

LES DESERTS MEDICAUX VETERINAIRES : CARACTERISATION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DANS UN OBJECTIF DE MAINTIEN DU MAILLAGE SANITAIRE VETERINAIRE FRANÇAIS

THESE

pour obtenir le titre de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

MOREUL Gwenaële

Née le 01/10/1989 à PARIS (75)

Directeur de thèse : M. Didier RABOISSON

JURY

PRESIDENT :

M. Laurent MOLINIER

Professeur à l'Université Paul Sabatier

ASSEESSEURS :

M. Didier RABOISSON

Mme Agnès WARET-SZKUTA

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRES INVITES :

M. Ahmed FERCHIOU

M. Guillaume LHERMIE

Chargé d'enseignement contractuel à l'Ecole vétérinaire de TOULOUSE

Professeur à l'Université de Calgary, CANADA

**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

Directeur : Professeur Pierre SANS

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie – Thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- Mme **HAGEN-PICARD, Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*

PROFESSEURS 2^{ème} CLASSE

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **RABOISSON Didier**, *Médecine de population et Économie de la santé animale*

PROFESSEURS CERTIFIÉS DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
- Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie*

MAITRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
- M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie-Imagerie médicale*
- M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
- Mme **DANIELS Hélène**, *Immunologie- Bactériologie-Pathologie infectieuse*
- Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- M. **DIDIMO IMAZAKI Pedro**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*
- Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
- Mme **GRANAT Fanny**, *Biologie médicale animale*
- Mme **JOURDAN Géraldine**, *Anesthésie – Analgésie*
- M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
- Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des Equidés*
- Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
- M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
- M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
- Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
- M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire – Maladies animales réglementées*
- Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

CHARGES D'ENSEIGNEMENT CONTRACTUELS

- Mme **CHARTIER Camille**, *Nouveaux animaux de compagnie*
- M. **FERCHIOU Ahmed**, *Economie, production animale*
- Mme **MANTELLI Morgane**, *Médecine interne*
- Mme **MAURIN Claire**, *Nouveaux animaux de compagnie*
- Mme **TOUSSAINT Marion**, *Pathologie des équidés*

ENSEIGNANTS DE PREMIERE ANNEE COMMUNE AUX ETUDES VETERINAIRES

- M. **AUFFRET Jérémy**, *Physique-Chimie*
- Mme **GAUCHARD Cécile**, *Biologie-écologie-santé*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- M. **BESSIERE Pierre**, *Microbiologie infectiologie*
- Mme **BLONDEL Margaux**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- M. **COMBARROS-GARCIA Daniel**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **GAIDE Nicolas**, *Histologie, Anatomie Pathologique*
- M. **LESUEUR Jérémy**, *Gestion de la santé des ruminants – Médecine collective de précision*
- M. **TOUITOU Florian**, *Alimentation animale*

Remerciements

A Monsieur le Professeur Laurent MOLINIER

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Département d'Epidémiologie, Economie de la Santé et Santé Publique, Université Toulouse III

Département d'information médicale, CHU de Toulouse

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Hommages respectueux.

A Madame le Docteur Agnès WARET-SZKUTA

Maitre de conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Production et pathologie porcine

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de participer à mon jury de thèse,

Sincères remerciements

A Monsieur le Professeur Didier RABOISSON

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Médecine de population et Économie de la santé animale

Qui nous a fait l'honneur d'accepter d'être mon directeur de thèse,

Sincères remerciements

A Monsieur le Professeur Guillaume LHERMIE

Professeur de l'Université de Calgary, faculté de médecine vétérinaire, Canada

Economie et politique de santé animale et santé publique vétérinaire

Qui m'a confié ce sujet et guidé tout au long de l'élaboration de cette thèse,

Pour son soutien, sa disponibilité, ses conseils et sa confiance,

Sincères remerciements.

A Monsieur Ahmed FERCHIOU

Chargé d'enseignement et de recherche de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Médecine des populations et économie de la santé animale

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de participer en tant que membre invité,

Sincères remerciements

Table des matières

Table des matières	1
Table des figures	5
Table des tableaux	7
Liste des abréviations	9
Introduction	11
Première partie : État des lieux de la situation. Vers une tendance globale à la désertification vétérinaire en milieu rural	13
I. Etat des lieux à l'échelle Française	13
A. Démographie vétérinaire	13
B. Les populations animales.....	17
1. Animaux de compagnie et NAC	17
1. Animaux de rente	18
1.1. Focus sur les populations bovines.....	18
1.2. Autres animaux de rente et apparentés	22
1.2.1. Le cheptel ovin et caprin	22
1.2.2. Le cheptel équin	24
1.2.3. Les cheptels porcin, avicole et cunicole	24
C. Adéquation entre offre et demande en soins vétérinaires.....	25
1. Adéquation entre offre et demande dans le secteur des animaux de compagnie...	25
2. Adéquation entre offre et demande dans le secteur des animaux de rente	26
D. Les raisons pouvant expliquer ce phénomène de désertification vétérinaire	29
1. Modifications des attentes de la demande	29
1.1. La demande des exploitants d'élevages bovins et consommateurs	29
1.2. La demande de l'état.....	32
2. Perte d'attractivité des territoires ruraux.....	33
3. Modifications de l'offre de soin.....	35
E. Conséquences avérées ou annoncées de la problématique des déserts vétérinaires..	37
1. Conséquences sanitaires.....	38
2. Conséquences socio-économiques.....	39
3. Conséquences sociétales et environnementales	39
II. Etat des lieux à l'échelle européenne	39
III. Etat des lieux à l'échelle mondiale.....	40
IV. Problématique et objectifs du travail de thèse.....	41
Deuxième partie : Désert médical en médecine vétérinaire, comment le caractériser.....	45
I. Vers une définition qualitative du désert médical	45

II.	Définir l'accessibilité aux soins	46
III.	L'accessibilité spatiale potentielle	48
Troisième partie : Revue bibliographique des indicateurs d'accessibilité spatiale aux soins existants.....		51
I.	Indicateurs d'accessibilité spatiale classiques aux soins.....	51
A.	La densité médicale ou ratio offre-population.....	51
1.	En médecine humaine	51
2.	En médecine vétérinaire.....	53
3.	Avantages et limites à l'utilisation de la densité médicale	53
B.	La distance d'accès aux soins ou indicateur de couverture géographique	55
1.	Distance à l'offre la plus proche et distance moyenne à un groupe d'offre	56
2.	Indicateur de couverture géographique.....	57
3.	Avantages et limites des mesures de distance d'accès aux soins.....	57
C.	Les modèles gravitaires	58
1.	Présentation du modèle gravitaire.....	58
2.	Formulation mathématique	59
3.	Avantages et limites à l'utilisation des modèles gravitaires	59
II.	Les nouveaux indicateurs d'accessibilité spatiale aux soins.....	61
A.	Les nouveaux indicateurs existant en médecine humaine	61
1.	L'apport des GIS dans l'avènement de ces indicateurs complexes	61
2.	Le modèle "Two-Step Floating Catchment Area" ou 2SFCA.....	61
2.1.	Présentation de l'indicateur "Two-Step Floating Catchment Area" (2SFCA)	61
2.2.	Formulation mathématique	63
2.3.	Avantages et limites à l'utilisation de l'indicateur 2SFCA	63
3.	Accessibilité Potentielle Localisée ou APL : une adaptation française.....	64
3.1.	Présentation de l'indicateur APL	64
3.2.	Formulation mathématique	66
3.3.	Avantages et limites à l'utilisation de cet indicateur français.....	67
4.	Améliorations de la méthode consensuelle 2SFCA.....	69
B.	Des tentatives de mesures quantitatives d'accessibilité spatiale potentielle en médecine vétérinaire au travers du projet Vetterra	72
1.	Présentation de la méthode utilisée.....	72
2.	Résultats obtenus au travers de ce projet	73
3.	Les difficultés et limites rencontrées dans cette analyse quantitative des déserts vétérinaires	74
Quatrième partie : Discussion sur une adaptation vétérinaire d'un nouvel indicateur de choix, l'APL.....		77
I.	Une adaptation de l'APL à la profession vétérinaire : difficultés et propositions	77
A.	Adapter les métriques au mode vétérinaire	77
1.	Les difficultés rencontrées dans une adaptation de l'APL.....	77

2.	Proposition d'adaptation	79
B.	La demande : depuis une population vers des élevages bovins.....	80
1.	Les difficultés rencontrées dans une adaptation de l'APL.....	80
2.	Proposition d'adaptation	81
C.	L'offre: les multiples spécificités du métier de vétérinaire	81
1.	Les difficultés rencontrées dans une adaptation de l'APL.....	81
2.	Proposition d'adaptation	83
II.	Vers l'intégration de facteurs a-spatiaux d'accessibilité aux soins.....	84
	Cinquième partie : Discussion générale	89
I.	Solutions générales proposées à ce jour pour lutter contre la désertification vétérinaire	89
A.	Réformes de recrutement des étudiants vétérinaires : augmentation du <i>numerus clausus</i> et admissions post-baccalauréat	89
1.	Augmentation du <i>numerus clausus</i>	89
2.	Admissions post-baccalauréat dans les ENV françaises.....	90
B.	Les stages tutorés en dernière année de formation initiale	90
C.	Un projet d'école privée	91
D.	Le conventionnement vétérinaire-éleveur	91
E.	Des initiatives locales des collectivités : une rareté	92
F.	Développement de la médecine vétérinaire	92
G.	Des solutions Européennes peu nombreuses	92
II.	Les apports d'une quantification plus fine des zones sous-dotées en soins vétérinaires .	93
	Conclusion.....	95
	Références bibliographiques	97

Table des figures

Figure 1: Répartition des vétérinaires en fonction de la ou les espèce(s) traitée(s) tout genre confondu.....	13
Figure 2: Nombre total de vétérinaires inscrits à l'ordre au 31/12/2019- Répartition nationale par classe d'âge et par genre.....	14
Figure 3: Balance entrants/sortants au 31/21/2019 suivant l'espèce traitée avec AC (animaux de compagnie), AR (animaux de rente) et EQ (équins).....	15
Figure 4: Évolution du nombre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente inscrits entre 2015 et 2019 en France métropolitaine.....	16
Figure 5: Evolution de la population canine et féline (exprimée en millions) depuis les années 2000 jusqu'en 2020 en France métropolitaine.....	17
Figure 6: Cartographie nationale des effectifs de vaches allaitantes et laitières en 2019 par département français, exprimés en milliers de têtes.....	21
Figure 7: Nombre de vétérinaire exerçant par commune à destination des animaux de compagnie par rapport au nombre d'animaux de compagnie (en milliers) en 2020.....	26
Figure 8: Nombre de vétérinaire exerçant par commune à destination des animaux de rente par rapport à la densité en élevage bovin en 2020.....	27
Figure 9: Densité de vétérinaires déclarant une compétence AR pour 10 000 bovins en fonction de la densité animale sur le canton en UGB en 2020.....	28
Figure 10: Répartition des temps de travail consacrés aux pratiques d'élevage suivant le type d'élevage considéré (allaitant ou laitier).....	30
Figure 11: Typologie des régions selon leur évolution démographique et l'évolution relative de leur production animale en valeur.....	34
Figure 12: Cartographie NIFA (National Institute of Food and Agriculture) des Etats américains en situation de pénurie de vétérinaires en 2020 et proposant un ou plusieurs programmes VMLRP.....	41
Figure 13: Typologie de l'accessibilité, basée sur les dimensions spatiale/aspatiale et réelle/potentielle du concept.....	47
Figure 14: Mesure de densités départementales des médecins généralistes en activité régulière à l'échelle départementale au 1er Janvier 2020, représentant le nombre de médecins généralistes pour 100 000 habitants.....	52
Figure 15: Différentes mesures de densité médicale utilisées en médecine vétérinaire. En 4.a est présenté le nombre de vétérinaires exerçant en animaux de rente (AR) par rapport à la densité en élevage bovins. En 4.b est présentée la densité de vétérinaires déclarant une compétence AR pour 10 000 bovins en fonction de la densité animale sur le canton en UGB. Le poids vétérinaire y est pondéré en fonction de l'importance de la compétence.....	53
Figure 16: Distance à l'offre de soin la plus proche. Les maternités exprimée en minutes de trajet et les distances calculées grâce au logiciel Odomatrix®.....	56
Figure 17: Exemple de zone de patientèle et zone de recours.....	65
Figure 18: Conceptualisation des de la déconstruction spatiale au sein des interactions patients-médecins: (1a) fonction gravitaire, (1b) fonction gaussienne, (2a) fonction discrète et binaire, (2b) fonction multiple et discrète, (3a) fonction "kernel density", (3b) fonction hybride entre fonction continue et variable discrète.....	71
Figure 19: Typologie des bassins de vie selon l'accessibilité de l'offre vétérinaire en 2014.....	74
Figure 20: Cartographie représentant la typologie des 6 classes de territoires de vie en France métropolitaine.....	86

Table des tableaux

<i>Tableau 1: Evolution du cheptel bovin en France métropolitaine entre 1983 et 2019</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 2: Nombre de vaches présentes au 1er Janvier 2020 par principaux types raciaux, exprimé en milliers de têtes</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 3: Evolution du nombre d'exploitations d'élevage bovin et du cheptel moyen par exploitation entre 1983 et 2019.....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 4: Evolution du cheptel ovin et du nombre d'exploitations associées en France métropolitaine entre 2000 et 2019</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 5: Evolution du cheptel caprin et du nombre d'exploitations associées en France métropolitaine entre 1979 et 2019</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 6: Description des classes de bassins de vie suivant les trois indicateurs d'accessibilité de l'offre vétérinaire</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 7: Seuils de distance utilisés pour les zones de patientèle et de recours</i>	<i>78</i>
<i>Tableau 8: Correspondance entre nombre d'actes et ETP pour les cabinets médicaux, principaux et secondaires.....</i>	<i>82</i>

Liste des abréviations

AGRESTE : Statistique, évaluation et prospective agricole diffusées par le service statistique du ministère en charge de l'agriculture

APL: Accessibilité potentielle localisée

ARS : Agence régionale de santé

CAH: Classification ascendante hiérarchique

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

CNOM: Conseil national de l'ordre des médecins

CNOV: Conseil national de l'ordre des vétérinaires

DPE : Domicile professionnel d'exercice

(E)2SFCA: (Enhanced) Two-Step Floating Catchment Area

ETP: Equivalent temps plein

(EV)2SFCA : (Enhanced Variable) Two-Step Floating Catchment Area

FACCO : Fédération des fabricants d'aliments pour chiens, chats, oiseaux et autres animaux familiers

FCA: Floating Catchment Area

GIS: Geographic information system

IAHP: Influenza aviaire hautement pathogène

iFCA: Integrated Floating Catchment Area

INSEE: Institut national de la statistique et des études économiques

(KD)2FCA : (Kernel Density) Floating Catchment Area

MAUP : Modifiable areal unit problem

NAC: Nouveaux animaux de compagnie

NIFA : National Institute of Food and Agriculture

ONPV : Observatoire national de la profession vétérinaire

PACA: Provence-Alpes-Côte d'Azur

PPA : Peste porcine africaine

SD: Standard deviation

2SFCA : Two-Step Floating Catchment Area

3SFCA : Three-Step Floating Catchment Area

VHD : Maladie virale hémorragique

VMLRP: Veterinary Medicine Loan Repayment Program

(V)2SFCA : (Variable) Two-Step Floating Catchment Area

ZCASV : zones critiques en matière d'accès aux soins vétérinaires

Introduction

Si l'apparition de déserts sanitaires est un problème connu et étudié depuis de nombreuses années en médecine humaine tant sur le plan qualitatif que quantitatif, des zones qualifiées de sous-denses sont également mises en évidence en médecine vétérinaire ces dernières années. Il s'agit d'un réel problème d'actualité dont les pouvoirs publics cherchent à caractériser la nature mais aussi l'ampleur afin de proposer les solutions les plus adaptées dans le but de lutter contre ce phénomène de désertification.

La problématique se pose pour l'ensemble de la profession mais revêt une importance toute particulière concernant les vétérinaires traitant les animaux de rente, puisque de multiples études menées s'accordent à mettre en lumière le péril grandissant d'une raréfaction de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente. Une des conséquences potentielles les plus dramatiques serait la rupture du maillage sanitaire Français, avec une augmentation des risques en termes de santé publique dans un contexte de globalisation de la filière agro-alimentaire.

Néanmoins, la difficulté réside dans la caractérisation de ces déserts vétérinaires, que ce soit de manière qualitative ou quantitative, puisque cette notion reste à ce jour peu explorée et mal définie. L'objectif de ce travail de thèse est ainsi de proposer de nouvelles méthodes de caractérisation du maillage vétérinaire sur le territoire français. Une détermination précise de la localisation des zones de déserts vétérinaires sur le territoire français apporterait un éclairage nouveau sur les territoires fragilisés ou critiques, et permettrait ainsi aux services publics d'adapter les mesures mises en place en fonction de la situation réelle sur le territoire français.

Première partie : État des lieux de la situation. Vers une tendance globale à la désertification vétérinaire en milieu rural

I. Etat des lieux à l'échelle Française

A. Démographie vétérinaire

D'après l'Atlas démographique 2020 de la profession vétérinaire (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020), si le nombre de vétérinaire tend à rester stable dans le temps avec une progression moyenne annuelle de 1,75% (18874 vétérinaires inscrits au tableau de l'ordre au 31 Décembre 2019) soit une croissance de 4,4% en 5 ans, la répartition suivant les différents secteurs d'activité est, elle, extrêmement hétérogène et en faveur d'une activité à destination des animaux de compagnie.

En effet, 15176 inscrits à l'Ordre des vétérinaires au 31 Décembre 2019 (80,8%) déclarent une activité à destination des animaux de compagnie. L'activité animaux de rente, qu'elle soit exclusive ou mixte, ne représente que 19% des vétérinaires inscrits (Figure 1), soit une baisse des effectifs de 14,7% en 5 ans. Les vétérinaires déclarant une activité pour les animaux de rente sont au nombre de 6 411 inscrits, soit une diminution de 2% sur l'année et de 5% depuis 2017.

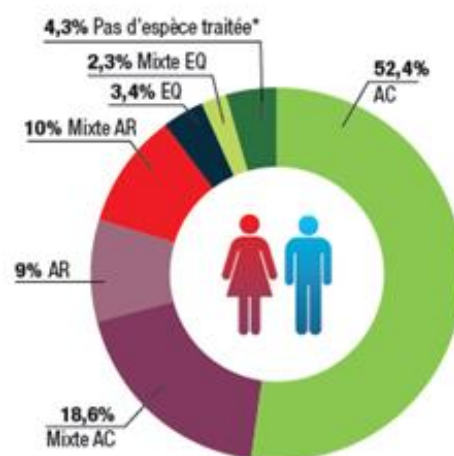


Figure 1: Répartition des vétérinaires en fonction de la ou les espèce(s) traitée(s) tout genre confondu (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020)

Ces données étaient jusqu'à présent contrebalancées par une progression de 26,7% en trois ans du nombre de vétérinaires déclarant une activité mixte avec une activité à destination

des animaux de rente considérée comme minoritaire (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2019). Néanmoins, force est de constater que depuis deux ans, le passage vers une activité mixte ne permet plus de compenser la perte des diplômés en activité exclusive à destination des animaux de rente (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Concernant la répartition par genre, la parité homme-femme a été atteinte en 2017 et la profession ne cesse de se féminiser avec, au 31 Décembre 2019, 54,2% de la population vétérinaire inscrite à l'Ordre composée de femmes (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020), soit une progression de 4,7% entre 2018 et 2019. En 2010, la profession ne comptait que 41% de femmes contre 49% en 2016 (Champion et al., 2018).

L'âge moyen des praticiens est de 43,2 ans sur le territoire national. Il est utile de noter que la classe d'âge de moins de 40 ans est quant à elle composée de 70,3% de femmes (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020). La répartition nationale des vétérinaires inscrits à l'ordre par genre et âge est présentée en Figure 2.

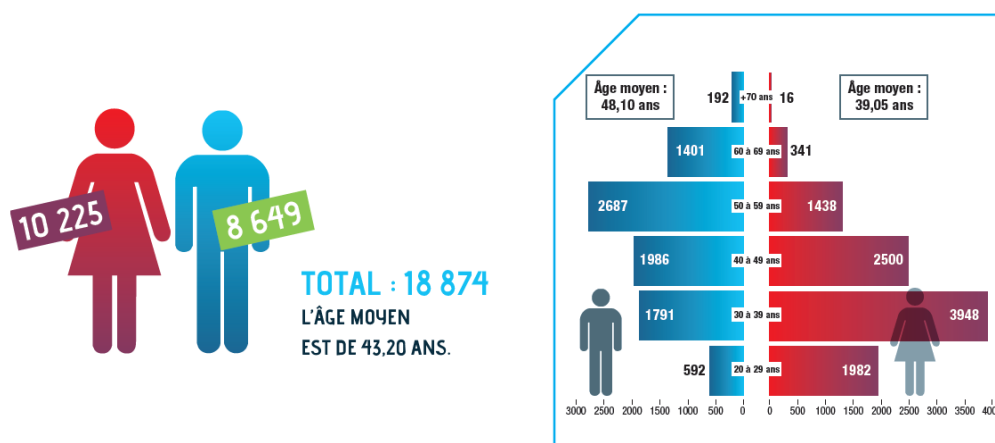


Figure 2: Nombre total de vétérinaires inscrits à l'ordre au 31/12/2019- Répartition nationale par classe d'âge et par genre (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020)

Concernant plus spécifiquement les vétérinaires déclarant une activité à destination des animaux de rente, l'âge moyen en 2020 est de 44,96 ans (stable par rapport à l'année 2017), et composé à 63,1% d'hommes. La classe d'âge des 20-40 ans est cependant composée de 57,7% de femmes, tandis que les hommes sont plus représentés dans les classes d'âge 40-70 ans (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Si les vétérinaires ruraux supérieurs à 55 ans représentent encore de 20 % à 26 % de la population totale des vétérinaires d'exercice libéral de ces classes d'âge, ils n'émargent plus

qu'à hauteur de 11% dans la classe d'âges 20 à 29 ans, très fortement féminisée également (Poisson et al., 2019).

Au niveau national, l'âge moyen des vétérinaires sortants est de 45,7 ans, un chiffre en nette diminution depuis 2018 où l'âge moyen était de 52 ans. Les vétérinaires sortants sont également des hommes ou des femmes, alors que les vétérinaires entrants sont principalement des femmes (75,5% des entrants). Les vétérinaires sortants exerçant à destination des animaux de rente sont de plus en plus difficilement remplacés, tandis que les vétérinaires entrant se destinent majoritairement à la pratique canine. A titre d'exemple, la balance entrants/sortants sur l'ensemble du territoire observée pour l'année 2020 tout genre confondu est de +330 en filière des animaux de compagnie, + 16 en filière équine, tandis que la balance est négative concernant la filière des animaux de production avec -17. Ces résultats sont présentés en Figure 3.

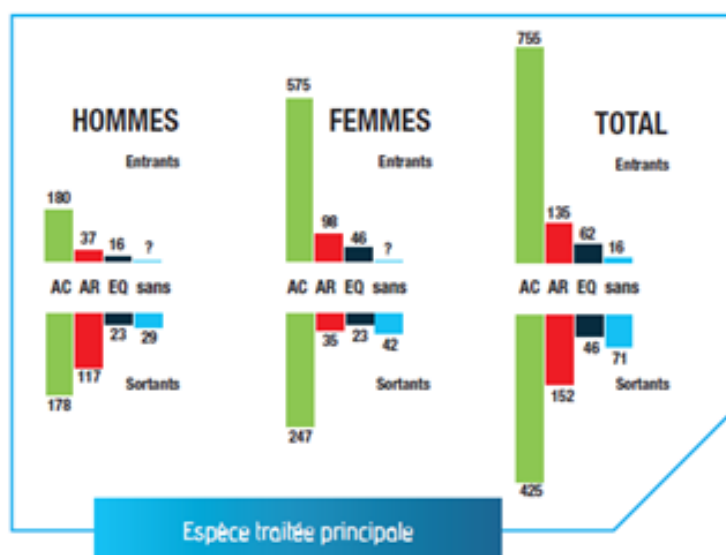


Figure 3: Balance entrants/sortants au 31/12/2019 suivant l'espèce traitée avec AC (animaux de compagnie), AR (animaux de rente) et EQ (équins) (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020)

En ce qui concerne les modalités d'exercice, l'activité libérale est stable et toujours majoritaire, puisque représente 62,2% des vétérinaires inscrits à l'ordre (-0,8% en 5 ans) mais stable par rapport à 2018. Le statut de salarié du secteur libéral représente quant à lui 37,8% des inscrits, avec une augmentation de 8,9% en 4 ans, du fait d'un statut de plus en plus attractif où les femmes sont de plus en plus représentées (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Lorsque l'on s'intéresse aux lieux d'exercice, il s'avère que le nombre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de compagnie est plus important à proximité des grandes agglomérations, tandis que le nombre de vétérinaires déclarant une activité à destination des animaux de rente semble suivre la densité d'élevages, mais tend à diminuer dans certains territoires, non seulement ruraux mais également péri-urbains (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020) dont la cartographie est présentée en Figure 4. Cette figure montre une nette diminution du nombre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente sur cinq ans, notamment dans les départements du Loir-et-Cher, le Rhône, les Bouches-du-Rhône, le Var et les Alpes-Maritimes où le nombre de vétérinaires ruraux a diminué de plus de 25%. D'après les cartes de l'Atlas démographique vétérinaire 2019 analysées lors d'un rapport CGAAER (Poisson et al., 2019), trois types de territoires ont pu être établis: des territoires à forte densité d'élevage bénéficiant d'une bonne couverture vétérinaire, des territoires où la médecine vétérinaire rurale devient une activité secondaire et enfin des territoires où les éleveurs peinent déjà à joindre un vétérinaire. Ces derniers territoires identifiés mettent en lumière le processus déjà présent de désertification vétérinaire concernant les métiers d'élevage.

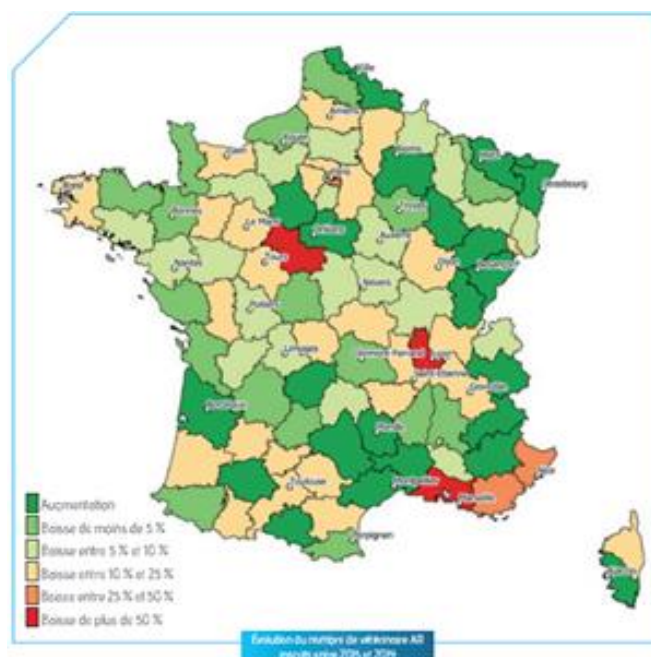


Figure 4: Évolution du nombre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente inscrits entre 2015 et 2019 en France métropolitaine (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Ces données tendent à montrer que la répartition des vétérinaires par secteur d'activité est très hétérogène avec un recul net des vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente au profit de l'activité à destination des animaux de compagnie, ou bien d'une pratique mixte

avec une activité rurale minoritaire sur l'ensemble du territoire. La profession vétérinaire tend également à se féminiser, et ce depuis plusieurs années. Le statut vétérinaire est toujours majoritairement libéral, même si le salariat du secteur libéral prend de plus en plus d'ampleur. Il ressort également que certains territoires sont déficitaires en vétérinaires déclarant une activité à destination des animaux de rente, avec des situations pouvant dans certaines zones être qualifiées de critiques.

B. Les populations animales

1. Animaux de compagnie et NAC

Lorsque l'on s'intéresse aux populations d'animaux de compagnie, une étude menée fin 2020 par la FACCO/ KANTAR-NTS (FACCO, 2020) auprès de 14 000 foyers français arrive à la conclusion « *qu'un foyer sur deux possède au moins un animal de compagnie* ». En effet, d'après cette étude menée en France métropolitaine et publiée tous les deux ans depuis 20 ans, 50,5% des français possèdent un animal familier.

En termes de répartition, sont présents à l'heure actuelle en France 15,1 millions de chats répartis dans 9,1 millions de foyers, soit une croissance de 6,6% depuis 2018. La répartition des chiens sur le territoire français reste quant à elle stable ces deux dernières années, avec 7,5 millions de chiens répartis dans 5,8 millions de foyers. La population féline a augmenté de manière significative ces dernières années avec une progression de 4,4 millions entre 2008 et 2020, car jugé moins contraignant. La population canine quant à elle a décliné jusqu'en 2014 puis s'est stabilisée progressivement depuis et a même légèrement progressé depuis, avec une augmentation de 5% depuis 2014. La Figure 5 ci-dessous montre l'évolution des populations canine et féline depuis les années 2000.

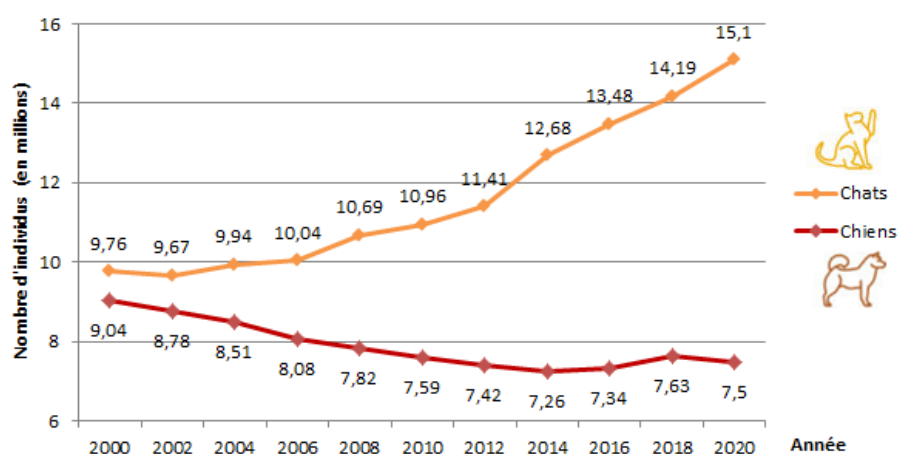


Figure 5: Evolution de la population canine et féline (exprimée en millions) depuis les années 2000 jusqu'en 2020 en France métropolitaine (D'après FACCO, 2020)

Considérant le côté prospectif, le taux de possession de chiots et de chatons a progressé respectivement sur l'année 2020 de 1,5% et 2,9%. De même, 4% des foyers français ont indiqué une volonté d'acquérir un animal au cours de l'année 2020 (FACCO, 2020).

La population des NAC ou Nouveaux Animaux de Compagnie est, elle, moins étudiée, néanmoins il est intéressant de noter que certaines espèces sont très couramment détenues par les ménages français. A titre d'exemple, les poissons sont en 2020 de l'ordre de 26 millions et possédés par 7,9% des foyers français. De même, on retrouve 3,6 millions de petits mammifères tels que rongeurs et lagomorphes et 5,3 millions d'oiseaux, détenus respectivement par 4,9% et 2,4% des foyers.

Cette tendance à la croissance montre une augmentation nette et en constante évolution de la population des animaux de compagnie au sein des foyers français, expliquant par là même un accroissement des vétérinaires praticiens exerçant à destination de ce secteur.

1. Animaux de rente

1.1. Focus sur les populations bovines

Le cheptel bovin français, fin 2019, présente un effectif d'un peu plus de 18,1 millions de têtes. Il comprend notamment 3,6 millions de vaches laitières et 3,8 millions de vaches allaitantes. En comparaison avec l'année 2018 est observée une diminution de 2,4% du cheptel bovin total sur le territoire français. Cette tendance au recul des populations bovines se retrouve depuis de nombreuses années, avec un repli de 8% depuis 2010 (Agreste, 2020b ; (Assmann, 2020).

Les effectifs de vaches laitières et vaches allaitantes, représentant 41% du cheptel bovin français, connaissent une baisse respective de 1,5% et 2,3% par rapport à l'année précédente. En revanche, la répartition régionale du cheptel de reproducteurs français reste stable sur la période 2010-2019 (Assmann, 2020).

Si la diminution du cheptel allaitant a commencé sa décrue à partir des années 2010 avec le développement d'une concurrence internationale, ce phénomène est présent depuis de longues années au sein du cheptel laitier et le plus probablement en corrélation directe avec l'instauration des quotas laitiers. Le tableau présentant l'évolution du cheptel bovin de France métropolitaine est présenté Tableau 1.

Année	1983 ¹	1995	2000	2010	2017	2018	2019
Total bovins	23500	20507	20216	19714	18883	18577	18135
Vaches laitières	7200	4760	4424	3832	3747	3712	3654
Vaches allaitantes	2900	3983	4071	4081	3977	3916	3826

¹ Année précédant l'instauration des quotas laitiers

Tableau 1: Evolution du cheptel bovin en France métropolitaine entre 1983 et 2019. Les effectifs sont exprimés en milliers de têtes au 31 Décembre 2019 ou au 1er Janvier 2020 suivant l'article dont ont été extraites les données (D'après Agreste, 2020b; Assmann, 2020)

Si les effectifs totaux de bovins tendent à reculer sur le territoire, certaines races sont au contraire favorisées avec un effectif croissant entre 2010 et 2019. C'est le cas notamment de la race Aubrac, qui a vu son cheptel de vaches augmenter de 47% en presque 10 ans, mais aussi des races Limousine et Salers dont le développement est plus modéré mais néanmoins bien présent. Au contraire, les races ayant vu ses effectifs diminuer de manière importante sont sans conteste la Charolaise et la Normande qui ont baissé respectivement de 15% et 29% ces dernières années. Malgré des variations en termes d'effectifs, les races majoritaires en 2019 restent la Prim'Holstein, représentant 31% de l'effectif total. En deuxième position se place la race Charolaise avec 18% du total ainsi que la Limousine comptabilisant 15% du cheptel de vaches. L'ensemble des données chiffrées représentées sous forme de tableau sont présentées en Tableau 2.

Type racial	2010	2019	Evolution 2010/2019	% du total 2019
Prim'Holstein	2479	2333	-6%	31%
Charolaise	1592	1358	-15%	18%
Limousine	1025	1089	+6%	15%
Montbéliarde	653	606	-7%	8%
Blonde d'Aquitaine	484	456	-6%	6%
Normande	416	297	-29%	4%
Salers	198	216	+9%	3%
Aubrac	151	222	+47%	3%
Croisée ¹	614	594	-3%	8%
Autres types raciaux	302	309	+2%	4%
Total	7913	7480	-5%	100%

¹ Calcul basé sur la race des parents

Tableau 2: Nombre de vaches présentes au 1er Janvier 2020 par principaux types raciaux, exprimé en milliers de têtes (Assmann, 2020)

Lorsque l'on considère le nombre d'exploitations présentant une activité d'élevage bovin sur le territoire français, il apparaît que ce nombre continue de décroître, dont les chiffres sont présentés Tableau 3. En effet, près de la moitié des exploitations a disparu depuis les années 2000 quelle que soit la filière considérée. Cette tendance continue de se confirmer au fil des ans puisque les exploitations d'élevage sont, fin 2019, au nombre de 155 000 soit - 3% par rapport à l'année précédente.

Parallèlement à l'érosion du nombre l'élevage bovin est observé un accroissement de la taille des cheptels. En 2019, un élevage bovin compte en moyenne 117 animaux contre seulement 101 en 2010. Néanmoins, la taille des cheptels apparaît stable depuis l'année précédente et ce pour les exploitations détenant des vaches laitières ou bien allaitantes. Ainsi, près de 55% des exploitations bovines possèdent des cheptels de plus de 40 vaches, et ces dernières élèvent 86% des vaches françaises (Agreste, 2020b).

Année	1983 ¹	2000	2010	2018	2019
Exploitations avec cheptel²	En milliers				
Total bovins	612	282	193	160	155
<i>Vaches laitières</i>	427	128	82	80	77
<i>Vaches allaitantes</i>	224	167	121	127	113
Cheptel moyen par exploitation²	Nombre moyen de têtes par exploitation				
Total bovins	38	72	101	116	117
<i>Vaches laitières</i>	17	33	45	44	45
<i>Vaches allaitantes</i>	13	26	34	32	36

¹ Année précédant l'instauration des quotas laitiers

²Cheptel moyen par exploitation en France métropolitaine

Tableau 3: Evolution du nombre d'exploitations d'élevage bovin et du cheptel moyen par exploitation entre 1983 et 2019 (Agreste, 2020b).

En termes de répartition des cheptels sur le territoire, des régions préférentielles existent suivant qu'il s'agisse d'élevages laitiers ou allaitants dont la localisation par département est présentée en Figure 6. Si les régions Bretagne, Pays-de-la-Loire et Normandie concentrent 52% des effectifs de vaches laitières, les vaches allaitantes sont localisées principalement dans le centre de la France. En effet, avec plus de 160 000 têtes chacun, les départements herbagers du Cantal, de l'Aveyron, de la Creuse, de l'Allier et de Saône-et-Loire regroupent à eux cinq près d'un cinquième des effectifs allaitants français. Au

contraire, les régions PACA, Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val-de-Loire semblent présenter les effectifs les plus restreints tant concernant les effectifs de vaches laitières qu'allaitantes.

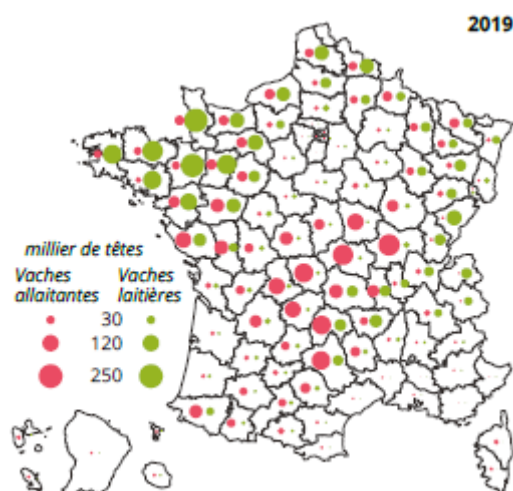


Figure 6: Cartographie nationale des effectifs de vaches allaitantes et laitières en 2019 par département français, exprimés en milliers de têtes (Agreste, 2020b).

Si la population de vaches françaises est en déclin de même que le nombre d'exploitations, qu'en est-il de la production de viande bovine ainsi que les échanges extérieurs associés ? La France reste en 2019 le premier producteur de viande bovine au sein de l'Union Européenne, devant l'Allemagne et le Royaume-Uni (Assmann, 2020) avec une production totale de 1671 milliers de tonnes-équivalent-carcasse, et ce malgré une diminution des abattages en comparaison avec l'année précédente. Si 2018 a vu une hausse de la production française de viande bovine en 2018, un recul de 2% a été observé sur l'année précédente. Cette baisse fait suite au repli des productions de bovins mâles et veaux de boucherie qui ont respectivement diminué de 1,9% et 2,2% entre 2018 et 2019 (Agreste, 2020b). En contrepartie, les productions de vaches et de génisses ont augmenté mais ne permettent de compenser que partiellement ce recul.

En corrélation avec une production diminuée, les exportations de viande bovine ont elles aussi reculé de 5% en poids et 4% en valeur sur l'année 2019, tandis que les importations se sont au contraire accrues de 2% en poids et 3% en valeur en compensation. Concernant maintenant les exportations totales de bovins vivants, ils ont augmenté de 2,7% par rapport à l'année 2018 avec notamment une hausse de 1,2% des ventes de bovins maigres, principalement à destination de l'Italie. Il est utile de noter que ces échanges extérieurs, qu'ils concernent les bovins vivants ou bien la viande, se font majoritairement au sein de l'Union Européenne.

En résumé, les résultats présentés ci-dessus sont déjà décrits dans plusieurs études (Buhot et al., 2018 ; Dernat, 2016 ; Poisson et al., 2019) et font ainsi des constats similaires. A savoir, un cheptel bovin qui s'étirole au fil des années sur le territoire français associé à un nombre d'exploitations en nette diminution associée à une diminution de la production de viande bovine et une stagnation de la production laitière française.

En contrepartie, la taille des exploitations augmente, et ce qu'il s'agisse d'un système laitier ou bien allaitant. Les localisations préférentielles varient suivant le système l'élevage et sont relativement stables dans l'espace, de même que les races bovines françaises exploitées, même si une certaine variation existe en termes d'effectifs de races de vaches. Cependant, malgré un recul net sur l'année 2019, la France reste le premier producteur de viande bovine au sein de l'Union Européenne.

1.2. Autres animaux de rente et apparentés

Sera présentée dans cette partie un rapide état des lieux des autres animaux de rente et apparentés sur le territoire français, selon les données extraites de l'étude (Agreste, 2020b) qui propose des résultats chiffrés récents concernant différentes populations animales exploitées à destination de la consommation humaine.

1.2.1. Le cheptel ovin et caprin

Le cheptel ovin, 5^{ème} cheptel Européen en termes d'effectifs, se compose sur l'année 2019 de 7,1 millions de têtes dont 4,6 millions de brebis (soit 35,2% du cheptel total français). Un léger recul de 0,8% est observé en comparaison avec 2018, néanmoins une décroissance lente est observée depuis les années 2000 puisque le cheptel total français a baissé de 10,6% depuis 2010 et 34,5% depuis 2000.

Le cheptel de brebis est catégorisé brebis nourrices et brebis laitières. Si les premières ont vu leurs effectifs décroître de 2,5% depuis un an associé à une perte totale d'un tiers de son cheptel depuis 2000, les brebis laitières en revanche présentent des effectifs stables depuis le début du XXI^{ème} siècle. Une croissance de 3,5% est ainsi observée en comparaison à l'année 2018. Si le cheptel laitier est concentré majoritairement en région Occitanie et Nouvelle Aquitaine, le cheptel allaitant quant à lui est réparti dans toutes les régions du Sud de la France (Occitanie, Nouvelle Aquitaine, région PACA et Auvergne-Rhône-Alpes). Lorsque l'on considère la filière selon le nombre d'exploitations, il apparaît une forte décroissance avec une baisse de 30,6% en presque 10 ans, passant de 56 500 en 2010 à 39 200 exploitations ovines en 2019. L'ensemble des données chiffrées sont présentées Tableau 4.

Année	2000	2010	2018	2019
Millier d'exploitations				
Exploitations ayant des Ovins	95,7	56,5	41,1	39,2
Millier de têtes				
Total Ovins	9 416	7 955	7 166	7105
<i>Dont brebis</i>	6 580	5 305	4 989	4 654
<i>Brebis nourrices</i>	5 200	3 976	3 383	3 298
<i>Brebis laitières</i>	1 380	1 329	1 306	1 356

Tableau 4: Evolution du cheptel ovin et du nombre d'exploitations associées en France métropolitaine entre 2000 et 2019. Les effectifs sont exprimés en milliers de têtes au 31 Décembre 2019 (D'après Agreste, 2020b)

Le cheptel caprin français comptabilise lui 1,2 millions de têtes en 2019, dont 850 000 chèvres. Les effectifs caprins sont au contraire en augmentation depuis 2000 avec une croissance de 3,3% et une stabilité de ces effectifs depuis 2018. En revanche, le nombre d'exploitations a chuté depuis 2000 avec une perte de 60% des élevages caprins soit un nombre total de 10 800 exploitations élevant des caprins en 2019, évolution visualisable dans le Tableau 5. Cette dualité entre l'augmentation des effectifs et la diminution du nombre de structures d'élevage montre ainsi un agrandissement moyen du cheptel par exploitation.

Année	1979	2000	2018	2019
Millier d'exploitations				
Exploitations ayant des caprins	123,3	27,3	11,3	10,8
Millier de têtes				
Total caprins	1 197	1 202	1 252	1 242
<i>Dont chèvres</i>	950	841	851	850

Tableau 5: Evolution du cheptel caprin et du nombre d'exploitations associées en France métropolitaine entre 1979 et 2019. Les effectifs sont exprimés en milliers de têtes au 31 Décembre 2019 (D'après Agreste, 2020b)

1.2.2. Le cheptel équin

En 2019, près de 395 000 équidés sont présents sur le territoire français au sein des exploitations agricoles, soit un recul de 0,7% par rapport à l'année 2018 et -13% par rapport aux effectifs de 2010.

Les chevaux de selle, de sport, de loisir et de course représentent 80% de l'effectif français total avec un maintien ces dernières années mais un recul depuis 2010 de 12,5%. Globalement implanté sur l'ensemble du territoire national, plus de la moitié de ce cheptel est cependant concentré dans quatre grandes régions que sont la Normandie (représentant à elle seule 23% des effectifs), Auvergne-Rhône-Alpes, Nouvelle Aquitaine et Pays-de-la-Loire.

Les chevaux lourds comptabilisent 55 000 têtes en 2019, soit une diminution de 1% sur un an et un recul total de 13% par rapport aux chiffres de 2010. La région dans lesquelles se localise préférentiellement ce type d'élevage est la région Auvergne-Rhône-Alpes qui regroupe à elle seule 22% des effectifs de chevaux lourds.

1.2.3. Les cheptels porcin, avicole et cunicole

Considérons maintenant les cheptels plus spécialisés que sont les porcins, les espèces aviaires et les lapins.

L'effectif porcin, 3^{ème} troupeau Européen derrière l'Espagne et l'Allemagne, se compose en 2019 de 13,5 millions de têtes en 2019 et comprend 984 000 truies. Si un recul des effectifs de 3,3% est observé entre 2011 et 2019, la taille moyenne des élevages a augmenté de près de un tiers puisque 14,4% des élevages porcins possèdent 2 000 porcs ou plus au sein d'une même exploitation et regroupent à eux seuls 65% du cheptel français. Inversement, les très petits cheptels composés de moins de 20 individus représentent en 2019 46,3% des structures d'élevage mais seulement 0,3% du cheptel total français. Le grand-Ouest concentre trois quarts du cheptel, la Bretagne concentrant 58,7% des effectifs. Les régions Pays-de-la-Loire et Nouvelle Aquitaine participent respectivement à hauteur de 11% et 6,2%.

Il est intéressant de noter que le cours moyen du porc en 2019 est élevé, supérieur de 14% à la moyenne quinquennale 2014-2018 du fait de la propagation en Asie de la PPA (Peste Porcine Africaine). Des pénuries mondiales notamment du fait de la propagation de la maladie en Chine, premier producteur et consommateur de viande porcine, permet à la France d'absorber ses excédents. Elle présente en effet une production supérieure de 6% aux besoins de la consommation française.

Les dernières valeurs avicoles datant de 2016 font état de 155 millions de poulets de chair et près de 1 800 élevages de poules pondeuses regroupant plus de 1 000 têtes avec un

cheptel moyen d'environ 21 000 poules. Concernant la production de volaille de chair, le canard recule de 2% en 2019 après la hausse d'activité ayant suivi les épizooties d'IAHP (influenza aviaire hautement pathogène) de 2016 et 2017. La production de dinde recule elle aussi de 4% tandis que la production de poulet diminue elle aussi de 1%. La production d'oies grasses quant-à-elle reste très faible mais stable en 2018 car majoritairement à destination de la confection de foie gras.

Il est intéressant de noter une conversion des systèmes d'élevage en cages vers un développement grandissant des systèmes d'élevage alternatifs, ce que soit l'agriculture biologique, plein air, plein sol ou Label Rouge en 2016.

La filière cunicole fait état en 2019 d'un cheptel français de 29,3 millions de lapins, avec néanmoins une diminution drastique depuis les années 2000 du fait d'une très faible consommation de cette viande (moins de 500g par habitant et par an en 2019). De plus, la résurgence en 2016 du virus VHD (maladie hémorragique du lapin) a grandement participé à faire baisser les effectifs. Cette production spécialisée est principalement localisée dans l'Ouest de la France (Pays-de-la-Loire, Bretagne, Nouvelle Aquitaine) qui regroupe deux tiers du cheptel national.

C. Adéquation entre offre et demande en soins vétérinaires

D'après le Larousse 1999, l'offre est définie comme la quantité d'un bien ou d'un service qui peut être proposée sur le marché à un prix donné. Inversement, la demande est la quantité d'un bien ou d'un service que, à un moment donné, un consommateur est disposé à acquérir en fonction du prix de ce bien ou de ce service sur le marché. Dans le cadre de cette étude, l'offre est caractérisée comme un service de soin vétérinaire tandis que la demande représente les élevages ou particuliers nécessitant cette offre de soin vétérinaire à destination de leurs animaux.

1. Adéquation entre offre et demande dans le secteur des animaux de compagnie

L'offre de soins vétérinaires à destination des animaux de compagnie semble en adéquation avec la demande des ménages possédant au moins un animal de compagnie. En effet, la répartition des vétérinaires exerçant en secteur canin sur le territoire et leurs effectifs semblent en corrélation avec le nombre d'animaux de compagnie et leur propre répartition sur le territoire français. En effet, sur l'année 2019 d'après l'étude du CNOV (conseil national de l'ordre des vétérinaires) sont recensés 15 176 vétérinaires inscrits à l'ordre déclarant une

compétence en animaux de compagnie. Ils représentent 80,8% des inscrits soit une augmentation de 1,5% par rapport à 2018. Parmi eux, 63,9% exercent exclusivement à destination des animaux de compagnie et exercent principalement en région urbaine (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020). Lorsque l'on compare avec les données de la FACCO, 2020 qui recense les populations d'animaux de compagnie, on observe une croissance nette et progressive avec, en 2020, 15,1 millions de chats et 7,5 millions de chiens au sein des foyers français. La Figure 7 présentée ci-dessous montre ainsi que le nombre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de compagnie suit les régions possédant le nombre le plus conséquent d'animaux de compagnie, avec des effectifs concentrés autour des grandes agglomérations mais répartis globalement sur l'ensemble du territoire. De fait, le secteur des animaux de compagnie semble montrer une adéquation entre offre et demande sur le territoire de France métropolitaine.

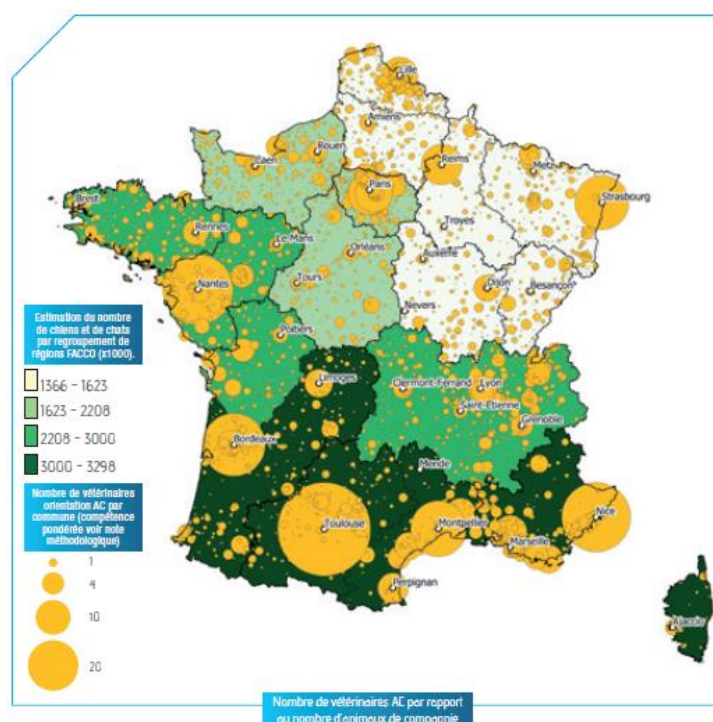


Figure 7: Nombre de vétérinaire exerçant par commune à destination des animaux de compagnie par rapport au nombre d'animaux de compagnie (en milliers) en 2020 (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

2. Adéquation entre offre et demande dans le secteur des animaux de rente

Considérons maintenant l'adéquation entre offre et demande concernant les soins aux animaux de rente. Seront uniquement considérés ici les populations de bovins et les soins vétérinaires associés puisque les vétérinaires ruraux exerçant à destination des animaux de

rente travaillent en France principalement à destination du cheptel bovin. En effet, les soins vétérinaires à destination des bovins représentent 80% du chiffre d'affaire lié aux animaux de rente en 2016 (Champion et al., 2018). Si la filière des animaux de compagnie est en plein essor, la filière bovine est en recul depuis plusieurs années, avec un cheptel total français en 2019 ayant diminué de 2,1% par rapport à 2018 et de 7% par rapport à 2010 (Agreste, 2020b). Ce phénomène est retrouvé qu'il s'agisse de bovins allaitants ou laitiers, avec en parallèle un nombre d'exploitation en diminution. Néanmoins, le cheptel moyen par exploitation tend, lui, à augmenter.

Si l'on compare avec l'offre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente, on observe une baisse des effectifs de vétérinaires ruraux à hauteur de 14,7% en 5 ans, soit une activité exclusive ou mixte ne représentant en 2020 que 6 411 vétérinaires, soit 19% des vétérinaires inscrits à l'ordre (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2019). Ce repli s'accompagne d'une augmentation de l'âge de ces vétérinaires associée à une plus grande difficulté à se faire remplacer lors du départ à la retraite, explicité par une balance entrants/sortants négative en 2020. La Figure 8 montre que le nombre de vétérinaires déclarant une activité à destination des animaux de rente semble suivre la densité d'élevages. Elle tend cependant à diminuer drastiquement dans certains territoires comme par exemple la région Nouvelle Aquitaine, la région PACA ou encore Centre-Val-de-Loire. Ces dernières, malgré une densité d'élevage plus faible comparé par exemple à la Bretagne, voient certaines zones parfois dénuées de vétérinaire.

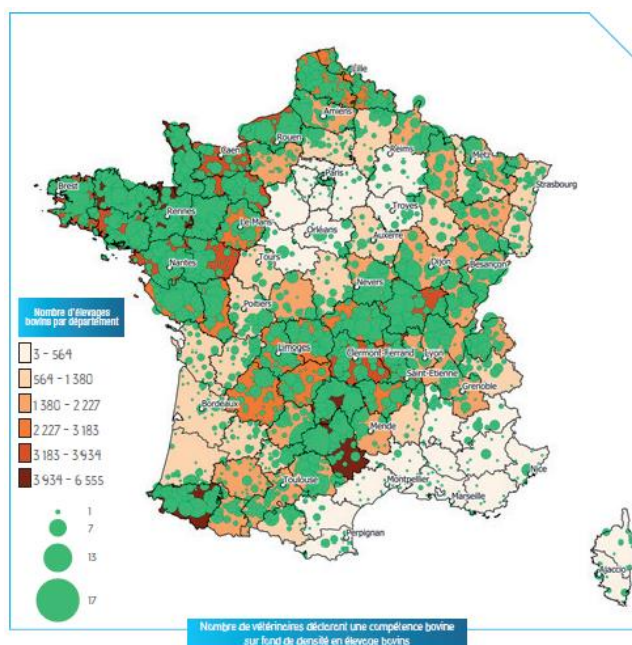


Figure 8: Nombre de vétérinaire exerçant par commune à destination des animaux de rente par rapport à la densité en élevage bovin en 2020 (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Des mesures de densité de vétérinaires pondérée par la part d'activité destinée aux animaux de rente en fonction de la densité animale présentée cette fois à une échelle locale (cantons) sont présentées Figure 9. Cette dernière montre des localisations où la présence vétérinaire est inférieure à 1 vétérinaire pour 1000 bovins (teintes ocre à marron). Ces cantons sous-dotés en soins où l'offre semble être en inadéquation avec la demande fait craindre la présence de zones de désertification en soins médicaux vétérinaires.

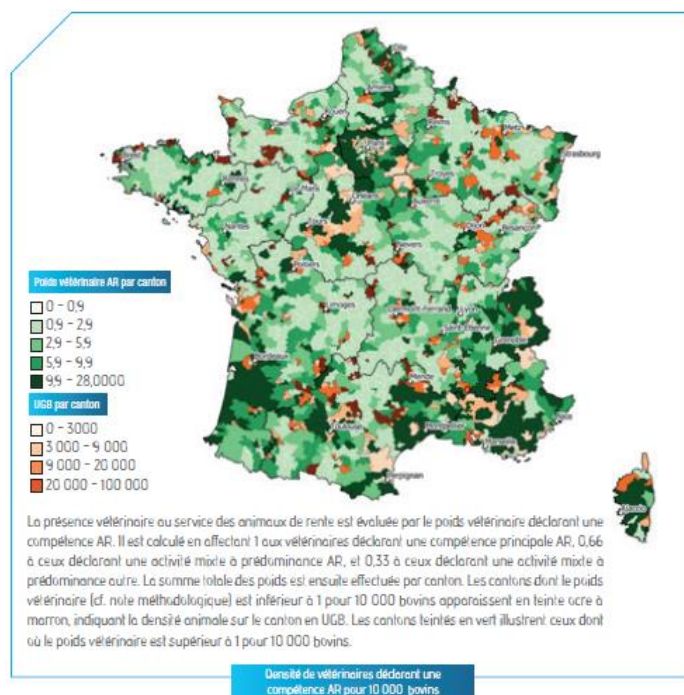


Figure 9: Densité de vétérinaires déclarant une compétence AR pour 10 000 bovins en fonction de la densité animale sur le canton en UGB en 2020. Le poids vétérinaire y est pondéré en fonction de l'importance de la compétence (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Les résultats de l'étude 2020 du CNOV dont certains ont été présentés ci-dessus ne sont pas les seuls à alerter sur la raréfaction des vétérinaires sur certains territoires français. En effet, de nombreux témoignages parus dans la presse nationale mettent en évidence des disparités territoriales en termes de soins vétérinaires à destination des animaux de rente tels que les cheptels bovins. A titre d'exemple, certains articles de presse peuvent être cités tels que les articles de Bauduin en 2019 alertant sur une situation critique dans l'Oise, celui de Guérin faisant état d'un manque de vétérinaires en Dordogne en 2020 ou encore Drusian en 2021 qui établit un constat identique dans le département de l'Isère.

De plus, certaines études ou rapports (Buhot et al., 2018; Chevalier, 2018; Poisson et al., 2019; Rondeau, Baussier, 2017) tirent un constat inquiétant de la situation actuelle et tentent d'apporter des explications à ce phénomène qui seront explicitées ultérieurement.

Lorsqu'est ainsi observée une inadéquation entre offre et demande en soins vétérinaires à destination des animaux de rente tels que le cheptel bovin, on parle donc de déserts médicaux vétérinaires. De fait, la disparition de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente sur certains territoires où sont présents des activités d'élevage fait planer le danger d'une potentielle rupture du maillage sanitaire à plus ou moins court terme ce qui mettrait en péril la santé publique.

D. Les raisons pouvant expliquer ce phénomène de désertification vétérinaire

1. Modifications des attentes de la demande

1.1. La demande des exploitants d'élevages bovins et consommateurs

Si l'on observe au fil des années une modification de l'offre vétérinaire, il s'agit surtout de mécanismes d'adaptation visant à répondre aux besoins évolutifs de la demande.

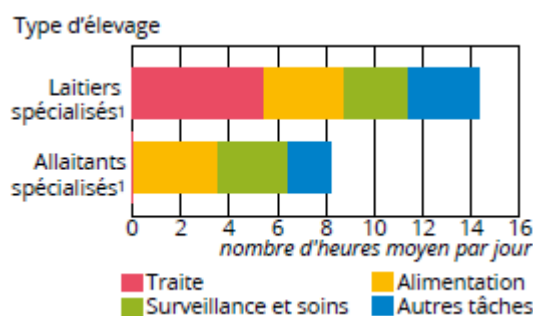
Une explication à l'hétérogénéité de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente sur le territoire est liée à l'évolution profonde du secteur de l'agriculture française. En effet, est observée une érosion du nombre d'actifs et d'exploitations agricoles puisqu'il apparaît que le nombre de détenteurs de bovins a diminué de 27,8% entre 2009 et 2019, passant de 230 000 à 155 000 détenteurs de bovins en dix ans (Assmann, 2020). Est observé en parallèle une augmentation du travail de salariat et une diversification des activités.

Trois tendances sont ainsi observées d'après le comité Actif'Agri (Forget et al., 2019): concentration, délégation et diversification au sein des exploitations. Ces trois tendances signifient entre autres une concentration de main-d'œuvre dans des exploitations de plus grande taille économique, le recours à la sous-traitance et une diversification des activités afin d'assurer aux éleveurs une stabilisation des revenus.

Un vieillissement des agriculteurs est également souligné par les auteurs de cette même étude, 17% de cette catégorie socio-professionnelle ayant 60 ans et plus avec un âge moyen de 52 ans en 2016 (Forget et al., 2019). Hors, un agriculteur sur trois n'est pas remplacé, et le secteur bovin laitier apparaît le plus touché par cette problématique de renouvellement.

Cette difficulté de remplacement peut s'expliquer notamment par le fait que les pratiques d'élevage en 2019 mobilisent en moyenne 8 heures par jour dans les élevages de vaches allaitantes et jusqu'à 14 heures par jour au sein des exploitations laitières dont 5 heures sont dédiées à la traite (Agreste, 2020a). Ces temps de travail conséquents et incompressibles participent ainsi grandement à la perte d'attraction des professions d'élevage.

La Figure 10 ci-dessous présente les temps de travail consacré aux pratiques d'élevage suivant le système laitier ou allaitant considéré.



¹Les élevages spécialisés sont 100% allaitants ou laitiers

Figure 10: Répartition des temps de travail consacrés aux pratiques d'élevage suivant le type d'élevage considéré (allaitant ou laitier). Sont considérés les élevages de bovins d'au moins 10 vaches allaitantes ou 50 bovins dans les 10 régions représentant au moins 10 vaches allaitantes ou 50 bovins dans les 10 régions représentant au moins 95% des effectifs (Agreste, 2020a).

Si le cheptel bovin est souvent utilisé en représentation de l'activité d'élevage, c'est tout simplement car il représente l'activité la plus conséquente pour les vétérinaires ruraux parmi l'ensemble des animaux de rente, soit 23% du chiffre d'affaire total en 2016 (Champion et al., 2018).

Concernant le cheptel bovin français, est observé une diminution du nombre d'animaux de rente en France avec une diminution de 8% du cheptel bovin depuis 2010 (Assmann, 2020) et la disparition d'une exploitation bovine sur dix depuis 10 ans (Buhot et al., 2018). Si le cheptel bovin apparaît stable sur l'année 2018, néanmoins un repli de 0.7% de la production bovine totale est observé par rapport à l'année 2017 (Forget et al., 2019). Cette diminution se retrouve dans les années ultérieures, le cheptel bovin de France métropolitaine présentant un retrait de 2,4% en 2019 par rapport aux chiffres de 2018 (Assmann, 2020).

Cela est dû au fait que le cheptel bovin laitier continue de décroître de 93 000 têtes soit -2.5%, et ce dans la quasi-totalité des départements français. Le cheptel allaitant, quant-à-lui, a augmenté en 2018 de 0.7% du fait de la hausse des effectifs de bovins de moins de 8 mois même si l'effectif de vaches allaitantes se réduit en moyenne sur le territoire français (Forget et al., 2019). Ce phénomène se retrouve dans les études menées ultérieurement, l'effectif total de bovins allaitants ayant continué à diminuer entre 2018 et 2020, perdant 151 000 têtes soit un recul de 3.8% (Assmann, 2020).

Cette baisse du nombre de bovins et d'exploitations peut être principalement expliquée d'après les auteurs du Livre Bleu paru en 2018 (Buhot et al., 2018) par la concurrence d'autres pays producteurs de bovins, mais aussi du fait des modifications du mode de consommation des ménages, qui consomment moins de viande bovine et une stagnation de la consommation de produits laitiers, au contraire de la volaille dont la consommation continue de croître. A titre d'exemple, la consommation de viande bovine moyenne a reculé de 1.6% en 2018 par rapport à 2017, soit une diminution quinquennale de 3% par rapport à la moyenne (Forget et al., 2019). Cette baisse de consommation peut être expliquée par une remise en cause des systèmes de production de viande bovine par l'opinion publique mais également par une augmentation du prix à la consommation de viandes de bœuf et de veau qui ont cru de 1,4% entre 2018 et 2019 (Agreste, 2020b).

Malgré la diminution du nombre d'exploitations d'élevage, on observe parallèlement une augmentation de la taille des exploitations, phénomène particulièrement visible en secteur laitier avec une perte du nombre d'exploitations de bovins laitiers de 19% en 10 ans mais une taille moyenne des exploitations accrue de 38% en 2018 (Buhot et al., 2018). Ce phénomène a ainsi favorisé les regroupements d'entreprise en lien avec l'élevage.

Dans les côtés positifs des modifications du secteur de l'élevage, de nouvelles pratiques se développent comme l'élevage biologique ou les circuits courts, répondant eux aussi à une demande de plus en plus croissante et exigeante des consommateurs. Par ailleurs, avec les regroupements d'entreprise se renforcent les qualifications des éleveurs avec une modernisation de leurs systèmes d'élevage. Ainsi depuis les années 2000, 44% des bâtiments d'élevage ont été construits ou rénovés avec une moyenne de 2,5 bâtiments pour une surface totale de 1350 m². De même, 7% des éleveurs laitiers ont investi dans des robots de traite et ce pourcentage va jusqu'à 18% au sein des élevages de très grande taille (Agreste, 2020a).

Cela entraîne de fait de nouvelles demandes de systèmes de santé ainsi que de conseils de plus en plus spécifiques auprès des vétérinaires, dont certaines régions présentant une concentration importante d'élevages semble profiter (Buhot et al., 2018). On assiste donc à des modifications et diversifications de la demande en soins et en expertise vétérinaires au sein de ces élevages plus grands et plus modernes.

D'après le projet VeTerra (Gouttenoire et al., 2015), le nombre de vétérinaires ruraux au sein d'un bassin de vie augmente avec le nombre d'exploitations dans l'élevage et le vieillissement des agriculteurs a un effet négatif, c'est-à-dire qu'une augmentation de la part des agriculteurs

de plus de 55 ans au sein d'un bassin de vie s'accompagne d'une diminution de vétérinaires ruraux.

“L'avenir des vétérinaires ruraux est bien évidemment lié à l'avenir des éleveurs. Ainsi l'équilibre économique des zones rurales ne pourra être obtenu que s'il n'est pas compromis par l'évolution de la politique agricole” (Leblanc, 2016)

Il est donc aisé de comprendre pourquoi, corrélé aux modifications apparaissant au sein des exploitations d'élevages, le nombre de vétérinaires dans certaines zones puisse être qualifié de critique. Ces explications peuvent être résumées par une citation du rapport CGAAER paru en Décembre 2019 (Poisson et al., 2019): *“La problématique des déserts vétérinaires en territoires ruraux est indissociable de celle du maintien et du développement de l'activité d'élevage dans ces territoires”*.

1.2. La demande de l'état

La commande primitive de l'État correspond à une action en santé animale à des fins essentiellement économiques. La profession vétérinaire, historiquement une pure création étatique, en fait le gardien d'un équilibre entre éthique du bien-être animal et rentabilité économique de la “ferme France”.

Si la demande des éleveurs et des consommateurs évoluent, ce n'est pas le cas de la demande de l'état pour qui le vétérinaire reste un agent important de la certification sanitaire, notamment en termes d'épidémio-vigilance, d'épidémio-surveillance et de pharmacovigilance. Il s'agit de missions d'intérêt général visant à maintenir le maillage vétérinaire territorial (Rondeau, Baussier, 2017). Cette commande en santé publique est une attente majeure de l'État car elle garantit la sécurité et la qualité des aliments pour l'ensemble de la population. Le vétérinaire est ainsi un maillon essentiel dans la prévention des maladies et en amont de la détection des maladies notamment émergentes dont il constitue la sentinelle de proximité. La seule modification réside dans le fait que l'Etat s'intéresse plutôt aujourd'hui aux productions animales au travers d'une médecine vétérinaire populationnelle plutôt qu'individuelle.

La profession vétérinaire agit ainsi dans le secteur privé, mais associé à de nombreuses actions, missions et responsabilités d'intérêt général, qui sont malheureusement modérément rémunérées sur le terrain. De plus, la *“libre circulation des vétérinaires au sein de l'Europe à partir d'une reconnaissance automatique des diplômes d'exercice et la dérégulation libérale inspirée par la directive services atténuée ou contrarie quelque peu depuis 1982 cette vision régaliennne du service vétérinaire privé”* (Rondeau, Baussier, 2017).

Hors, combinés à l'ensemble des modifications touchant les acteurs principaux tels que les éleveurs et l'ensemble de la profession vétérinaire, la couverture géographique du réseau de vétérinaires sur le territoire national semble un enjeu de plus en plus difficile à maintenir même si l'ensemble du réseau sanitaire français a jusqu'à maintenant répondu présent, notamment face aux nouvelles maladies apparues telles que la grippe aviaire ou la fièvre catarrhale ovine (Buhot et al., 2018).

2. Perte d'attractivité des territoires ruraux

Dans plusieurs études et publications (Chevalier, 2018; Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020; Rondeau, Baussier, 2017) est constatée une attractivité territoriale hétérogène quant à la couverture territoriale des différents secteurs d'activité vétérinaires. En effet, de nombreuses disparités régionales existent et il apparaît que les vétérinaires se répartissent globalement suivant les zones d'élevage de plus grande taille. Cependant dans certaines régions, malgré une activité d'élevage conséquente, de nombreuses zones apparaissent néanmoins en déficit de vétérinaires exerçant au profit des animaux de rente.

Afin d'expliquer ce phénomène, il est utile de noter que le territoire d'exercice est un critère majeur dans le choix de l'activité pratiquée et du lieu d'installation (Dernat, Johany, 2018). Cette assertion qualitative exprimée grâce à un questionnaire destiné aux praticiens vétérinaires a été corroborée par plusieurs autres études qui tentent d'expliquer les raisons de l'attractivité de certains territoires.

L'un de ces projets mené dans le Massif central (Gouttenoire et al., 2015) tend à montrer que le nombre de vétérinaires au sein des bassins de vie dépendrait essentiellement de ses caractéristiques agricoles et de son caractère plus ou moins urbanisé. Ce choix dépendra en revanche peu des caractéristiques sociodémographiques du territoire et de l'offre de services publics proposés.

Une autre étude (Dernat, 2016) montre que les zones moins denses en vétérinaires ruraux peuvent s'expliquer tout d'abord par la faiblesse historique de l'élevage dans certaines régions, comme par exemple le Sud-Est (zone majoritairement maraîchère), le Bordelais viticole ou les zones de grandes cultures du Centre. Associés à des variables démographiques comme le vieillissement et les modifications de la structuration des vétérinaires, ainsi qu'au faible renouvellement de vétérinaires ruraux, il apparaît que la désertification vétérinaire ne peut pas être considérée de manière globale. Cette étude met également en avant les disparités territoriales en termes de systèmes d'élevage (Système Laitier en Normandie et

Rhône-Alpes, système Allaitant en Saône-et-Loire, ou même spécialisé porc en Bretagne). Les territoires conditionnant les pratiques mais également les modes de vie, l'attractivité territoriale des vétérinaires ruraux entrants se fait également en prenant en compte ces facteurs. Ainsi, des régions d'élevage apparaissant comme des déserts potentiels seraient protégées, alors que des régions semblant à première vue plus attractives du point de vue des infrastructures et du cadre de vie (comme la région PACA par exemple) seraient au contraire en danger, et ce en particulier à proximité des zones urbaines drainant un nombre important de vétérinaires canins. La Figure 11 ci-dessous présente ainsi la typologie utilisée afin de répartir les régions suivant leur démographie et leurs productions animales, les regroupant en cinq classes A, B, C, D et E.

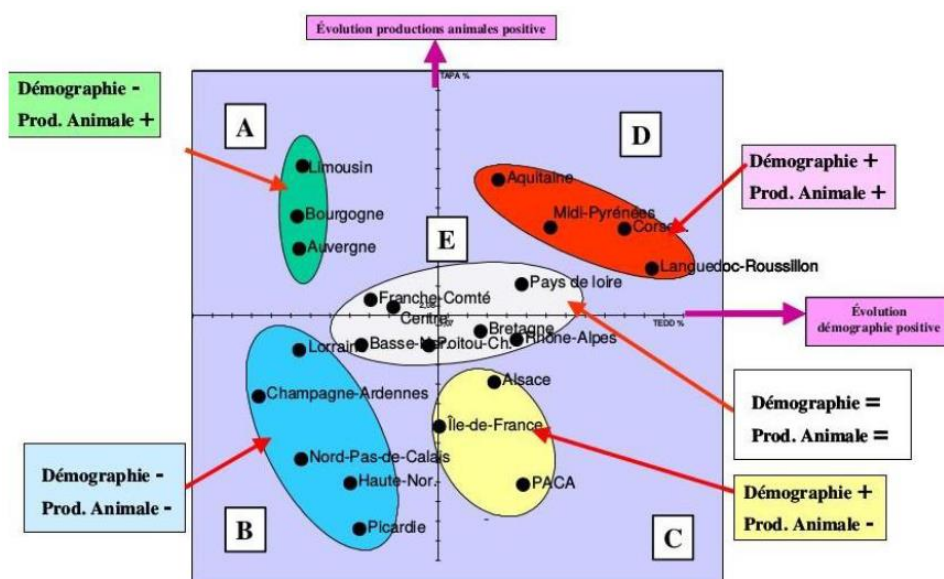


Figure 11: Typologie des régions selon leur évolution démographique et l'évolution relative de leur production animale en valeur (Dernat, 2016)

Au contraire, un rapport ministériel établi par la CGAAER (Poisson et al., 2019) tire la conclusion que la perte d'attractivité des territoires ruraux est liée à la raréfaction de nombreux services publics tels que l'éducation et la santé, de même que l'éloignement des commerces et centres culturels et de loisir. A cela s'ajoute par voie de conséquence un coût élevé des déplacements et une couverture numérique rendant ces territoires moins attractifs.

Ce phénomène de cristallisation des tensions en zones rurales a été démontré concernant la médecine humaine (Chevillard et al., 2016). En effet, cette dernière étude visant à caractériser les espaces en dépeuplement comparativement aux autres espaces ruraux, à partir notamment d'une typologie socio-sanitaire à destination des médecins généralistes, met en évidence que les espaces en dépeuplement sont davantage défavorisés comparativement

aux autres espaces à dominante rurale. En effet, le déclin en médecins généralistes y est bien plus prononcé.

Les raisons pouvant expliquer cette perte d'attractivité de certains territoires ruraux apparaissent donc multiples et parfois contradictoires mais le constat reste le suivant: les régions considérées comme rurales et fragiles se multiplient, délaissées par la population et les activités économiques et connaissant un vieillissement accentué. A titre d'exemple, en 2018, 30% des cantons français ont vu leur population baisser depuis 50 ans. Au contraire, certaines régions rurales se renouvellent et attirent à nouveau les populations, du fait de leur cadre de vie et leur intégration dans "l'écosystème des villes" (Buhot et al., 2018).

3. Modifications de l'offre de soin

Des modifications en termes de répartition du type d'activité apparaissent au détriment de la pratique à destination des animaux de rente selon l'Atlas démographique 2020 de la profession vétérinaire (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020), et peuvent tout d'abord s'expliquer par les modifications structurelles de la profession. En effet, une évolution des établissements de soins vétérinaires de taille plus conséquente va de pair avec le développement du salariat, de même que le développement relativement récent de la spécialisation vétérinaire.

Ces modifications structurelles creusent l'hétérogénéité déjà existante en termes de répartition des différents secteurs d'activité, et ce au détriment des vétérinaires exerçant au profit des animaux de rente. Les vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente se voient ainsi de plus difficilement remplacés lors de leur départ à la retraite, les vétérinaires entrant se destinant majoritairement à la pratique canine.

Depuis 2008 est en effet observée une décroissance de l'activité de soins aux animaux de rente à la fois en valeur et volume (Champion et al., 2018), et cela ne peut uniquement être expliqué par la diminution du cheptel bovin français et une perte d'attractivité de certains territoires ruraux.

Lorsque l'on s'intéresse à l'évolution du chiffre d'affaire du secteur vétérinaire, il apparaît clairement que la progression se fait grâce au segment des animaux de compagnie (Champion et al., 2018). Le segment des animaux de rente ne permet plus de croissance que grâce à la prescription hors examen clinique, à savoir la vente de médicaments (Moquay, 2016).

La féminisation de la profession vétérinaire est également souvent pointée du doigt car elle serait corrélée avec la diminution du nombre de praticiens ruraux s'observant depuis 40 ans. Néanmoins, ce constat est loin d'être établi et le déclin viendrait plus des modifications profondes touchant la profession, notamment en ce qui concerne les attentes des jeunes générations de vétérinaires (Dernat, 2016). Les Hommes adoptent des réticences équivalentes à l'égard de la pratique rurale que les femmes, ce qui orienterait plutôt vers des critères vocationnels.

Une autre explication à cette pénurie de vétérinaires ruraux vient d'une modification des attentes de la nouvelle génération de l'offre de soins vétérinaires, considérée comme attentive à la bienveillance animale et à la mouvance végétarienne.

Il apparaît que les nouveaux profils de vétérinaires plébiscitent les cabinets avec des effectifs importants de vétérinaires et d'ASV, et proscrivent un isolement total pour leur exercice professionnel (Dernat, Johany, 2018). Ils recherchent ainsi une approche "maîtrisée" de leur temps de travail, et ainsi établir un équilibre entre vie professionnelle et vie personnelle. L'ambiance au travail, le travail collaboratif et la reconnaissance sont également des facteurs recherchés, de même que l'environnement de travail et sa localisation. Il est intéressant de noter que 80% des 8-35 ans considèrent le travail comme source d'épanouissement personnel, phénomène traduit par une forte sensibilité aux marques de reconnaissance face à leur investissement professionnel (Buhot et al., 2018).

Concernant l'activité à destination des animaux de rente, il ressort de plusieurs études et parution (Dernat, Johany, 2018; Poisson et al., 2019) que les étudiants vétérinaires méconnaissent ou ont une représentation très parcellaire voire caricaturale du métier de vétérinaire à destination des animaux de rente ainsi que de la satisfaction professionnelle qu'ils pourraient en retirer. Il est ainsi intéressant de noter que derrière le choix d'une pratique mixte (représentant entre 30 et 50% suivant les promotions) se cache le plus souvent une absence de choix plus qu'un réel engouement (Dernat, Johany, 2018).

Une question cruciale concerne donc l'origine de développement de l'intérêt pour la médecine vétérinaire rurale au cours du cursus. Une étude américaine parue en 2010 (Villaroel et al., 2010) s'est intéressée à comprendre le cheminement des étudiants, et il apparaît que l'intérêt pour la médecine vétérinaire à destination des animaux de rente se développe le plus souvent à l'université ou dans les écoles vétérinaires, et ce sans distinction de sexe. Ainsi, une exposition plus jeune au monde rural ne semble plus être un facteur déterminant de choix, même s'il permet toujours en outre une bonne sensibilisation à la réalité du terrain. Il a été également montré que l'intérêt se développe de plus en plus tardivement au

fil des générations, probablement dû à une exposition plus tardive dans le cursus aux animaux de rente.

Malgré l'attraction exercée par un contact avec la nature jugé plus important ainsi qu'une vie plus rythmée et considérée comme moins monotone (Dernat, Johany, 2018), l'activité rurale est perçue comme contraignante, plus isolée géographiquement et moins rémunératrice par les nouvelles générations. Il apparaît ainsi comme logique qu'exercer une activité considérée comme difficile engageant sa responsabilité professionnelle pour une rémunération peu attractive conduit de par le fait à une baisse d'activité de la pratique rurale (Moquay, 2016).

De plus, les multiples changements de la profession vétérinaire interviennent en réponse à des modifications de la demande, nécessitant une adaptation cruciale. En effet, la consolidation du système alimentaire, associée à la taille croissante des exploitations d'élevage, a radicalement changé l'ensemble des compétences requises des vétérinaires vers des systèmes de santé de troupeau et non plus de médecine individuelle (Prince et al., 2006).

Les modifications en termes de système d'élevage sont en corrélation avec les régions considérées comme attractives par les profils des jeunes vétérinaires et le territoire d'exercice est présenté comme un critère majeur dans le choix de l'activité pratiquée et du lieu d'installation. Ainsi, les régions les plus plébiscitées correspondent à des territoires exerçant des pratiques spécifiques de l'activité laitière avec prédominance des zones d'AOP, où les relations éleveur-vétérinaires sont le plus souvent de bonne qualité. Au contraire, les régions de bassins allaitants apparaissent comme moins attirantes pour les étudiants vétérinaires souhaitant exercer dans le secteur des animaux de rente (Dernat, Johany, 2018).

“Les choix de carrière apparaissent ainsi comme complexes et ne relèvent pas uniquement d'éléments purement techniques et vocationnels. Les choix de modes de vie, les territoires d'installation et les compétences qui y sont nécessaires sont fondamentaux “ (Dernat, Johany, 2018)

E. Conséquences avérées ou annoncées de la problématique des déserts vétérinaires

La problématique de l'émergence de “déserts vétérinaires” où l'accès aux soins devient difficile sinon impossible menace l'ensemble du territoire avec des conséquences à court ou moyen terme menant à une situation critique et irréversible. D'après un rapport CGAAER

datant de Décembre 2019 (Poisson et al., 2019), l'impact d'une pénurie de vétérinaires exerçant au profit des animaux de rente aurait quatre types de conséquences.

Premièrement, des conséquences sanitaires avec une potentielle rupture du maillage sanitaire. Deuxièmement, des conséquences socio-économiques avec un impact néfaste sur l'élevage ainsi que les activités associées. Troisièmement, des conséquences sociétales avec un impact certain sur le bien-être animal mais aussi sur la sécurité sanitaire des productions animales. Enfin, des conséquences environnementales non négligeables avec un impact indirect sur l'entretien des espaces et des paysages du territoire Français.

1. Conséquences sanitaires

Le maillage vétérinaire désigne la couverture géographique du réseau de vétérinaires sur le territoire national (Buhot et al., 2018) et revêt une importance cruciale car son maintien est primordial à la continuité des compétences nécessaires à la prévention et la maîtrise des maladies des différentes espèces traitées (Rondeau, Baussier, 2017). Cette notion est dépendante des attentes de l'État car l'apparition de nouvelles maladies comme la grippe aviaire ou la FCO nécessite la mobilisation urgente et sur des périodes circonscrites de l'ensemble du réseau sanitaire français.

Dans l'objectif de la pérennité déjà mise à mal de certains élevages, la préservation d'un maillage sanitaire de qualité est à la fois un enjeu de santé publique, mais aussi de prophylaxie collective face, par exemple, aux risques sanitaires d'épizootie. Le vétérinaire est ainsi un agent central de la certification sanitaire, à la fois en termes d'épidémio-vigilance, d'épidémio-surveillance mais aussi de pharmacovigilance (Rondeau, Baussier, 2017), que ce soit à destination des animaux domestiques mais également des animaux la faune sauvage. L'état a ainsi un intérêt indirect à ce que le service de la santé animale soit rendu pour des raisons évidentes d'ordre public.

Un étiolement du maillage vétérinaire constitue une conséquence inexorable de par le développement d'une pénurie de vétérinaires dans certaines régions rurales ou péri-urbaines, et le terme de "déserts vétérinaires" apparaît de plus en plus souvent dans la presse généraliste ou spécialisée. Des études et publications en font le constat et alertent sur l'urgence de s'en préoccuper (Rondeau, Baussier, 2017) ou tentent d'apporter des explications qualitatives à ce phénomène (Buhot et al., 2018).

2. Conséquences socio-économiques

De par la forte corrélation entre le nombre de vétérinaires exerçant au profit des animaux de rente et le nombre d'élevages, des conséquences socio-économiques impactant à la fois les professions d'élevage mais aussi les activités associées seraient à craindre et exacerberaient les difficultés déjà existantes. En effet, les vétérinaires sont en lien direct avec les problématiques économiques et sociales au sein des élevages. Ils sont un maillon indispensable au maintien des productions animales sur le territoire français, agissant en garantissant un rôle de proximité au sein de différentes activités (par exemple gestion de production, de médecine des troupeaux, ou encore de reproduction).

3. Conséquences sociétales et environnementales

Outre l'aspect économique, les vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente jouent un rôle de lien auprès de populations parfois très isolées. La désertification rurale étant un phénomène touchant bien d'autres secteurs d'activité professionnelle, ils sont parfois le dernier lien social auprès de populations déjà fragilisées (Dernat, 2016).

De même, des conséquences sociétales comme un impact sur le bien-être animal mais aussi sur la sécurité sanitaire des productions animales ne feraient qu'accroître une confiance déjà bien affaiblie des consommateurs.

Enfin, une diminution accrue du nombre d'élevages aurait une incidence indirecte sur l'entretien des espaces et des paysages du territoire Français, impactant par là même de multiples autres secteurs annexes avec des conséquences environnementales dont l'ampleur serait difficilement quantifiable. En effet, une autre des commandes de l'État à l'égard des vétérinaires concerne la santé environnementale (Rondeau, Baussier, 2017). Avec l'avènement de l'approche "One Health", le vétérinaire a un rôle à jouer à l'interface entre l'homme et l'environnement, rôle qui serait mis à mal en cas de phénomène de désertification vétérinaire généralisée.

II. Etat des lieux à l'échelle européenne

La tendance à la désertification vétérinaire n'est pas propre à la France, la même problématique est en effet observée dans de nombreux pays d'Europe, suite à un questionnaire de Parangonnage dans divers Etats-membres (Allemagne, Belgique, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Suède) portant sur l'exercice vétérinaire en territoires ruraux (Poisson et al., 2019). Malgré l'absence de réponses de la part

de certains pays, ce questionnaire adressé via la DGP3E aux CAA des différents pays a permis d'établir une tendance nette vers la désertification des territoires ruraux par la profession vétérinaire, et ce de manière significative et irréversible.

Les résultats de cette enquête alertent sur la nécessité d'une approche communautaire de la problématique, et ce via la Politique Agricole Commune de 2021.

III. Etat des lieux à l'échelle mondiale

Plusieurs études menées dans différents pays comme le Japon mais aussi les Etats-Unis font le constat d'une évolution du métier de vétérinaire et alertent sur des zones sous-dotées en matière de santé vétérinaire, notamment en ce qui concerne l'activité des animaux de rente.

Une étude parue au Japon en 2017 (Kimura et al., 2008) ouvre la discussion en prédisant une pénurie de 1 100 vétérinaires à destination des animaux de rente d'ici à 2040. Cette étude, utilisant des données de 2006, ne tire pas de conclusions définitives sur le long terme mais vise à alerter sur une probable évolution et pose ainsi les bases pour une discussion sur les besoins de la profession vétérinaire dans le futur.

Une étude Américaine parue en 2006 (Prince et al., 2006) alertait quant à elle sur la pénurie de vétérinaires dans l'industrie alimentaire.

Parue en 2003, une étude du gouvernement Australien (Frawley, 2003) alertait quant à elle sur les nombreux challenges que les vétérinaires à destination des animaux de rente avaient à relever, notamment concernant les exigences de plus en plus strictes imposées par commerce mondial afin de fournir une plus grande surveillance. Ces nombreux challenges créent des déficits locaux, pouvant mener à un déficit à long terme chez les vétérinaires en production animale.

Aux Etats-Unis, le NIFA (National Institute of Food and Agriculture) a mis au point une carte désignant les états en situation de pénurie de vétérinaires (NIFA, s. d.) pour chaque année fiscale et suivant trois types de pénurie. Cette cartographie a été implémentée afin de déterminer les états en déficit de vétérinaires et permettre une aide fédérale. Ce programme d'aide à l'installation des vétérinaires appelé VMLRP (Veterinary Medicine Loan Repayment Program) existe ainsi depuis 2010 et offre jusqu'à 25 000 \$ par an de remboursement de prêts pour les vétérinaires s'installant en zone qualifiée de critique. Cette cartographie ainsi que la mise en place du programme ont été validées en partie par une étude parue en 2012 (T. Wang et al., 2012), montrant que les états ayant mis en place ce programme VMLRP présentaient un déficit comparatif inférieur en termes de zones déficitaires en vétérinaires, comparé aux états

ne l'ayant pas mis en place. Néanmoins, les chercheurs pointent du doigt le fait que leur modèle incluait des états non pris en compte par le modèle cartographique du NIFA.

Si ,lors de sa construction, les résultats cartographiés présentés par le NIFA (NIFA, s. d.) excluait les États de l'Alaska et Hawaï, en 2020 ils sont maintenant inclus ce qui montre une avancée du modèle utilisé aux Etats-Unis. De même, une avancée de la désertification vétérinaire a pu être mise en évidence au cours des années, car si en 2011 10 États sur 48 étaient considérés comme ayant une couverture suffisante de vétérinaires sur leur territoire, ils ne sont plus qu'au nombre de 4 en 2020 dont la cartographie est présentée Figure 12.

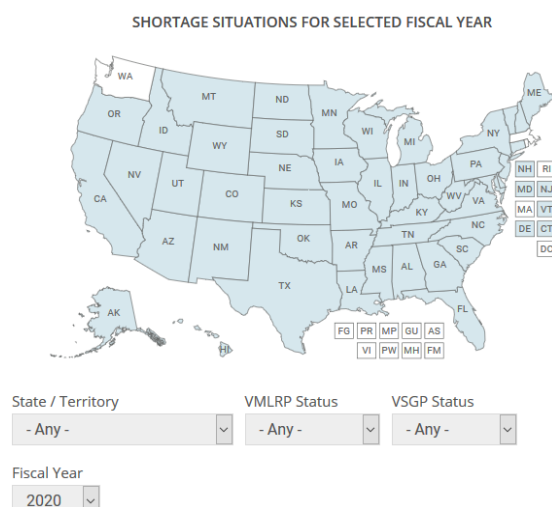


Figure 12: Cartographie NIFA (National Institute of Food and Agriculture) des États américains en situation de pénurie de vétérinaires en 2020 et proposant un ou plusieurs programmes VMLRP (Veterinary Medicine Loan Repayment Program). Les états représentés en bleu représentent ceux présentant une ou plusieurs situations de pénurie, tandis que les états représentés en blanc sont ceux considérant un nombre suffisant de vétérinaires sur leur territoire (NIFA, s. d.)

IV. Problématique et objectifs du travail de thèse

Lors de ce travail de thèse a déjà été présenté l'état des lieux actuel de la démographie vétérinaire en France et à l'étranger, certaines difficultés en termes de répartition des praticiens ruraux sur le territoire ont été identifiées et plusieurs explications à ce phénomène grandissant ont été démontrées. Si certaines mesures ont été, sont ou seront prochainement mises en place, il est clair que leur impact laisse pour l'instant à désirer, et cela provient notamment du fait que les zones de déserts vétérinaires ne sont pas clairement établies, même si des tendances tendent à se dessiner. Les pouvoirs publics peinent ainsi à prendre des

décisions en adéquation avec la situation, du fait de l'absence de cartographie précise et fonctionnelle permettant de cibler des territoires en situation particulièrement déficitaire. La deuxième difficulté réside dans la difficulté de quantifier des "déserts vétérinaires" dont la définition elle-même reste floue. C'est la question à laquelle cette étude tentera d'apporter des réponses dans la partie suivante.

Une fois les termes clairement établis, il sera nécessaire de présenter les nombreux indicateurs existant en médecine humaine dans l'objectif de pouvoir quantifier l'accessibilité spatiale aux soins médicaux. Seront également présentés les indicateurs les plus couramment utilisés en médecine vétérinaire en France et seront explicités à la fois leurs avantages et inconvénients, avec comme objectif final une adaptation précise et fonctionnelle à la médecine vétérinaire de l'indicateur le plus adapté à destination de la quantification de l'accessibilité aux soins entre éleveurs bovins et vétérinaires ruraux.

En effet, d'après le rapport CGAAER de Décembre 2019 (Poisson et al., 2019), il est nécessaire de définir les critères et identifier les zones critiques en matière d'accès aux soins vétérinaires (ZCASV) en territoires ruraux où les mesures du plan d'action s'appliqueront en priorité.

"Le premier travail que les organisations professionnelles agricoles et vétérinaires auront à conduire sera de croiser les données collectées à ce jour (atlas démographique de la population vétérinaire) avec les données du terrain, tant au niveau des élevages que des cabinets vétérinaires, ceci dans le but d'identifier les critères qui définiront les zones critiques en matière d'accès aux soins vétérinaires (ZCASV), comme cela a été fait en médecine humaine pour définir les zones sous-denses et les zones prioritaires." (Poisson et al., 2019)

C'est la réponse à cette question que tentera d'apporter ce travail de thèse, en retenant dans cette étude un objectif de géographie appliquée, utilisant des méthodes et faisant appel à des modèles, devenant un outil des politiques d'aménagement avec, comme objectif à atteindre, la réduction des inégalités d'accès aux ressources sanitaires pour servir en fin de compte la réduction des inégalités de santé (Bonnet, 2002) en médecine vétérinaire.

En résumé:

-Objectif qualitatif: Définir un désert vétérinaire, les critères permettant d'identifier les zones critiques en termes d'accès aux soins vétérinaires.

-Objectif quantitatif: identification de ces zones déficitaires en accessibilité aux soins. Se baser sur des méthodes et modèles utilisées en médecine humaine pour une adaptation à la médecine vétérinaire d'indicateurs d'accessibilité aux soins

Deuxième partie : Désert médical en médecine vétérinaire, comment le caractériser

I. Vers une définition qualitative du désert médical

L'utilisation de l'expression "désert médical" en médecine vétérinaire, notion relativement récente et peu étudiée, a été créée initialement à destination de la médecine humaine et peut être définie comme « *une zone sous-médicalisée dans laquelle les patients éprouvent des difficultés à accéder aux soins dans des conditions de proximité et de délais satisfaisantes [...] [correspondant] souvent à des zones rurales mais aussi à certaines villes moyennes ou à des zones périurbaines* » (Maurey, 2013).

Mais cette notion peut également être définie comme un "cumul de mauvaises accessibilités à différents services qui peuvent lui être au moins en partie et sous réserve d'une organisation ad hoc substituables" (Vergier et al., 2017)

Si ces deux définitions présentent des similitudes, il n'existe pas de définition consensuelle de "désert médical", tout comme il n'existe pas de définition juridique à ce terme. De plus, il semble revêtir une portée militante voire polémique de par les multiples visions et conceptions engendrées.

Le terme "désert" est employé pour décrire une zone déficitaire, c'est-à-dire une "zone présentant une pénurie de service et au sein de laquelle la demande est supérieure à l'offre" (Gouttenoire et al., 2015).

Adapté à la médecine vétérinaire, il s'agit d'espaces s'avérant déficitaires en vétérinaires, c'est-à-dire des zones rurales où les éleveurs éprouvent des difficultés à accéder à un "réseau de compétence vétérinaire" à destination des animaux de rente, reflétant ainsi à la fois la quantité et la qualité du maillage territorial.

En médecine humaine, deux critères sont utilisés afin d'identifier ces zones de "déserts médicaux": la densité de population ainsi que l'activité médicale, mais ces critères reflètent plutôt une réalité ressentie dans certains territoires plutôt qu'une réalité facilement identifiable. Ce terme de "désert médical" recouvre plusieurs aspects contribuant à la dégradation du service rendu à la population: le risque d'éloignement (des distances à parcourir qui s'allongent associé à une dégradation de l'accessibilité) voire une disparition

totale du service de soin (rupture de la continuité territoriale en termes de soins) (Chevalier, 2018).

II. Définir l'accessibilité aux soins

La Notion de “désert vétérinaire” est complexe à étudier et objectiver de par sa définition non contractuelle, rendant sa caractérisation à la fois qualitative et quantitative difficile. D’après les définitions exposées plus haut, la notion de “désert vétérinaire” renvoie à un défaut “d’accessibilité aux soins”. Hors, l’accessibilité est elle-même complexe à aborder car elle revêt un caractère multidimensionnel, pouvant relever à la fois de l’accessibilité spatiale, financière, physique, temporelle ou culturelle.

La première définition de l’accessibilité (Hansen, 1959) la présente comme des “*opportunités ou interactions potentielles*”. En d’autres termes, il s’agit d’une mesure de la distribution spatiale d’activités autour d’un point, ajusté par la capacité et le désir des individus ou des entreprises à surmonter la séparation spatiale.

Néanmoins, cette définition a évolué au fil des années, et ne peut se résumer à un aspect purement géographique. D’après (Vergier et al., 2017), l’accès aux soins se présente comme une “*absence d’obstacles entravant la possibilité de recours*”, obstacles qu’il s’agit de recenser mais aussi d’évaluer. Ces obstacles contribuent à définir l’accès aux soins par la négative et peuvent être de nature spatiale ou physique, mais aussi regrouper des contraintes économiques, des considérations temporelles et organisationnelles ainsi que des dimensions sociales, symboliques et culturelles. Le recensement et l’évaluation de ces obstacles permettent “*d’évaluer l’équité de l’accès aux soins dans un système de santé donné*”.

L’accessibilité est un concept théorique à la jonction entre économie, géographie et Sociologie (Bonnet, 2002), pour lequel de nombreuses définitions ont été établies suivant le point de vue étudié.

Une définition raisonnée en géographie de la santé (Picheral, 2001) définit l’accessibilité comme:

« *La capacité matérielle d’accéder aux ressources sanitaires et aux services de santé, elle présente au moins deux dimensions : matérielle et sociale. L’accessibilité traduit la possibilité de recourir aux prestataires de soins et n’a donc qu’une valeur potentielle (desserte). Surtout fonction du couple distance / temps donc de la proximité ou de l’éloignement du cabinet médical, de l’établissement de soins et de la longueur du trajet à*

effectuer. Indicateur social (inégalités) et indicateur de santé fréquemment utilisé, l'accessibilité est une condition de l'accès aux soins mais ne détermine pas à elle seule le recours aux soins effectif (c'est-à-dire l'utilisation effective du système). L'accessibilité se dit aussi de la possibilité financière de recourir à des services de santé (couverture, assurance sociale) ou à une innovation médicale (pratique, technique, équipement, diffusion). La plus grande accessibilité est ainsi un des objectifs premiers de tout système de santé dans sa dimension sociale (équité). Dans les deux cas, l'accessibilité est maintenant considérée comme un déterminant de santé et un éventuel facteur de risque ».

Une étude déterminante (Khan, 1992) a permis de classer l'accessibilité aux soins suivant deux dimensions dichotomiques présentées en Figure 13, que sont l'accessibilité potentielle *versus* réelle et l'accessibilité spatiale *versus* a-spatiale. Cela a donné lieu à quatre typologies distinctes que sont:

- Accessibilité spatiale potentielle
- Accessibilité spatiale réelle
- Accessibilité a-spatiale potentielle
- Accessibilité a-spatiale réelle

ACCESS DIMENSIONS	Spatial (Geographic)	Aspatial (Social)
Potential	Potential Spatial/ Geographic Access	Potential Aspatial/ Social Access
Realized	Realized Spatial/ Geographic Access	Realized Aspatial/ Social Access

Figure 13: Typologie de l'accessibilité, basée sur les dimensions spatiale/a-spatiale et réelle/potentielle du concept (Khan, 1992)

Où l'accessibilité potentielle implique une probable entrée dans le système de santé mais pas forcément son utilisation, tandis que l'accessibilité spatiale met en avant l'importance de la variable de distance comme barrière ou facilitateur d'accès qui reflète les dimensions à la fois du système de services ainsi que les utilisateurs potentiels.

Néanmoins, lorsque l'on considère l'accessibilité spatiale, elle peut faire référence à la fois à la possibilité d'avoir accès aux soins, la recherche de soins et la délivrance de soins, entraînant une certaine confusion (Guagliardo, 2004) et nécessitant donc une certaine

vigilance. Il est donc nécessaire de proposer une définition claire d'accessibilité spatiale potentielle, référant à la relative facilité par laquelle les lieux d'activité peuvent être atteints depuis un lieu donné (Luo, Wang, 2003).

Suite à la classification établie par Khan, une étude menée à destination des services de soins en médecine humaine (Guagliardo, 2004) a proposé de définir l'accessibilité spatiale comme la fusion de la disponibilité et de l'accessibilité, où la disponibilité représente le nombre de points de service que le client est en droit de choisir, et l'accessibilité représente l'impédance de trajet (mesuré en distance ou en temps) entre la localisation du patient et les points de services.

L'accessibilité a-spatiale correspond elle aussi à des barrières ou facilitateurs qui sont cette fois de nature non géographiques (classe sociale, revenu, ethnicité, âge, sexe...).

Lorsque les facilitateurs supplantent les barrières alors une utilisation des services de santé est acquise et l'accès réel est atteint.

Adaptés à la médecine vétérinaire, l'étude des facteurs a-spatiaux permettrait d'appréhender la problématique dans des situations contrastées, en étudiant par exemple les diversités existant au sein d'un territoire mais aussi au niveau des systèmes d'élevage, des formes de relation vétérinaire-éleveurs ainsi que des enjeux de développement des territoires (Gouttenoire et al., 2015).

Néanmoins, l'accessibilité spatiale potentielle reste la plus aisée à étudier (Luo, Wang, 2003) et représente une première aide à la décision à destination des services publics. Nous nous intéresserons donc à caractériser celle-ci dans la suite de cette étude.

III. L'accessibilité spatiale potentielle

Le terme "désert vétérinaire" est ainsi difficile à définir et il s'avère nécessaire d'établir précisément les critères nécessaires à la caractérisation d'une zone critique en matière d'accès aux soins vétérinaires (ZCASV), pour pouvoir ainsi envisager une étude quantitative. Il y a ainsi nécessité d'identifier les critères permettant de qualifier l'insuffisance de l'offre vis-à-vis de la demande, mais aussi de déterminer le seuil à partir desquels une zone donnée serait qualifiée de déficitaire en soins vétérinaires.

Néanmoins, le niveau de l'offre vétérinaire concernant les animaux d'élevage est difficile à caractériser, et ce en raison de la mixité de l'activité de certains praticiens (typologie complexe de profils d'exercice de la médecine vétérinaire).

De plus, la demande en soins vétérinaires est elle aussi hétérogène, car dépendante des types d'animaux et d'élevages avec des typologies complexes de profils de compétence de la médecine vétérinaire.

Définir si dans une zone il existe une inadéquation entre offre et demande de soins nécessite l'établissement de seuils en dessous desquelles une zone est désignée comme déficitaire. Néanmoins, la détermination de ce seuil est délicate et peut prendre un caractère arbitraire.

Comme présenté ci-dessus, l'accessibilité spatiale potentielle comme indicateur de l'adéquation entre offre et demande sera considérée comme la fusion de la disponibilité et de l'accessibilité, où la disponibilité représente le nombre de points de service que le client est en droit de choisir, et l'accessibilité représente l'impédance de trajet (mesuré en distance ou en temps) entre la localisation du patient et les points de services (Guagliardo, 2004).

L'accessibilité spatiale potentielle sera considérée comme le reflet de l'accès aux soins, et une accessibilité située au-dessous d'un certain seuil déterminé plus loin dans l'étude sera qualifiée de "désert vétérinaire, c'est-à-dire une *“zone présentant une pénurie de service et au sein de laquelle la demande est supérieure à l'offre”* (Gouttenoire et al., 2015).

Troisième partie : Revue bibliographique des indicateurs d'accessibilité spatiale aux soins existants

Il existe de nombreux désaccords concernant les formules et indicateurs utilisés pour quantifier les territoires sous-dotés en soins, en médecine humaine et plus encore en médecine vétérinaire car: « *Utiliser une seule méthode pour calculer le besoin en vétérinaires semble difficile. Il y a tant de complexités dans la médecine vétérinaire au contraire de la médecine humaine* » (Lau, 2015). En effet, les espèces sont multiples, et il existe différents types de management ainsi que d'opérations.

Cette prochaine partie présente les nombreux indicateurs existant en médecine humaine dans l'objectif de quantifier l'accessibilité spatiale aux soins médicaux. Nous étudierons également les indicateurs les plus couramment utilisés en médecine vétérinaire en France et tenterons d'explicitier leurs avantages et inconvénients, avec comme objectif final le choix de l'indicateur le plus adapté à destination de la quantification de l'accessibilité aux soins entre éleveurs bovins et vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente

I. Indicateurs d'accessibilité spatiale classiques aux soins

Les indicateurs d'accessibilité spatiale classique aux soins peuvent se regrouper en quatre grandes catégories (Guagliardo, 2004):

- Les ratios offre-population ou densité médicale
- La distance à l'offre la plus proche
- La distance moyenne à un groupe d'offre
- Modèles gravitaires de l'influence de l'offre

A. La densité médicale ou ratio offre-population

1. En médecine humaine

La densité médicale mesure le taux de médecins d'une certaine spécialité par rapport à la population susceptible de l'utiliser (Bonnet, 2002) au sein d'un territoire donné. Il s'agit ainsi d'une mesure de répartition spatiale.

Cette méthode est la plus couramment utilisée et permet la quantification d'un service de santé suivant la taille de la population au sein d'une zone géographique ou administrative

donnée. Il s'agit d'un ratio intégrant l'accessibilité (association entre offre et demande, soit une unité d'offre par rapport une population au sein d'un territoire donné) qui exprime des équilibres et donc des inégalités entre des ressources sanitaires encadrant une population à servir dans une région découpée en territoires que l'on compare. Cette mesure est associée à la notion de "couverture" dans le sens où elle évalue la part de la population profitant de l'existence d'un service (Bonnet, 2002).

Appliquée aux médecins généralistes, la formulation mathématique se présente comme suit:

$$\text{Densité médicale} = \frac{\text{Nombre de médecins généralistes dans une zone donnée}}{\text{Taille de la population dans une zone donnée}}$$

La densité médicale peut être calculée pour différents types de professionnels de santé, et est utilisée en médecine vétérinaire et humaine, respectivement par le CNOV et CNOM, afin de suivre l'évolution démographique médicale à l'échelle départementale. Elle permet ainsi de suivre des densités médicales à l'échelle départementale ou bien régionale, et ce sur des périodes allant de 1 à 10 ans. Les dynamiques et évolutions dans le temps sont appréciables.

En médecine humaine, elle se présente communément comme le rapport du nombre de médecins pour 100 000 habitants (Ordre National des Médecins, 2020). Ce ratio permet de déterminer un "niveau de médicalisation" au sein d'un espace donné en présentant l'offre agrégée disponible dans cette même zone d'étude (Barlet et al., 2012a). Un exemple d'utilisation des mesures de densité en médecine humaine est présenté en Figure 3.

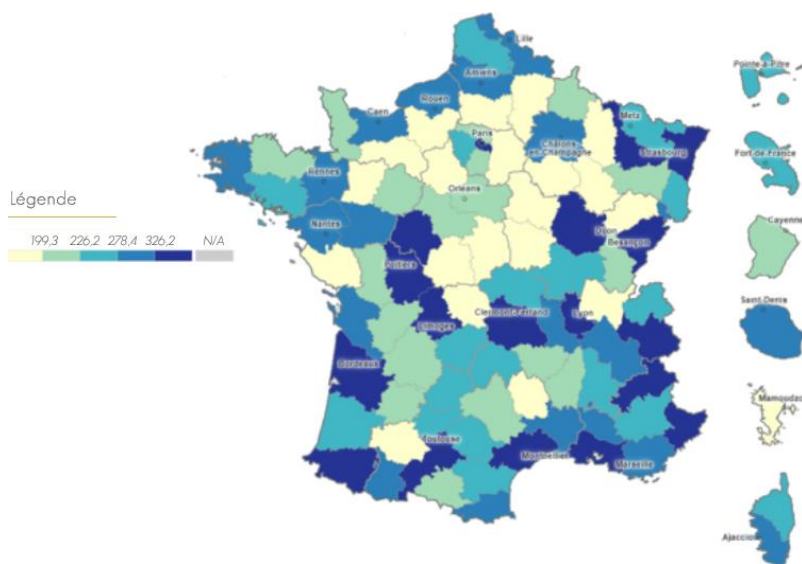


Figure 14: Mesure de densités départementales des médecins généralistes en activité régulière à l'échelle départementale au 1er Janvier 2020, représentant le nombre de médecins généralistes pour 100 000 habitants (Ordre National des Médecins, 2020)

2. En médecine vétérinaire

En médecine vétérinaire, ce ratio est le seul utilisé à l'heure actuelle dans les études de répartition des vétérinaires sur le territoire, encore peu nombreuses à l'exception de l'Atlas démographique de la profession vétérinaire édité chaque année par le CNOV depuis 2016 (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020).

Ce rapport, adapté à cette profession de service, se présente comme le rapport de vétérinaires par rapport au nombre d'offre potentielle. Concernant les vétérinaires exerçant en pratique rurale, l'offre potentielle est généralement représentée par le nombre d'élevages ou pour 1000 bovins (densité en UGB), et des pondérations sont déterminées en fonction de la part d'activité rurale déclarée par les praticiens (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020). Des exemples d'utilisation des mesures de densité en médecine vétérinaire sont présentés en Figure 15.

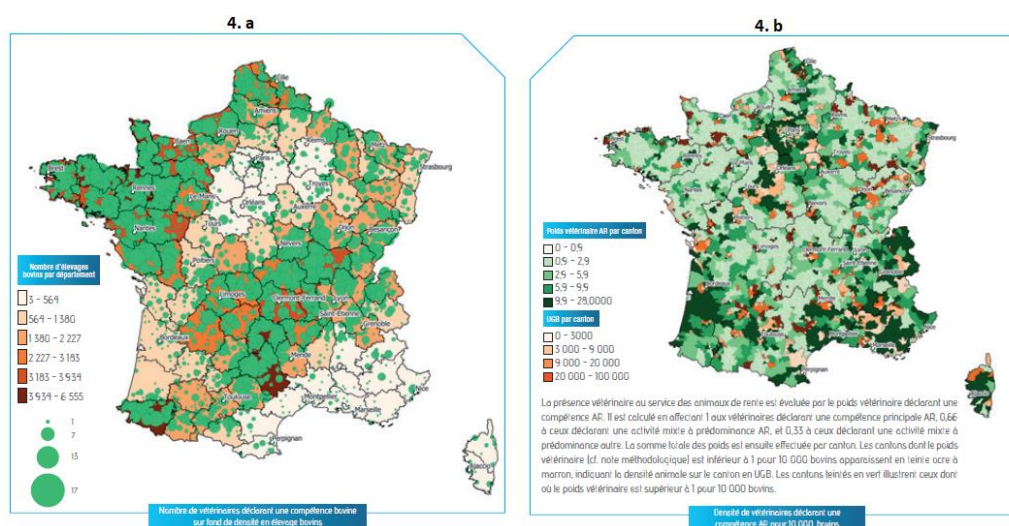


Figure 15: Différentes mesures de densité médicale utilisées en médecine vétérinaire. En 4.a est présenté le nombre de vétérinaires exerçant en animaux de rente (AR) par rapport à la densité en élevage bovins. En 4.b est présentée la densité de vétérinaires déclarant une compétence AR pour 10 000 bovins en fonction de la densité animale sur le canton en UGB. Le poids vétérinaire y est pondéré en fonction de l'importance de la compétence. (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020)

3. Avantages et limites à l'utilisation de la densité médicale

Concernant les avantages à la mesure de densité médicale utilisée dans un objectif de quantification du niveau de médicalisation d'une zone géographique donnée, il apparaît tout d'abord qu'elle utilise des données aisément disponibles. De plus, ce ratio est une formulation

mathématique simple et intuitive dont les résultats sont aisément calculables et interprétables sans l'aide d'outils GIS (Système d'Information Géographique).

Cette formule est communément utilisée, notamment par le CNOV et le CNOM dans leurs Atlas démographiques, afin de fixer des taux standard et identifier des zones sous-denses en termes de niveau de soins. Des comparaisons sont ainsi possibles entre de larges unités administratives, le plus souvent entre régions ou départements, parfois même à l'échelle des cantons (Barlet et al., 2012b).

Néanmoins, ce ratio entre offre et demande possède de nombreuses limitations, qui en font un outil intéressant en premier abord mais peu précis et sujet à des biais, limitant ainsi son utilisation à des fins décisionnaires par les services publics.

Tout d'abord, ce ratio ne prend pas en compte le déplacement des patients potentiels en dehors de zones établies que sont les barrières administratives, considérant les interactions avec les unités géographiques voisines comme nulles. Hors, ces dernières sont généralement franchies, surtout considérant des zones géographiques de taille réduite (Guagliardo, 2004). Lorsque des unités géographiques à densité forte et faible sont mitoyennes, l'effet frontière est important et entraîne des biais importants pouvant mener à des résultats vides de sens.

De plus, la mesure de densité médicale considère que l'ensemble des professionnels présents au sein de la zone d'étude ont une accessibilité équivalente, donnant une image uniforme de l'offre qu'elle soit bien desservie ou non (Barlet et al., 2012b). Ce ratio est ainsi aveugle aux variations d'accessibilité en périphérie des zones étudiées puisque n'incorpore pas de notion de distance ou de temps de trajet.

De par le fait, les résultats sont très sensibles à la taille, au nombre et à la configuration des unités spatiales choisies. Ce phénomène est bien connu des analystes comme le MAUP (Modifiable Areal Unit Problem). Le choix des variables possède donc une importance particulière et ce ratio peut entraîner des biais par erreur dans la variable. En effet, d'après une étude (Fortney et al., 2000), cette mesure de l'accès géographique individuel à un service donné ne peut expliquer qu'une faible proportion de la variance dans une proximité spatiale individuelle à un service de santé, et ainsi atténuer la force de la relation observée entre l'accès géographique et son utilisation. Il apparaît que cette erreur dans la variable ne peut être résolue de manière satisfaisante en utilisant de plus petites unités géographiques puisque. Si cela permet de diminuer les variations spatiales non mesurées au sein d'une aire d'agrégation, il augmente cependant l'effet de franchissement de barrière. Ainsi, comme les variables explicatives sont mesurées à différents niveaux d'agrégation spatiale, cela peut mener à des conclusions statistiques inconsistantes.

En résumé, la densité médicale a tendance à traduire une vision unidimensionnelle de l'accessibilité aux soins, et l'échelle de cet indicateur ne permet pas de traduire une réalité de territoire suffisamment fine. En effet, une étude (W. Luo, 2004) a montré que le ratio de densité est dépendant de l'échelle alors que la plus grande variabilité des ratios ainsi que les zones sous-denses apparaissent à des échelles très localisées. Elle permet néanmoins de déterminer un "niveau de médicalisation" au sein d'un espace donné en présentant l'offre agrégée disponible dans cette même zone d'étude, permettant de comparer des territoires de grande taille.

Résumé des avantages et inconvénients des mesures de densité médicale:

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -Intuitifs -Facilement calculable et interprétables sans outils GIS -Données aisément disponibles -Utilisable pour fixer des taux standards et identifier des zones sous-denses -Comparaisons possibles entre larges unités géographiques ou de service 	<ul style="list-style-type: none"> -Ignore les déplacements de population à travers les frontières administratives - Considère que tous les professionnels présents dans la zone d'étude ont une accessibilité équivalente -Résultats très sensibles à la taille, nombre et configuration des unités spatiales choisies (MAUP) - Vision uniforme de l'accès aux soins de santé

B. La distance d'accès aux soins ou indicateur de couverture géographique

Les mesures de distance d'accès aux soins peuvent se subdiviser en deux sous-catégories que sont:

- La distance à l'offre la plus proche
- La distance moyenne à un groupe d'offre

Ces deux mesures intégrant la notion de distance peuvent se combiner pour donner un indicateur dit de "couverture géographique". Il s'agit ici de mesurer la capacité de déplacement entre la localisation du patient et les points de l'offre (Barlet et al., 2012c). Ce type de mesures n'est retrouvé dans la littérature qu'à destination de médecine humaine.

1. Distance à l'offre la plus proche et distance moyenne à un groupe d'offre

La distance à l'offre la plus proche est un outil intuitif et communément mesuré en géographie de la santé. Il s'agit du temps ou distance de trajet estimé depuis la résidence du patient ou un centroïde géométrique de la ville de résidence vers le lieu de l'offre via un réseau de transport (Guagliardo, 2004). Le temps de trajet est le plus souvent mesuré en unités euclidiennes, c'est-à-dire la distance ou le temps de trajet le long d'une route ou d'un rail.

Chaque zone d'étude est considérée comme "équipée" ou "non équipée" en producteur de soins, ici par exemple en médecins généralistes. Ainsi, lorsque la distance est considérée comme nulle pour les habitants de la zone d'étude considérée, cela signifie qu'on la considère comme équipée: il existe au moins un médecin généraliste au sein du territoire étudié (DesertiX, s. d.).

Cet indicateur est considéré comme adapté concernant les zones rurales, où les choix sont considérés comme plus restreints et où l'offre la plus proche est celle ayant la plus forte probabilité d'être celle utilisée.

Cependant, cet indicateur est considéré comme peu adapté pour les zones urbaines où il existe le plus souvent plusieurs offres situées à une distance équivalente d'un point de référence.

La distance moyenne à plusieurs offres permet, elle, de sommer et moyenniser la distance de toutes les offres d'un système, et ce à partir d'un point. Cependant, cet indicateur a tendance à surestimer l'influence de l'offre située en périphérie de la zone d'étude. En effet, les services de santé situés en périphérie ont tendance à augmenter la distance moyenne à l'offre, et diminuent en retour l'accessibilité spatiale apparente. Un exemple d'utilisation est présenté en Figure 16.

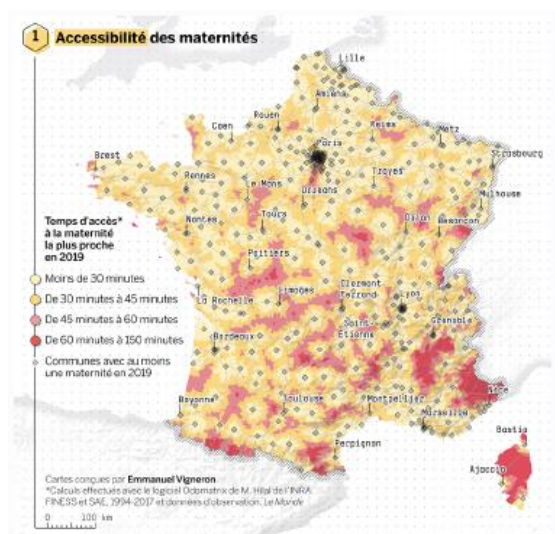


Figure 16: Distance à l'offre de soin la plus proche. Les maternités exprimée en minutes de trajet et les distances calculées grâce au logiciel Odomatrix® (Béguin et al., 2019)

2. Indicateur de couverture géographique

L'indicateur de couverture géographique peut être défini comme la valeur totale des réalisations d'une variable quantitative décrivant une zone donnée (Bonnet, 2002). Cet indicateur peut être sommé sur plusieurs sites de services cibles considérés s'ils sont situés dans les limites géographiques de l'étude à l'aide d'un seuil kilométrique ou de temps. Ou bien, il peut également être calculé considérant les k premiers sites les plus proches.

Formulation mathématique:

$$Ci = \sum_i d_y \times S_j$$

Avec $d_y = 1$ si le service se situe dans la zone d'étude, sinon = 0

S_j correspond à la variable, c'est-à-dire la valeur pour le site j

3. Avantages et limites des mesures de distance d'accès aux soins

Comme pour la mesure de densité médicale, les mesures de distance d'accès aux soins ont l'avantage d'être intuitives et utilisant des données facilement disponibles, les rendant aisément interprétables et calculables sans outils GIS (Barlet et al., 2012c).

Un avantage certain face aux ratios offre-population est la possibilité de s'affranchir des frontières géographiques ou administratives, puisque le seuil est ici exprimé en distance ou temps de trajet.

Cet indicateur semble donc bien adapté en zone rurale, où les choix sont considérés comme plus restreints et où l'offre la plus proche est celle ayant la plus forte probabilité d'être celle utilisée (Bonnet, 2002).

Néanmoins, plusieurs limites peuvent être rapportées. Tout d'abord, le nombre de médecins ou leur disponibilité au sein de la zone étudiée n'est pas prise en compte, ce qui ne présage donc pas d'une potentielle prise en charge médicale même si elle existe. De plus, cet indicateur ne prend pas en compte la possibilité des patients à recourir à un professionnel plus éloigné, de même que le choix des patients en zone urbaine à utiliser un service plutôt qu'un autre situé à distance équivalente (Bonnet, 2002).

Enfin, cet indicateur a tendance à surestimer l'influence de l'offre située en périphérie de la zone d'étude. En effet, les services de santé situés en périphérie ont tendance à augmenter la distance moyenne à l'offre, et diminuent en retour l'accessibilité spatiale apparente.

Tout comme les mesures de densité médicale, cet indicateur a ainsi tendance à donner une vision uniforme de l'offre, ce même qu'une vision unidimensionnelle de l'accès aux soins. Toutes ces limites en font donc un indicateur faible en termes de disponibilité.

Résumé des avantages et inconvénients des mesures de distance d'accès aux soins:

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -Intuitifs -Facilement calculable et interprétables sans outils GIS -Données aisément disponibles -S'affranchit des frontières géographiques ou administratives 	<ul style="list-style-type: none"> -Ne prend pas en compte la quantité de médecins en un lieu donné -Ne prend pas en compte la possibilité de recourir à un professionnel plus éloigné -Indicateur plus adapté aux zones rurales qu'aux zones urbaines -Image uniforme de l'offre, que celle-ci soit bien desservie ou non.

C. Les modèles gravitaires

Les limites présentées pour les deux indicateurs que sont la densité médicale et la distance d'accès aux soins montrent la nécessité de combiner à la fois les notions d'accessibilité et de disponibilité afin de mieux comprendre l'accessibilité spatiale (Guagliardo, 2004). C'est ce qu'ont tenté d'apporter les modèles gravitaires explicités ci-dessous.

1. Présentation du modèle gravitaire

De nombreux indicateurs sont basés sur le modèle gravitaire, qui est une version modifiée de la loi de gravitation tirée de la loi de l'attraction universelle de Newton (Bauer, Groneberg, 2016) et considérés à la base de l'interaction spatiale. En combinant à la fois des indicateurs d'accessibilité et de disponibilité, ils donnent des mesures valides en termes d'accessibilité spatiale, qu'elles soient urbaines ou rurales. Cet indicateur combiné tente ainsi de représenter les interactions potentielles entre n'importe quel point de la population et n'importe quel service arbitrairement situé à une distance considérée comme raisonnable. Il considère également les effets des communautés proches tout en prenant en compte la disponibilité des praticiens. De plus, ce modèle considère qu'un praticien proche est plus accessible et réduit ainsi la disponibilité à un potentiel gravitaire (Bonnet, 2002).

Ces modèles sont ainsi souvent utilisés comme base pour un ensemble de nouveaux indicateurs

2. Formulation mathématique

Formulation mathématique d'après (Guagliardo, 2004):

Formule de base:

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{ij}^\beta}$$

Avec:

- A_i l'accessibilité spatiale d'une population i (lieu de résidence ou centre d'une zone d'intérêt)
- S_j la capacité d'offre j
- d la distance ou temps de trajet entre i et j
- β variations dans le temps de trajet ou de distance

Le problème étant la non prise en compte la demande, ni l'activité réelle d'une structure de soins, un facteur de d'ajustement de la demande V_j est ajouté donnant:

$$V_j = \sum_k \frac{P_k}{d_{kj}^\beta}$$

Avec:

P_k la taille de population à un point k

d la distance entre un point de la population à un point k et la localisation j de l'offre de soin

Le modèle de base ainsi amélioré donne:

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{ij}^\beta \times V_j}$$

3. Avantages et limites à l'utilisation des modèles gravitaires

Les modèles gravitaires sont considérés comme des mesures plus sophistiquées dans la mesure de l'accessibilité spatiale que les simples ratios offre-population (Bauer, Groneberg, 2016). En effet, en utilisant des indicateurs combinés d'accessibilité et de disponibilité, ils

donnent les mesures les plus valides en termes d'accessibilité spatiale dans les zones à la fois urbaines et rurales (Guagliardo, 2004) et tentent de représenter les interactions potentielles entre offre et demande. En prenant en compte les interactions potentielles entre et demande en soins, les modèles gravitaires permettent donc d'appréhender l'accessibilité aux soins d'un point de vue multidimensionnel.

Néanmoins, ce modèle présente lui-aussi des limitations, dont la principale correspond au choix cornélien du coefficient de distance choisi afin d'ajuster la distance entre la population et la localisation de l'offre. Ce coefficient peut en effet prendre de multiples formes mathématiques, qu'elles soient linéaires ou exponentielles, et modifier considérablement les résultats obtenus. La difficulté à choisir ce coefficient de distance est ainsi une limite à une large application de ce modèle.

Une autre limitation, est l'absence de mesure des interactions en dehors des barrières géographiques préétablies. En effet, ne sont pas pris en compte les mouvements de population et un potentiel recours à un professionnel de santé plus éloigné situé en dehors de la zone d'étude. Cependant, il peut s'agir dans certains cas d'un avantage puisque cette restriction permet une réduction des temps de calculs. De plus, ce type de comportements reste minoritaire, et il semble plus réaliste que dans la majorité des cas la demande se tourne vers l'offre de soins située à proximité si le choix lui est donné. Ainsi, ce type de limitation sera principalement retrouvé en zone urbaine où une quantité d'offre supérieure aura tendance à favoriser le franchissement de barrière.

Résumé des avantages et inconvénients à l'utilisation des modèles gravitaires:

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -Indicateurs combinés d'accessibilité et de disponibilité -Vision multidimensionnelle de l'accès aux soins -Mesures plus sophistiquées que les simples ratios -Mesures valides tant en zone urbaine que rurale 	<ul style="list-style-type: none"> -Choix difficile du coefficient de distance -Ne mesure pas les interactions en dehors des barrières préétablies

II. Les nouveaux indicateurs d'accessibilité spatiale aux soins

A. Les nouveaux indicateurs existant en médecine humaine

1. L'apport des GIS dans l'avènement de ces indicateurs complexes

Les résultats menés par une étude (Fortney et al., 2000) ont montré que les outils Geographic Information Systems (GIS) peuvent être utilisés avec précision afin de mesurer l'accès géographique aux services de soins d'une manière rentable.

En effet, les GIS permettent de calculer des mesures spécifiques individuelles, développées au micro-niveau de l'individu afin de résoudre les difficultés méthodologiques communément retrouvées dans le développement des proxys précis de l'accès géographique aux soins.

La première étape appelée geocoding nécessite de déterminer la localisation spatiale des sujets ainsi que tous les services de soins à partir de leurs adresses physiques.

La seconde étape qualifiée de coût de l'espace intègre à ce niveau la détermination de distance ou de temps que les individus doivent parcourir afin de visiter les prestataires de services d'intérêt. Les mesures de distance peuvent être des distances euclidiennes, des distances en tenant compte du réseau routier ou bien du temps de trajet.

2. Le modèle "Two-Step Floating Catchment Area" ou 2SFCA

2.1. Présentation de l'indicateur "Two-Step Floating Catchment Area" (2SFCA)

Le modèle du "Two-Step Floating Catchment Area" (2SFCA) fait consensus dans la littérature scientifique internationale et nationale depuis sa création initiale par Luo et Wang, en 2003 en ce qui concerne les mesures d'accessibilité spatiale aux soins de santé. Plus spécifiquement, il est considéré comme aisé à interpréter dans un usage à destination de la désignation des zones de désert médical.

Ce modèle est considéré dans la littérature comme un cas spécial de modèle gravitaire basé sur la décomposition spatiale (Guagliardo, 2004) où la zone de service des médecins généralistes est définie par un temps de trajet prenant en compte la disponibilité des praticiens pour leur demande de santé alentour, tout d'abord dans la ville de Chicago (Luo, Wang, 2003) puis à l'échelle de l'état de l'Illinois (W. Luo, 2004) .

Il repose dans sa conception sur la construction de “secteurs flottants” et non plus de zonages préétablis, où on considère une “zone rationnelle de service” des généralistes en fonction à la fois d’un temps de trajet seuil associé à la disponibilité des praticiens. Est considéré que tous les habitants peuvent accéder à l’ensemble des médecins généralistes situés à une distance inférieure à une distance de référence appelée zone de recours, mais aussi que chaque médecin répond potentiellement à la demande de tous les habitants des communes situées à une distance inférieure à cette même distance de référence appelée cette fois zone de patientèle.

Ainsi, on retrouve des variations dans l’espace puisque l’accès aux soins est affecté par la localisation de l’offre mais aussi de la demande, permettant de s’abstraire d’une distribution uniforme (Luo, Wang, 2003). Cette dernière étude utilise de plus petites unités géographiques (Comtés américains) où sont utilisées des distances de trajet grâce aux outils GIS dans l’objectif de mesurer la barrière spatiale entre offre et demande. Si la distance de trajet est calculée comme supérieure au seuil considéré, les praticiens situés en dehors de la zone sont considérés comme inaccessibles sans tenir compte des différences en termes de temps de trajet. Comme suggéré par des travaux de recherche sur la désignation des zones déficitaires (Lee, 1991), un seuil de distance de 30 minutes a été choisi arbitrairement. Y est également défini le coefficient de difficulté de déplacement, amélioré par la suite (Luo, Qi, 2009) en appliquant des poids différents suivant différentes zones de temps de trajet entre la localisation de l’offre et celle de la demande en utilisant pour cela une fonction gaussienne afin de décomposer au mieux les distances.

D’autres travaux dérivés (Wang, Luo, 2005) ont tenté une approche en considérant non plus seulement l’accessibilité spatiale mais également a-spatiale dans l’État de l’Illinois. Les auteurs mettent en évidence que les facteurs a-spatiaux (notamment les désavantages socio-économiques, les barrières socio-culturelles et de hauts besoins de soins de santé) soulignent en effet les barrières géographiques ou peuvent avoir un rôle de facilitateurs qu’il convient de considérer. Cette étude démontre l’importance de combiner ces deux types de facteurs et non plus de les considérer individuellement, afin d’obtenir la méthode la plus efficace possible. Ils soulignent néanmoins la difficulté de chiffrer ces facteurs a-spatiaux.

2.2. Formulation mathématique

Formule mathématique d'après (Wang, 2012) et (Bauer, Groneberg, 2016):

Dans la première étape, il convient de définir la zone d'emplacement des médecins j comme une zone composée de l'ensemble de la population (k) sous une valeur seuil de temps de trajet (d_0) de j et calcul du ratio offre-demande (R_j) au sein de la zone.

$$R_j = \sum_{j \in (d_{ij} \leq d_0)} \frac{S_j}{\sum_{k \in (d_{kj} \leq d_0)} P_k}$$

Avec S_j correspondant à la capacité d'offre (par exemple le nombre de praticiens ou de lits d'hôpital)

Dans la seconde étape, pour chaque zone d'emplacement de la population i , chercher tous les emplacements des médecins (j) sous la valeur seuil de temps de trajet (d_0) de i . Puis sommer les ratios R_j de ces emplacements afin d'obtenir l'index d'accessibilité A_i .

$$A_i = \sum_{j \in (d_{ij} \leq d_0)} R_j$$

2.3. Avantages et limites à l'utilisation de l'indicateur 2SFCA

Cet indicateur possède comme avantages d'être aisément applicable aux outils GIS avec des résultats facilement interprétables puisque relativement proches des mesures de densité classiquement utilisées.

La méthode 2SFCA permet également de s'affranchir des barrières géographiques ou administratives en utilisant plutôt des "secteurs flottants", donnant ainsi une image moins homogène de l'offre (Luo, Wang, 2003). Cet indicateur fait consensus dans les secteurs de géographie appliquée à destination de la santé, même si de multiples études ont par la suite tenté d'y apporter des améliorations.

En effet, l'indicateur 2SFCA présente des limitations. Tout d'abord, la taille des secteurs flottants est fixée, ce qui peut apporter des biais non négligeables lors de la comparaison de zones très différentes en termes d'espaces notamment en surestimant l'accessibilité et de par le fait en cachant artificiellement des zones sous-dotées en soins de santé (Luo, Whippo, 2012).

De fait, le choix d'une taille adaptée de secteur flottant manque de données empiriques, et le choix est souvent basé sur un concept théorique dépendant notamment du

service de santé concerné, du pays mais aussi du mode de transport (Bauer, Groneberg, 2016). Néanmoins, la taille des secteurs flottants devrait avoir la capacité d’être adaptée en fonction de la réalité géographique, notamment en ce qui concerne les zones rurales (McGrail, Humphreys, 2014).

De plus, au sein d’un même secteur flottant il n’existe pas de fonction de décomposition des distances appliquées puisque seule une constante d’éloignement est utilisée. Les travaux de Luo et Qi en 2009 ont permis de résoudre cela en proposant de décomposer les distances mais questionnent sur la forme fonctionnelle de poids appropriée à utiliser tout comme la question de l’échelle de résolution temporelle la plus pertinente afin de mesurer le temps de trajet.

Enfin, la fonction mathématique de cet indicateur ne prend pas en compte la compétition pouvant intervenir entre plusieurs offres de soin situées à une même distance de la demande (Bauer, Groneberg, 2016).

Résumé des avantages et inconvénients à l’utilisation du modèle 2SFCA:

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -Aisément applicable aux outils GIS -Résultats facilement interprétables -S’affranchit des frontières géographiques ou administratives avec la construction de “secteurs flottants” -Image moins uniforme de l’offre -Résultats comparables aux mesures classiques de densité 	<ul style="list-style-type: none"> -Taille fixée des secteurs flottants -Absence de fonction de décomposition des distances appliquées au sein d’un secteur flottant -Omission de la compétition

3. Accessibilité Potentielle Localisée ou APL : une adaptation française

3.1. Présentation de l’indicateur APL

L’Accessibilité Potentielle Localisée ou APL est un indicateur paramétrable mesurant l’accessibilité aux médecins généralistes et utilisé en médecine humaine depuis 2017 dont la présentation initiale remonte à 2012 (Barlet et al., 2012a; Vergier et al., 2017). Il s’agit en effet de la méthode de référence en France quant aux mesures d’accessibilité aux soins médicaux, utilisé comme critère de sélection nationale des zones sous-denses (Lucas-Gabrielli, Mangeney, 2019).

Elle permet de mesurer l'adéquation entre offre et demande en médecins généralistes et est dérivé de la méthode du "Two-Step Floating Catchment Area" (2SFCA) présentée ci-dessus (Luo, Qi, 2009; Luo, Wang, 2003; Wang, Luo, 2005) et inspiré d'autres publications comme les travaux de (Mizrahi, Mizrahi, 2010).

Tout comme le 2SFCA, il repose également dans sa conception sur la construction de "secteurs flottants" et non plus de zonages préétablis, où on considère que tous les habitants peuvent accéder à l'ensemble des médecins situés à une distance inférieure à une distance de référence appelée zone de recours, mais aussi que chaque médecin répond potentiellement à la demande de tous les habitants des communes situées à une distance inférieure à cette même distance de référence appelée cette fois zone de patientèle comme illustré Figure 17.

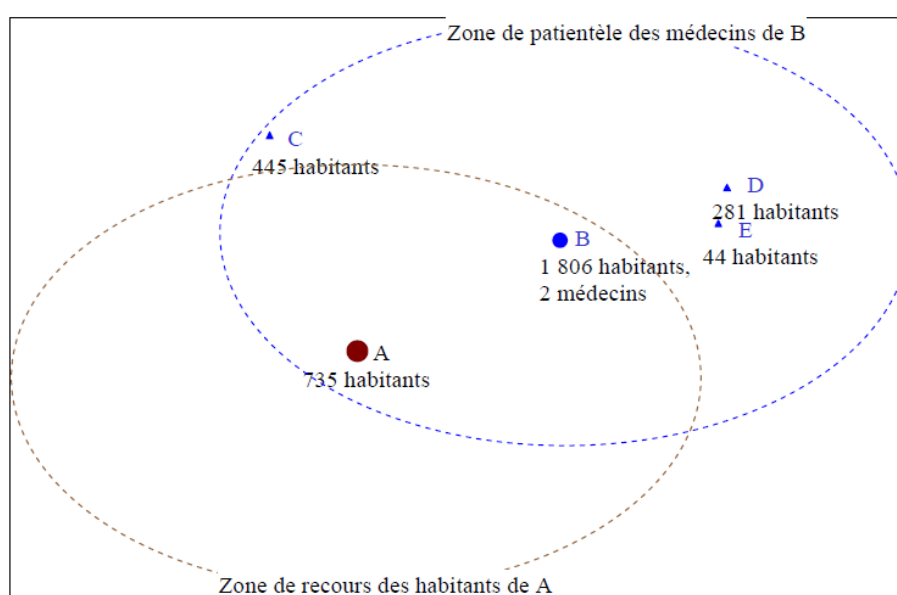


Figure 17: Exemple de zone de patientèle et zone de recours (Barlet et al., Mars 2012c)

En 2017, une nouvelle version de l'APL a été construite et calculée à l'échelle des communes et exprimée en nombre de consultations/habitant/an (Vergier et al., 2017) et non plus en ETP (équivalents temps plein) de médecins par habitant comme la version originelle présentée en 2012.

L'APL, via ces secteurs flottants, prend en compte des unités géographiques voisines en s'affranchissant des barrières géographiques et administratives. Il prend également en compte l'offre de la part des médecins généralistes et, en utilisant le niveau d'activité des médecins grâce à l'utilisation des Équivalents Temps-Pleins (ETP) ou bien le nombre de consultations/habitant/an, affine la quantification de l'offre.

De plus, en appliquant un poids plus important aux tranches d'âges plus consommatrices en soins de santé, il offre la possibilité de prendre en compte la demande des différentes communes considérées. La prise en compte de la consommation en soins par pondération de la demande est ainsi la principale différence de cet indicateur APL d'avec la méthode 2SFCA dont il est issu.

Enfin, il intègre une notion de relative concurrence entre les communes considérées puisqu'une même offre de soin peut être géographiquement partagée entre plusieurs communes. Cela permet ainsi de caractériser les différentes situations auxquelles font face les habitants de différents types d'espaces, qu'ils soient urbains ou ruraux (Barlet et al., 2012b).

Un autre intérêt de l'APL est la capacité d'être aisément comparé avec des indicateurs classiques de densité. En effet, l'APL possède la même moyenne qu'un indicateur de densité qui comptabiliserait les médecins à l'aide d'ETP (Barlet et al., 2012b).

3.2. Formulation mathématique

D'après Barlet et al., 2012b, cet indicateur se calcule en deux étapes et cette formulation est à destination des généralistes libéraux.

Étape 1: L'objectif est de déterminer pour chaque commune j d'implantation de médecins l'ensemble des communes i accessibles avec un déplacement dont la distance est inférieure à un seuil de référence appelé d_0 .

$$R_j = \frac{m_j}{\sum_{(d_{ij} \leq d_0)} p_i \times w(d_{ij})}$$

Avec :

m_j représente l'offre de médecins dans la commune j

p_i le nombre d'habitants des communes i situées à une distance de j inférieure à d_0

d_{ij} la distance entre la commune i et la commune j

$w(d_{ij})$ la pondération relative à la distance

Étape 2: Identification des zones de recours et somme des densités calculées dans la première étape. C'est-à-dire définir pour chaque commune i l'ensemble des communes j de médecins accessibles sous une distance d_0 , puis sommer les ratios R_j en les pondérant par la distance.

$$APLi = \sum_{(d_{ij} \leq d_0)} w(d_{ij}) \times R_j$$

Les variables utilisées correspondent à:

- m_j correspond à l'offre de soins. Les ETP sont utilisés pour décompter les médecins généralistes, calculés en fonction du nombre d'actes ou bien en nombre de consultations/habitant/an.

- p_i correspond à la demande en soins. Il s'agit d'une mesure standardisée du nombre d'habitants, où chaque habitant est pondéré par le rapport entre le taux de recours moyen de sa tranche d'âge et le taux de recours moyen de l'ensemble de la population française.

- $w(d_{ij})$ correspond au seuil de distance et sa pondération selon trois seuils.

1 si d_{ij} est inférieur à 5 minutes en voiture, 0,3 si d_{ij} est compris entre 5 et 10 minutes en voiture, 0,1 si d_{ij} est compris entre 10 et 15 min en voiture, 0 si d_{ij} est supérieur à 15 minutes en voiture.

3.3. Avantages et limites à l'utilisation de cet indicateur français

Cet indicateur est à ce jour considéré comme la méthode de référence en France depuis sa présentation en 2012 dans des publications présentées en partenariat entre la DREES et l'IRDES (Barlet et al., 2012a) car il regroupe de nombreux avantages dans la mesure de l'accessibilité spatiale aux soins de santé à destination des médecins généralistes libéraux. En effet, l'APL, via l'utilisation de "secteurs flottants" et non plus de zonages pré établis s'affranchit des barrières géographiques et permet la prise en compte des déplacements de population vers les unités géographiques voisines. Ainsi, cet indicateur permet l'obtention d'une image moins uniforme de l'offre et ce pour un ensemble de communes situées dans la même zone, que celles-ci soient bien ou mal desservies (Barlet et al., 2012a).

De plus, cet indicateur offre une certaine facilité de calcul de par l'utilisation de données aisément disponibles. Il s'agit d'un indicateur original enrichi qui combine, comme pour les modèles gravitaires, l'offre de médecins généralistes mais aussi la demande des communes environnantes afin de mesurer à un niveau plus fin l'accessibilité spatiale aux soins. Utilisant des pondérations de distance entre service de soin et population tout en standardisant la population suivant son recours aux soins (Barlet et al., 2012b), l'APL tient également compte du niveau d'activité des médecins en utilisant les ETP ou bien un nombre de consultations/habitant/an plutôt que des effectifs (Barlet et al., 2012c). L'objectif étant de présenter une maille territoriale pertinente et d'apporter une vision nouvelle sur les constats

établis via les mesures classiques de densité proposées classiquement sur les écarts en termes de densité médicale et d'accès aux soins entre zones rurales et urbaines.

Une autre caractéristique importante est sa capacité à être aisément comparée aux mesures classiques de densité tout en apportant tout de même une plus forte variabilité dans les résultats obtenus puisque l'environnement local est mieux pris en compte.

Une des raisons à cette forte variabilité dans les résultats vient du fait que cet indicateur est hautement sensible au seuil de distance utilisé (Barlet et al., 2012a). Intervenant en effet dans les deux phases de calcul, ce seuil a un impact majeur dans le sens où un seuil inadapté offrira une image biaisée de l'accessibilité aux médecins généralistes. Ainsi, un seuil trop élevé aura tendance à masquer les disparités locales uniformisant artificiellement l'adéquation entre offre et demande. De même, un seuil choisi comme trop faible considérerait à tort que certains habitants n'ont pas accès aux soins, sans tenir compte des différences de temps de trajet.

Une autre limitation à cet indicateur est le fait que l'APL ne prend quasiment pas en compte les facteurs a-spatiaux qui peuvent intervenir dans l'accessibilité aux soins comme des obstacles ou des facilitateurs (Vergier et al., 2017). En effet, ces obstacles peuvent prendre différentes formes : contraintes économiques, considérations temporelles et organisationnelles, dimensions sociale, symbolique et culturelle et permettent d'évaluer l'équité de l'accès aux soins au sein d'un système de santé donné. La mesure de la demande a cependant été affinée en utilisant une pondération suivant les tranches d'âges les plus consommatrices en soins de santé. L'APL tente ainsi une première inclusion de facteurs non géographiques, néanmoins celle-ci reste limitée et l'intégration de facteurs a-spatiaux ne peut se réduire à ce simple facteur.

Le problème étant qu'il n'existe pas de référence externe permettant de différencier un "bon" accès aux soins d'un "mauvais" accès. Cet indicateur se base essentiellement sur l'accessibilité spatiale potentielle et n'intègre que peu les variations individuelles pouvant modifier la répartition territoriale comme les comportements de recours ou bien les pratiques de mobilité des patients. L'étude de Vergier et al., 2017 conclue par le fait que l'APL est un bon indicateur afin d'identifier et caractériser les zones sous-denses mais qu'un désert médical ne peut être bien décrit que si considéré comme un "cumul de difficultés", c'est-à-dire en incluant à terme des facteurs a-spatiaux .

Résumé des avantages et inconvénients à l'utilisation de l'Accessibilité Potentielle Localisée:

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none"> -Facilité de calcul par utilisation de données aisément disponibles -S'affranchit des frontières géographiques ou administratives avec la construction de "secteurs flottants" -Image moins uniforme de l'offre -Prend en compte l'offre et la quantifie par l'utilisation des ETP -Affine la demande en pondérant suivant les tranches de population les plus consommatrices -Résultats comparables aux mesures classiques de densité 	<ul style="list-style-type: none"> -Indicateur hautement sensible au seuil de distance utilisé -Prise en compte de facteurs a-spatiaux limitée -Les praticiens situés en dehors de la zone sont considérés comme inaccessibles sans tenir compte des différences en termes de temps de trajet

4. Améliorations de la méthode consensuelle 2SFCA

Le modèle 2SFCA a été amélioré de nombreuses fois, et toutes font partie de la grande famille des "Floating Catchment Area" (FCA) (Bauer, Groneberg, 2016). Malgré sa supériorité pour des mesures simples d'accessibilité spatiale, la méthode 2SFCA présente des limitations que plusieurs études ultérieures ont tenté de résoudre:

Tout d'abord, concernant la limitation consistant en des tailles des secteurs flottants fixés, il apparaît la nécessité de pouvoir varier les tailles de secteurs en fonction des caractéristiques de la zone étudiée afin d'offrir une vision plus précise des interactions effectives entre offre et demande (McGrail, Humphreys, 2014). Des méthodes appelées (V)2FSCA pour "Variable" ou (EV)2SFCA pour "Enhanced Variable" développées dans la littérature ont suggéré l'utilisation de secteurs flottants de taille variable. (Luo, Whippo, 2012; Ni et al., 2015). Dans l'objectif de résoudre de problème, la méthode (V)2FSCA a permis de montrer l'intérêt à une variation dynamique de la taille des secteurs flottants en dans le Nord de l'Illinois aux Etats-Unis, en augmentant progressivement le secteur étudié jusqu'à l'obtention de ratios équivalents entre population et médecins généralistes (Luo, Whippo, 2012).

Cette étude a montré que cette méthode permettait de déterminer les tailles de secteurs flottants appropriées au travers d'un continuum entre zones urbaines, péri-urbaines et rurales. Il apparaît que les tailles de secteurs nécessaires sont plus faibles en région urbaine et de taille plus importante en zones périurbaine ou rurale, expliqué par la plus grande disponibilité de praticiens en zone urbaine tandis qu'en périphérie les individus doivent voyager de plus grandes distances afin d'avoir accès aux soins.

Cette amélioration de la méthode FCA permet ainsi d'obtenir une vision plus détaillée des variations spatiales en termes d'accessibilité, en comparaison avec la méthode initiale 2SFCA. Basée sur la publication précédente ainsi que sur le (E)2SFCA, en 2015 a été présentée la méthode (EV)2SFCA pour "Enhanced Variable" (Ni et al., 2015). Cette méthode utilise à la fois une fonction de déconstruction des distances ainsi que des secteurs de taille variable via quatre étapes de calcul. Les deux premières étapes de calcul sont dédiées à la détermination des tailles des secteurs flottants dont la construction est sensiblement identique aux travaux de Luo et Whippo de 2012.

Ensuite, l'absence de fonction de décomposition des distances appliquées au sein d'un secteur flottant a tenté d'être amélioré par le développement d'un indicateur appelé "Kernel-density function" ou (KD)2FCA et du (E)2SFCA avec différentes fonction de déconstruction continues utilisées, incluant des fonctions gaussiennes ou gravitaires. Il n'y a pas actuellement une fonction de distance appuyée par la littérature même si la fonction Gaussienne est la plus couramment utilisée.

Néanmoins, outre le choix de la fonction en elle-même, le choix du paramètre en lui-même augmente de manière incertaine. Il apparaît ainsi que le paramètre de distance choisi devrait être une variable plutôt qu'une constante (Wan et al., 2012). La Figure 18 ci-dessous illustre les différentes fonctions de distance le plus souvent utilisées afin de caractériser la décomposition des distances au sein d'un secteur flottant.

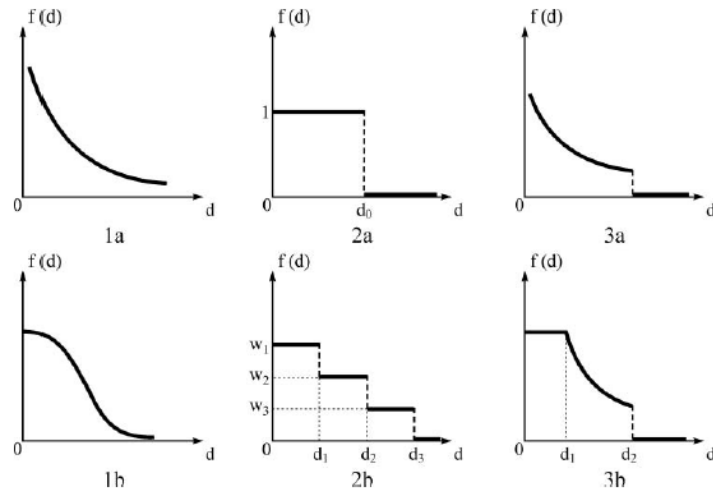


Figure 18: Conceptualisation des de la déconstruction spatiale au sein des interactions patients-médecins: (1a) fonction gravitaire, (1b) fonction gaussienne, (2a) fonction discrète et binaire, (2b) fonction multiple et discrète, (3a) fonction “kernel density”, (3b) fonction hybride entre fonction continue et variable discrète (Wang, 2012)

C’est ce qu’a tenté de développer une méthode intégrée appelée iFCA (Bauer, Groneberg, 2016), en proposant des paramètres de distribution individuellement créés pour chaque population localisée et utilisant la médiane ainsi que la déviation standard SD de chaque distance offre-demande au sein d’un même secteur flottant. Il apparaît ainsi que cet indicateur a aussi la possibilité d’utiliser des secteurs flottants de taille variable et non plus de taille fixe. Concernant la fonction de distance à utiliser, plusieurs tentatives ont été réalisées dans cette étude, la conclusion étant que la meilleure validation à l’utilisation d’une certaine variable nécessite une validation empirique même si dans la théorie les paramètres utilisés ont la capacité de s’adapter à une multitude de situations.

Enfin, la compétition est omise dans la méthode 2SFCA, ayant motivé le développement de l’indicateur “three-step floating catchment area” ou 3SFCA, incluant la compétition en comptabilisant le nombre d’offres de soin en compétition au sein d’une même zone d’étude (Wan et al., 2012) afin de minimiser le problème de surestimation en demande de soins de santé. Cette étude part de l’assumption que la demande pour un service de soin est influencée par la disponibilité des autres services situés à une distance raisonnable ainsi que par le coût du trajet. Ce dernier est caractérisé par un poids compétitif assigné basé suivant le temps de trajet.

Une autre étude a également tenté d’intégrer le modèle de Huff pour une meilleure prise en compte de la compétition entre différents services de santé (Luo, 2014). La demande en services de santé est ajustée via l’utilisation du modèle de Huff qui reflète à la fois l’impact

de la distance et les capacités du service. Cela permet ainsi de pondérer les surestimations ou sous-estimations de la demande de la part de la demande.

B. Des tentatives de mesures quantitatives d'accessibilité spatiale potentielle en médecine vétérinaire au travers du projet Vetterra

1. Présentation de la méthode utilisée

Au cours de ce projet (Gouttenoire et al., 2015), une approche à la fois qualitative et quantitative a été réalisée afin de mettre en évidence *“les zones déficitaires en ce qui concerne les vétérinaires de la rurale”*. Concernant l'approche quantitative, trois indicateurs ont été utilisés que sont:

- Mesure classique de densité, c'est-à-dire le nombre de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente ramenés au nombre d'exploitations agricoles au sein des bassins de vie. Cette mesure a été obtenue en utilisant les données de la Base de l'Ordre National des Vétérinaires ainsi que celles de l'INSEE 2013 dénombrant les entreprises.
- Mesure classique de distance moyenne au vétérinaire exerçant à destination des animaux de rente. Ainsi, pour chaque bassin de vie a été calculée la moyenne des distances séparant une commune non pourvue en vétérinaire rural de la commune la plus proche au sein de laquelle un vétérinaire rural est présent. Cette mesure a été obtenue en utilisant les données de la Base de l'Ordre National des Vétérinaires ainsi que d'un distancier construit à partir du logiciel Odomatrix ®
- Nouvel indicateur issu de la méthode 2SFCA de Luo et Qi en 2009: indicateur d'accessibilité spatiale potentielle de type gravitaire. Ce type d'indicateur présenté plus haut permet de mettre en interaction entre l'offre en structures vétérinaires, la demande potentielle en soins vétérinaires au sein de la population tout en prenant en compte la distance entre offre et demande. Cette dernière mesure a été calculée à partir des données de la Base Permanente des Équipements de l'INSEE de 2014, du Recensement Général de la Population de 2012 ainsi que d'un distancier construit à partir du logiciel Odomatrix ®.

La formulation mathématique utilisée pour le dernier indicateur est la suivante, où le numérateur prend en compte l'offre de structures vétérinaires pour la commune i tandis que le dénominateur prend en compte la demande pour la commune j :

$$Ai^G = \frac{\sum_{j=1}^n S_j \times d_y^{-2}}{\sum_{k=1}^m P_k \times d_{kj}^{-2}}$$

Avec Ai^G l'indice d'accessibilité au sein de la commune i , n correspondant aux communes localisant les structures vétérinaires et m correspondant aux communes localisant la population.

S_j représente le nombre de structures vétérinaires au sein des communes j se situant dans un rayon de 50km de la commune i .

P_k correspond à la population dans les communes k situées à une distance inférieure à 50 km de la commune j .

Quant à d_y^{-2} , il représente la pondération utilisée, ici l'inverse de la distance au carré.

Ces trois indicateurs ont été croisés et une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée, permettant un regroupement des bassins de vie dont les valeurs obtenues sur l'ensemble de ces trois indicateurs étaient proches.

2. Résultats obtenus au travers de ce projet

Les résultats de la classification ascendante hiérarchique (CAH) obtenus en regroupant les trois indicateurs distinguent, en fonction du niveau d'accessibilité à l'offre vétérinaire, quatre catégories de bassins de vie caractérisées par une disponibilité qualifiée de faible, plutôt faible, moyenne ou élevée (Tableau 6). Les résultats obtenus montrent que 29% des bassins de vie présentent un niveau d'accessibilité insuffisant (plutôt faible ou très faible), tandis que 36% présentent au contraire un niveau d'accessibilité élevé.

Disponibilité	Indicateur de distance	Indicateur de gravité	Densité	% de bassins de vie
Très faible	21,7	0,009	0,006	7%
Plutôt faible	13,7	0,019	0,016	22%
Moyen	9,4	0,028	0,031	35%
Elevé	6,1	0,041	0,049	36%
Ensemble	9,9	0,030	0,033	100%

Tableau 6: Description des classes de bassins de vie suivant les trois indicateurs d'accessibilité de l'offre vétérinaire (Gouttenoire et al., 2015).

Une cartographie des bassins de vie a ensuite été réalisée basée sur les résultats obtenus et suivant les quatre classes de bassins de vie mis en évidence dont la cartographie est présentée en Figure 19. Y est mis en évidence que les zones où l'accessibilité de l'offre

vétérinaire est faible ou très faible sont préférentiellement localisées dans le Sud-Est de la France, Les Alpes, le Bassin Parisien mais aussi l'Aquitaine mais ne correspondent pas forcément à des zones où l'élevage est absent puisqu'il apparaît que "95% des bassins de vie où l'accessibilité de l'offre vétérinaire est très faible comporte des élevages" (Gouttenoire et al., 2015).

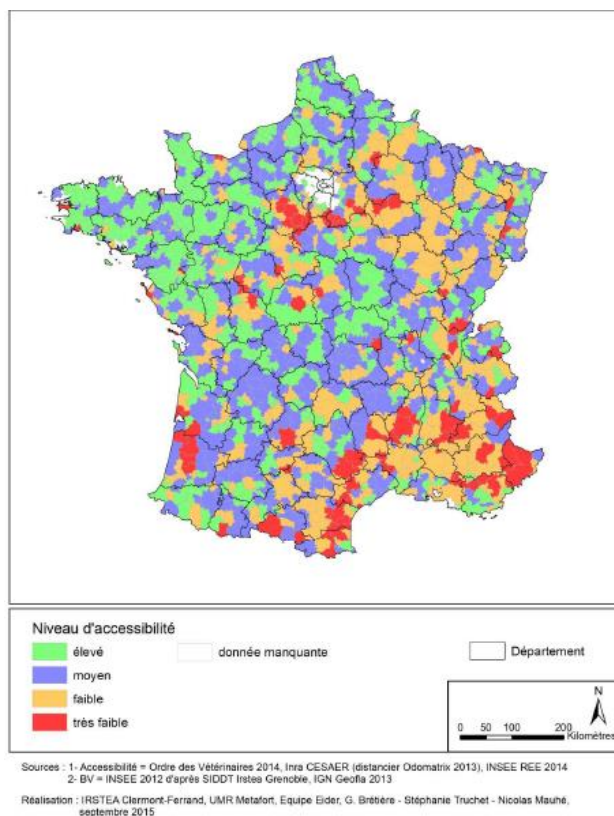


Figure 19: Typologie des bassins de vie selon l'accessibilité de l'offre vétérinaire en 2014 (Gouttenoire et al., 2015).

3. Les difficultés et limites rencontrées dans cette analyse quantitative des déserts vétérinaires

L'utilisation des indicateurs classiques est couramment utilisée dans les études visant cartographier la répartition des vétérinaires sur le territoire et par-là même à mettre en évidence les zones sous-dotées en vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente (Gouttenoire et al., 2015; Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020). Néanmoins, concernant, le troisième indicateur utilisé dérivé de la méthode 2FSCA (Luo, Qi, 2009; Luo, Wang, 2003; Wang, Luo, 2005), il s'agit de sa première tentative d'utilisation à destination des vétérinaires. Aussi, il convient de se pencher sur la méthode utilisée lors du projet VetTerra afin de mettre en lumière les améliorations pouvant être apportées et en faciliter ainsi l'adaptation dans le secteur vétérinaire.

Dans le calcul de ce troisième indicateur est considéré que l'ensemble de la population est en demande potentielle de soins vétérinaires, et ce quel que soit le type d'animal considéré, qu'il s'agisse d'un animal de compagnie ou bien d'un animal de rente. Hors, si l'objectif est de cibler le plus précisément la demande potentielle en soins vétérinaires, il convient de se focaliser sur les activités l'élevage et non pas uniquement sur l'ensemble de la population constituant un bassin de vie.

Cette formule considère également que l'ensemble des structures vétérinaires sont disponibles et à même de répondre à la demande quelle que soit l'espèce traitée, alors que les structures vétérinaires sont de nature plus complexe avec différents secteurs d'activité préférentiels dont il convient de tenir compte.

Enfin, cet indicateur considère qu'une structure vétérinaire est accessible si celle-ci est située à moins de 50km et inaccessible au-delà, et que l'accessibilité est identique que la distance soit de 1 km ou de 49 km, sans prise en compte du temps de trajet. Néanmoins, la qualité du réseau routier ou la topographie du territoire considéré peuvent modifier considérablement l'accessibilité, notamment dans les régions montagneuses où une distance et un temps de trajet peuvent varier et biaiser les résultats obtenus.

Quatrième partie : Discussion sur une adaptation vétérinaire d'un nouvel indicateur de choix, l'APL

L'indicateur de choix utilisé en France concernant la répartition des médecins généralistes reste depuis plusieurs années l'Accessibilité Potentielle Localisée ou APL. Adapté notamment des travaux de (Luo & Wang, 2003), il constitue à ce jour la méthode la plus consensuelle et aboutie. En effet, il permet une quantification fine de l'offre mais aussi de la demande en les faisant interagir. Cet indicateur s'affranchit du même coup des barrières géographiques préétablies avec la construction de secteurs flottants et permet ainsi une prise en compte plus adéquate de potentiel flux de patients vers une offre de soin située en dehors de la commune ou du comté d'étude.

Ainsi, il a été choisi dans ce travail de tenter d'établir des corrélations entre variables en médecine humaine et vétérinaire, et ainsi de pouvoir adapter cet indicateur à la profession vétérinaire. Ce dernier manque cruellement d'un indicateur fiable et surtout dynamique, permettant d'identifier les zones sous-dotées en vétérinaires notamment exerçant à destination des animaux de rente, surtout en ce qui concerne les bovins. La détermination de ces zones de désert vétérinaire, de manière fine et à une échelle locale, offrirait aux services publics une possibilité d'action forte et ciblée dans l'objectif de pallier aux déficiences en vétérinaires, garants du maintien du maillage sanitaire et par là même de la santé publique.

I. Une adaptation de l'APL à la profession vétérinaire : difficultés et propositions

A. Adapter les métriques au mode vétérinaire

1. Les difficultés rencontrées dans une adaptation de l'APL

Dans la construction de l'indicateur APL comme dans l'ensemble des nouveaux indicateurs utilisés à destination d'une caractérisation de l'accessibilité spatiale potentielle aux soins, le choix du seuil de distance ou de temps est primordial afin de déterminer les zones de patientèle et de recours. En effet, cet indicateur est hautement sensible aux seuils utilisés, et le choix a été fait d'utiliser plutôt des seuils de distance en temps de trajet.

Il s'agit de la distance maximale que l'on considère comme acceptable pour avoir recours à un praticien (Vergier et al., 2017). Si la distance à parcourir est plus grande pour

avoir accès à son médecin, il convient donc de pondérer l'accessibilité selon l'éloignement entre les médecins généralistes et les habitants. Intervenant en effet dans les deux phases de calcul, ce seuil a un impact majeur dans le sens où un seuil inadapté offrira une image biaisée de l'accessibilité aux médecins généralistes.

Ainsi, un seuil trop élevé aura tendance à masquer les disparités locales et offrant une image faussement uniforme de l'adéquation entre offre et demande. De même, un seuil choisi comme trop faible considérerait à tort que certains habitants n'ont pas accès aux soins, sans tenir compte des différences de temps de trajet.

Dans la construction de l'APL, les seuils de distance utilisés sont présentés dans le Tableau 7.

Distance entre les communes A et B	Nombre de consultations accessibles en A pour les habitants de B, si trois consultations sont disponibles en A
Moins de 10 minutes	3
Entre 10 et 15 minutes	2
Entre 15 et 20 minutes	1
Plus de 20 minutes	0

Note de lecture: Si les communes A et B sont à moins de 10 minutes l'une de l'autre les trois consultations disponibles sont entièrement accessibles aux habitants de B ; en revanche, s'il faut entre 10 et 15 minutes pour aller de B à A, on considère que seules 2 des 3 consultations sont accessibles pour les habitants de B

Tableau 7: Seuils de distance utilisés pour les zones de patientèle et de recours (D'après Vergier et al., 2017)

Ainsi, en fonction de la distance entre l'offre et la demande, des pondérations peuvent être arbitrairement fixées afin de caractériser plus finement cet éloignement.

La méthode APL a été adaptée initialement du modèle originel du 2SFCA avait plutôt choisi d'utiliser un seuil de distance de 30 minutes comme suggéré par les travaux de Lee, 1991.

Le projet VetTerra (Gouttenoire et al., 2015), en revanche, avait choisi dans son adaptation de l'Accessibilité Potentielle Localisée d'utiliser plutôt des seuils de distance en termes de kilométrage. En effet, cet indicateur considère qu'une structure vétérinaire est accessible si celle-ci est située à moins de 50km et inaccessible au-delà, et que l'accessibilité est identique que la distance soit de 1 km ou de 49 km, sans prise en compte du temps de trajet.

Comme déjà explicité plus avant, il s'avère néanmoins qu'un choix de distance kilométrique ne prend pas en compte la qualité du réseau routier ou encore la topographie du

territoire considéré. Ainsi dans les régions montagneuses par exemple où une distance kilométrique faible peut engendrer un temps de trajet doublé par rapport à une zone de plaine, les résultats peuvent différer grandement et offrir des mesures d'accessibilité biaisées car non représentatives.

Par conséquent, malgré le fait que le tarif de déplacement d'un vétérinaire auprès d'un éleveur soit calculé en fonction du kilométrage, un temps de trajet trop long pourra avoir des conséquences sur le déplacement du vétérinaire. En effet, celui-ci pourra préférer différer sa visite et coupler avec d'autres visites dans le même secteur par exemple.

2. Proposition d'adaptation

Peu de chiffres existent quant au temps de trajet moyen séparant un élevage bovin d'une structure vétérinaire de même que l'absence de données concernant les temps de trajet ou de distance à partir desquels un vétérinaire exerçant à destination d'animaux de rente ne se déplace plus sous peine d'absence de rentabilité financière ou éventuellement.

Il serait cependant plus pertinent d'utiliser des distances en termes de temps de trajet et non pas en kilomètres pour ainsi s'affranchir au mieux des variabilités géographiques et de réseau routier du territoire français.

Ainsi, en l'absence de données plus précises, le seuil de 30 minutes de trajet préconisé par une étude précédente (Lee, 1991) et repris pour la construction de la méthode consensuelle pour mesurer l'accessibilité spatiale (Luo, Wang, 2003) semble une approche acceptable. En effet, Ce seuil semble être raisonnable et correspond au temps de trajet entre les élevages des clients les plus éloignés et le DPE généralement observe sur le terrain. Ainsi, une exploitation située à plus de 30 minutes en voiture d'une structure vétérinaire serait considérée comme inaccessible sans prendre en compte la possibilité de l'éleveur à recourir à un professionnel plus éloigné.

Il conviendrait cependant de pondérer cette distance suivant l'éloignement, en se basant arbitrairement sur les données utilisées dans la construction de l'APL.

Une alternative à ces estimations serait de proposer une enquête auprès des structures vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente afin de déterminer un seuil de distance au plus proche de la réalité du terrain.

B. La demande : depuis une population vers des élevages bovins

1. Les difficultés rencontrées dans une adaptation de l'APL

Dans le calcul de la mesure de l'indicateur APL, la demande est quantifiée de par une estimation des besoins de la population locale en fonction de l'âge. Ce dernier paramètre possède en effet un impact majeur sur la consommation en soins puisque la demande en soins de santé tend à augmenter avec une catégorie d'âge plus avancée. Ainsi, pour un calcul le plus précis possible, chaque individu est affecté d'un poids dépendant de la consommation moyenne affectée à sa tranche d'âge. La pondération affectée est donc par exemple de 1.9 pour les 75-79 ans, 1 pour les 50-54 ans, 0.74 pour les 25-29 ans et ainsi de suite (Vergier et al., 2017).

Lorsque l'on s'intéresse à la demande en soins vétérinaires, il apparaît également des différences suivant le système d'élevage, mais aussi suivant les races considérées, la région d'étude, les revenus des éleveurs ainsi que des aides financières associées. Il est également aisé de statuer que la demande en soins vétérinaires augmente avec la taille des exploitations et l'effectif bovin considéré. Néanmoins ce n'est pas toujours le cas, notamment dû au fait de la multiplicité des intervenants associée à une plus haute technicité dans la conduite d'élevage de même que l'utilisation de plus en plus importante des nouvelles technologies pour une optimisation des compétences.

De même, le nombre de différents ateliers de production au sein d'une même exploitation a la capacité de faire varier de beaucoup le besoin en soins vétérinaires. Une activité laitière comporte à la fois les vaches laitières, mais aussi les veaux de moins de 8 jours, les génisses de renouvellement mais également les vaches tarées, dont les besoins en soin peuvent très fortement différer. On peut retrouver le même phénomène en élevage allaitant qui, s'il est plus simple sur le plan organisationnel peut regrouper lui aussi plusieurs ateliers tels que le côté naisseur (composé de la mère et du veau) ou bien le côté engraisseur avec les broutards à l'engraissement. Du côté naisseur sont retrouvés également les futures reproductrices ainsi que certains taureaux reproducteurs potentiels, chaque atelier nécessitant de fait des besoins en soins vétérinaires variables suivant les principales affections et interventions obstétricales rencontrées. Il est également utile de noter que certaines exploitations d'élevage peuvent être mixtes et regrouper à la fois une activité allaitante et laitière, ce qui participe à la complexité d'une quantification de la demande.

Une étude à l'échelle individuelle est elle-même insuffisante puisque le système laitier ou allaitant considéré implique des spécificités techniques en termes de zootechnie pouvant faire varier le niveau de soins requis. A titre d'exemple, une étude dans le département des Deux-Sèvres a montré qu'un vétérinaire intervient en moyenne 10 fois par an en élevage laitier, tandis que dans les élevages allaitants les interventions sont en moyenne plus nombreuses, à raison de 3 visites annuelles de plus. Une explication à ce phénomène est présentée comme des interventions obstétricales plus nombreuses sur les races allaitantes (Bastide, 2019).

2. Proposition d'adaptation

Les données disponibles en ce sens étant très réduites, il apparaît complexe de pouvoir apporter une pondération équivalente à celle rencontrée dans le calcul de l'APL concernant une quantification fine de la demande en soins médicaux.

Ainsi, affecter un poids dépendant de la consommation moyenne en soins vétérinaires en fonction des caractéristiques de la demande semble à l'heure actuelle impossible faute de données interprétables en ce sens.

Pour plus de simplicité, un même poids pourrait être attribué à chaque exploitation d'élevage présente sur le territoire sans discrimination de localisation, système l'élevage ou taille d'exploitation.

C. L'offre: les multiples spécificités du métier de vétérinaire

1. Les difficultés rencontrées dans une adaptation de l'APL

Concernant l'APL, la quantification de l'offre est calculée en ETP de médecins généralistes par habitant (version 2012) et maintenant en nombre annuel de consultations/visites par habitant (Vergier et al., 2017) . Cette quantification de l'offre est aisément utilisable et permet de comptabiliser plus précisément l'activité réelle sans nécessité de poser des normes de conversion.

Sont pris en compte les médecins généralistes libéraux de même que l'activité des remplaçants puisqu'indissociable, et ce sans distinction d'âge. Il s'agit de caractériser un état de la situation à un instant t, néanmoins avec possibilité d'intégrer une borne d'âge afin d'apporter une vision prospective et ainsi prédire les zones pouvant devenir fragiles à terme.

Le niveau d'activité des médecins généralistes peut être pris en compte de deux manières, suivant si la quantification de l'offre se fait en calculant le nombre annuel de consultations par habitant ou bien en ETP.

Lorsqu'est considéré le nombre annuel de consultations par habitant, il s'agit du nombre d'actes que peut proposer une médecine. Celui-ci est plafonné dans le calcul à 6000 avec une borne minimale d'actes plafonnée à 3600. Une équivalence existe également pour estimer le nombre d'actes correspondant à un temps plein soit 5400 par convention. Cela correspond à une consultation toutes les 20 minutes 8 heures par jour 5 jours par semaine 45 semaines par an (Vergier et al., 2017).

En revanche, la quantification de l'offre réalisée en utilisant les ETP établit une correspondance avec le nombre d'actes réalisés, dont les seuils d'actes et leurs correspondances sont présentées dans le Tableau 7.

Il est cependant utile de noter que, quelle que soit la manière dont le niveau d'activité est quantifiée, dans les zones où l'offre est abondante les médecins peuvent présenter une activité moindre puisque la demande qui leur est adressée est plus faible. Cela peut ainsi entraîner une légère réduction des disparités dans les résultats d'APL (Barlet et al., 2012a).

Déciles de distribution	Quantité d'actes	ETP
< 5%	Moins de 273	0 ETP
5-10%	Entre 273 et 1 028 actes	0,2 ETP
10-25%	Entre 1 028 et 2 643 actes	0,5 ETP
25-50%	Entre 2 643 et 4 252 actes	0,7 ETP
>50%	4 252 actes ou plus	1 ETP

Tableau 8: Correspondance entre nombre d'actes et ETP pour les cabinets médicaux, principaux et secondaires (D'après Barlet et al., 2012a)

Considérons maintenant la profession de vétérinaire exerçant à destination des animaux de rente. La base de données de référence concernant cette profession de service est établie chaque année par l'ONPV qui établit l'Atlas démographique de la profession vétérinaire. Ne peuvent donc être pris en compte que les vétérinaires inscrits à l'Ordre, obligation afin de pouvoir exercer en tant que praticien.

Cette profession très particulière car regroupe une multitude de sous-catégories qui rendent leur quantification difficile et le plus souvent imprécise. Tout d'abord, il s'agit d'une catégorie professionnelle ayant la possibilité de soigner plusieurs espèces dans leur pratique quotidienne. Si 52,4% des vétérinaires déclarent une activité strictement à destination des animaux de compagnie et seulement 9% une activité strictement à destination des animaux de rente, une part non négligeable des vétérinaires inscrits déclarent une activité mixte avec néanmoins une espèce dominante. Ainsi, 18,6% des inscrits déclarent une activité mixte à

dominante animaux de compagnie et 10% une activité mixte à dominante cette fois animaux de rente. De plus, une part minoritaire mais néanmoins non négligeable ne déclarent pas d'espèce traitée, soit 4,3% de l'ensemble des inscrits.

A cela s'ajoute la possibilité, tout comme la médecine humaine, du choix de son statut, qu'il soit salarié ou libéral. Ces deux statuts se dissocient ensuite en plusieurs sous-catégories que sont : libéral individuel, libéral associé, collaborateur libéral et d'autre part salarié du secteur libéral, du secteur privé ou du secteur public. Un vétérinaire praticien peut également choisir d'exercer temps partiel à temps plein, de même que travailler au sein de plusieurs structures différentes.

Lorsque sont considérées les structures de soin vétérinaire en tant que telles, toutes ne proposent pas des soins à destination des cheptels bovins. Parmi celles déclarant une activité rurale puisque disposant de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente, il existe des variations en termes d'activité dédiée à ces espèces. De même, des variations existent en termes de disponibilité des différents praticiens d'une même structure à pouvoir offrir un service de soin à destination des animaux de rente.

2. Proposition d'adaptation

Ainsi, afin d'adapter la quantification de l'offre depuis l'indicateur APL utilisé à destination de la médecine humaine vers une version dédiée à la quantification de l'offre en soins vétérinaires, il conviendrait d'établir plusieurs raccourcis et modifications. Tout d'abord, il semble difficile de différencier une activité à temps partiel ou à temps complet au sein de la profession. Une approximation intéressante serait ainsi d'estimer que chaque vétérinaire travaille à temps complet.

Ensuite, afin de comptabiliser les structures de soin vétérinaire il pourrait être intéressant de regrouper les informations sur les Domiciles Professionnels d'Exercice (DPE) ainsi que le nombre de vétérinaires par domicile professionnel. Le DPE correspond en effet au lieu où le vétérinaire exerce sa profession et tout vétérinaire inscrit à l'ordre et en exercice déclare au moins un DPE (Legifrance, 2021).

Lorsque l'on considère le nombre de vétérinaires par DPE et en l'absence d'information sur les temps d'activité par type d'espèce, il pourrait être intéressant d'estimer les temps d'activité en fonction du nombre d'espèces traitées déclarées par une pondération des ETP.

Cette pondération pourrait être semblable dans sa conception à celle utilisée pour caractériser la demande suivant sa consommation de soins dans le calcul de l'APL humain (paragraphe I.B.1 partie IV). Elle serait ainsi de 1 pour une activité exclusive à destination des animaux de rente vers 0 pour une activité exclusivement canine.

Concernant les vétérinaires ne déclarant pas d'espèce traitée, il peut être envisagé de ne pas les considérer ou bien de leur attribuer une pondération intermédiaire. Ainsi pourrait être obtenu le nombre de vétérinaires exerçant une activité à destination des animaux de rente, et comptabilisés en Equivalent Temps Plein (ETP) par DPE.

Enfin, une quantification de l'activité à destination des animaux de rente à l'échelle du DPE entier peut être envisagée.

II. Vers l'intégration de facteurs a-spatiaux d'accessibilité aux soins

Lorsque l'on revient sur la classification de l'accessibilité aux soins, il est important de rappeler que celle-ci est séparée en accessibilité spatiale, mais aussi a-spatiale afin d'obtenir une vision globale permettant d'estimer au mieux l'accessibilité potentielle et par extension l'accessibilité réelle aux soins. L'accessibilité est ainsi complexe à aborder puisqu'elle présente un caractère multidimensionnel dans sa conception.

Si l'accessibilité spatiale potentielle étudiée au cours de ce travail correspond à une potentielle entrée dans le système de santé au travers d'une variable de distance, l'accessibilité a-spatiale regroupe elle l'ensemble des barrières ou facilitateurs non géographiques d'accès aux soins (Khan, 1992). Il peut s'agir de contraintes économiques, de considérations temporelles et organisationnelles, de dimensions sociales, symboliques et culturelles (Lucas-Gabrielli, Mangeney, 2019) dont le niveau des caractéristiques a un impact direct sur l'accessibilité aux soins et donc la santé des individus (Bissonnette et al., 2012).

Ainsi, ces barrières non géographiques peuvent s'interposer entre un besoin ressenti de service et entraîner une utilisation retardée ou annulée du service offert. Au contraire, la présence de facilitateurs non géographiques ou l'absence d'obstacles entravant la possibilité de recours aux soins contribuent à définir l'accès aux soins par la positive. Cela permet donc d'évaluer « l'équité » de l'accès aux soins dans un système de santé donné (Vergier et al., 2017).

Les notions de distances physiques, sociales et économiques entre une demande en soins de santé et une offre représentée par des ressources en soins sont donc associées (Bonnet, 2002). Leur adjonction aboutit à définir un niveau d'accessibilité se concrétisant par l'utilisation des services de soins et donc l'amélioration de l'état de santé des populations considérées.

Plusieurs études ont tenté d'intégrer des facteurs a-spatiaux afin de caractériser plus fine de l'accessibilité aux soins, cependant toutes s'accordent à conclure à une certaine difficulté dans la sélection des variables d'intérêt de même que leur transcription quantitative.

Tout d'abord, dans la lignée de leurs travaux dans la création du modèle 2SFCA à vocation initialement purement spatiale, Wang et Luo ont tenté dans une publication ultérieure (Wang, Luo, 2005) de considérer à la fois les facteurs spatiaux et a-spatiaux dans l'état de l'Illinois aux Etats-Unis dans un même objectif de quantification de l'accès aux soins de santé à destination des médecins généralistes. Plusieurs facteurs ont été pris en compte, tels que certains désavantages socio-économiques, barrières socio-culturelles ainsi que des besoins élevés en soins. Néanmoins, du fait du recoupement de certaines variables sociodémographiques choisies, chacun de ces indicateurs a dû être étudié séparément par analyse factorielle à l'aide des outils GIS.

Une autre étude à destination des médecins généralistes a également tenté d'intégrer des facteurs a-spatiaux dans une étude de typologie socio-sanitaire des espaces français à l'échelle des territoires de vie (Chevallard, Mousquès, 2018) afin d'offrir un cadre d'étude à l'analyse des soins de premier recours sur le territoire français. L'objectif final étant mettre en lien l'accessibilité aux soins et l'attractivité des territoires auprès des populations et des médecins.

Si l'accessibilité spatiale était quantifiée par l'indicateur de l'Accessibilité Potentielle Localisée (APL), des variables a-spatiales ont été intégrées telles que des caractéristiques spécifiques de la population (indicateurs démographiques, socio-économiques, sanitaires et relatifs aux caractéristiques des ménages) ainsi que des facteurs d'attractivité auprès des populations et des médecins (démographie, emploi, logement, tourisme, politiques d'aménagement du territoire et gouvernance locale).

Les résultats de cette étude ont ainsi déterminé 6 groupes de territoires de vie classés selon leur attractivité et leur dotation en soins de santé. A été mis en évidence une répartition spatiale parfois fortement contiguë, hétérogène avec des départements contenant tous les types de territoires de vie ainsi que des oppositions entre centres et périphéries. Les résultats de cette étude sont présentés par cartographie dans la Figure 20.

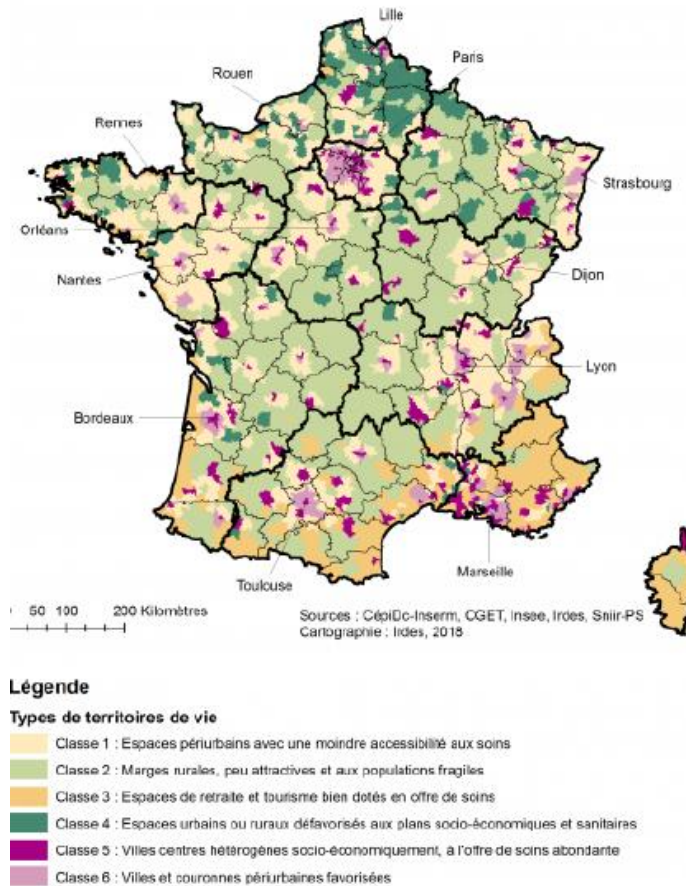


Figure 20: Cartographie représentant la typologie des 6 classes de territoires de vie en France métropolitaine (Chevillard, Mousquès, 2018)

Enfin, une dernière tentative d'intégration de facteurs a-spatiaux a été réalisée à destination cette fois de la médecine vétérinaire au travers du projet VetTerra (Gouttenoire et al., 2015). L'objectif de cette portion de l'étude était d'analyser l'influence des caractéristiques des bassins de vie sur le niveau de l'offre vétérinaire au sein des territoires, pour tenter d'expliquer la répartition de l'offre vétérinaire en France.

Au travers de l'utilisation de modèles économétriques tels que le modèle de Poisson et le modèle binomial négatif, des variables a-spatiales ont été intégrées. Ainsi, quatre grands types de facteurs ont été choisis afin d'analyser leur influence sur les effectifs de vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente que sont : des caractéristiques agricoles de l'élevage (nombre d'élevages, le vieillissement des éleveurs et l'altitude), des facteurs d'attractivité résidentielle (offre de services tels que les distances aux loisirs, au collège et aux urgences, et une variable d'aménité littoral), des facteurs sociodémographiques (nombre d'habitants au sein du bassin de vie, nombre d'actifs et revenu médian de la population) et des facteurs géographiques (bassin de vie urbain, péri-urbain, rural ou rural isolé).

Les résultats obtenus dans cette étude sont variés mais tendent à montrer que le nombre de vétérinaires ruraux au sein des bassins de vie dépend essentiellement de ses caractéristiques agricoles et de son caractère plus ou moins urbanisé, mais peu de ses caractéristiques sociodémographiques (revenu, emploi) et de l'offre de services (notamment de services publics).

En résumé, considérer l'accessibilité ne peut se réduire à l'étude de l'accessibilité spatiale potentielle mais se doit d'intégrer des mesures d'accessibilité a-spatiale potentielle afin de caractériser le plus précisément possible l'accès aux soins de santé. L'avènement des outils GIS permet la prise en compte de facteurs multiples et facilite ainsi une modélisation mathématique complexe. Néanmoins, le choix des variables a-spatiales pertinentes à prendre en compte reste une problématique, de même que leur interprétabilité dans les résultats du fait des corrélations multiples existant entre elles.

Cinquième partie : Discussion générale

En santé humaine, de nombreuses mesures de politique publique ont été implémentées dans l'objectif de résorber les déserts médicaux déjà bien caractérisés par des études à la fois qualitatives et quantitatives, et la lutte contre les déserts médicaux est maintenant affichée par les pouvoirs publics comme une priorité absolue en matière de politique publique en matière de santé. Grâce à ces études, des zones déficitaires en offre de soin ont pu être établies et des mesures ont pu être mises en place afin d'attirer les médecins généralistes dans les zones qualifiées de sous-denses. En effet, un zonage ARS a été mis en place, regroupant des zones dites fragiles, zones de vigilance et zones de revitalisation rurale (ZRR) où les mesures sont prises afin de faciliter l'installation des médecins généralistes, souvent associées à mesures incitatives financières existant depuis 2005 (Chevillard, Lucas-Gabrielli, 2018).

Par comparaison, les mesures mises en place pour lutter contre l'étiollement de l'accès soins vétérinaires et l'apparition de "déserts vétérinaires" sont encore balbutiantes et peu nombreuses, du fait de la caractérisation difficile des zones déficitaires en soins vétérinaires. Néanmoins, certaines études (Dernat, Johany, 2018; Moquay, 2016; Poisson et al., 2019; Risse, 2002; Rondeau, Baussier, 2017) et rapports tendent à alerter sur des situations jugées critiques en termes d'accès aux soins vétérinaires et ont permis d'identifier des solutions existantes ou en projet, basées en grande majorité sur des solutions déjà proposées comme solutions en médecine humaine pour lutter contre la pénurie de médecin généralistes dans certains territoires. Cependant, malgré la compréhension grandissante du problème de désertification vétérinaire et de ses causes, l'approche se fait majoritairement en termes de nombre de vétérinaires formés, alors que la question de la répartition hétérogène des vétérinaires praticiens sur le territoire français est souvent jugée, à tort, comme négligeable.

I. Solutions générales proposées à ce jour pour lutter contre la désertification vétérinaire

A. Réformes de recrutement des étudiants vétérinaires : augmentation du *numerus clausus* et admissions post-baccalauréat

1. Augmentation du *numerus clausus*

Plusieurs réformes dans le recrutement des étudiants vétérinaires ont été réalisées au fil des années dans l'objectif de mettre fin au *numerus clausus* dans les ENV françaises. L'objectif

annoncé étant de diversifier les profils d'étudiants et ainsi accroître les chances de recruter des jeunes intéressés par la pratique rurale.

L'arrêté du 9 Novembre 2018 portant ouverture du concours commun d'accès dans les ENV à la session 2019 a augmenté le *numerus clausus* de 25 places, concernant surtout la voie d'accès C (Legifrance, 2018).

Cependant des augmentations avaient déjà été opérées en 2005 (221 places), 2006 (436 places), 2013 (488 places), et 2017 (554 places), pour arriver aux admissions de l'année 2019 à 636 places, soit une hausse de presque 190% en 15 ans.

D'après une étude (Dernat, 2016), il apparaît néanmoins que l'augmentation des effectifs à destination du concours C n'influence pas les choix de carrière vers la pratique rurale. Il en va de même de l'augmentation globale du *numerus clausus*.

2. Admissions post-baccalauréat dans les ENV françaises

Pour aller plus loin, l'Amendement du 9 Octobre 2020 dans le cadre de la Programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030, a ouvert une nouvelle voie d'accès en Ecole Nationale Vétérinaire verra le jour à la rentrée scolaire 2021 qui permettra un accès directement après le baccalauréat, contre en moyenne deux ans post-baccalauréat de classes préparatoires pour la filière classique d'admission (voie A), voire plus pour d'autres voies d'accès. Une admission par cette voie via un concours national organisé dans le cadre de Parcoursup sera suivie d'une année de cycle préparatoire intégré dispensé au sein des écoles vétérinaires françaises. Les objectifs annoncés sont ici aussi une volonté de recruter des profils vétérinaires se destinant à priori à la pratique rurale, de même que la diversification des profils entrant pour éviter une certaine homogénéité sociale via les voies actuelles (LPPR, 2020).

B. Les stages tutorés en dernière année de formation initiale

Les stages tutorés ont été mis en place en 2013 dans le cadre du plan de modernisation de la formation vétérinaire initié par le ministère de l'Agriculture, dans le but de contribuer à répondre à la question du maillage sanitaire en milieu rural. Il est destiné aux étudiants de dernière année de formation dans les ENV qui souhaitent effectuer un stage en clientèle vétérinaire en milieu rural. Un accompagnement financier des jeunes et des clientèles est en place depuis 2017 grâce au soutien du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Il s'agit d'une solution qui a fait ses preuves, avec près de 40 étudiants pour la session 2018-2019. Ce stage permet notamment de mieux préparer les étudiants aux évolutions

sociétales et aux attentes des éleveurs en les confrontant à la réalité du terrain (Dernat, Johany, 2018; Poisson et al., 2019).

C. Un projet d'école privée

Suite au projet d'école vétérinaire privée porté par UniLassalle, une école privée d'agronomie à Rouen, l'Article 22 bis adopté le 9 Novembre 2020 par la commission mixte paritaire chargée d'examiner le projet de loi de programmation de la recherche pour les années 2021-2030, a autorisé l'ouverture d'établissements d'enseignement supérieur privés en vue d'assurer une formation préparant au diplôme d'état de docteur vétérinaire, pourvu qu'ils soient agréés par le ministre de l'Agriculture.

Le 18 novembre 2020 a été adopté par le Sénat l'amendement 22bis de la programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030

“les établissements privés à but non lucratif relevant de l'article 813-10 du présent code et reconnus d'intérêt général en application de l'article L.732-1 du code de l'éducation, peuvent être agréés par le ministre chargé de l'agriculture, pour assurer une formation préparant au diplôme d'Etat de docteur vétérinaire. Le directeur vétérinaire des établissements ainsi agréés justifie des conditions requises pour l'exercice de la profession de vétérinaire prévues à l'article L.241-1 du code rural et de la pêche maritime”

Ce projet a été également adopté par l'Assemblée Nationale, avec un objectif annoncé de lutte contre la désertification vétérinaire dans les territoires ruraux. Ce projet fait débat dans l'ensemble de la profession et se mobilise fortement contre l'aboutissement de ce projet qui pourrait mettre à mal la profession vétérinaire dans son ensemble et impacter négativement les ENV déjà en place (La Dépêche Vétérinaire, 2020).

D. Le conventionnement vétérinaire-éleveur

En région Auvergne-Rhône-Alpes existent des groupes de vétérinaires en contractualisation avec un ensemble d'éleveurs. Le recours au conventionnement entre une association d'éleveurs et un cabinet vétérinaire rural ou mixte, tel que cela existe et a fait ses preuves dans la région Auvergne Rhône-Alpes depuis maintenant 40 ans. Il pourrait constituer, dans un certain nombre de régions en voie de désertification vétérinaire, moyennant une incitation et un appui des pouvoirs publics et des collectivités locales, une solution efficace et vertueuse (Massou, 2019).

E. Des initiatives locales des collectivités : une rareté

Les initiatives locales sont rares mais existent. A titre d'exemple, dans les Alpes Maritimes existe un dispositif de soutien à l'élevage de montagne mis en place après-guerre. Malheureusement, pour l'instant, les collectivités locales n'ont pas la possibilité légale d'apporter un soutien légal ou financier à l'installation et au maintien de vétérinaires dans les secteurs critiques (Poisson et al., 2019).

Néanmoins, il semble que dans le cadre l'examen du projet de loi 3D (décentralisation différenciation déconcentration) portée par le ministère des collectivités territoriales, le Sénat ait récemment adopté un amendement permettant aux collectivités locales d'attribuer des aides à l'installation de vétérinaires, dans le but de lutter contre leur raréfaction dans certaines zones rurales. *“Elles pourront aussi verser des indemnités d'étude et de projet professionnel à des étudiants s'engageant, en signant une convention, à exercer sur leur territoire s'il se situe dans une zone désertée. Il s'agit de mettre en place un dispositif analogue à celui existant pour les médecins et les dentistes.”* (La Dépêche Vétérinaire, 2020).

F. Développement de la médecine vétérinaire

Le décret n°2020-526 du 5 Mai 2020 relatif à l'expérimentation de la télémedecine par les vétérinaires est entré en application le 7 Mai 2020. Il précise les conditions d'expérimentation de 18 mois de la télémedecine vétérinaire pour réaliser des actes de téléconsultation, télésurveillance, télé-expertise, téléassistance médicale et régulation médicale vétérinaire. Ce décret permet d'apporter un socle réglementaire à la télémedecine dans le milieu vétérinaire et pourrait avoir des effets fortement bénéfiques en améliorant l'accessibilité aux soins vétérinaires dans des territoires déficitaires (Académie Vétérinaire de France, 2017; Legifrance, 2020). L'expérimentation étant encore en cours, il est pour l'instant difficile d'apprécier l'effet de cette mesure auprès des praticiens vétérinaires, et ce quel que soit leur secteur d'activité.

G. Des solutions Européennes peu nombreuses

En Roumanie, les vétérinaires sont embauchés sur des fonds publics afin d'assurer une pratique rurale ainsi que certain nombre de missions de service public en zones dépourvues de vétérinaires. Ce type de dispositif n'existe sur le territoire français qu'à destination des médecins généralistes humains (Poisson et al., 2019).

L'Espagne quant à elle envisage de mettre en place des allègements fiscaux en territoires ruraux pour les rendre plus attractifs. En France, cela existe uniquement à destination de la médecine humaine en zones de revitalisation rurale ZRR, soit seulement 18 000 communes (Poisson et al., 2019).

En Finlande existe un partenariat entre secteurs public et privé où certains vétérinaires sont salariés par les structures régionales regroupant des communes et peuvent, en parallèle, exercer une activité libérale. Grâce à ce principe, la Finlande a un maillage territorial vétérinaire satisfaisant y compris dans les zones extrêmes comme la Laponie (Gouttenoire et al., 2015).

II. Les apports d'une quantification plus fine des zones sous-dotées en soins vétérinaires

Si certaines mesures ont été, sont ou seront prochainement mises en place, il est clair que leur impact laisse pour l'instant à désirer, et cela provient notamment du fait que les zones de déserts vétérinaires ne sont pas clairement établies, même si des tendances tendent à se dessiner. Il y a donc nécessité d'identifier les critères précis définissant les zones critiques en termes d'accès aux soins vétérinaires qui en font des déserts vétérinaires.

L'Atlas de la profession vétérinaire proposé par l'ONPV chaque année (Observatoire national démographique de la profession vétérinaire, 2020), utilisant des indicateurs classiques de densité, sont les seuls à proposer une cartographie de la répartition des vétérinaires exerçant à destination des animaux de rente ainsi que des élevages sur le territoire français.

C'est également d'après cette cartographie proposée que se basent les services publics dans leur prise de décision. Hors, ces indicateurs de densité, s'ils permettent de comparer des territoires de grande taille et de déterminer un certain niveau de médicalisation, présentent des limitations donnant ainsi une vision uniforme de l'accessibilité en soins de santé. En effet, les mesures classiques de ratios offre-population utilisent des zonages administratifs comme unité d'étude et ignorent de ce fait les déplacements de populations à travers les frontières administratives choisies, ce qui peut donner des résultats non représentatifs.

De plus les résultats obtenus sont très sensibles à la taille, au nombre ainsi qu'à la configuration des unités spatiales choisies et ce ratio peut entraîner des biais dans les résultats. De même, cet indicateur considère que tous les professionnels présents dans la zone d'étude

ont une accessibilité équivalente ce qui peut avoir tendance à augmenter artificiellement l'accessibilité aux soins dans un secteur d'étude.

Il y a donc nécessité de présenter une maille territoriale pertinente et d'apporter une vision nouvelle sur les constats établis via les mesures de densité proposées classiquement. C'est ce qui est proposé ici en proposant d'adapter un nouvel indicateur utilisé initialement à destination de la médecine humaine, l'APL. Cet indicateur permet en effet de prendre en compte les interactions entre offre et demande, tout en s'affranchissant de limitations telles que les frontières géographiques ou administratives, et ce malgré l'utilisation d'unités d'étude de petite taille. Il propose en outre une relative facilité de calcul à l'aide d'outils GIS, et repose sur l'utilisation de données aisément disponibles. De par sa conception, il permet de fait l'obtention d'une image moins uniforme de l'accessibilité aux soins en affinant à la fois la quantification de l'offre et la demande.

Utilisé de manière consensuelle depuis 2012 dans la caractérisation des zones de déserts médicaux en médecine humaine, l'APL paraît l'indicateur le plus adéquat à être adapté à destination de la médecine vétérinaire. Tout cela afin de cibler des territoires en situation particulièrement déficitaire et aider à une prise de décision à une échelle locale et en adéquation avec une situation la plus proche possible de la situation réelle.

La difficulté qui se pose néanmoins est la mise en pratique de cette adaptation. En effet, le choix des variables à utiliser afin de caractériser au mieux la multiplicité des niveaux d'activité vétérinaire, les différents systèmes d'élevages d'animaux de rente ainsi que les paramètres de distance pertinents reste un défi majeur. Ce travail de thèse propose des adaptations possibles, néanmoins des travaux ultérieurs seront nécessaires afin de proposer une adaptation vétérinaire fonctionnelle.

Conclusion

Un recul des activités d'élevage des animaux de rente associé à des modifications structurelles et de répartition des vétérinaires exerçant à destination de ces espèces entraîne aujourd'hui une inadéquation entre offre et demande sur le territoire français. L'état des lieux établi montre ainsi une tendance globale à la désertification vétérinaire en milieu rural, retrouvé à l'échelle française mais également à une échelle Européenne et mondiale.

Les raisons avancées pour expliquer ce phénomène sont notamment des modifications de la demande des exploitants d'élevages bovins, une adaptation forcée des vétérinaires dans leur structuration et la répartition de soins, de même qu'une absence de modification de la demande de l'état français concernant la surveillance animale et le maintien du maillage sanitaire français. Un maintien de ce déséquilibre peut de fait entraîner des conséquences désastreuses quant aux enjeux de santé publique.

Peu d'études offrent un modèle mathématique complet et fonctionnel permettant de mesurer l'accessibilité aux soins vétérinaires au sein du territoire, et celles existantes utilisent le plus souvent des indicateurs simples de densité de populations présentant des limitations ne permettant pas de caractériser précisément la situation réelle sur le territoire. Il est donc difficile aux services publics d'apporter des solutions pérennes et en adéquation avec les variations territoriales dans l'accès au soin vétérinaire.

Cette étude s'est employée à recenser les différents indicateurs d'accessibilité spatiale aux soins existants à destination de la médecine humaine. Les déserts médicaux en médecine humaine ont en effet été mis en évidence depuis plusieurs années puisque de multiples études menées en géographie appliquée ont permis la construction d'indicateurs spatiaux permettant une caractérisation fine de la situation au sein d'un territoire donné.

Parmi l'ensemble de ces indicateurs présentés, l'Accessibilité Potentielle Localisée ou APL semble un modèle intéressant. Il s'agit en effet d'une adaptation française d'un indicateur considéré comme le modèle de référence au niveau mondial, le 2SFCA. Ce dernier, malgré des limitations existantes, permet une caractérisation fine et à une échelle locale des inégalités dans l'accessibilité spatiale potentielle. Il est de plus utilisé en médecine humaine depuis 2012 pour mettre en évidence les zones de désert médical et apporte des résultats satisfaisants en termes de résultats. Cet indicateur a d'ailleurs déjà fait l'objet d'une tentative d'adaptation en médecine vétérinaire au travers du projet VetTerra.

Ce travail de thèse tente ainsi d'apporter des pistes afin de proposer une adaptation de l'APL, dans l'objectif d'aider à une prise de décision adéquate de la part des services publics à destination des zones nécessitant en effet d'appliquer des mesures de maintien des effectifs de vétérinaires avec un objectif final d'éviter les conséquences néfastes qu'une rupture du maillage sanitaire français pourrait avoir en termes de santé publique et de sécurité des aliments.

Références bibliographiques

- ACADEMIE VETERINAIRE DE FRANCE, 2017. *Rapport de l'Académie Vétérinaire de France sur la télémédecine vétérinaire*. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France N°5 [En ligne]. [Consulté le 9 Janvier 2020]. ISSN : 2259-2385. Disponible à l'adresse : <https://doi.org/10.4267/2042/63686>
- AGRESTE, 2020a. *L'agriculture, la forêt, la pêche et les industries agroalimentaires*. Collection Graph'Agri 2020, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Décembre 2020. Chap. 3, p. 35. ISSN: 0998-4151.
- AGRESTE, 2020b. *L'agriculture, la forêt, la pêche et les industries agroalimentaires*. Collection Graph'Agri 2020, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Décembre 2020. Chap. 12, pp. 157-173. ISSN: 0998-4151.
- ASSMANN, L, 2020. *Bovins 2020 : Productions lait et viande*. In : Idele | Les chiffres clé. Septembre 2020, pp. 1-3. ISSN: 124168582
- BARLET, M., COLDEFY, M., COLLIN, C., LUCAS-GABRIELLI, V., 2012a. *L'accessibilité potentielle localisée (APL) : Une nouvelle mesure de l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux*. In : *Etudes et Résultats - DREES et IRDES*. Mars 2012, N° 795. ISSN : 1146-9129
- BARLET, M., COLDEFY, M., COLLIN, C., LUCAS-GABRIELLI, V., 2012b. *L'accessibilité potentielle localisée (APL) : Une nouvelle mesure de l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux*. In : *Questions d'économie de la santé*. Mars 2012, N° 174. ISSN : 1283-4769
- BARLET, M., COLDEFY, M., COLLIN, C., LUCAS-GABRIELLI, V., 2012c. *L'accessibilité potentielle localisée (APL) : Une nouvelle mesure de l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux*. In : *Document de travail DREES, série études et recherche*. Décembre 2012, N° 124. ISSN: 1621-4358
- BASTIDE, L., 2019. *Les attentes des éleveurs bovins vis-à-vis du vétérinaire : Étude à partir d'une enquête menée dans une clientèle des Deux-Sèvres* [En ligne]. Thèse d'exercice, Médecine Vétérinaire. Lieu de soutenance : Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse –

- ENVT. [Consulté le 10 Juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <https://oatao.univ-toulouse.fr/25504>
- BAUDUIN, C., 2019. *Les éleveurs en mal de vétérinaires dans l'Oise*. In : Courrier Picard [en ligne]. 19 Juin 2019 [Consulté le 5 Aout 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.courrier-picard.fr/id19573/article/2019-06-19/loise-manque-cruellement-de-veterinaires>
- BAUER, J., GRONEBERG, D. A., 2016. *Measuring Spatial Accessibility of Health Care Providers – Introduction of a Variable Distance Decay Function within the Floating Catchment Area (FCA) Method*. PLOS ONE [en ligne]. Juillet 2016, Vol.11, N°7, p.17. DOI : 10.1371/journal.pone.0159148. Disponible à l'adresse : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0159148>
- BEGUIN, P. F., MALECOT, V., COSTIL, M., DUMAS, E., LABORDE, X. 2019. *Le nombre de femmes qui vivent à plus de 45 min d'une maternité a doublé en 20 ans*. In : Le Monde [en ligne]. Mis à jour le 18 Février 2020 [Consulté le 12 Septembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/societe/article/2019/03/21/le-nombre-de-femmes-qui-vivent-a-plus-de-45-mn-d-une-maternite-a-double-en-vingt-ans_5439049_3224.html
- BISSONNETTE, L., WILSON, K., BELL, S., SHAH, T. I., 2012. *Neighbourhoods and potential access to health care : The role of spacial and aspatial factors*. Health & Place [en ligne]. Juillet 2012, Vol. 18, N° 4, p. 841-853 [Consulté le 12 Janvier 2020]. DOI : 10.1016/j.healthplace.2012.03.007. Disponible à l'adresse : <https://www-sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/S135382921200055X?via%3Dihub>
- BONNET, P., 2002. *Le concept d'accessibilité et d'accès aux soins : Etude bibliographique sur l'accessibilité et le problème de l'accès aux soins, aux services de santé*. Dossier de DEA GEOS, Université Paul Valéry Montpellier 3 [en ligne]. p.25 [Consulté le 15 Novembre 2020].
Disponible à l'adresse : http://epe.cirad.fr/fr2/doc/accessibilite_soins.pdf
- BUHOT, C., BOURSE, F., DESAUNAY, C., DAUMAS, A., 2018. *Le Livre Bleu : Comprendre et anticiper les mutations*. In : Vetfuturs France [en ligne]. Juin 2018 [Consulté le 20 Décembre 2019]. Disponible à l'adresse : <http://vetfutursfrance.fr/author/vff/>

- CHAMPION, J. B., COLLIN, C., GLENAT, P., LESDOS-CAUHAPE, C., & QUENECHDU, V., 2018. *L'activité des vétérinaires : De plus en plus urbaine et féminisée*. In : Insee Première .Octobre 2018. N°1712, p. 4.
- CHEVALIER, G., 2018. *Analyse de l'inadéquation offre-demande en ressources humaines vétérinaires dans les structures d'exercice : Enquête auprès des vétérinaires praticiens* [en ligne]. Thèse d'exercice, Médecine Vétérinaire. Lieu de soutenance : Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVVT. [Consulté le 28 Novembre 2019]. Disponible à l'adresse : <http://oatao.univ-toulouse.fr/23921>
- CHEVILLARD, G., LUCAS-GABRIELLI, V., 2018. *Les méandres de la construction des zones sous-dotées*. In : CIST2018 | proceedings colloque international representing territories [En ligne]. [Consulté le 3 Mars 2020]. Disponible à l'adresse : <http://cist2018.sciencesconf.org>
- CHEVILLARD, G., MOUSQUES, J., 2018. *Accessibilité aux soins et attractivité territoriale : Proposition d'une typologie des territoires de vie français*. In : Cybergeog: European Journal of Geography | Espace, Société, Territoire [en ligne]. N° 873, p.1-22 [Consulté le 25 Mars 2020]. DOI : 10.4000/cybergeog.29737. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/cybergeog/29737#text>
- CHEVILLARD, G., MOUSQUES, J., LUCAS-GABRIELLI, V., BOURGUEIL, Y., RICAN, S., SALEM, G., 2016. *Dépeuplement rural et offre de soins de premier secours : Quelles réalités et quelles solutions?* In : OpenEdition Journals | Espace populations sociétés [en ligne]. Mars 2016, 2015/3-2016/1 [Consulté le 2 Janvier 2020]. DOI : 10.4000/eps.6177. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/eps/6177>
- DERNAT, S., 2016. *Attractivité des territoires ruraux et choix de carrière dans l'enseignement vétérinaire*. Thèse de doctorat en géographie sociale et sciences de l'éducation. Lieu de soutenance : Université Blaise-Pascal - Clermont-Ferrand 2, 4 Avril 2016.
- DERNAT, S., JOHANY, F., 2018. *Pratique rurale, territoires et choix de carrière : Nouvelles approches au service des futurs praticiens*. In : Bulletin des GTV. Mars 2018. N° 89, p.41-46.

DESERTIX, s. d., *Panorama des indicateurs de l'accessibilité aux soins*. In : DesertiX | Organisation des soins [en ligne]. [Consulté 24 juin 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.desertix.com/post/panorama-des-indicateurs-de-l-accessibilit%C3%A9-aux-soins>

DRUSIAN, N., 2021. *Pénurie de vétérinaires en Isère : Leur nombre a baissé de 30% entre 2017 et 2020*. In : Journal ActuGrenoble [en ligne]. 21 Avril 2021 [Consulté le 9 Août 2021]. Disponible à l'adresse : https://actu.fr/societe/penurie-de-veterinaires-en-isere-leur-nombre-a-baisse-de-30-entre-2017-et-2020_41232580.html

FEDERATION DES FABRICANTS D'ALIMENTS POUR CHIENS, CHATS, OISEAUX ET AUTRES ANIMAUX FAMILIERS (FACCO), 2020. *Les chiffres de la population animale en France*. In : FACCO | La population animale. Novembre 2020 [Consulté le 4 Août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.facco.fr/population-animale/>

FORGET, V., HERAULT, B., DEPEYROT, J.-N., MAHE, M., MIDLER, E., HUGONNET, M., BEAUJEU, R., 2019. *Actif'Agri : Transformation des emplois et des activités en agriculture*. In : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation [en ligne]. Novembre 2019, N° 145 [Consulté le 17 Décembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture.gouv.fr/actifagri-transformations-des-emplois-et-des-activites-en-agriculture-analyse-ndeg145>

FORTNEY, J., ROST, K., & WARREN, J., 2000. *Comparing Alternative Methods of Measuring Geographic Access to Health Services*. Health Services and Outcomes Research Methodology. Juin 2020. Vol. 1, N°2, p.173-184.

FRAWLEY, P. T., 2003. *Review of Rural Veterinary Services* [en ligne]. Commonwealth of Australia. Janvier 2003 [consulté le 12 Avril 2020]. ISBN: 0 642 77334 3. Disponible à l'adresse: <https://dokumen.tips/documents/review-of-rural-veterinary-services-report.html>

GOUTTENOIRE, L., TRUCHET, S., BOSCH, C., LARDON, S., BLASQUIET-REVOL, H., GUILLOT, M., POINSINET DE SIVRY, A., ARRIGNON, M., BONICEL, G., BRETIERE, G., COMMUN, L., CONRARD, A., DECLAS, A., DERNAT, S., ERHARD, A. S., FAURIAT, A., FIORELLI, C., GUIFFANT, N., GUY, A., HERVE, M., JOHANY, F., LOUDIYI, S., MAUHE, N., MERVELET, L., MULLER, P., PAILLEUX, J.-Y., ROUSSEL, A., SAINTY, J., SULPICE, P., VERCHERE, A., VOLDOIRE, J., VOLLET, D., 2015. *Projet VeTerra Massif central : Vétérinaires et Territoires ruraux attractifs*. In : Archive ouverte INRAE [en ligne]. Novembre 2015, p. 114 [Consulté le 2 Février 2020]. Disponible à l'adresse : <https://hal.inrae.fr/hal-02602258>

GUAGLIARDO, M. F., 2004. *Spatial accessibility of primary care : Concepts, methods and challenges*. International Journal of Health Geographics [en ligne]. Février 2004, Vol. 3, N°3, p.13 [Consulté le 17 Novembre 2019]. DOI : 10.1186/1476-072X-3-3. Disponible à l'adresse : <http://www.ij-healthgeographics.com/content/3/1/3>

GUERIN, J., 2020. *La Dordogne manque cruellement de vétérinaires*. In : Journal Sud-Ouest [en ligne]. 30 Novembre 2020 [Consulté le 9 Aout 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.sudouest.fr/dordogne/bergerac/la-dordogne-manque-cruellement-de-veterinaires-1653339.php>

HANSEN, W. G., 1959. *How Accessibility Shapes Land Use*. Journal of the American Institute of Planners. Vol. 25, N°2, p. 73-76. ISSN: 0002-8991

KHAN, A. A., 1992. *An Integrated Approach to Measuring Potential Spatial Access to Health Care Services* [en ligne]. Socio-Economic Planning Science, Vol. 26, N°4, p. 275-287 [Consulté le 22 Avril 2020]. DOI : 10.1016/0038-0121(92)90004-O. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/003801219290004O>

KIMURA, S., SHINKAWA, S., MAGO, J., YAMAMOTO, M., SAKAI, M., SUGISAKI, T., KARAKI, H., SUGIURA, K., 2008. *Predicted trends in the supply and demand of veterinarians in Japan*. Revue Scientifique et Technique - Office Internationale des Epizooties. Décembre 2008, Vol. 27, N°3, p.781-792. ISBN : 0253-1933

- LA DEPECHE VETERINAIRE, 2020. *Cinquième école : Un projet précis a été déposé, confirme la DGER*. La Dépêche Vétérinaire [en ligne]. 21 Octobre 2020 [Consulté le 30 Novembre 2020].
Disponible à l'adresse : https://www.depecheveterinaire.com/cinquieme-ecole-un-projet-precis-a-ete-depose-confirme-la-dger_679A4A7FB774B5.html
- LAU, E., 2015. *Report rekindles debate on rural veterinary workforce*. In: VIN News Service [en ligne]. 21 Décembre 2015 [Consulté le 9 Janvier 2019]. Disponible à l'adresse : [//news.vin.com/doc/?id=7139136](http://news.vin.com/doc/?id=7139136)
- LAROUSSE, 1999. Demande ; Offre. Dans *Le Petit Larousse Grand Format*. Paris: Larousse/ HER. Juillet 1999. P. 313, p.712. ISBN : 2-03-301-400-2
- LEBLANC, M. P., 2016. *L'offre de service en clientèle vétérinaire rurale : Enquête auprès des vétérinaires et d'un échantillon d'éleveurs* [en ligne]. Thèse d'exercice, Médecine Vétérinaire. Lieu de soutenance : Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort- ENVA. [Consulté le 15 Mai 2020]. Disponible à l'adresse : <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=2019>
- LEE R.C., 1991. *Current Approaches to Shortage Area Designation*. The Journal of Rural Health. Vol. 7, N°4, p. 437-450.
- LEGIFRANCE, 2018. *Arrêté du 9 novembre 2018 portant ouverture du concours commun d'accès dans les écoles nationales vétérinaires à la session 2019*. In : Legifrance | Publications officielles. [en ligne]. [Consulté le 30 Novembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000037615311>
- LEGIFRANCE, 2020. *Décret n° 2020-526 du 5 mai 2020 relatif à l'expérimentation de la télémedecine par les vétérinaires*. In : Legifrance | Publications officielles. [en ligne]. [Consulté le 30 Novembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041849984/>
- LEGIFRANCE, 2021. *Code rural et de la pêche maritime, articles R242-52, R242-53, R242-93, R204-3*. In : Legifrance | Publications officielles [en ligne]. [Consulté le 30 Novembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006071367/>

LOI DE PROGRAMMATION DE LA RECHERCHE POUR LES ANNEES 2021 A 2030

(LPPR), 2020, *Programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030*. In : Sénat [En ligne]. 9 Octobre 2020. [Consulté le 30 Novembre 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.senat.fr/encommission/2019-2020/722/Amdt_COM-42.html?fbclid=IwAR18AZt1bahgMY0VEZegDxhwbp0azSqyVKvX5NcGUcHnU5lq4BhBwerbUbQ

LUCAS-GABRIELLI, V., MANGENEY, C., 2019. *Comment améliorer les mesures d'accessibilité aux soins pour mieux cibler les zones sous-denses?* Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique [en ligne]. Février 2019, Vol. 67, Supplément 1, p. S25-S32 [Consulté le 9 Janvier 2020]. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.respe.2018.12.061>. Disponible à l'adresse : <https://www-sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/S0398762018314834?via%3Dihub>

LUO, J., 2014. *Integrating the Huff Model and Floating Catchment Area Methods to Analyze Spatial Access to Healthcare Services*. Transactions in GIS. Vol. 18, N° 3, p. 436-448.

LUO, W., 2004. *Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians*. Health & Place [en ligne]. Mars 2004, Vol. 10, N°1, p.1-11 [Consulté le 22 Avril 2020]. DOI : [10.1016/s1353-8292\(02\)00067-9](https://doi.org/10.1016/s1353-8292(02)00067-9). Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14637284/>

LUO, W., QI, Y., 2009. *An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians*. Health & Place [en ligne]. Décembre 2009, Vol. 15, N°4, p.1100-1107 [Consulté le 22 Avril 2020]. DOI : [10.1016/j.healthplace.2009.06.002](https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002). Disponible à l'adresse : <https://www-sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/S1353829209000574?via%3Dihub>

LUO, W., WANG, F., 2003. *Measures of spatial accessibility to healthcare in a GIS environment: Synthesis and a case study in Chicago region*. Environment and Planning B: Planning and Design [en ligne]. Décembre 2003, Vol. 30, N°6, p. 865-884 [Consulté le 22 Avril 2020]. DOI : [10.1068/b29120](https://doi.org/10.1068/b29120). Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34188345/>

- LUO, W., WHIPPO, T., 2012. *Variable catchment sizes for the two-step floating catchment area (2SFCA) method*. Health & Place [en ligne]. Juillet 2012, Vol. 18, N° 4, p. 789-795 [Consulté le 3 Octobre 2020]. DOI : 10.1016/j.healthplace.2012.04.002. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/S1353829212000640?via%3Dihub>
- MASSOU, C., 2019. *Maillage vétérinaire : Une « situation critique » en région PACA*. In : La dépêche vétérinaire [en ligne]. 2 Octobre 2019 [Consulté le 10 Octobre 2019]. Disponible à l'adresse : https://www.depecheveterinaire.com/maillage-veterinaire-une-situation-critique-en-region-paca_679A4B813673B4.html
- MAUREY, H., 2013. *Déserts médicaux : Agir vraiment*. Rapport d'information N° 335, Sénat [en ligne]. Février 2013, p. 133 [Consulté le 14 Mai 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.senat.fr/rap/r12-335/r12-335.html>
- McGRAIL, M. R., HUMPHREYS, J. S., 2014. *Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas : Utilising dynamic catchment sizes*. Applied Geography [en ligne]. Octobre 2014, Vol. 54, p. 182-188 [Consulté le 25 Janvier 2021]. DOI : 10.1016/j.apgeog.2014.08.005. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/S0143622814001787>
- MIZRAHI, A., MIZRAHI, A., 2010. *La densité répartie : Un instrument de mesure des inégalités géographiques d'accès aux soins*. Villes en parallèle [en ligne]. Décembre 2010, N° 44, p. 94-113 [Consulté le 18 Juin 2021]. DOI : 10.3406/vilpa.2010.1474. Disponible à l'adresse : https://www.persee.fr/doc/vilpa_0242-2794_2010_num_44_1_1474
- MOQUAY, V. 2016. *Maillage vétérinaire et santé animale*. Note de synthèse CGAAER N° 16119, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation [en ligne]. Janvier 2017 [Consulté le 9 Janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture.gouv.fr/note-de-synthese-maillage-veterinaire-et-sante-animale>
- NATIONAL INSTITUTE OF FOOD AND AGRICULTURE (NIFA), s. d.. *The Veterinary Medicine Loan Repayment Program*. In: United States Department of Agriculture (USDA) [en ligne]. [Consulté 11 novembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://nifa.usda.gov/vmlrp-general-information>

NI, J., WANG, J., RUI, Y., QIAN, T., WANG, J., 2015. *An Enhanced Variable Two-Step Floating Catchment Area Method for Measuring Spatial Accessibility to Residential Care Facilities in Nanjing*. International Journal of Environmental Research and Public Health [en ligne]. Novembre 2015, Vol. 12, N°11, p. 14490-14504 [Consulté le 27 Juin 2021]. DOI : 10.3390/ijerph121114490. Disponible à l'adresse : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4661662/>

OBSERVATOIRE NATIONAL DEMOGRAPHIQUE DE LA PROFESSION VETERINAIRE, 2019. *Atlas démographique de la profession vétérinaire*, In: Ordre National des Vétérinaires [en ligne]. Septembre 2019 [Consulté le 2 Avril 2020]. Disponible à l'adresse: <https://www.veterinaire.fr/actualites/atlas-veterinaire-2019.html>

OBSERVATOIRE NATIONAL DEMOGRAPHIQUE DE LA PROFESSION VETERINAIRE, 2020. *Atlas démographique de la profession vétérinaire*, In: Ordre National des Vétérinaires [en ligne]. Juin 2020 [Consulté le 2 Février 2021]. Disponible à l'adresse: <https://www.veterinaire.fr/actualites/edition-2020-de-latlas-demographique-de-la-profession-veterinaire.html>

ORDRE NATIONAL DES MEDECINS, 2020. *Atlas de la démographie médicale en France*. In: Conseil National de l'Ordre des Médecins (CNOM) [en ligne]. Tome 1 [Consulté le 2 Avril 2020]. Disponible à l'adresse: <https://www.conseil-national.medecin.fr/lordre-medecins/conseil-national-lordre/demographie-medicale>

PICHERAL, H., 2001. *Dictionnaire raisonné de géographie de la santé*. Montpellier : Université Montpellier III- Atelier de géographie de la santé (GEOS), p. 308. ISBN : 2-84269-428-7.

POISSON, F., TIRADO, A., VANHOYE, B., 2019. *Installation et maintien de l'exercice vétérinaire dans les territoires ruraux*. Rapport CGAAER N° 18119, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation [en ligne]. Décembre 2019 [Consulté le 14 Septembre 2020]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture.gouv.fr/installation-et-maintien-de-l'exercice-veterinaire-dans-les-territoires-ruraux-0>

- PRINCE, J. B., ANDRUS, D. M., GWINNER, K. P., 2006. *Future demand, probable shortages, and strategies for creating a better future in food supply veterinary medicine*. In: Journal of the American Veterinary Medical Association [en ligne]. Juillet 2006, Vol. 229, N°1, p. 57-69 [Consulté le 18 Juin 2020]. DOI : 10.2460/javma.229.1.57. Disponible à l'adresse : <https://avmajournals.avma.org/doi/full/10.2460/javma.229.1.57>
- RISSE, J., 2002. *Constats et propositions pour la Médecine Vétérinaire rurale*. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France. Tome 155, N° 1-2, p. 35-42.
- RONDEAU, C., BAUSSIÉ, M., 2017. *Adéquation de la réponse professionnelle à la commande sociétale faite à la profession vétérinaire*. In : Ordre National des Vétérinaires | Rapport de mission [en ligne]. Novembre 2017 [Consulté le 15 Novembre 2019]. Disponible à l'adresse : <https://www.veterinaire.fr/actualites/rapport-adequation-de-la-reponse-professionnelle-a-la-commande-societale-faite-a-la-profession-veterinaire.html>
- VERGIER, N., CHAPUT, H., LEFEBVRE-HOANG, I., 2017. *Déserts médicaux : Comment les définir ? Comment les mesurer?* Les Dossiers de la Drees N°17. Mai 2017, p.63. ISSN: 2495-120X.
- VILLAROEL, A., McDONALD, S. R., WALKER, W. L., KAISER, L., DEWELL, R. D., DEWELL, G. A., 2010. *Shortage of rural veterinarians : Real or perceived?* In: Online Journal of Rural Research and Policy [en ligne]. Vol. 5, N°7, Chap. 12 [Consulté le 2 Février 2020]. DOI : 10.4148/ojrrp.v5i7.269. Disponible à l'adresse : <https://newprairiepress.org/ojrrp/vol5/iss7/12/>
- WAN, N., ZOU, B., STERNBERG, T., 2012. *A three-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services*. International Journal of Geographical Information Science. Juin 2012, Vol. 26, N°6, p.1073-1089
- WANG, F., 2012. *Measurement, Optimization, and impact of health care accessibility : A methodological review*. Annals of the Association of American Geographers. Mars 2012, Vol. 102, N°5, p. 1104-1112 [Consulté le 26 Octobre 2020]. DOI : 10.1080/00045608.2012.657146. Disponible à l'adresse : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3547595/>

WANG, F., LUO, W., 2005. *Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access : Towards an integrated approach to defining health professional shortage areas.* Health & Place [en ligne]. Juin 2005, Vol.11, N°2, p. 131-146 [Consulté le 25 Avril 2020]. DOI : 10.1016/j.healthplace.2004.02.003. Disponible à l'adresse : <https://www-sciencedirect-com.gorgone.univtoulouse.fr/science/article/pii/S1353829204000085?via%3Dihub>

WANG, T., HENNESSY, D. A., O'CONNOR, M., 2012. *Where are the food animal veterinarian shortage areas anyway?* In: Preventive Veterinary Medicine [en ligne]. Janvier 2012, Vol. 104, N°3-4, p. 198-206. [Consulté le 24 Février 2020]. DOI : 10.1016/j.prevetmed.2011.12.017. Disponible à l'adresse : <https://www-sciencedirect-com.gorgone.univ-toulouse.fr/science/article/pii/S0167587712000037?via%3Dihub>

Toulouse, 2021

AUTEUR : MOREUL Gwenaële

TITRE : LES DESERTS MEDICAUX VETERINAIRES : CARACTERISATION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DANS UN OBJECTIF DE MAINTIEN DU MAILLAGE SANITAIRE VETERINAIRE FRANÇAIS

RESUME : La diminution de l'offre de soins vétérinaires au sein de certains territoires français peut entraîner des conséquences affectant la santé animale, principalement celles des animaux de rente, et la sante publique. Afin de lutter contre l'érosion de l'offre vétérinaire sur les territoires ruraux, un panel de politiques publiques a été implémenté ou est en cours de validation. La mise en place et l'évaluation des politiques publiques doit être accompagnée d'outils permettant de quantifier l'offre de soins vétérinaires. L'objectif de cette étude est de présenter différents indicateurs spatiaux utilisés en médecine humaine et vétérinaire, en montrer les forces et faiblesses afin de choisir la méthode pertinente à adapter en médecine vétérinaire dans un objectif de quantifier l'accessibilité de l'offre de soins vétérinaires en France. L'APL apparait dans cette étude comme l'indicateur le plus intéressant à exploiter à destination des vétérinaires.

MOTS CLÉS : DÉSERT MÉDICAL, VÉTÉRINAIRE, ACCESSIBILITÉ, OFFRE DE SOINS, INDICATEURS SPATIAUX

TITLE: UNDERSERVED AREAS IN VETERINARY SECTOR: QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERIZATION FOR THE PURPOSE OF MAINTAINING FRENCH VETERINARY'S SANITARY COVERAGE

RESUME: The decrease in the supply of veterinary healthcare in some French areas affects health of food producing animals, and public health. To tackle the erosion of the veterinary supply in rural areas, a set of public policies are underway. The implementation and evaluation of public policies must be accompanied by tools to quantify the supply of veterinary care, and to describe its current state. The objective of this study is to present various spatial indicators used in human and veterinary medicine, highlighting their strengths and weaknesses, in order to choose the most relevant one to adapt in veterinary medicine for the purpose of quantifying the accessibility of veterinary healthcare in France. In this study, APL appears as the most interesting indicator to be used for veterinarians.

KEY WORDS: UNDERSERVED AREAS, VETERINARY SECTOR, ACCESSIBILITY; HEALTHCARE SUPPLY; SPATIAL INDICATORS