françaises bénéficient d'un plus grand nombre de docteurs "qui constituent une ressource humaine essentielle dans le secteur de la recherche, et donc un élément de compétitivité croissant dans les économies de la connaissance"³. Il doit encourager une meilleure information des entreprises sur l'intérêt des formations doctorales qui représentent un atout pour l'économie française. Le développement des "vétérinaires Docteurs" participe de cette politique.
- **Les entreprises** des secteurs porteurs d'avenir en matière d'innovation, biotechnologies / santé / environnement, qui ne couvrent pas toujours leurs besoins de titulaires du doctorat grâce à l'offre française et doivent recruter des docteurs formés dans des universités étrangères, doivent établir des liens permanents avec les ENV.
- **Les ENV**, grâce au développement du nombre de leurs doctorants, tout en poursuivant un objectif de très grande qualité de ces derniers, de leur encadrement et des thèmes de recherche, doivent encore améliorer leurs capacités de recherches et leur reconnaissance nationale et internationale. Le bon thésard étant une denrée rare et très recherchée au niveau national et européen, les mobilités des doctorants, européens en particulier, devront être favorisées.
- **Les étudiants des ENV** qui, dans une proportion significative, pressentent les limites de l'exercice en médecine libérale, sont ouverts à des discours sur les débouchés autres que cliniques, scientifiques en particulier.
La filière recherche est une voie sélective, d'autonomie et de créativité qui correspond aux attentes de nombre d'étudiants. Les horizons de la recherche en

² Rapport n° 10027 du CGAAER sur les formations doctorales et l'enseignement supérieur agricole.

³ Note du Conseil d'analyse stratégique (CAS) de juillet 2010

sciences vétérinaires et en sciences du vivant les motivent car ils sont situés au cœur des préoccupations sociétales et économiques, ils sont très vastes, et intellectuellement passionnants (santé animale, biologie intégrative, écologie évolutive, génomique, biotechnologie).

Les candidats doctorants peuvent envisager des carrières en entreprises très motivantes et très ouvertes sur l'international. La formation doctorale leur apporte des compétences transversales traditionnellement peu ou pas enseignées en ENV, par exemple en matière de gestion d'entreprise, de management ou de langues. Des entreprises contribuent de plus en plus à ces apports par exemple sur les thèmes sciences et stratégies industrielles, science et management, aires culturelles...

Le doctorat n'est pas une poursuite d'études. Le candidat est recruté sur ses capacités à conduire un projet. Le doctorant est un jeune professionnel qui pourra se prévaloir de trois ans d'expérience professionnelle.

La critique des études doctorales qui retarderaient l'entrée des docteurs dans la vie professionnelle doit également être relativisée dès lors que le doctorant dispose d'un contrat de travail (Convention CIFRE ou contrat doctoral) : la préparation de la thèse, surtout si elle est réalisée en partenariat avec une entreprise constitue une première expérience professionnelle. La thèse doit s'insérer dans le projet professionnel du doctorant.⁴

Très conscientes des enjeux, les ENV ont toutes adopté des politiques volontaristes de développement de leur filière de formation par la recherche et de rapprochement avec les PRES et les écoles doctorales.

Le comité à haut niveau, qui a élaboré le plan de modernisation de la formation initiale vétérinaire française, appuie ces évolutions en faveur de la sensibilisation et de la préparation des étudiants à la filière recherche.

Ces politiques d'établissements sont proches et prévoient plusieurs types d'actions :

- un objectif de 10 % des diplômés d'une promotion en cursus doctoral,
- un appui aux candidats dans leur préparation administrative,
- un programme de motivation des étudiants à la filière recherche avec des cours optionnels dès les deux premiers cycles, un plan d'information avec des "journées des docteurs" etc.
- une meilleure définition d'une filière recherche en 5^{ème} année,
- un octroi facilité des masters 1 et 2 de recherche.

Il faut donc parvenir à la mise en place d'un continuum formation vétérinaire – recherche au sein des ENV, la thèse d'exercice étant par exemple la première étape d'un projet de recherche permettant d'aboutir ensuite au doctorat d'État comme illustré figure 3.

Le développement d'une filière de recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire est directement lié aux facilités données aux étudiants pour rejoindre une filière de type universitaire donnant accès au doctorat d'État et développer les recherches envisagées avec la possibilité de rejoindre,

⁴ Rapport n° 10027 du CGAAER sur les formations doctorales et l'enseignement supérieur agricole

en cas d'échec ou de changement de cap, le domaine de la pratique vétérinaire.

Dans le cadre des écoles doctorales qui les implique déjà au sein des PRES, l'habilitation à délivrer le doctorat par les ENV est ainsi une nécessité permettant d'offrir une logique et une continuité de recherche aux étudiants vétérinaires.

Le fait que les ENV ne soient pas habilitées à délivrer un doctorat (cadre LMD), au-delà du doctorat d'exercice vétérinaire est pénalisant pour deux raisons. La plupart des établissements d'enseignement vétérinaire dans le monde sont en capacité de délivrer le doctorat ou équivalent et ce d'autant plus facilement que la formation vétérinaire dépend du modèle universitaire. De plus, les quatre plus importantes écoles d'agronomie en France, qui partagent avec les ENV le tronc commun des classes préparatoires, sont habilitées à le délivrer.

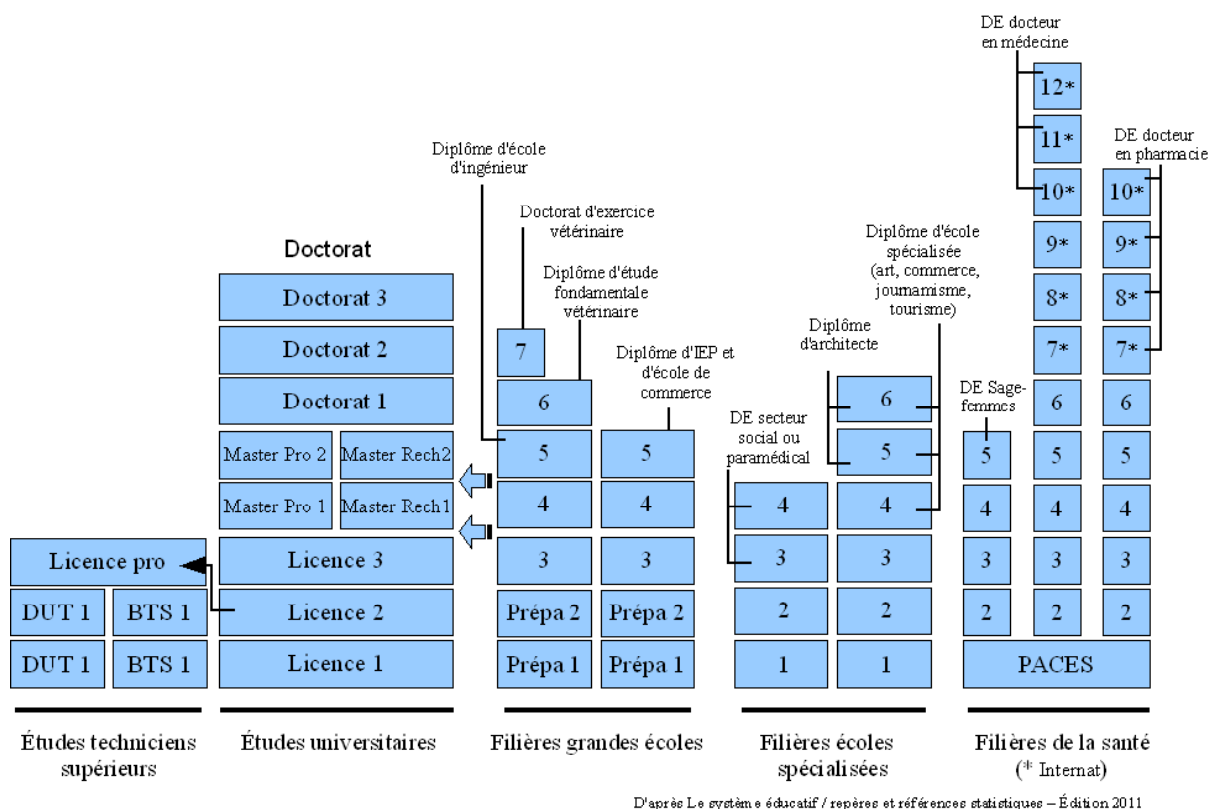


Figure 3 : Représentation du parcours des études supérieures en France

Cette anomalie a des conséquences désastreuses dans le cadre qui nous occupe, pour deux raisons principales :

- la première tient à la longueur du cursus que doit suivre un étudiant qui veut faire de la recherche. Ce point, qui a été explicité plus haut est également schématisé figure 3.
- la seconde, probablement la plus grave, tient au fait que, faute d'une continuité dans l'activité de recherche de l'étudiant, telle qu'elle est possible dans les filières universitaires, l'étudiant doit construire ab initio son projet de recherche après avoir terminé son cursus vétérinaire initial.

L'habilitation des ENV à délivrer le doctorat réglerait les problèmes de visibilité de la formation vétérinaire évoqués plus haut car les ENV pourraient

délivrer un doctorat du PRES X ou Y, au même titre que les universités et écoles constitutives de ces PRES. Enfin, cette solution permettrait également de valoriser la recherche clinique pour ceux qui souhaitent poursuivre dans cette voie après la thèse d'exercice, sans besoin d'une validation par les facultés de médecine.

Des **écoles doctorales pluridisciplinaires**, adaptées aux besoins de la formation par la recherche vétérinaire, doivent être créées.

En France, la conférence des présidents d'université (CPU) et le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche conduisent la réflexion politique sur le doctorat, en lien avec les **débats européens** qui sont animés, entre autres, par la DG Éducation, la DG Enseignement-recherche, l'association universitaire européenne.

Le MAAPRAT doit s'impliquer dans cette réflexion.

4.2.5. Vers des financements adaptés

Dans la recherche, il ne semble pas y avoir de point insurmontable. C'est la nature même de la recherche de s'attaquer à des problèmes ou des questions importantes et de les résoudre. Il y a cependant un problème qui ne sera jamais résolu : c'est celui du financement. Par définition le chercheur est dépensier. Si une découverte est source de valorisation, un autre métier prend le relais. Il ne nous appartient pas de juger sur la possibilité d'un chercheur d'exercer plusieurs métiers, mais l'expérience montre que les bonnes recherches, c'est à dire celles qui apportent de nouvelles connaissances, sont bien souvent exclusives. Cependant, le cas des enseignants-chercheurs doit être mis à part. Comme nous l'avons vu, il est essentiel qu'au sein du vivier que constituent les ENV, les étudiants puissent avoir accès à la recherche par l'exemple auprès des enseignants soit par un accès privilégié aux laboratoires de recherche soit par des conférences spécifiques sur des thèmes novateurs. **La sensibilisation à la recherche des étudiants auprès des enseignants-chercheurs, est la forme la moins onéreuse de recrutement des jeunes chercheurs.**

Ces remarques générales sont également vraies pour la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire. Comme nous l'avons montré, les guichets permettant de financer des projets de recherche sont peu nombreux et parfaitement connus des chercheurs. Ces derniers restent souvent les mieux placés pour proposer de nouveaux programmes. Il n'en demeure pas moins qu'il semble difficile, au sein des ENV, de demander aux enseignants-chercheurs la mise en place et la recherche de financement de projets. **Dans le cas des réponses à des appels à propositions de recherche, bien que les systèmes d'équivalence existent, il conviendrait de mieux adapter les charges d'enseignement des enseignants-chercheurs impliqués.**

Pour les différents types de recherche (cognitive, finalisée ou clinique) il apparaît que la valence vétérinaire est, généralement, amenée à s'intégrer à des équipes pluridisciplinaires fortes et reconnues nationalement et internationalement. Cette disparition nécessaire de l'affichage "recherche vétérinaire" ne signifie pas qu'elle est avérée. Il semble paradoxal de vouloir créer une recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire dont la première vocation serait de se fondre dans la masse des équipes de recherche diverses. C'est pourtant la seule voie de reconnaissance d'un savoir vétérinaire spécifique et porteur d'enjeux. **Dans cette optique, la création d'une "cellule inter-ENV" chargée du montage des**

projets ou coordonnant la recherche de financement serait un atout certain pour la reconnaissance au niveau scientifique d'un dynamisme vétérinaire.

Dans le domaine de la recherche cognitive, compte tenu des domaines explorés et des moyens à mettre en œuvre, l'importance des financements nécessaires implique de facto non seulement la création d'équipes structurées et puissantes mais également l'existence d'un organisme "leader" ayant la capacité financière suffisante pour gérer un tel budget. C'est le cas principalement des programmes européens. Cette situation oblige les ENV à une stratégie d'alliance essentielle au maintien d'une recherche digne de ce nom. Pour la recherche cognitive, les moyens financiers existent, mais il faut aller les chercher. Ils sont ouverts aux équipes de recherche aussi composées de vétérinaires. **Malgré sa perte de visibilité, la recherche vétérinaire cognitive a des atouts importants qu'elle sait déjà mettre en valeur à travers des stratégies d'alliance. Ces axes sont à favoriser et à renforcer.**

Les équipements les plus lourds et les plus onéreux doivent pouvoir faire l'objet d'une réflexion coordonnée en vue d'une utilisation optimale par leur mutualisation, au sein des établissements de formation vétérinaire et au sein d'une coordination nationale inter-ENV, mais également dans le cadre de leur participation aux pôles de compétence et aux PRES. Cette tendance affirmée au niveau des investissements d'avenir, du rôle des EPST tels que le CNRS en matière de grands équipements scientifiques, et au plan local, par la création de structures telle que les IFT, ne peut être ignorée de la recherche d'intérêt vétérinaire.

La recherche finalisée ne peut être vue différemment de la recherche cognitive basée principalement sur des projets. Elle doit être reconnue comme telle. Elle doit en accepter les avantages et les inconvénients. Les avantages lui permettent d'avoir accès aux financements dits classiques (ANR, 7PC). Les inconvénients l'obligent à subir les mêmes procédures d'évaluation (AERES). **La valorisation des données des laboratoires doit passer par une recherche solide et reconnue.**

Ajoutons que cette recherche finalisée se complète des notions de **recherche d'urgence, d'expertise, d'aide à la décision et de structures de référence** nécessaires à l'évaluation et à la gestion des risques. C'est en particulier le cas pour l'Anses, héritière de l'Afssa, mais qui a délibérément choisi de ne pas entrer dans le système d'évaluation de l'AERES (et elle a cette possibilité du fait de son statut d'agence). Deux interrogations fortes nous interpellent au sujet de cette dernière.

- Sur quelle crédibilité scientifique compte se baser l'Anses en dehors du système national global d'évaluation ?
- Comment permettre de maintenir un bon niveau de prise en compte des besoins du MAAPRAT et de la recherche d'intérêt vétérinaire à l'heure où la santé animale semble fragilisée, malgré les financements, assurés en majorité par la tutelle "agriculture", du nouvel édifice d'évaluation des risques ?

La recherche clinique est un élément essentiel au dynamisme de la science vétérinaire proprement dite. Elle participe également à ce nouveau positionnement de la recherche vétérinaire dans les domaines de la santé humaine,

animale et environnementale. Cette recherche particulière ne peut accéder aux financements classiques ouverts à la recherche cognitive. La stratégie d'alliance préconisée antérieurement passera alors par des collaborations avec les centres universitaires hospitaliers dans une recherche de bénéfices communs s'appuyant notamment sur les modèles animaux. Les demandes de financement impliqueront les mêmes contraintes que celles exprimées antérieurement. **La recherche clinique spécifiquement vétérinaire doit pouvoir s'appuyer principalement sur des capitaux privés.**

5. Conclusion

Dans ce rapport, le groupe de travail du CGAAER a axé sa réflexion sur une vision stratégique de ce que peut être à moyen et long terme la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire. A l'issue de ce travail, deux remarques doivent être faites.

La première concerne les divers travaux qui ont été menés antérieurement sur le même sujet ou sur un thème très proche. Ils ne sont que trop peu cités. Ils ont pourtant sous-tendu l'ensemble de cette réflexion. La simple liste donnée en annexe reflète mal la richesse qu'ils ont apportée aux débats.

La deuxième concerne les évolutions qui sont en cours aujourd'hui dans les divers organismes impliqués dans les recherches dans les domaines d'intérêt vétérinaire. Si ces évolutions épousent déjà les pistes que nous avons mises en évidence, c'est pour la simple et bonne raison que nous nous en sommes inspirés. Cependant, ce mode de travail peut constituer une arme à double tranchant en considérant que les actions non retenues ou passées sous silence sont mauvaises. L'objectif de ce travail n'était pas de juger des développements en cours. Les pistes retenues sont celles qui nous sont apparues les mieux adaptées aux évolutions actuelles de la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire comme ils ont été définis. Il est à noter que ce nouveau positionnement non plus par grands thèmes mais par rapport à des problèmes de société, est celui retenu dans les discussions sur la mise en place du futur programme cadre européen pour la recherche.

Nous avons pu étudier le décor qui agit sur ces domaines particuliers de la santé humaine, animale et environnementale. Nous y avons replacé les divers acteurs et considéré les rôles qui peuvent être joués par les chercheurs ayant une formation et une connaissance vétérinaire. Nous avons fait remarquer que si ces rôles ne sont pas tenus par les vétérinaires, ce seront d'autres diplômés qui les prendront. Cette non-exclusivité des vétérinaires pour mener à bien la recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire est fondamentale à comprendre. Elle nous a permis de proposer les pistes possibles d'évolution et de donner l'image d'un véritable projet pour cette recherche.

De ce fait, l'évolution proposée ne peut exister que si elle s'inscrit véritablement dans une gouvernance globale d'un projet. Ainsi, cette gouvernance devra être capable de s'exprimer, de convaincre et d'évoluer. Elle devra aussi évaluer et imposer. Elle sera capable alors de donner des orientations stables, de mettre en place une stratégie et, si nécessaire, de légiférer. Cette évolution nécessite des discussions inter-partenariales permanentes autour d'objectifs partagés et définis.

6. Estimations

Synthèse 1 : Aperçu de l'implication de l'INRA dans les domaines de recherche d'intérêt vétérinaire

INRA et domaines de recherche d'intérêt vétérinaire			
Département scientifique	Nb d'unités de recherche	Nb de chercheurs et/ou agents INRA *	principaux mots clefs "intérêt vétérinaire"
Alimentation humaine	24	200 chercheurs environ	comportement alimentaire, aliments et nutriments : effets sur les grandes fonctions, toxicologie alimentaire / sécurité des aliments, fonction digestive : relations entre aliments, contenu digestif et paroi intestinale
Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture	25	300 chercheurs environ	produits ou aliments (allergies, composés bio actifs, micro constituants, traçabilité...) transformation (alimentaire ou non) matières premières (lait, muscles, viande...)
Ecologie des forêts, prairies et milieux aquatiques	30	?	biodiversité, dynamique et fonctionnement des écosystèmes continentaux naturels, adaptation des organismes et évolution des populations
Environnement et agronomie	47 dont 25 partagées avec autres départements	744 agents INRA	agronomie systémique et ingénierie agroécologique ex : fourrages et environnement, agrosystèmes tropicaux, sol-agro-hydrosystèmes... ex : agrosystèmes et développement territorial
Génétique animale	25	500 chercheurs environ	déterminisme génétique des caractères observés chez les animaux biologie intégrative animale, conservation et amélioration génétique des populations d'élevage
Mathématiques et informatique appliquées	8	105 agents INRA	systèmes dynamiques complexes, méthodologie d'analyse et de gestion des risques, représentation et exploitation d'informations dynamiques spatialisées, maths pour la biologie cellulaire, écologie, épidémiologie [...]
Microbiologie et chaîne alimentaire	29	265 agents INRA	sécurité et hygiène des aliments, risques microbiens en santé animale aliments fermentés et agents microbiens impliqués, savoirs en microbiologie
Physiologie animale et systèmes d'élevage	16	1 000 agents INRA environ	mécanismes physiologiques des animaux (ressources alimentaires, adaptations), systèmes d'élevage raisonnés et durables (production animale et systèmes d'élevage)
Santé animale	22	?	santé des animaux et santé publique, agents pathogènes, maladies, épidémiologie, analyse des risques, aide à la décision, cohérence du dispositif national de recherche en santé animale, formation
Sciences pour l'action et le développement	18	241 agents INRA	action individuelle et collective pour le développement durable agriculture, agroalimentaire, territoires, sciences agronomiques, sciences de l'animal, sciences humaines et sociales
Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement	20	300 agents INRA environ	consommation, distribution, transformation, production et marchés environnement, espace et société
Total unités (mixtes ou non) : 239		Total chercheurs et autres agents INRA : de l'ordre de 3 600	

* les chiffres n'ont qu'une valeur indicative, compte tenu de l'hétérogénéité des données sur les sites des départements scientifiques INRA et du fait que certains chercheurs et autres agents peuvent participer à plusieurs départements, 11 départements sur 14 travaillent sur des domaines en relation avec la recherche d'intérêt vétérinaire.

Synthèse 2 : Aperçu de l'implication du Cirad dans les domaines de recherche d'intérêt vétérinaire.

Cirad et domaines de recherche d'intérêt vétérinaire				
Départements scientifiques	Unités de recherche *	Thématiques	Personnels scientifiques	Principaux mots clefs "d'intérêt vétérinaire"
Environnement et société	7	Acteurs, ressources et territoires dans le développement	62	reconfigurations des territoires, circulations, réseaux et interfaces
		Animal, et gestion intégrée des risques	25	risques sanitaires, outils intégrés de prévention, de gestion et d'intervention
		Biens et services des écosystèmes forestiers tropicaux	44	services écosystémiques conservation et gestion de la biodiversité
		Écologie des forêts de Guyane	58	biodiversité et écosystèmes forestiers
		Gestion des ressources renouvelables et environnement	19	interactions entre sociétés et environnement, modalités d'appropriation et usage des ressources renouvelables, gestion intégrée et durable des ressources renouvelables et de l'environnement
		Innovation	56	innovation et trajectoires de développement des systèmes agricoles et agroalimentaires, structuration dans les territoires des systèmes d'innovation agricole et agroalimentaire
		Marchés, organisations, institutions et stratégies d'acteurs	14	gouvernance du développement durable dans les systèmes agroalimentaires des pays méditerranéens et tropicaux
Systèmes biologiques	5	Bioagresseurs : analyse et maîtrise du risque	?	maîtrise des bioagresseurs acridiens
		Centre d'écologie fonctionnelle évolutive	127	biodiversité, changements écologiques à l'échelle de la planète, développement durable : évolution des systèmes écologiques, stratégies de conservation, restauration, réhabilitation
		Centre de biologie et gestion des populations	80	lutte contre les espèces nuisibles, conservation des populations naturelles, agriculture, environnement, santé humaine, rongeurs, batraciens, insectes, acariens, nématodes
		Contrôle des maladies animales et émergentes	66	impact sur les productions animales et la santé humaine, changement global, modifications environnementales, mondialisation
		Interactions hôtes/vecteurs/parasites dans les infections à trypanosomatidae	?	compréhension du système pathogène, évaluation des risques, prévention et lutte
Performances des systèmes de production et de transformation des pays tropicaux	2	Démarche intégrée pour l'obtention d'éléments de qualité	72	élaboration de la qualité, chaînes de production, transformation, distribution
		Intensification raisonnée et écologique pour une pisciculture durable	?	innovation en aquaculture, valorisation de la biodiversité par l'aquaculture, réduction de l'impact environnemental des élevages
	37 Unités de recherche au total, dont 14 pour les domaines d'intérêt vétérinaire		Total supérieur à 620	

* Unités souvent mixtes avec EPST (CNRS, INRA, IRD ...) et universités

Synthèse 3 : Aperçu de l'implication de l'IRD dans les domaines de recherche d'intérêt vétérinaire

IRD et domaines d'intérêt vétérinaire				
Départements scientifiques	Unités de recherche	Thématiques	Personnels scientifiques	Principaux mots clefs "intérêt vétérinaire"
Environnement et ressources	8	Biodiversité et évolution des complexes insectes-ravageurs-antagonistes	8	phénomènes invasifs et réponse des insectes tropicaux aux changements globaux
		Systématique, adaptation, évolution	4	génomomes procaryotes et eucaryotes
		Microbiologies et technologies des environnements chauds	10	microbiologie des environnements chauds et / ou salés
		Institut Méditerranéen d'écologie et de paléo écologie	6	biodiversité, écosystèmes
		Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques	9	biodiversité halieutique et marine
		Ecosystèmes marins exploités	13	changements globaux et écosystèmes marins
		Institut des sciences de l'évolution de Montpellier	15	évolution des espèces, des écosystèmes et des sociétés
		Biocomplexité des écosystèmes coralliens	14	biologie et écologie fonctionnelle des poissons et des invertébrés ; ressources marines côtières
		Ecologie des systèmes marins côtiers	16	micro-organismes d'intérêt sanitaire, santé animale et humaine
Santé	7	Pharmacochimie et pharmacologie pour le développement	10	molécules bioactives, pathologies à vecteurs
		Interactions hôtes-vecteurs-parasites	12	trypanosomes, insectes, mammifères
		Émergence des pathologies virales	3	virologie humaine, réservoirs animaux
		Unité de recherche sur les pathologies tropicales et émergentes	5	pathogènes émergents; insectes vecteurs ; recherche thérapeutique
		Maladies infectieuses et vecteurs	34	écologie, génétique, évolution et contrôle des pathogènes et de leurs modes de transmission
		VIH / SIDA et maladies associées	16	diversité génétique des agents infectieux ; facteurs d'émergence ; risques d'anthropozoonoses
		Sciences économiques et sociales systèmes de santé, sociétés	7	prévention des maladies infectieuses
	57 Unités de recherche au total dont 15 pour les domaines d'intérêt vétérinaire		Total : 182 chercheurs	

L'IRD dispose également, en partenariat, de 14 Laboratoires mixtes internationaux (LMI), dont 5 travaillent sur des domaines d'intérêt vétérinaire : le LMI EDIA (évolution et domestication de l'ichtyofaune amazonienne), le LMI LAMIVECT (maladies à vecteurs en Afrique de l'Ouest), le LMI LAVI (laboratoire ando-amazonien de chimie du vivant), le LMI LBMV (laboratoire de biotechnologies microbienne et végétale), le LMI LLIP (laboratoire de lutte intégrée contre le paludisme).

Synthèse 4 : Synthèse des analyses régionales des évaluations AERES réalisés entre 2007 et 2010

Académie *	% des unités du domaine SdVSE notée				Domaine SdVSE	Effectif enseignants - chercheurs et chercheurs		
	A+	A	B	C	Sous-domaine	Total (domaine puis sous-domaine)	Évalués A+	Évalués A
Strasbourg	29	43	29	0		600		
					bio-santé Université / CNRS / Inserm	131		116
						thèmes A+ et A : génétique, génomique, biologie moléculaire et cellulaire, microbiologie, réponse immunitaire, molécules bioactives, pharmacologie, ARN, immunologie et chimie thérapeutique...insectes		
					agro-écologie-environnement	Pas de thématique d'intérêt vétérinaire		
Bordeaux	17	67	14	2		740		
					bio-santé Université / CNRS/ Inserm	570		
						thèmes : neurosciences, recherche clinique, épidémiologie, physiologie, bio moléculaire et biochimie, immunologie, microbiologie		
					agro-écologie-environnement Université / ENITA / INRA	158		
Clermont-Ferrand	0	55	40	5		530		
					bio-santé Université /CNRS / Inserm/INRA	300	0	159
						thèmes : neurosciences ; recherche clinique ; physiologie ; biologie du développement animal ; génétique, reproduction et développement ; pharmacologie ; immunologie, microbiologie ; biologie moléculaire et génétique ; nutrition		
					agro-écologie-environnement Université / CNRS / INRA	230		
Dijon / Besançon		12	76	12	Université Dijon non évaluée (changement de vague lié à la création du PRES Bourgogne / Franche-Comté)			
					bio-santé Université / Inserm	140	0	
						Une unité en A : transplantation et cancer		
Rennes	4	71	25	0		600		
					bio-santé Université /Inserm /CNRS	340		164
						biologie moléculaire, biochimie et génétique; recherche clinique dont santé / environnement / travail ; neurosciences ; éthologie animale et humaine; reproduction chez l'homme et les mammifères		
					agro-écologie-environnement Université / Agrocampus Ouest / INRA	260		130
						écosystèmes, biodiversité, évolution, écologie microbienne ; sciences et technologie du lait et de l'œuf ; génétique animale, systèmes d'élevage ; nutrition animale et humaine ; toxicologie alimentaire et cellulaire		

Académie *	% des unités du domaine SdVSE notée				Domaine SdVSE	Effectif enseignants - chercheurs et chercheurs		
	A+	A	B	C	Sous-domaine	Total (domaine puis sous-domaine)	Évalués A+	Évalués A
Orléans-Tours	12	24	59	6		400		
					bio-santé Université /Inserm /CNRS	250		64
						thèmes : immunologie, microbiologie, neurosciences, biologie moléculaire et génétique ; physiologie ; recherche clinique		
					agro-écologie- environnement Université / INRA	130	64	
						thèmes : bio ingénierie ; écologie et environnement ; insectes (A+) ; physiologie de la reproduction et comportements (INRA, A+)		
Reims - Amiens	0	35	61	4		350		
					bio-santé Université /Inserm / UMR Anses	0		51
						notés en A : physiologie, physiopathologie, pharmacologie, neurosciences, inflammation et immunité, épidémiologie-surveillance des maladies parasitaires vectorielles (Anses, Maisons-Alfort)		
					agro-écologie- environnement Université	0		13
						thèmes notés A : dynamique des systèmes anthropisés		
Paris	21	48	26	5		3 000		
					bio-santé Université /Inserm /CNRS	0	770	
						thèmes en A+ : physiologie ; immunologie ; microbiologie ; interactions hôtes-pathogènes ; neurobiologie, santé publique		
					agro-écologie-environnement Université / ENS/ CNRS / IRD	0		210
						thèmes en A : biogéochimie, biodiversité, écologie des sols, adaptation et évolution, biologie des organismes et écosystèmes aquatiques		
Créteil	0	33	67	0		210		
					bio-santé : Université / Inserm	0		
Versailles	17	55	25	3		1 600 + CEA		
					bio-santé : Université /ENS /CNRS/Inserm/ INRA (9 UMR) ENVA [6 UMR, 3 A] ESPCI/Polytechnique/ AgroParisTech (4 UMR)	1 200		
						thèmes en A+ : biologie moléculaire / cancer ; biologie du développement; physiologie; neurobiologie; immunologie et microbiologie-virologie ; épidémiologie; recherche clinique ; santé publique		
					agro-écologie-environnement Univ / ENS/ CNRS /INRA (6 UMR) AgroParisTech (10 UMR)	400		
						thèmes : biologie évolutive ; biodiversité, écologie des communautés		
Montpellier	25	50	20	5		1640		
					bio-santé : Université /CNRS/Inserm / Cirad / IRD / Ifremer	620		
						thèmes A+ et A : génomique fonctionnelle, génétique moléculaire, neurosciences, biochimie structurale, cancérologie		
					agro-écologie- environnement Univ / CNRS /INRA SUPAGRO/ Cirad / IRD	1020	400	533
						thèmes : génétique et écologie pour la gestion des populations ; maladies infectieuses et vecteurs ; sciences de l'évolution ; écologie fonctionnelle évolutive ; symbioses ; intensification écologique de la pisciculture		

Académie *	% des unités du domaine SdVSE notée				Domaine SdVSE	Effectif enseignants - chercheurs et chercheurs		
	A+	A	B	C	Sous-domaine	Total (domaine puis sous-domaine)	Évalués A+	Évalués A
Limoges Poitiers et La Rochelle	6	47	41	6		260		
					bio-santé Université / CNRS / Inserm / INRA	190		91
						thèmes Limoges : biologie moléculaire et génétique ; neurosciences; immunologie - microbiologie; recherche clinique (dont neuroépidémiologie tropicale) thèmes Poitiers : pharmacologie des anti-infectieux ; physiologie ; neurosciences ; inflammation		
						70	68	11
					agro-écologie-environnement Université de La Rochelle / CNRS	thèmes : adaptation des animaux à leur environnement ; littoral, environnement et société ; écologie, évolution et symbiose		
Nancy et Metz	5	27	55	14		310		
					bio-santé Université Nancy / CNRS / Inserm)	200	25	46
						thèmes : physiologie, recherche clinique ; microbiologie-immunologie ; biologie moléculaire et biochimie ; biologie du développement animal		
						agro-écologie-environnement INPL / Université de Metz / ENGREF/ INRA	110	
thèmes : écologie, environnement, bio ingénierie ; animal et fonctionnalité des produits animaux								
Toulouse	29	59	7	5		990		
					bio-santé Université de Toulouse / ENVT/ Inserm / CNRS	650	160	460
						thèmes A+ et A : biologie moléculaire et biochimie ; physiologie ; neurosciences dont cognition animale ; cancérologie ; toxicologie alimentaire		
						agro-écologie-environnement Université de Toulouse / INPT/ INRA / ENVT / INSAT / Université de Perpignan / CUIER /	340	235
thèmes A+ et A : bio ingénierie, écologie et environnement ; tissus animaux, nutrition, écosystèmes et métabolisme ; amélioration génétique des animaux ; comportement et écologie de la faune sauvage ; santé publique								
Lille	23	23	48	6		570		
					bio-santé universités / CNRS / Inserm/ Institut Pasteur [non évalué] agro-écologie-environnement Université / INRA	500	120	130
						thèmes A+ et A : recherche clinique ; biochimie et cancer ; biologie moléculaire ; immunologie-microbiologie ; physiologie ; inflammation et nutrition...		
						65		
pas de thématique d'intérêt vétérinaire en A+ ou A								
Caen et Rouen	0	50	50	0		410		
					bio-santé Université / CEA / CNRS Inserm	300		160
						thèmes A : neurosciences dont pathologies neuro-dégénératives, physiopathologie neuronale ; immunologie-microbiologie dont interactions hôte / microorganismes ; cancérologie		
						agro-écologie - environnement université / CNRS	130	
thèmes A : dont microbiologie de l'environnement								
Nantes	3	50	44	3		720		
					bio-santé université /ESA Angers / CNRS / Inserm / INRA / Oniris	520		240
						thèmes : cancérologie ; immunologie - transplantations ; biologie neuro-vasculaire intégrée ; vectorisation particulière		
						agro-écologie - environnement université, ESA Angers, INRA / Oniris	200	
thèmes : écologie, environnement et bio ingénierie ; mer molécules et santé ; biologie, épidémiologie et analyse des risques en santé animale (Angers) ; agroalimentaire, produits et procédés								

Académie *	% des unités du domaine SdVSE notée				Domaine SdVSE	Effectif enseignants - chercheurs et chercheurs		
	A+	A	B	C	Sous-domaine	Total (domaine puis sous-domaine)	Evalués A+	Evalués A
Aix-Marseille Nice et Corse	13	44	39	4		1 400		
					bio-santé Université / CNRS / Inserm / IRD	1 240	295	480
						thèmes A+ et A : pharmacologie moléculaire et cellulaire ; immunologie-microbiologie ; maladies infectieuses et tropicales émergentes ; chimie bactérienne ; relations hôtes-parasites ; génétique et immunologie des maladies parasitaires ; biologie du développement animal ; neurosciences (dont neuroendocrinologie et neuro-immunologie) ; RMN métabolique et fonctionnelle de l'animal et de l'homme ; génétique et génomique ; cancérologie		
						agro-écologie - environnement Université / CNRS / IRD		
thèmes : écologie et paléoécologie ; écosystèmes méditerranéens ; biologie végétale et microbiologie environnementale								
Grenoble	36	64	0	0		500		
					bio-santé Université / CNRS / CEA / Inserm	420	100	
						thèmes A+ : biologie structurale ; biologie systémique ; interaction virus / cellule		
						agro-écologie-environnement Université / CNRS / INRA)	80	60
thèmes A+ et A : physiologie cellulaire ; écologie alpine ; écosystèmes								
Lyon	21	45	29	5		990		
					bio-santé Université / ENS / CNRS / Inserm / VetAgro Sup	793	140	370
						thèmes A+ et A : oncogenèse ; virologie animale ; neurosciences ; cardiométabolisme, diabétologie et nutrition; génétique et génomique ; immunité, infection, vaccination ; microbiologie, adaptation et pathogénie		
						agro-écologie-environnement Université / CNRS / INSA-L / VetAgro Sup	203	100
thèmes A+ et A : biologie et biométrie évolutive ; écologie microbienne ; écologie des hydrosystèmes ; biologie fonctionnelle (insectes et interactions)								
Outre mer						130		
					bio-santé	50		
						thèmes : inflammation chronique et obésité ; immuno-pathologie des maladies infectieuses		
						agro-écologie-environnement Université / CNRS / INRA / Cirad AgroParisTech	80	
thèmes : écologie marine ; peuplements végétaux et bioagresseurs								
					TOTAL PERMANENTS SdVSE : 16 080		2 608	7 861

* Les structures de recherche liées à l'enseignement supérieur, d'autres EPST "spécialisés" comme l'Inserm ou "généralistes" tels le CNRS sont également impliqués dans les champs thématiques d'intérêt vétérinaire. Pour éviter une trop grande dispersion des données, nous nous sommes basés là aussi sur l'analyse régionale des évaluations AERES des unités mixtes de recherche

7. Annexes

7.1. Abréviations, sigles et acronymes

7PC.....	7 ^{ème} Programme cadre
ACTA.....	Association de coordination technique agricole
ACTIA.....	Association de coordination technique pour l'industrie agro-alimentaire
ADEME.....	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ADN.....	Acide désoxyribonucléique
AERES.....	Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
Afssa.....	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
Afssap.....	Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
ANR.....	Agence nationale de la recherche
Anses.....	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARN.....	Acide ribonucléique
BTS.....	Brevet de technicien supérieur
CEA.....	Commissariat à l'énergie atomique
Cemagref.....	devenu Irstea
CGAAER.....	Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux
CIFRE.....	Conventions industrielles de formation par la recherche
Cirad.....	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNEVA.....	Centre national d'études vétérinaires et alimentaires
CNES.....	Agence française de l'espace
CNRS.....	Centre national de la recherche scientifique
CUFR.....	Centre universitaire de formation et de recherche
DSV.....	Direction de services vétérinaires
DDSV.....	Direction départementale des services vétérinaires
DEFV.....	Diplôme d'étude fondamentale vétérinaire
DGAL.....	Direction générale de l'alimentation
DGER.....	Direction générale de l'enseignement et de la recherche
DUT.....	Diplôme universitaire de technologie
EFS.....	Établissement français du sang
ENFA.....	École nationale de formation agronomique
ENGEES.....	École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg
ENITA.....	École nationale d'ingénieurs des travaux agricoles
ENSAT.....	École nationale supérieure agronomique de Toulouse
ENSP.....	École nationale supérieure du paysage
ENV.....	École nationale vétérinaire
EPIC.....	Établissement public à caractère industriel et commercial
ENS.....	École normale supérieure
EPST.....	Établissement public à caractère scientifique et technologique
ERA-Net.....	European Research Area - Network
ESA.....	École supérieure d'agriculture
ESST.....	Encéphalopathie subaiguë spongiforme transmissible
ETPT.....	Équivalent temps plein travaillé

FCO.....	Fièvre catarrhale ovine
FCPR.....	Formation complémentaire par la recherche
GES.....	Gaz à effet de serre
HAS.....	Haute autorité de santé
HCB.....	Haut conseil des biotechnologies
HDR.....	Habilitation à diriger des recherches
IEMVT.....	Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux
Ifremer.....	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
INPES.....	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé
INPL.....	Institut national polytechnique de Lorraine
INPT.....	Institut national polytechnique de Toulouse
INRA.....	Institut national de la recherche agronomique
INRIA.....	Institut national de recherche en informatique et en automatique
INSA.....	Institut national des sciences appliquées
Inserm.....	Institut national de la santé et de la recherche médicale
InVS.....	Institut de veille sanitaire
IRD.....	Institut de recherche pour le développement
IReSP.....	Institut de recherche en santé publique
Irstea.....	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
ISPV.....	Inspecteur de la santé publique vétérinaire
ITER.....	International Thermonuclear Experimental Reactor
LMD.....	Licence-master-doctorat
LRU.....	Libertés et responsabilités des universités
M€.....	Million d'€
MAAPRAT.....	Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire
MNHN.....	Muséum national d'histoire naturelle
OGM.....	Organisme génétiquement modifié
ONG.....	Organisation non-gouvernementale
PACES.....	Première année commune aux études de santé
PCRD.....	Programme-cadre de recherche et de développement
PHRC.....	Programme hospitalier de recherche clinique
PME-PMI.....	Petites et moyennes entreprises/Petites et moyennes industries
PRES.....	Pôle de recherche et d'enseignement supérieur
PRG.....	Pouvoir de réchauffement global
RTRA.....	Réseau thématique de recherche avancée
RTRS.....	Réseau thématique de recherche et de soins
S&T.....	Sciences et technologies
SdVSE.....	Sciences de la vie, de la santé et de l'écologie
SHS.....	Sciences humaines et sociales
STVE.....	Sciences et technologies du vivant et de l'environnement
UE.....	Union Européenne
UMR.....	Unité mixte de recherche
UPEC.....	Université Paris-est Créteil
UPSP.....	Unité propre "soutien de programme"
UPR.....	Unité propre de recherche

7.2. Pour en savoir plus

7.2.1. Rapports

Agreenium. Lancement du Consortium national pour l'agriculture, l'alimentation, la santé animale et l'environnement. Conférence de presse du vendredi 30 octobre 2009.

Annuaire Roy vétérinaire 2010.

Approche bibliométrique de la recherche vétérinaire française 2003-2007. Jean-François Giovanetti, Martine Barale et coll. Février 2010. CGAAER, Cirad-DIST, 57 pages.

Critical needs for research in veterinary science. Committee on the National Needs for Research in Veterinary Sciences, National Research Council. The National Academies Press. Washington, D.C. 2005, 238 pages.

Document d'orientation de la recherche biomédicale et en santé, n° 1. Comité ministériel d'orientation de la recherche. Ministère de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative. Janvier 2009, 67 pages.

Europe's regional research systems: current trends and structures by Henning Kroll, Thomas Stahlecker and Peter Güntner. September 2009. EU DG Recherche 23619.

FP7 Cooperation Work Programme: Health – 2012. Cooperation Theme 1 Health (European Commission C (2011) 5068 of 19 July 2011), 82 pages.

La mise en place des pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES). Rapport à madame la Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche. Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche. Rapport n° 2007 – 79, septembre 2009.

Le financement de la recherche en sciences de la vie et de la santé : éléments de langage. Ministère de la santé et des sports, Direction générale de la santé, Mission stratégie et recherche, 4 juin 2010, 4 pages.

Les formations doctorales et l'enseignement supérieur agricole. Rapport CGAAER n° 10027 par B. Bourget, G. Dargnies, A. Garcia, Y. Marchal, septembre 2011, 49 pages.

Les pôles de compétitivité en France. Supplément à la lettre d'information de la DGCIS. Octobre 2009.

L'état de l'enseignement supérieur et de la recherche en France. 35 indicateurs. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Sous-direction des systèmes d'information et études statistiques. N° 4, décembre 2010.

Livre vert. Quand les défis deviennent des chances : vers un cadre stratégique commun pour le financement de la recherche et de l'innovation dans l'UE. Bruxelles le 9/2/2011. COM(2011) 48. 15 pages.

L'organisation nationale de la recherche est-elle complexe ? Présentation de B. Lesaffre, COMIOR/DGS, Assises HU, 2 décembre 2010.

Programme 142. Enseignement supérieur et recherche agricoles. Extrait du projet de loi de finances 2011. Page 664 – 702.

Rapport annuel 2010. Agence nationale de la recherche, 196 pages.

Rapport annuel 2010. INRA. Une science pour l'impact, 67 pages.

Rapport d'activité 2010 – La dynamique de la recherche. Oniris, 95 pages.

Rapport d'évaluation de l'Université Pierre et Marie Curie Aeres. Février 2009, 39 pages.

Rapport du Comité d'experts Aeres. Avril 2008. Unité de recherche : Biologie moléculaire et immunologie parasitaires et fongiques UMR_A956 de l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.

Rapport sur l'acte vétérinaire. François Durand, Octobre 2005.

Rapport sur la recherche dans les Ecoles nationales vétérinaires françaises. Propositions en vue de son intégration dans un ensemble rénové de la recherche vétérinaire. Académie vétérinaire de France. Avec avis de la séance de l'Académie du 2 avril 2009, 24 pages.

Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures. Annexe du projet de loi de finances pour 2011. 275 pages.

Recherche finalisée et politiques publiques. Actes du séminaire, Paris, 27 septembre 2004.

Refonder la recherche agronomique. Suite de la leçon inaugurale 2006 prononcée par Bernard Chevassus-au-Louis. Les défis de l'agriculture au XXI^{ème} siècle – Leçons inaugurales du groupe ESA. Angers, 27 septembre 2006.

Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche. Edition 2011, 426 pages.

Sciences écologiques, vétérinaires, agronomiques et bioingénieries (SEVAB). Présentation par Sovan Lek, 6 décembre 2010.

Vers une profession vétérinaire du XXI^{ème} siècle. Rapport au Premier Ministre, au Ministre de l'agriculture et de la pêche. Mission confiée à Charles Guéné, sénateur de la Haute-Marne. 2008, 61 pages.

Vingt-six mesures pour un plan de modernisation de la formation initiale vétérinaire française. Comité à haut niveau. 2011, 35 pages.

7.2.2. Articles

Beyond the farm gate: production-consumption networks and agri-food research par Stewart Lockie et Simon Kitto. *Sociologia ruralis*, 2000, 40, 1, 3 – 19.

Enjeux et spécificités de la recherche en santé animale par C. Ducrot, B. Bed'hom, V. Beringue, J.-B. Coulon, C. Fourrichon, J.-L. Guérin, S. Krebs, P. Rainard, P. Sarradin, I. Schwartz, D. Torny, M.-L. Vayssier-Taussat, S. Zientara, E. Zundel. *INRA Prod. Anim.*, 2010, 23 (4), 359-368.

La Fondation canadienne de la santé animale (autrefois La Fondation canadienne pour la recherche vétérinaire) 1972 - 1994. Can. Vet. J., June 1996, (37), 325 – 327

L'expertise scientifique, entre confinement et citoyenneté. Actu-Environnement, article publié le 13 avril 2011.

Le modèle animal met la santé humaine en danger. Agoravox, article publié le 11 avril 2011.

L'université pour quoi faire ? Par Valérie Péresse et Axel Kahn. L'Express du 4 mai 2011, 112 – 113.

L'université se réveille par Pascale-Marie Deschamps et Lionel Steinmann. Les Échos du 1 mai 2011, 36 – 47.

Pasteur et les vétérinaires par Roland Rosset. Bull. soc. Fr. hist. Méd. Sci. Vét., 2003,2 (2), 1 – 22.

Regard sur la recherche vétérinaire en France par Gilbert Jolivet. Bull. Soc. Vét. Prat de France, août / septembre / octobre 2011, 85, 4, 221 – 228.

Zoom sur quelques cursus vétérinaires à travers le monde. Dossier réalisé par Cyril Parachini-Winter et Nathalie Devos. La semaine vétérinaire, 2011, 1462, 35 - 40

7.2.3. Divers

Arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires NOR: AGRE0752673A Version consolidée au 08 mai 2010, d'après le site Legifrance.gouv.fr

Communiqué de presse : Bruno Le Maire lance un plan de modernisation de la formation initiale vétérinaire. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire. Paris le 16 septembre 2011.

Décision n° 1982/2006/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 relative au septième programme-cadre de la communauté européenne pour des actions de recherche, de développement technologiques et de démonstration (2007-2013).

Directive du Conseil du 18 décembre 1978 visant à la coordination des dispositions législatives, réglementaires et administratives concernant les activités du vétérinaire (78/1027/CE).

Instruction DGOS/PF4/2010/367 du 4 octobre 2010 relative au programme hospitalier de recherche clinique (PHRC) 2011. Ministère de la santé et des sports. Sous direction du pilotage de la performance des acteurs de l'offre de soins.

La loi LRU (Liberté et responsabilité des universités) : ses fondements et les polémiques. Newsletter Studyrama. Archives 2010.

Loi n° 2007-1199 du 10 août 2007 relative aux libertés et responsabilités des universités. J.O n° 185 du 11 août 2007 page 13468 texte n° 2.

7.2.4. Sites Internet

De nombreux sites Internet ont été consultés, notamment ceux de tous les organismes cités dans ce document. Il sera facile de s'y référer. Les synthèses 1, 2, 3 et 4 de la partie 6 ont été construites à partir des sites spécifiques des diverses unités des organismes correspondants.

7.3. Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux

Le Vice-Président

jacques.brulhet@agriculture.gouv.fr

Tél : 01 49 55 56 74

Fax : 01 49 55 80 70

Destinataires *in fine*

101324

Paris, le 4 octobre 2010

Lettre de mission du groupe de travail « La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire »

Le groupe de travail à caractère temporaire « *La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire* », créé par décision du 4 octobre 2010, est chargé de la mission définie ci-après :

1. Composition du groupe de travail

Les membres du groupe de travail et son président sont désignés par le Vice-Président conformément aux dispositions de la décision susvisée, et leur liste figure en annexe de la présente lettre de mission. Le cas échéant, ils sont remplacés selon la même procédure.

2. Objectifs

Suite à la présentation, le 8 avril 2009, des résultats préliminaires de l'étude lancée à l'initiative du CGAAER concernant la "recherche vétérinaire" et dans le respect des orientations définies par le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, en matière d'enseignement et de recherche, et en s'appuyant sur l'expérience acquise, le groupe est chargé :

1. d'identifier les domaines de recherche existants sur les points d'intérêt vétérinaire ainsi que les besoins exprimés par les différents acteurs ou bénéficiaires (pouvoirs publics, organismes de recherche, établissements d'enseignement supérieur, organismes internationaux),
2. de cerner à l'aide d'une meilleure connaissance de ces domaines (et/ou disciplines) ce que recouvre le terme générique de "recherche vétérinaire",
3. de dresser, pour les différents domaines identifiés, la cartographie des acteurs français en présence, des infrastructures de recherche et d'expertise clinique, de la répartition des capacités de recherche entre les organismes de recherche et les structures d'enseignement,

4. de tenir compte des besoins exprimés par les pouvoirs publics et les industries pour identifier les activités où la "recherche vétérinaire" apporte un appui significatif aux politiques publiques menées par le MAAP ou joue son rôle de vecteur d'innovation dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique,
5. de faire une analyse de la cohérence et des partenariats du dispositif ainsi établi,
6. de proposer des scénarios d'amélioration en termes de structuration, de partenariats et de domaines de recherche à développer (en distinguant ceux à abandonner, à maintenir ou à développer), compte tenu des évolutions actuelles dans le domaine de la biologie, de l'agriculture et de l'environnement.

L'analyse et les propositions du groupe de travail feront l'objet d'un rapport adressé au ministre dans le courant du second trimestre 2011, précédé d'un rapport d'étape sur les points 1 à 3 en fin 2010.

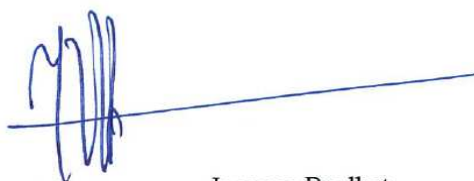
3. Modalités de fonctionnement

Le groupe de travail se réunira, sur convocation de son responsable, à un rythme au minimum mensuel.

Il précise dans une note de méthodologie, dès sa mise en place, son organisation, ses méthodes et le calendrier de ses travaux.

Le groupe peut faire participer à ses travaux des ingénieurs et inspecteurs généraux affectés dans d'autres structures, et toute personne qualifiée extérieure (administrations, établissements publics d'enseignement supérieur, écoles internes concernées, organismes de recherche et structures d'accueil, ...).

Le groupe de travail est rattaché à la troisième section (*Alimentation et santé*) et à la cinquième section (*Recherche, formation, métiers*). Les présidents de section assurent conjointement les liaisons entre le groupe et le bureau du CGAAER, auquel ils rendent compte des activités du groupe.



Jacques Brulhet

COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

« La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire »

ANDRAL Bruno

bruno.andral@agriculture.gouv.fr

COTARD Jean-Pierre

DOMENECH Joseph

MARCHAL Yves

yves.marchal@agriculture.gouv.fr

MATHIEU Gérard

gerard.mathieu@agriculture.gouv.fr

PLANCHENAULT Dominique (*responsable*) dominique.planchenault@agriculture.gouv.fr

RICHARD Didier

SAUNDERS Malcolm

7.4. Remerciements

La préparation, la mise en œuvre et la rédaction de ce document ont été réalisées par le groupe de travail intitulé "La recherche dans les domaines d'intérêt vétérinaire" créé par décision du CGAAER du Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire n° 101324 du 4 octobre 2010 (voir annexe 7.2).

Ce travail a reçu l'aide rédactionnelle des membres du groupe suivants :

Bruno Andral
Joseph Domenech
Yves Marchal
Gérard Mathieu
Dominique Planchenault
Didier Richard
Malcolm Saunders

La coordination éditoriale a été assurée par Dominique Planchenault.

Les auteurs veulent ici remercier les importantes contributions apportées par :

Valérie Baduel	Adjointe à la directrice générale – DGER / MAAPRAT
Michel Baussier	Président du Conseil supérieur de l'ordre des vétérinaires
Henri-Hervé Bichat	Ingénieur général honoraire du génie rural des eaux et des forêts
Henri-Jean Boulouis	Directeur délégué à la recherche ENVA
Jérôme Coppalle	Adjoint à la sous-direction de l'innovation – DGER / MAAPRAT
Jean-Pierre Cotard	Membre du CGAAER - ancien professeur à l'ENVA
Gérard Lasfargues	Directeur général adjoint scientifique - Anses
Constant Lecoer	Président de la section "Recherche, Formation, Métiers" - CGAAER
Madeleine Lesage	DGER/MAAPRAT
Jean-Paul Mialot	Directeur de l'ENVA
Fanny Pilot-Storck	Enseignant-chercheur
Rémi Pochat	Membre du CGAAER
Marc Savey	Direction scientifique des laboratoires - Anses
Laurent Tired	Enseignant-chercheur
Michèle Tixier-Boichard	Directrice département "Biotechnologies, ressources, agronomie" - MESR
Anne-Marie Vanelle	Présidente de la section "Alimentation, Santé" - CGAAER