

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	5
I. Partie bibliographique	9
A. Le virus rabique, un virus connu	9
1. Notion de virologie.....	9
2. Souches et mouvement	9
B. Les données épidémiologiques de la rage.....	10
1. Les principaux facteurs de risques pour l'Homme.....	10
2. Rôle fondamental des chiens	11
i. La population canine	11
ii. La couverture vaccinale.....	12
iii. L'hypothèse du chien porteur sain	13
iv. Manger du chien	13
3. Autres sources de contamination	13
i. Les chauves-souris.....	13
ii. Le blaireau-furet chinois.....	14
iii. Le blaireau	14
iv. La transmission orale et aérienne.....	14
v. Exposition atypique	15
4. Cas récent d'autres animaux	16
i. Chez le mouton.....	16
ii. Chez le buffle	16
iii. Chez le porc.....	16
C. La rage, une maladie fatale mais évitable	16
1. Une maladie nerveuse.....	16
2. Un bon outil laboratoire.....	17
3. L'existence d'une vaccination	17
i. Un vaccin pour l'Homme	17
ii. Un vaccin pour l'animal	18
4. L'existence d'un traitement post-exposition chez l'Homme.....	18
D. Le contrôle de la rage	21
1. Les principes de contrôle.....	21
2. Etat de la surveillance en Chine.....	21
i. Chez les humains	21
ii. Chez l'animal	22
3. L'identification de lacunes dans la surveillance	22
II. Contribution personnelle	25
A. Justification	25
B. Objectifs	25
C. Méthode	25

1.	Lieu, période et sujet d'étude.....	25
2.	Collection de données.....	27
i.	Préparation de l'enquête.....	27
ii.	Entrevues en face-à-face réalisées par équipe de deux (un enquêteur et un observateur)	28
3.	Taille de l'échantillon.....	28
4.	Gestion des données et analyses statistiques.....	28
5.	Considération éthique.....	30
D.	Résultats	30
1.	Données pré-terrain	30
2.	Enquête et données démographiques	31
3.	Pratiques à risque.....	33
i.	Nombres de morsures et traitements post-exposition.....	33
ii.	Gestion des chiens	34
	Garde des chiens.....	34
	Transport des chiens	35
	Chiens et contacts extérieurs	35
	Abattage des chiens	35
	Utilisation de protection	35
	Manipulation des carcasses.....	36
iii.	Commerce des chiens	37
	Origine des chiens	37
	Devenir des chiens.....	38
	Schéma final et calculs globaux.....	40
iv.	À propos de la rage.....	41
	Connaissance.....	41
	Attitude.....	43
	Niveau de sensibilisation global	44
4.	Analyse du réseau social.....	45
E.	Discussion	47
F.	Synthèse	49
	CONCLUSION.....	51
	BIBLIOGRAPHIE	53
	Annexe 1 : Images chocs d'articles sur la consommation de chiens en Chine.....	57
	Annexe 2 : Cartes des cas de rage humaine et animale dans les 4 districts de Chongqing parcourus, 2010-2011	59
	Annexe 3 : Questionnaire des « Intermédiaires » en anglais	61
	Annexe 4 : Questionnaire des « Restaurants » traduit en chinois (rempli)	67
	Annexe 5 : Note d'information de consentement verbal.....	73
	Annexe 6 : Photos prises lors de l'enquête	75
	Annexe 7 : Résultats d'analyses comparatives	77
	Annexe 8 : Prospectus de campagne de sensibilisation dans le district de Banan, Chongqing	79
	Annexe 9 : Carte du commerce de chiens.....	81

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des différentes clades rabiques en Chine (MENG <i>et al.</i> , 2011)	10
Figure 2 : Municipalité de Chongqing sur une carte de Chine	26
Figure 3 : Répartition des cas de rage humaine entre les différents districts de Chongqing de 2005 à 2010 (Zheng Z., communication personnelle, juin 2012, Chongqing)	27
Figure 4 : Répartition des cas de rage canine entre les différents districts de Chongqing de 2005 à 2011 (Zheng Z., communication personnelle, juin 2012, Chongqing)	27
Figure 5 : Organisation du réseau de commerce de chiens de boucherie dans le district de Qijiang (Huang C., communication personnelle, mai 2012, Pékin)	31
Figure 6 : Organisation du réseau de commerce de chiens de boucherie dans le district de Jiulongpo (Mingcai C., communication personnelle, mai 2012, Pékin)	31
Figure 7 : Répartition du nombre de questionnaires entre les quatre districts étudiés, Chongqing, juin 2012	32
Figure 8 : Nombre d'interviews récoltées pendant l'enquête par profession, Chongqing, juin 2012	32
Figure 9 : Effectifs de participants, en pourcentage, mordus par un chien inconnu, Chongqing (N=54)	34
Figure 10 : Nombre de participants ayant échappé des chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=27)	35
Figure 11 : Nombre de participants portant une protection et le type de protection utilisé,	36
Figure 12 : Pourcentage de répartition des différentes provenances des chiens pour les restaurants, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=32)	37
Figure 13 : Pourcentage de répartition des différentes provenances des chiens pour les vendeurs sur les marchés, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=14)	37
Figure 14 : Pourcentage de répartition des réponses à la fréquence d'achat,	38
Figure 15 : Répartition du nombre de chiens de boucherie engagés dans les achats, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=64)	38
Figure 16 : Répartition des différentes destinations des vendeurs de marchés, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=9)	39
Figure 17 : Répartition des différentes destinations des intermédiaires, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=17)	39
Figure 18 : Pourcentage de répartition des réponses à la fréquence de vente,	39
Figure 19 : Répartition du nombre de chiens de boucherie engagés dans les ventes,	40
Figure 20 : Organisation du réseau de commerce des chiens de boucherie dans la municipalité de Chongqing,	40
Figure 21 : Représentation de l'organisation du réseau de commerce des chiens de boucherie en fonction de la profession et du nombre de chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)	41
Figure 22 : Représentation basique du réseau social du commerce de chien de boucherie,	45
Figure 23 : Représentation géographique des échanges entre les participants et leurs partenaires,	46
Figure 24 : Représentation du réseau de commerce des chiens de boucherie en fonction du nombre de chiens et de la distance des échanges, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)	47
Figure 25 : Photo de chiens de boucherie en cage (COOPER, 2012)	57
Figure 26: Photo sur le transport de chiens de boucherie à l'aide d'une moto (COOPER, 2012)	57
Figure 27 : Cas de rage humaine dans les 4 districts de Chongqing où s'est déroulée l'étude, 2010-2011	59
Figure 28 : Cas de rage canine dans les 4 districts de Chongqing où s'est déroulée l'étude, 2010-2011	59
Figure 29 : Interview dans les règles (un enquêteur et un observateur présents) d'une élèveuse, Chongqing, juin 2012	75
Figure 30 : Interview d'une vendeuse sur son lieu de travail, Chongqing, juin 2012	75

Figure 31 : Interview d'un intermédiaire (dans sa clinique vétérinaire), Chongqing, juin 2012.....	75
Figure 32 : Interview d'un participant dans le bureau vétérinaire local, Chongqing, juin 2012	75
Figure 33 : Représentation du réseau de commerce des chiens de boucherie en fonction de la fréquence et de la distance des échanges, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39).....	81

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Groupes phylogénétiques des virus du genre <i>Lyssavirus</i> (FREULING <i>et al.</i> , 2012)	9
Tableau 2 : Recommandations pour la gestion vaccinale des blessures en fonction des 3 catégories définies par l'OMS (WERTHEIM <i>et al.</i> , 2009).....	19
Tableau 3 : Fréquences de commerce de chiens de boucherie, Chongqing	29
Tableau 4 : Partage en trois catégories des participants pour les scores totaux des <i>Connaissance</i> , <i>Attitude</i> et <i>Niveau de sensibilisation global</i>	30
Tableau 5 : Récapitulatif des réponses sur le devenir de certaines parties des carcasses de chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=27).....	36
Tableau 6 : Récapitulatif des données sur les nombres totaux de chiens de boucherie (entrées et sorties) engagés dans le commerce, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=67).....	41
Tableau 7 : Connaissances sur la rage et les symptômes rabiques, pourcentage des réponses positives à chacune des questions posées, Chongqing, juin 2012 (N=59)	42
Tableau 8 : Attitudes envers un chien suspect, pourcentage des réponses positives à chacune des questions posées, Chongqing, juin 2012 (N=59)	43
Tableau 9 : Récapitulatif des résultats d'analyses comparatives entre les connaissances, attitudes, niveaux de sensibilisation sur la rage et diverses variables, Chongqing, saison hivernale 2011-2012.....	44
Tableau 10 : Récapitulatif des distances des échanges d'achat et de vente dans le réseau de chiens de boucherie en fonction des différentes professions, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39).....	45
Tableau 11 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le nombre de morsures, Chongqing, saison hivernale 2011-2012	77
Tableau 12 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le temps passé avec les chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012	77
Tableau 13 : Résultats d'études comparatives entre la profession et le fait de garder des chiens et de les abattre, Chongqing, saison hivernale 2011-2012.....	78
Tableau 14 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le port de protection lors de la manipulation de chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012	78
Tableau 15 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le nombre de chiens par échange, Chongqing, saison hivernale 2011-2012.....	78

INTRODUCTION

La rage –aussi appelée la « blessure inguérissable» (LEMBO *et al.*, 2011) - est une maladie fatale : à partir de la déclaration des symptômes, le taux de mortalité atteint 100 %. Malgré l'existence d'un vaccin efficace, la rage demeure un problème de santé publique d'importance mondiale, en particulier dans les pays en voie de développement où la rage reste liée aux chiens, principal réservoir du virus (LY *et al.*, 2009). Cette maladie touche encore principalement les personnes défavorisées, notamment celles habitant dans les zones rurales où l'accès aux soins médicaux est difficile.

Parmi toutes les maladies infectieuses c'est la dixième cause de décès, première parmi les maladies virales (SI *et al.*, 2008). Ainsi chaque année, l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé) recense environ 55 000 personnes qui meurent de la rage dans le monde, dont 56 % en Asie et 44 % en Afrique (KNOBEL *et al.*, 2005; WHO, 2005). La maladie est rapportée dans plus de 150 pays, notamment en Inde et la République Populaire de Chine (Chine) qui sont les plus touchées.

La Chine déplore près de 2 000 décès par an depuis 10 ans. La rage est la troisième cause de décès due aux maladies infectieuses dans le pays après le Virus de l'Immunodéficience Humain et la tuberculose (LIU *et al.*, 2010). Ces dernières années, la Chine a été confrontée à une résurgence de la maladie et la rage est devenue un problème de santé publique inquiétant.

En outre, la rage induit des pertes économiques en limitant les mouvements et le commerce des animaux entre les pays. La notion de «marché ouvert» est alors remise en cause notamment avec les pays exempts de rage (SI *et al.*, 2008).

La Chine, pays en développement, est aujourd'hui la deuxième puissance économique mondiale dont le taux de croissance demeure robuste malgré la récession actuelle chez les pays développés (United Nations, 2012). Elle comptabilise 1,3 milliard d'habitants sur 9,6 millions de km². La pauvreté a fortement diminué ces dernières années dans le pays, fait concomitant à une urbanisation constante, une certaine émergence d'une classe moyenne urbaine et une forte transition nutritionnelle (CHAUMET et DESEVEDAVY, 2009).

Le secteur de l'agriculture ne correspond qu'à 10 % du PIB mais la croissance du pays est telle que la production de viande a été multipliée par 6 en 15 ans (FAO, 2009). La production de porc est parmi la plus importante, correspondant même à la moitié de la production mondiale. La consommation de produits d'élevage a, elle, pratiquement été multipliée par 10 pendant les 15 dernières années. La production agricole a pu connaître une telle croissance grâce aux effets de la révolution verte et de la décollectivisation (CHAUMET et DESEVEDAVY, 2009). Aujourd'hui, l'objectif d'autosuffisance alimentaire est atteint : la Chine fait maintenant essentiellement face à des problèmes de sécurité sanitaire des aliments plutôt que de sécurité alimentaire. De nouvelles difficultés émergent alors de plus en plus fréquemment dans cette nouvelle thématique. Des pratiques illégales dans nombreuses filières sont démontrées, l'exemple de scandale le plus connu est celui du lait frelaté à la mélanine (CHAUMET et DESEVEDAVY, 2009). Les premières avancées législatives datent de 1990 mais aucune approche intégrée « de la fourche à la fourchette » n'était mise en place, ce qui a récemment été amélioré en 2009.

Nombreuses sont les méthodes d'éradication de la rage qui ont été tentées et certaines ont été efficaces : d'une diminution de son incidence au niveau le plus bas jusqu'à l'éradication complète de la rage. Il existe aujourd'hui des preuves que l'éradication est possible (GONGAL et WRIGHT, 2011). Ainsi par exemple, en Europe centrale et en Amérique du Sud (BELETTO *et al.*, 2005) la mise en œuvre de mesures de contrôle strictes, associées à une campagne de vaccination de masse des chiens errants, a

abouti à une éradication de la maladie. La rage en Asie n'a été contrôlée que dans les pays insulaires ou quelques régions (MENG *et al.*, 2011) et il y a de cela plusieurs décennies : en Malaisie, au Japon et à Taiwan. À chaque fois, l'incidence animale puis humaine a consécutivement diminué, et ce, parfois dans des délais très courts.

En Asie du Sud-Est, les gouvernements font preuve d'un engagement plus fort en faveur de l'élimination de la rage. Des efforts récents ont été réalisés grâce à des coalitions et des partenariats : entre les institutions régionales, grâce à l'assistance technique de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) et en collaboration avec les Nations de l'Asie du Sud-Est et l'Association Sud-Asiatique de Coopération Régionale (GONGAL et WRIGHT, 2011). Ainsi, d'ici 2025, le gouvernement chinois vise l'élimination de la rage sur tout le territoire (MENG *et al.*, 2011). Une campagne de prévention a ainsi déjà été activement engagée grâce au travail commun des différents départements ministériels : la santé, la sécurité publique, l'agriculture et la réglementation des médicaments.

La rage possède d'anciennes racines en Chine, les premiers témoignages datent de 556 av JC dans les écrits de Confucius, annales de Printemps et Automne (WU *et al.*, 2009). Toutefois, la recherche sur cette maladie a dû attendre 1885 pour une analyse plus poussée avec Louis Pasteur et la découverte de vaccination post-exposition. Plus tard, la Chine a augmenté ses capacités de laboratoire et développé plusieurs vaccins humains après identification de souches rabiques.

D'après différentes publications, la population chinoise a été confrontée à de nombreuses vagues d'épidémie au cours du siècle dernier. En prenant l'exemple de la province de Shandong, il y a eu trois différentes périodes meurtrières : 1956-1958, 1978-81 et 1987-1992 (WANG *et al.*, 2010b). Ces crises se sont ressenties dans tout le pays à différentes échelles, cependant un record de 159 cas humains a été atteint en 1996 (SONG *et al.*, 2009). Depuis 2008-2009, des cas humains sont régulièrement recensés dans le pays.

La répartition des foyers de rage humaine à travers le pays a été modifiée ces dernières années : tout d'abord (et jusqu'en 2008) l'est et sud de la Chine étaient les plus touchés, mais depuis 2008 l'épidémie s'est déplacée à l'ouest et au nord (SONG *et al.*, 2009). Plus précisément les provinces de Guangxi, Hunan, Jiangxi, Guangdong et Jiangsu comptent, à elles cinq, plus de 70 % des cas humains dans le pays (TANG *et al.*, 2005).

Plusieurs arguments expliquent l'augmentation de cas humains annuels et la propagation dans le pays. Ce phénomène coïncide avec de nombreux changements socio-économiques, ce qui a probablement facilité la dispersion de la maladie (WANG *et al.*, 2010b; SONG *et al.*, 2009) :

- La production de vaccins rabiques autorisée dans les laboratoires chinois, qui, pour certains, ne suivent pas les normes nationales de qualité et de contrôle d'efficacité,
- L'accès difficile des populations rurales aux services de santé, le plus souvent en raison du coût financier d'un traitement,
- La croissance de la population canine : non seulement des chiens errants, mais aussi des animaux domestiques,
- L'essor de la civilisation et la croissance des villes augmentant la densité de la population humaine et animale en un même temps et lieu,
- Le développement et l'amélioration du réseau de transports dans le pays, entraînant une circulation accrue des populations et des chiens dans le pays,
- La mise en place d'une réforme économique à propos du commerce de viande de chien. Elle a conduit au transport de chiens de l'ouest vers les zones rurales à l'est provoquant la concentration fréquente de populations d'animaux non vaccinés. Fait à noter, ce dernier point a été soulevé par de nombreux experts chinois comme un risque potentiel pour la transmission de la rage mais aucune preuve n'a été avancée à cet égard.

Le commerce de viande de chien est relativement développé en Chine, étant un plat populaire dans certaines provinces. Les chiens sont généralement déplacés vivants d'une région à l'autre, transportés dans des camions. Cependant, peu de données sont connues sur le nombre de chiens dans ces échanges et sur les pratiques associées qui pourraient présenter un risque de transmission. Ainsi, la transmission peut être directe (transmission chien-Homme classique), mais aussi indirecte en favorisant la propagation de la maladie vers des zones indemnes, en raison, par exemple, de chiens enragés qui se seraient échappés du réseau commercial.

Le but de cette étude est d'évaluer les risques de transmission de la rage à partir des mouvements et du commerce de viande de chien dans la municipalité de Chongqing en Chine.

Ce document commence par une synthèse bibliographique sur la situation de la rage en Chine et de son système de surveillance national. Ensuite, dans une partie intitulée « Contribution personnelle », les protocoles et méthodes sont détaillés. Pour terminer, les résultats de l'étude sont explicités et développés.

I. Partie bibliographique

A. Le virus rabique, un virus connu

1. Notion de virologie

Le virus rabique est un virus du genre *Lyssavirus*, appartenant à la famille des *Rhabdoviridae* (TAO *et al.*, 2009; FREULING *et al.*, 2012), explicité dans le tableau 1. Il s'agit d'un virus à acide ribonucléique (ARN) simple brin de sens négatif. Son génome est d'environ 12 kilo-base et comprend cinq gènes organisés dans l'ordre suivant : 3' NPMG-(zone non codante)-L 5'. Chaque lettre correspond à un domaine de synthèse d'une protéine : la nucléoprotéine (N), la phosphoprotéine (P), la protéine de matrice (M), la glucoprotéine (G), et l'ARN polymérase ARN-dépendante (L) (ZHANG *et al.*, 2009c; ZHANG *et al.*, 2011a).

Tableau 1 : Groupes phylogénétiques des virus du genre *Lyssavirus* (FREULING *et al.*, 2012)

Groupe phylogénétique	Espèce de virus	Réservoir, vecteur potentiel	Distribution
I	Virus rabique (RABV)	Carnivores, chiroptères	Cosmopolite (exception de quelques îles)
	Virus Duvenhage (DUVV)	Chiroptère insectivores	Afrique sub-saharienne
	Lyssavirus de chauve-souris européen, type 1 et 2	Chiroptère insectivores	Europe
	Lyssavirus de chauve-souris australien	Chiroptères frugivores et insectivores	Australie
	Virus Aravan	Chiroptères insectivores	Asie centrale
	Virus Khujand	Chiroptères insectivores	Asie centrale
	Virus Irkut	Chiroptères insectivores	Sibérie de l'Est
II	Virus de chauve-souris Lagos	Chiroptères frugivores	Afrique sub-saharienne
	Virus Mokola		Afrique sub-saharienne
	Virus de chauve-souris Shimoni	<i>Hipposideros commersoni</i>	Afrique de l'Est
III	Virus de chauve-souris du Caucase de l'Ouest		

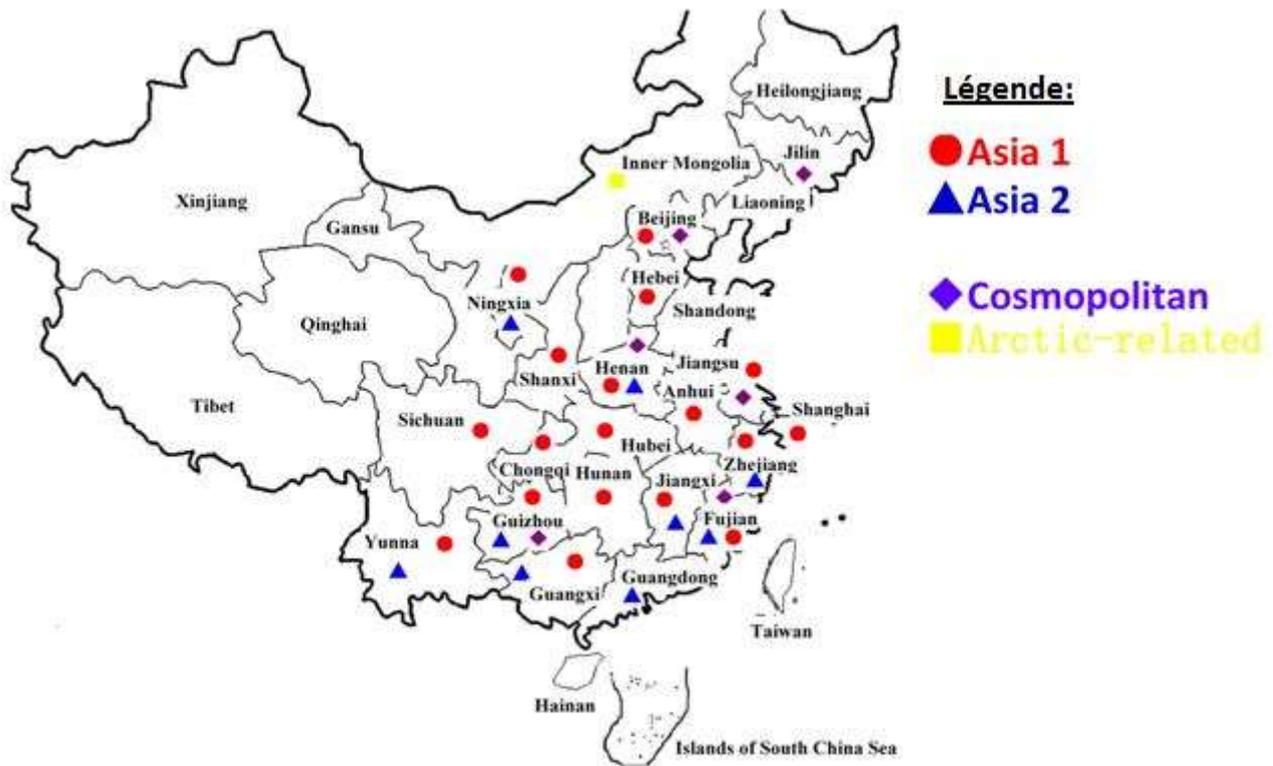
2. Souches et mouvement

Le virus rabique est le seul *Lyssavirus* ayant une distribution cosmopolite (GONG *et al.*, 2010). En Chine, le virus a été détecté chez les chiens, mais aussi chez d'autres espèces : cerfs, loups, chats, renards, porcs, bovins, le blaireau-furet (MENG *et al.*, 2010).

Les virus présents sur le globe peuvent être répartis en six souches majeures, appelées clades : Afrique 2, Afrique 3, Cosmopolite, Arctic-like, Asie et la souche Inde. La souche Arctic-like est présente chez les rats laveurs dans le nord de la Chine, mais elle est surtout présente en Corée, en Inde, au Pakistan, au Népal et en Afghanistan. La clade asiatique est largement distribuée en Asie du Sud-Est, mais est subdivisée en trois groupes : Asiatique 1 (Vietnam, Malaisie et Thaïlande) et d'Asiatique 2 (Philippines). Ce virus est également représenté au Myanmar, au Laos, au Cambodge, en Indonésie et

en Chine. La clade d'Inde, aussi appelée Asiatique 3 dans certaines publications, n'est présente que dans le sud de l'Inde et le Sri Lanka (MENG *et al.*, 2011; MENG *et al.*, 2010; GONG *et al.*, 2010). Les virus présents en Chine sont représentés sur la carte ci-dessous (Figure 1) :

Figure 1 : Répartition des différentes clades rabiques en Chine (MENG *et al.*, 2011)



B. Les données épidémiologiques de la rage

1. Les principaux facteurs de risques pour l'Homme

Quelques enquêtes rétrospectives ont été conduites en Chine afin d'identifier les facteurs de risque. Cette partie fait référence à quatre études différentes. Dans la province du Shandong, Wang *et al.* (2010b) ont recueilli des données de cas de rage de 1956 à 2007. Dans les provinces du Guangxi, du Hunan et du Guizhou, Song *et al.* (2009) ont utilisé des données du *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies* entre 1998 et 2008 à partir de rapports annuels et individuels. Dans la province du Zhejiang, Gong *et al.* (2012) ont analysé les données de 2005-2006 qui comprenaient 132 cas et 73 contrôles. Kureishi *et al.* (1992) ont conduit une étude à Pékin (dans la périphérie sud) de 1974 à 1989.

Toutes les études s'accordent à dire que les hommes sont plus touchés par la rage : plus de deux fois plus fréquemment que les femmes (SONG *et al.*, 2009), 68 % des cas sont de sexe masculin dans le Shandong (WANG *et al.*, 2010b) et 78 % à Pékin (KUREICHI *et al.*, 1992). Les jeunes représentent toujours une part importante des victimes : 25 % des cas ont moins de 15 ans (SONG *et al.*, 2009).

La profession la plus touchée correspond aux agriculteurs ; de manière générale toutes les expositions ont eu lieu en milieu rural. Les étudiants et les enfants trop jeunes pour être scolarisés arrivent en seconde place, tous étaient originaires d'une zone rurale (WANG *et al.*, 2010b).

Les cas de rage surviennent principalement pendant l'été et l'automne. Tout d'abord pour le simple fait que les activités de plein air y sont alors plus fréquentes conduisant à davantage de contacts entre les chiens et les humains (SONG *et al.*, 2009). D'autre part, plus de cas sont identifiés pendant la seconde moitié de l'année, ceci lié à la saison des récoltes, dans la province du Shandong par exemple, provoquant le déplacement des agriculteurs vers la ville (WANG *et al.*, 2010b).

La plupart des cas déclarés sont causés par des morsures de chien (89 à 95 %), ensuite par des morsures de chat suivi par celles d'autres mammifères comme le blaireau. L'étude de Kureishi a rapporté 5 % de cas provoqué par la manipulation de carcasses de chiens enragés (KUREICHI *et al.*, 1992).

Les sites d'introduction du virus sont principalement les mains à 42 %, la tête (21 %) et les extrémités inférieures (18 %) ; les bras eux ne sont mordus que dans 7 % des cas, le tronc et le cou chacun dans un pour cent des cas (WANG *et al.*, 2010b). Pour les enfants de moins de 10 ans, la morsure se situe plus fréquemment sur le visage, entraînant des blessures souvent plus graves. Parmi les enfants se sont surtout les fillettes qui sont les plus touchées, expliquant de ce fait, que les personnes de sexe féminin sont globalement plus sévèrement blessées (KUREICHI *et al.*, 1992).

La période d'incubation est très semblable entre les différentes études : 53 jours (WANG *et al.*, 2010b), 70 jours (KUREICHI *et al.*, 1992) et 88 jours (GONG *et al.*, 2012), c'est à dire entre 2 et 3 mois. Dans l'étude de Shandong, 82 % des patients sont décédés dans les 6 mois suivant la morsure et 88 % des patients avaient succombé avant un an (WANG *et al.*, 2010b). La période d'incubation varie en fonction de nombreux facteurs (KUREICHI *et al.*, 1992; GONG *et al.*, 2012) : le score de gravité de la blessure, le site de l'exposition, la multiplicité des blessures, la désinfection et le nettoyage des plaies et l'accès ou non à une prophylaxie pré et post-exposition. Cependant l'infection des plaies, la source d'exposition, le type de vaccin, le type de mammifères et la raison de l'attaque de l'animal n'ont aucun lien avec l'incubation et la contamination (GONG *et al.*, 2012).

Kureichi a analysé la durée de la maladie : en moyenne 4,5 jours, durée n'étant sous l'influence ni de l'âge, du sexe, de la période d'incubation, du site de l'exposition ou bien de la gravité de la morsure (KUREICHI *et al.*, 1992). Dans toutes les études le taux de mortalité a malheureusement toujours atteint 100 % des cas.

2. Rôle fondamental des chiens

i. La population canine

La population de chiens a augmenté de façon spectaculaire ces dernières années en Chine (WU *et al.*, 2009). Aujourd'hui, leur nombre est estimé entre 80 et 200 millions (TANG *et al.*, 2005; ZHANG *et al.*, 2011a) ou parfois à 130 millions (HU *et al.*, 2008) dans tout le pays. En effet, le gouvernement chinois a enregistré 80 millions de chiens, dont 14 millions d'entre eux vivaient en zone urbaine. Il est admis que 120 millions de chiens, non déclarés, devraient être ajoutés au chiffre officiel (Sinovac, 2009). Quoi qu'il en soit tous s'accordent à dire que le chiffre exact n'est pas connu.

Consécutivement, la densité de chiens par km² a, elle aussi, augmenté : en supposant une répartition homogène des chiens sur le territoire, on atteint 8 à 20 chiens par km². Par ailleurs on considère le seuil de 4,5 chiens par km² pour lequel une transmission enzootique est possible (WU *et al.*, 2009; KITALA *et al.*, 2002).

En outre, une faible couverture vaccinale des chiens, en particulier dans les zones rurales, est une composante importante du risque de transmission (TANG *et al.*, 2005).

Parmi les morsures de chien, environ 60 % sont causées par des chiens non tenus en laisse mais qui possèdent tout de même un propriétaire (WU *et al.*, 2009). En moyenne, environ 50 % des chiens responsables de morsure, appartiennent à la victime, 18 % à leurs voisins et seulement 18 % sont des chiens errants (SI *et al.*, 2008). 51 % des attaques ne sont pas précédées d'une provocation : le chien attaque le patient sans cause apparente. La plupart du temps, les animaux ont une faible couverture vaccinale : seulement 3 % des chiens concernés étaient vaccinés (WU *et al.*, 2009).

Dans les villes, la plupart des chiens sont des animaux de compagnie (98 %), et les autres sont pour la plupart des chiens de garde. En zone rurale, la tendance est inversée : 99 % des chiens dans le village sont des chiens de garde (HU *et al.*, 2008).

ii. La couverture vaccinale

Selon l'OMS, une couverture vaccinale de 70 % de la population canine est suffisante pour interrompre une chaîne endémique de transmission de la rage dans une zone donnée (WHO, 2005).

Song *et al.* (2009) ont évalué la couverture vaccinale des chiens dans la province de Guangxi, Hunan et Guizhou. 15 villes ont été prospectées dans les trois provinces et seulement 40 % d'entre elles possédaient un seuil de plus de 70 %. La couverture vaccinale la plus faible était autour de 10 % et la plus élevée autour des 93 %.

Une étude a été conduite dans un district de la municipalité de Pékin entre 2006 et 2009 pour évaluer la couverture vaccinale des chiens domestiques. Cette dernière était de moins de 70 % pendant les 4 années étudiées (WANG *et al.*, 2011). Dans la province du Guizhou en 2005, elle atteignait seulement 6 % (SI *et al.*, 2008). Dans une autre étude, en comptant la population féline et canine et le nombre de doses vaccinales administrées, elle atteignait 24 à 77 % pour les chiens et 2 à 75 % pour les chats en fonction du comté (WANG *et al.*, 2011).

Cette couverture vaccinale globalement faible est la conséquence de nombreux facteurs. Tout d'abord, les vaccins antirabiques sont aux frais du propriétaire (SI *et al.*, 2008). Ensuite, au cours des campagnes de vaccination, le propriétaire ou le vétérinaire ne sont pas toujours dans des conditions qui leur permettent de contenir correctement le chien, conduisant à la non-vaccination des moins dociles d'entre eux (WANG *et al.*, 2011).

Au printemps et à l'automne de chaque année, le ministère de l'Agriculture, prend en charge des campagnes de vaccination contre la rage pour les chiens domestiques sur tout le territoire. Ce programme a été lancé en 1987 (SI *et al.*, 2008). Son efficacité est cependant limitée surtout dans les zones rurales, pour les raisons suivantes. Tout d'abord le suivi de l'organisation n'est pas organisé correctement : dès l'absence de cas de rage dans une zone, la campagne est immédiatement stoppée, le plus souvent pour des raisons financières (HU *et al.*, 2008). De plus, d'après les auteurs lors de ces programmes annuels, plus de 10 % des chiens domestiques non répertoriés ne sont toujours pas vaccinés (WANG *et al.*, 2011). Certains chiens domestiques sont aussi difficilement manipulables et donc non vaccinés lors de ces campagnes comme expliqué précédemment.

La gestion des chiens errants est un problème difficile. Fonder le contrôle de la rage chez les chiens errants exclusivement sur un abattage systématique ne peut pas conduire à un bilan positif. Coupler cette action à la réalisation d'une vaccination de masse et l'identification systématique des animaux devrait permettre un meilleur résultat ainsi qu'une meilleure acceptation (soutien de la population et des partisans de la protection animale). Cependant l'abattage des chiens, même s'il est nécessaire, entraîne inéluctablement l'élimination de chiens déjà vaccinés, l'augmentation de leurs déplacements dans la région, la modification de l'organisation sociale des meutes et conduit facilement à la perte du soutien du public (ZHANG *et al.*, 2011a). L'identification, la vaccination et la régulation de la

population canine (passant par une régulation de la population présente et un contrôle des naissances) sont donc les trois points nécessaires au contrôle de la rage chez les chiens errants.

iii. L'hypothèse du chien porteur sain

Certains mammifères ont déjà été reconnus comme pouvant, dans des cas exceptionnels, être porteurs sains : les mouffettes (ROSATTE et GUNSON, 1984), les hyènes (EAST *et al.*, 2001), les chauves-souris frugivores (AGHOMO *et al.*, 1990), les vampires (LORD *et al.*, 1975) et les chauves-souris insectivores (TRIMARCHI et DEBBIE, 1977). Des anticorps spécifiques du virus ont été détectés dans des cas très rares chez ces animaux d'apparence sains, prouvant une exposition puis une guérison. L'idée que les chiens puissent être porteurs sains de l'infection rabique pourrait changer non seulement le concept d'abattage mais aussi la gestion des plaies de morsure. Mais pour les chiens, aucune activité de ce genre, notamment une excrétion de virus rabique par la salive sur une longue durée, n'a jamais été prouvée (ZHANG *et al.*, 2008).

iv. Manger du chien

Dans le sud de l'Asie, y compris en Chine, un autre paramètre entre en jeu dans les différents risques de transmission de la rage : le fait que les populations consomment de la viande de chien. Dans le sud de la Chine, plus que dans le nord, manger de la viande de chien est assez commun : la croyance populaire veut qu'elle apporte résistance à l'humidité et au froid en hiver. La plupart des chiens consommés dans les zones rurales sont des chiens des environs, semi-domestiques, non vaccinés et qui ont été capturés ou achetés par des intermédiaires dans les villages (SONG *et al.*, 2009; HU *et al.*, 2008).

L'abattage des chiens dans le restaurant est une pratique fréquente. Cependant, même si le virus rabique est présent dans le cerveau de l'animal mais que ce dernier paraît en bonne santé, le risque de transmission à des humains ou d'autres chiens par des morsures est vraiment faible voire inexistant. Les chiens sont abattus immédiatement, réduisant ce risque à son strict minimum, à la fois pour les autres chiens et les consommateurs. Cependant le risque persiste pour les bouchers (SONG *et al.*, 2009). L'abattage des chiens peut parfois avoir lieu dans des abattoirs spécialisés et donc présenter des risques pour les personnes (HU *et al.*, 2008).

3. Autres sources de contamination

i. Les chauves-souris

Les chauves-souris peuvent être une source de contamination humaine, quelques cas de rage ayant été signalés après une morsure de chauve-souris. De nombreuses espèces de chiroptères sont porteuses du virus rabique ; les chauves-souris insectivores et hématophages des Amériques peuvent être une source de transmission de la rage (FAO, 2011). Même si ce mode de contamination est clairement considéré comme un risque de santé publique, la gravité d'une morsure de chauve-souris est la plupart du temps sous-estimée. En effet, elle est rarement sérieusement prise en compte notamment à cause de la taille souvent négligeable de la lésion (JOHNSON *et al.*, 2006).

Les espèces de chauves-souris présentes en Chine sont des chauves-souris frugivores (famille des Pteropodidae) et insectivores (famille des Megadermatidae, des Rhinolophidae, des Emballonuridae, des Molossidae et des Vespertilionidae) mais aucune chauve-souris hématophage (ZHANG *et al.*, 2009a). Ces deux types de chauves-souris ont des risques faibles de transmission. Cependant en Chine, un cas humain dû à une morsure de chauve-souris enragée a été reporté en 2002. Un employé de télévision avait été mordu pendant une prise en extérieur (TANG *et al.*, 2005).

ii. Le blaireau-furet chinois

Le blaireau-furet chinois *Melogale moschata* est une espèce particulière de blaireau, spécifique à la Chine. Cette espèce possède plusieurs noms différents, en particulier liés à son régime omnivore, et elle est reconnaissable facilement grâce à son apparence extérieure. Cet animal est solitaire et nocturne, mais s'il est malade (et en particulier de la rage), il peut être observé au cours de la journée. L'animal, alors énervé et sans repères, peut rentrer dans les maisons et mordre des humains. Le blaireau-furet possède une zone géographique ciblée : principalement dans l'Anhui, le Zhejiang et la province du Jiangxi (ZHANG *et al.*, 2009b). Des cas de rage ont uniquement été signalés en Chine et ont surtout eu lieu dans ces trois provinces. Les trois principales causes de la transmission de la rage entre l'animal sauvage et l'humain sont les morsures, la consommation de civet et les contacts étroits et fréquents entre l'Homme et l'animal lors de la chasse, du commerce et de l'abattage des blaireaux-furets (LIU *et al.*, 2010).

En 1994, spécifiquement dans la région de Huzhou, 60 % des cas de rage ont pour origine une morsure de blaireau-furet. D'après des études phylogénétiques, 89 % de similitudes génétiques ont été mises en évidence entre le virus isolé chez les blaireaux-furets et le virus rabique isolé chez les chiens locaux. Le blaireau-furet pourrait ainsi jouer le rôle de réservoir naturel dans la province. Ces animaux ont été impliqués dans 2 épizooties présumées dans le sud-est de la Chine : en 1994-1994 et 2002-04 (ZHANG *et al.*, 2009b).

Une enquête épidémiologique, rétrospective et prospective, a été conduite dans les trois provinces citées ci-dessus, avec des approches épidémiologiques descriptives et moléculaires. Ainsi, les êtres humains les plus exposés sont les chasseurs (qui capturent et vendent des blaireaux-furets), les agriculteurs (exposés occasionnellement) et les résidents (contact dans le jardin, la maison). Aucun de ces acteurs n'est conscient du réel danger que cette espèce peut représenter, de ce fait ils n'ont jamais eu aucun traitement post-exposition. Le virus isolé chez le blaireau-furet est proche d'un variant canin présent dans le sud ou sud-est de la Chine (LIU *et al.*, 2010).

iii. Le blaireau

Une autre espèce peut aussi être impliquée dans la transmission la rage : le blaireau *Meles meles*. Un exemple particulier a été signalé dans la province du Zhejiang, région montagneuse possédant des médecins mais aucun laboratoire d'analyses. Dans le comté de Coteau, une subdivision de la province, 8 cas de rage humaine ont été déclarés entre 2002 et 2007 : 7 ont été causés par une morsure de blaireau et 1 par une morsure de chat.

Le blaireau est un important hôte secondaire de la rage, mais l'absence totale de cas associés aux chiens est inhabituelle. L'hypothèse que la morsure de chien soit très bien prise en charge et que les habitants du comté réagissent à chaque morsure en allant suivre une prophylaxie post-exposition, pourrait expliquer l'absence de cas liés aux chiens. Mais la zone est encore une zone pauvre et rurale, possédant les mêmes raisons d'échec du prophylaxie post-exposition que dans d'autres régions tout aussi pauvres et tout aussi peu équipées, ne justifiant donc pas l'absence totale de cas causés par les chiens. Cette partie requière une investigation plus poussée (ZHENYU *et al.*, 2007).

iv. La transmission orale et aérienne

Une transmission par voie aérienne du virus est possible mais reste anecdotique. Les chauves-souris sont porteuses du virus rabique dans leur muqueuse nasale. Les scientifiques suggèrent qu'elles se contaminent entre elles par les particules virales qu'elles rejettent dans l'air dans un espace clos : les grottes par exemple. Et un Homme ayant passé un temps considérable dans un tel endroit peut se contaminer lui aussi.

Cette voie d'entrée via le neuro-épithélium olfactif et le nerf olfactif n'est probablement pas uniquement une hypothèse puisque quelques cas humains ont été rapportés (JOHNSON *et al.*, 2006) : des scientifiques passant du temps dans des grottes à colonies de chauves-souris sans historique de morsure, un technicien de laboratoire respirant un aérosol (visible) provenant d'un mixeur de cuisine utilisé pour la fabrication d'un vaccin contre la rage, un vétérinaire travaillant à la préparation d'un vaccin oral avec du virus en aérosol ...

Johnson *et al.* (2006) ont conduit une expérience sur des souris en inoculant par voie intra-nasale du virus rabique. Le virus a été retrouvé dans de nombreux organes de l'animal (poumon, estomac et de la langue). Ainsi, une transmission par voie aérienne semble tout à fait possible, même si une transmission orale par ingestion semble difficile car les sucs gastriques pourraient inactiver le virus (JOHNSON *et al.*, 2006).

Une transmission orale par ingestion semble difficile car les sucs gastriques rendent le virus non infectieux (JOHNSON *et al.*, 2006). Mais Ramdsen *et al.* (1975) ont travaillé sur la possibilité d'une contamination par voie orale et ont conduit des expériences sur des renards en les nourrissant de souris enrégées. Seuls les jeunes renards s'infectent après une exposition par voie orale. L'hypothèse de la présence d'un traumatisme muqueux n'a cependant pas pu être rejetée.

Quoi qu'il en soit, pour les humains, cette possibilité reste à l'état de spéculation. Le virus rabique est thermolabile et la viande de chien est toujours cuite, il n'y a donc en principe pas de risque de contamination par voie orale en mangeant un plat de chien (KUREICHI *et al.*, 1992).

v. Exposition atypique

À Hanoi, Vietnam, deux cas humains ont été signalés après une exposition atypique au virus rabique. Wertheim *et al.* (2009) ont décrit l'historique de ces patients dans une publication.

Le premier patient, homme de 48 ans, travaillait dans le bâtiment. Il a présenté des douleurs d'engourdissement dans les deux avant-bras, une fatigue dans tout le corps, une augmentation de la transpiration, une augmentation de la libido et il a été incapable d'avaler sa salive en raison de spasmes musculaires inspiratoires involontaires (après contact visuel avec de l'eau). Il n'a signalé aucune morsure. Cependant, deux mois avant son admission, il a abattu et consommé un chien blessé dans un accident de la route. Il a expliqué qu'il avait d'abord extrait les dents avec un couteau, puis retiré la peau en ayant pris soin de l'avoir chauffée au préalable, et il a finalement retiré le cerveau. Ce dernier a été cuit à la vapeur dans des feuilles avant d'être mangé. Au cours de l'abattage, il a assuré qu'il n'avait pas de blessures sur les mains et qu'il ne portait pas de protections spéciales. Il est décédé quelques jours après.

Le second patient était un agriculteur âgé de 37 ans. Il a été admis à l'hôpital avec les symptômes suivants : transpiration accrue, des spasmes musculaires intermittents des deux jambes, l'incapacité de boire correctement (spasme involontaire en face de l'eau). Il a été mordu au talon par un chien un mois auparavant, mais ce dernier était encore en bonne santé et en vie au moment de la consultation. Aucune marque de la blessure n'a pu être trouvée le jour de la consultation. Par contre, le patient a signalé que trois semaines avant son admission, il a tué et consommé un chat qui avait été malade pendant trois jours, présentant des symptômes proches de la rage d'après sa description. Il a enlevé le cerveau l'a cuisiné à la façon "ruaman" (un plat vietnamien cuit). Il est décédé quelques jours plus tard.

L'extraction et la préparation de cerveau peuvent être associées à la transmission de la rage dans les deux cas. Ces pratiques peuvent libérer une grande quantité de virus pouvant conduire à une transmission virale par l'intermédiaire de la conjonctive ou de la muqueuse buccale/nasopharynx. La contamination pourrait aussi avoir été causée par une blessure ou une abrasion sur les mains dont ils ne se souviendraient pas.

En 2007, au Vietnam, quatre des dix cas de rage n'ont pas été causés par une morsure animale. Parmi eux, trois ont préparé de la viande de chien enragé et un seulement avait consommé de la viande contaminée.

À Hanoi, une étude a été conduite pour déterminer le nombre de chiens enragés parmi les chiens malades destinés à la consommation. Après cette enquête dans les abattoirs de chiens, 20 % d'entre eux étaient enragés.

En Chine, trois cas dans la périphérie de Pékin sont apparus suite à la manipulation de carcasses destinées à la consommation (KUREICHI *et al.*, 1992). Pour le premier patient, le chien a eu un comportement étrange et a été tué et cuit. Le patient a assuré n'avoir aucune blessure sur les mains. Le second avait tué et cuit un chien mais il se rappelait avoir des plaies. Le troisième homme a été en contact avec la salive et l'urine de son chien enragé, il ne se souvenait pas d'une quelconque blessure à ce moment.

4. Cas récent d'autres animaux

i. Chez le mouton

Un troupeau de moutons a été attaqué par un chien enragé, pour la plupart ils ont été mordus sur la tête (chanfrein, joues). Les moutons ont ensuite développé des symptômes classiques : paralysie, prostration, pédalage, gémissements, césures, agitation, hyperexcitation, excitation sexuelle, ataxie. Ces symptômes appartiennent aux trois différentes étapes de la rage : stade prodromique, l'excitation et la paralysie. Aucune agression entre les moutons n'a été rapportée dans le troupeau (ZHU *et al.*, 2011).

ii. Chez le buffle

Un cas de buffle a été étudié dans la ville de Wuhan, province du Hubei. Une analyse phylogénétique fondée sur le gène G a été conduite : comparaison avec d'autres isolats provenant d'animaux différents. La souche est proche de celle trouvée chez les bovins et proche du clade humain en Chine. La proximité est essentiellement phylogénétique mais aucune relation géographique particulière n'a été relevée (ZHANG *et al.*, 2011b).

iii. Chez le porc

Dans la province du Hunan, dans un élevage de porcs, certains animaux ont été contaminés à partir d'une morsure de chien enragé. Ensuite la maladie s'est propagée dans le lot, par morsure entre les porcs. Ces derniers ont montré les symptômes suivants : hyperexcitation, bruits rauques, attaques envers les autres, spasmes après une stimulation tactile, auditive et visuelle et à chaque fois que de l'eau est versé dans les réservoirs. La rage est rare chez les porcs et elle est assez peu décrite (JIANG *et al.*, 2008).

C. La rage, une maladie fatale mais évitable

1. Une maladie nerveuse

La rage humaine est une maladie nerveuse reconnaissable essentiellement grâce à un symptôme fortement évocateur : l'hydrophobie. L'évolution est assez simple et suit un plan rigoureux : incubation, prodrome et maladie. En Chine le diagnostic est essentiellement fondé sur un examen clinique.

Les prodromes correspondent aux tous premiers symptômes, ils ne sont pas vraiment précis, mais le patient présente majoritairement des troubles sensoriels. Ensuite, la maladie peut avoir trois formes différentes (DUFOUR, 2007) : forme spastique, forme paralytique et forme démentielle.

En Chine, comme le diagnostic de laboratoire n'est pratiquement jamais réalisé sur les patients suspects de rage, les études épidémiologiques reposent essentiellement sur différents facteurs et symptômes cliniques : anamnèse de morsure/griffure/contact avec les fluides corporels d'un animal, hydrophobie ou aérophobie, apparition de dysesthésie, hyper salivation et fièvre (KUREICHI *et al.*, 1992). D'autres symptômes sont aussi significatifs : un mal de gorge, des spasmes, des muscles raides et une insuffisance respiratoire (GONG, HE et CHEN, 2012).

2. Un bon outil laboratoire

Le diagnostic post mortem fondé sur un prélèvement de cerveau est rarement fait en Chine pour des raisons essentiellement culturelles entraînant le refus de la famille ou des propriétaires (WANG *et al.*, 2010b; KUREICHI *et al.*, 1992).

La rage animale est donc rarement diagnostiquée en laboratoire (WU *et al.*, 2009; SONG *et al.*, 2009). Aucune règle administrative officielle n'existe à propos de la gestion des animaux ayant attaqué un humain (SONG *et al.*, 2009), ainsi les chiens suspects sont tués et les carcasses abandonnées soit dans la rivière ou le lac, soit le plus souvent enfouies (HU *et al.*, 2008). Pourtant, un diagnostic post mortem devrait être effectué systématiquement chez les animaux enragés, et ceux ayant mordu quelqu'un et dont la mort a suivi rapidement (WU *et al.*, 2009).

En Chine, différentes méthodes de laboratoire sont disponibles :

-la méthode *Detrended Fluctuation Analysis*, qui est simple, économique, fiable et approuvée par l'OMS et l'Organisation mondiale pour la Santé Animale, elle a cependant besoin d'un protocole standard unique. Mais une telle directive n'existe pas aussi clairement en Chine. En outre, les réactifs, les équipements et les laborantins qualifiés sont en nombre insuffisant ;

-le test ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) pour la détection des antigènes du virus rabique peut être tout autant utilisé que le test ELISA fondé sur l'immunodiagnostic enzymatique rapide de la rage. Ce dernier test a été développé dans un laboratoire biologique chinois ;

-la RT-PCR (Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction) semble posséder une validité douteuse tout comme la méthode *Detrended Fluctuation Analysis* (WU *et al.*, 2009) ;

-le DRIT, test rapide direct immunohistochimique, reste un test réalisable et alternatif, en particulier pour les recherches de terrain notamment (résultats en une heure) ;

Selon certaines publications, l'attention des autorités devrait d'abord se concentrer sur l'amélioration des méthodes ELISA et RT-PCR (Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction) (WU *et al.*, 2009).

3. L'existence d'une vaccination

i. Un vaccin pour l'Homme

Jusqu'à aujourd'hui, deux vaccins ont été élaborés et sont utilisés en Chine : les vaccins antirabiques purifiés sur cellules Vero à partir soit de la souche 3aG (souche du virus rabique de Pékin) soit de la souche RCT-1 (WU *et al.*, 2009). Le vaccin purifié sur cellules Vero dénommé qui utilise la souche L. Pasteur 2061 de virus rabique, est actuellement autorisé. Le prix du vaccin antirabique Chengda est deux fois moins élevé que celui du vaccin Verorab (autre vaccin sur cellules Vero autorisé) (WANG *et al.*, 2010a). Le vaccin Chengda peut prétendre à être un concurrent valable sur le marché des vaccins antirabiques : une bonne efficacité et une bonne tolérance, une réponse immunitaire induite tôt après son injection, l'induction d'anticorps protecteurs persistants sur le long terme, plus de cinq ans

d'expérience et le fait qu'il soit déjà utilisé en Chine et en Inde, ainsi qu'en Asie, en Afrique et en Amérique (WANG *et al.*, 2010a). L'industrie chinoise s'est aussi améliorée dans l'ingénierie du vaccin rabique *Purified Vero cell*, en utilisant une souche purifiée sur cellules Vero importée à partir du *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies* américain (WU *et al.*, 2009).

Des études chinoises ont été conduites pour isoler des fragments d'anticorps humains et tester leur efficacité dans l'éventualité qu'ils puissent remplacer les immunoglobulines rabiques dans la prophylaxie post-exposition (LIU *et al.*, 2011).

Toutefois, le fait que des petites entreprises et instituts produisent également des vaccins et particulièrement sans une qualité appropriée et un contrôle efficace, complique le contrôle et la prévention de la rage, non seulement en Chine mais aussi dans d'autres pays d'Asie qui ont importé ces produits (SI *et al.*, 2008).

Un vaccin antirabique coûte tout de même 0,4 à 1,5 % du revenu annuel moyen par habitant : soit 7-45 US\$ (HAMPSON *et al.*, 2011; SI *et al.*, 2008), ce qui signifie en moyenne 159 RMB/personne (159 €) pour un vaccin purifié (SONG *et al.*, 2009). Le vaccin précédent atteignait seulement 26 RMB/personne (3 €). Le prix d'un traitement RIG est encore moins abordable : 1000 RMB (125 €) (SONG *et al.*, 2009) ou entre 25 US\$ à plus de 200 US\$ (HAMPSON *et al.*, 2011).

ii. Un vaccin pour l'animal

Le développement de vaccins pour animaux n'a pas progressé. Aucune souche régionale du virus rabique n'a été isolée pour fabriquer un nouveau vaccin depuis la souche 3aG (WU *et al.*, 2009). Actuellement, quatre vaccins inactivés et deux vaccins vivants ont été approuvés par le gouvernement chinois et sont aujourd'hui utilisés pour les chiens.

Les vaccins vivants ne sont pas autorisés dans les grandes villes développées, telles Beijing, Shanghai, Shenzhen et Dongguan, mais quelques exceptions demeurent en zones semi-urbaines (HU *et al.*, 2008). Les deux vaccins atténués produits en Chine sont, d'abord, un pentavalent : un EER (Evelyn-Rokitnicki-Abelseth), vaccin combiné avec le virus de la maladie de Carré, la parvovirose canine, l'adénovirus canin de type 2, et le virus canin para-influenza. Le second correspond à un vaccin Flurry-low-egg passage (WU *et al.*, 2009; HU *et al.*, 2008; Sinovac, 2009).

Les vaccins inactivés sont tous importés depuis des sociétés étrangères : Intervet, Fort Dodge, Merial, Virbac, Nobivac et RabVac (HU *et al.*, 2008; Sinovac, 2009). Les sociétés chinoises n'ont pas les droits de propriété pour développer d'un vaccin inactivé animal (Sinovac, 2009). Cependant ce type de vaccination a été suggéré et encouragé par le gouvernement, pour les chiens de compagnie essentiellement en ville (HU *et al.*, 2008).

Le coût du vaccin antirabique varie considérablement en fonction de son origine : de 10 à plusieurs centaines de RMB (SI *et al.*, 2008). Les vaccins importés des sociétés étrangères vont de 1,5 à 8 US\$ par dose, ce qui est très élevé pour les résidents locaux. Les vaccins fabriqués en Chine sont moins cher : 0,01 à 0,14 US\$ par dose, mais seulement 20-40 millions de doses sont produites chaque année.

La qualité inférieure du vaccin pour les animaux domestiques fabriqué en Chine a été prouvée (WU *et al.*, 2009; Sinovac, 2009), et devrait être expressément contrôlée (HU *et al.*, 2008). En outre l'inadéquation entre les souches rabiques utilisées et celles isolées lors d'enzooties devient une préoccupation de plus en plus forte (WU *et al.*, 2009).

4. L'existence d'un traitement post-exposition chez l'Homme

L'OMS recommande une gestion rigoureuse des blessures par morsure d'animal. Le traitement prophylactique post-exposition s'adapte et varie en fonction de nombreux facteurs : la nature de la

blessure, la présence de la rage dans la région, la disponibilité de l'animal pour des examens de laboratoire ou son observation, l'espèce de l'animal, l'état clinique de l'animal responsable et ses antécédents de vaccination. L'administration du traitement doit être fondée sur une évaluation rigoureuse des risques conduite par un professionnel médical qualifié. Les blessures sont séparées en trois catégories pour chacune desquelles la gestion préconisée est différente, explicitée dans le tableau 2 (WHO, 2005; WERTHEIM *et al.*, 2009).

Tableau 2 : Recommandations pour la gestion vaccinale des blessures en fonction des 3 catégories définies par l'OMS (WERTHEIM *et al.*, 2009)

Catégorie	Genre de contact avec l'animal suspect de rage	Type d'exposition	Prophylaxie post exposition recommandée
I	Toucher ou nourrir des animaux Léchage sur de la peau intacte	Aucune	Aucune, si historique fiable
II	Mordillement sur peau non couverte Griffures minimes et abrasions sans effusion de sang	Mineure	Vaccination immédiate
III	Morsures ou griffures trans-dermales Léchage sur peau abimée Contact de muqueuses avec de la salive (ex léchage) Morsures	Sévère	Vaccination immédiate et injection d'immunoglobulines. Arrêt si l'animal reste en bonne santé après 10 jours d'observation ou si testé négatif.

Les provisions suffisantes de vaccins et d'immunoglobines rabiques nécessaires pour prévenir la rage sont estimées théoriquement aux environs de 200 prophylaxies post-exposition / 100 000 habitants (BÖGEL et MOTSCHWILLER, 1986), bien que cela soit susceptible de varier.

Les informations sur les patients ayant suivi un traitement post exposition « prévention et contrôle d'infections » sont regroupées au *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies* dans la base de données des maladies à déclaration obligatoire, gérée par le Ministère de la Santé. La base de données repose sur un formulaire standard rempli par le personnel chargé de l'évaluation clinique et du traitement. Il comprend (a) un profil démographique du patient : lieu de résidence, âge, sexe, anamnèse de l'exposition ; (b) la date de l'événement, le type d'exposition (catégorie I à III), le site de la lésion, le nombre de lésions, le type de lésion ; (c) le traitement : délai entre l'exposition et le début du traitement, la procédure adoptée, le type et le mode d'administration du traitement, le nombre de doses prescrites, le nombre de doses administrées, le professionnel qui a évalué le patient et le traitement prescrit ou délivré (SI *et al.*, 2008).

D'après les catégories établies par l'OMS, certaines études épidémiologiques ont réussi à classer, en fonction du degré d'exposition, la fréquence de chacun des cas : 6,3 à 33,6 % en catégorie I, 30,4 - 38,9 % en catégorie II et 22,5-63,3 % en catégorie III (SI *et al.*, 2008; SONG *et al.*, 2009). Les expositions les plus graves se produisent plus fréquemment. Dans la plupart des cas, les patients vont se faire soigner dans la clinique de prophylaxie post-exposition, de 0 à 3 jours après la survenue des blessures (SI *et al.*, 2008). Mais 67 % des victimes n'ont pas du tout eu recours aux services médicaux ou n'ont pas reçu une prophylaxie post-exposition (SI *et al.*, 2008; SONG *et al.*, 2009). Parmi les patients traités, 62 % n'ont pas reçu le traitement approprié à leur blessure, 93 % n'ont pas reçu la vaccination post-exposition adéquate et 91 % n'ont pas reçu l'immunisation passive. Seulement 6 à 7,5 % de ces patients ont reçu un traitement complet (SI *et al.*, 2008; SONG *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2010b), c'étaient essentiellement des patients de catégorie III. Les facteurs qui influaient sur le choix du traitement des plaies sont à la fois la catégorie d'exposition et le site de l'exposition (SONG *et al.*, 2009).

Cependant, de tous ces patients bénéficiaires d'une prise en charge complète, la grande majorité d'entre eux (SONG *et al.*, 2009 ; SI *et al.*, 2008) a finalement succombé à l'infection rabique. Quoi qu'il en soit, aucun d'entre eux n'a reçu de traitement post-exposition adéquat et suffisant selon les recommandations de l'OMS (SI *et al.*, 2008).

Quelques arguments peuvent expliquer ces échecs fréquents de traitement post-exposition.

D'abord, le coût de la prophylaxie post-exposition est à la charge des victimes. Le coût total d'une prophylaxie post-exposition par personne est aux environs de 1 150 RMB (144 €) alors que la moyenne du revenu annuel net par personne est de 2 496 RMB (312 €) en 2005 (SONG *et al.*, 2009), ce qui signifie 46 % du revenu annuel. Ce traitement est hors de portée pour la plupart des habitants des zones rurales. À ce coût direct du traitement s'ajoutent les frais indirects, la partie immergée mais non négligeable : le coût du voyage, l'hébergement, le nombre de visites à la clinique, et les frais de l'aide d'un membre de la famille accompagnant (HAMPSON *et al.*, 2011).

Deuxièmement, le public lui-même et le personnel de santé contribuent aux échecs thérapeutiques par un manque de connaissances de la prophylaxie post-exposition. Le stockage inadéquat, comme la rupture de la chaîne du froid, peut aussi être une cause d'échec (SONG *et al.*, 2009).

Parce qu'en Chine, les vaccins antirabiques humains sont produits en suivant strictement les recommandations de l'OMS, une bonne qualité de vaccins est atteinte (WU *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2010a). Aucune preuve solide ne confirme donc que les vaccins chinois sont une cause directe de l'échec de la prophylaxie post-exposition (WANG *et al.*, 2010a).

Le protocole recommandé par l'OMS comprend le lavage immédiat de la plaie pendant quinze minutes avec de l'eau savonneuse, l'injection de vaccins antirabiques, puis l'infiltration d'immunoglobuline antirabique dans et autour la plaie en cas d'exposition grave (HAMPSON *et al.*, 2011; WHO, 2005). En Chine, le calendrier de prophylaxie post-exposition standard était le régime 'Essen' 5 doses IM, aux jours 0, 3, 7, 14 et 28. Toutefois, cinq calendriers différents sont actuellement utilisés (SI *et al.*, 2008).

Le vaccin basique est principalement une dose de 2,5 unités internationales en injection intramusculaire, utilisant le test de l'Institut National de la Santé. La plupart du temps, les tests de séroconversion sont effectués régulièrement au niveau provincial et central, par crainte de la rage. Mais le titre d'anticorps neutralisant est un marqueur peu fiable de sorte que le titrage des anticorps antirabiques (tests de séroconversion) est réalisé plus fréquemment : test fluorescent de neutralisation des anticorps viraux, test d'inhibition fluorescente rapide approuvée à la fois par l'OMS et l'OIE (Organisation mondiale pour la santé animale). La technique ELISA ou les méthodes ELISA-based peuvent également être utilisées (WU *et al.*, 2009).

L'utilisation régulière du régime de vaccination intra-dermale doit être fortement encouragée dans les cliniques de traitement post-exposition : la vaccination intra-dermale possède un rapport coût/efficacité considérablement plus avantageux que la vaccination intra-musculaire, et principalement pour les victimes puisqu'elles sont en charge du coût. En dépit de cet aspect financier attractif, les préjugés de cette vaccination, l'absence de recommandations fortes et la profusion de protocoles médicaux participent à la non-propagation de cette technique. Passer de la vaccination intramusculaire à intra-dermale améliore les conditions de sécurité des victimes et des agents de santé prodiguant les soins. Sur l'aspect purement technique, le personnel de santé est, pour la plupart, déjà habitué à l'administration d'un traitement intra-dermal aux enfants (HAMPSON *et al.*, 2011). Il n'y aurait donc aucun obstacle à son utilisation.

D. Le contrôle de la rage

1. Les principes de contrôle

La rage est toujours considérée comme une maladie négligée (LEMBO *et al.*, 2011). Dans certaines régions, son élimination et son contrôle peuvent pourtant être améliorés grâce à une intervention au bon rapport qualité/coût (LEMBO, 2012). Le pilier de l'élimination de la rage, dans des régions où la rage est essentiellement transmise par les chiens, repose sur la vaccination de masse de la population canine. Même s'il existe un réservoir rabique canin, la faune sauvage est souvent aussi affectée et la mise en place d'une telle intervention peut entraîner une disparition de la maladie dans toutes ces espèces (LEMBO *et al.*, 2011). Atteindre 70 % de couverture vaccinale antirabique interrompt la transmission entre les chiens et élimine ainsi la rage si, bien sûr, le contrôle de l'introduction animale est correctement effectué (KITALA *et al.*, 2002). Pour ce faire, mener des campagnes prolongées et régulières (entre dix et quinze mois) est primordial pour un contrôle efficace et l'obtention d'un statut "indemne de rage" (CLEAVELAND *et al.*, 2003).

La feuille de route pour l'élimination de la rage comprend trois piliers fondamentaux. La première étape encourage le contrôle de la rage chez l'homme grâce à l'amélioration de l'accès aux premiers soins d'une morsure, aux traitements vaccinaux antirabiques et leur information, et en particulier leur disponibilité dans les centres de gestion de morsures ou salles d'urgence. Le second objectif passe par le contrôle de la rage chez les chiens, en adoptant la vaccination de masse et la gestion de la population canine par le biais du contrôle des naissances et de la maîtrise de la densité des chiens errants. Finalement, le dernier point consiste à mettre en place un réseau de surveillance efficace de la maladie et du réservoir animal dans le pays, tout au long de la campagne d'élimination. Si elle est bien menée, une surveillance épidémiologique montre son efficacité par la déclaration de tout foyer en faisant preuve d'une réponse rapide et par une juste utilisation des vaccins.

D'une manière acquise, l'élimination de la rage se produit uniquement suite à une collaboration multisectorielle et est marquée par cinq premières activités primordiales. Tout d'abord une telle action doit mettre en évidence les conséquences et retombées de la rage, au niveau local, sur un plan global et économique, en vue de créer un groupe influent, constitué par toutes les parties concernées. Deuxièmement, un contrôle de la rage est obligatoirement fondé sur une surveillance de laboratoire, laquelle doit être associée à la formation des professionnels et l'augmentation des capacités de diagnostic. Ainsi, il est nécessaire d'établir un cadre législatif concernant la lutte contre la rage et sa prévention. En conséquence, la population devrait être dument impliquée à l'aide d'actions d'éducation et de sensibilisation. L'étape finale consiste à obtenir des informations sur la taille et l'accessibilité de la population canine (LEMBO *et al.*, 2011).

Enfin, tous les réseaux de surveillance nécessitent un engagement politique soutenu à tous les niveaux et secteurs du gouvernement par un partenariat solide (LEMBO *et al.*, 2011).

2. Etat de la surveillance en Chine

i. Chez les humains

Depuis 2003, la surveillance des maladies infectieuses en Chine s'est grandement améliorée. La surveillance de la rage est centralisée au niveau national et local (WANG *et al.*, 2010b). Suite à l'épidémie du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère en 2003, le gouvernement chinois a expressément mis en place un réseau de surveillance national à déclaration systématique pour les maladies zoonotiques (SI *et al.*, 2008). Ainsi, le réseau, reposant sur la déclaration participative mais obligatoire sur le Web, utilise un système innovant en milieu hospitalier, appelé *China Information System for*

Disease Control and Prevention (WANG *et al.*, 2008) ou encore le *Nationwide Notifiable Infectious Disease Reporting Information System* (YANG *et al.*, 2011). Récemment cet outil technique a eu deux améliorations importantes : les cas sont déclarés en temps réel et chaque cas est disponible séparément.

Toutefois, les données du *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies* suggèrent une sous-estimation de l'incidence réelle de la maladie. L'ouverture du système informatique de déclaration des cas et l'augmentation de la population canine peuvent expliquer le nombre croissant de cas récemment (SI *et al.*, 2008; SONG *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2010b). Nombreux facteurs influent sur l'estimation précise du nombre de cas de rage humaine (SI *et al.*, 2008) :

-De nombreuses personnes, en particulier dans les zones reculées, n'ont pas facilement accès à un service de santé publique. Il existe donc une proportion de personnes ne demandant pas de soins médicaux, car ce n'est pas spécialement automatique ni possible dans certains endroits. En outre dans les zones les plus périphériques, les cas peuvent ne pas être déclarés correctement car la plupart des installations de santé n'ont pas accès à Internet. Et pourtant, aujourd'hui, plus de 70 % des visites médicales en Chine ont lieu dans les infrastructures villageoises ;

-Un manque de connaissances sur la rage auprès de la population et parmi le personnel de santé peut être à déplorer. Après la création du système informatique de déclaration des cas, de nombreux agents médicaux ont reçu une formation complète à propos de la surveillance des maladies, permettant ainsi d'améliorer la compréhension du principe de base et l'importance de la surveillance, et en particulier des rapports quotidiens (WANG *et al.*, 2008). De plus, une enquête auprès des étudiants en médecine préventive a démontré qu'ils avaient les connaissances de base sur la rage et sa gestion, mais a mis en évidence des lacunes à propos de l'utilité de nettoyer les plaies, du protocole de prophylaxie post-exposition, etc. (SI *et al.*, 2008) ;

-Les erreurs de diagnostic ne sont pas rares : en Chine, le diagnostic de la rage est uniquement fondé sur les signes cliniques qui peuvent être confondus avec ceux d'autres syndromes et maladies (WU *et al.*, 2009). En effet, des erreurs de diagnostic ont été mises en évidence par une étude sur l'encéphalite infantile au Malawi : 12 % des cas initialement diagnostiqués comme un paludisme cérébral ont été confirmés dus au virus rabique par le biais de tests post-mortem (MACPHERSON *et al.*, 2007).

ii. Chez l'animal

Il n'y a pas de surveillance à l'échelle nationale aussi développée que le système humain. Les données de la rage canine sont récoltées essentiellement suite à l'attaque d'un humain, entraînant sa recherche par des branches locales du *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies* dans chaque comté ou province. En 2005, le nombre de chiens enrégistrés confirmés en laboratoire s'élevait uniquement à 145 animaux dans toute la Chine (HU *et al.*, 2008).

En Chine, les propriétaires de chiens ne sont actuellement pas obligés d'identifier et enregistrer leurs animaux (TANG *et al.*, 2005). S'ils décident de le faire, les chiens sont enregistrés après identification au service de police local. Les vaccins antirabiques sont, quant à eux, injectés et leurs enregistrements centralisés chez les vétérinaires (SI *et al.*, 2008), sans réel lien entre les deux registres.

Dans la plupart des municipalités, les chiens sont interdits dans les villes et les lieux publics (KUREICHI *et al.*, 1992). Song *et al.* (2009) soulignent l'absence de règles concernant les chiens ayant attaqué les humains.

3. L'identification de lacunes dans la surveillance

En conclusion des paragraphes précédents, le contrôle de la rage nécessite une procédure stricte. Les cas de rage doivent être gérés par une réponse rapide. La gestion des chiens doit être définie par une

marche à suivre claire ; le protocole du traitement post-exposition doit être totalement et explicitement décrit. Ainsi, la surveillance et le contrôle de la rage pourront être facilement améliorés. Les scientifiques chinois fournissent quelques recommandations, concernant leurs domaines de compétences respectifs, au gouvernement afin de mettre en évidence la situation et prendre les décisions nécessaires à la résolution du problème.

Leurs recommandations peuvent être séparées en 5 domaines principaux :

- La gestion des patients : le traitement post-exposition devrait posséder une norme claire et générale (WANG *et al.*, 2010b). Le coût d'un traitement PPE complet doit être diminué, même si l'idéal serait de pouvoir le dispenser gratuitement, en particulier dans les zones rurales (SONG *et al.*, 2009; KUREICHI *et al.*, 1992) ;

- La gestion des chiens : l'identification systématique des chiens, l'enregistrement de la vaccination antirabique, la stérilisation, le contrôle strict des chiens errants et l'application d'un diagnostic post mortem sur les chiens suspects sont nécessaires rapidement (TANG *et al.*, 2005; SONG *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2010b). En Chine, les chiens sont libres de voyager, ce qui pourrait être un facteur important dans la propagation de la rage ; restreindre ce mouvement pourrait être une partie de la solution (ZHANG *et al.*, 2009c). Il pourrait aussi être nécessaire d'augmenter l'investigation de cas animaux dans chaque province (JIANG *et al.*, 2008). A propos des campagnes d'abattage de chiens, certaines études recommandent de plutôt favoriser la vaccination de ces chiens, en raison des changements engendrés dans l'organisation des meutes et du risque accru de transmission de la rage dans la population canine (ZHANG *et al.*, 2011a). Enfin les carcasses de chiens doivent être manipulées avec précaution, par une gestion stricte des fluides corporels et par l'établissement de règles de sécurité (KUREICHI *et al.*, 1992) ;

- Le manque de communication : afin de mieux adopter le concept «One Health», la communication et la coopération entre les *Centres de Contrôle et de Surveillance des Maladies*, le Ministère de l'Agriculture, les services de Faune Sauvage, la Santé Publique, les autorités vétérinaires et gouvernementales, doivent être renforcées et promulguées (WANG *et al.*, 2010b; ZHANG *et al.*, 2009b) ;

- L'éducation : aucun contrôle efficace d'une maladie concernant la santé publique ne peut être mis en place sans une éducation réfléchie et soutenue du personnel de santé en premier lieu mais aussi du public (WANG *et al.*, 2010b; SONG *et al.*, 2009; TANG *et al.*, 2005; KUREICHI *et al.*, 1992) ;

- La gestion de la faune sauvage : elle est souvent négligée, mais pourtant c'est une cause non négligeable de transmission de la rage. La surveillance devrait être renforcée et la recherche d'un vaccin adapté à la faune sauvage devrait être envisagée (ZHANG *et al.*, 2009b; LIU *et al.*, 2010).

II. Contribution personnelle

A. Justification

La Chine souhaite parvenir à l'élimination de la rage et ceci vers l'horizon 2025. Les méthodes d'éradication utilisées dans d'autres pays sont appliquées mais un facteur culturel diffère : la Chine est un des 11 pays qui pratiquent encore la consommation de viande de chien. En effet manger du chien est une pratique courante dans certaines provinces.

L'abattage de chiens en Chine est souvent amené sur le devant de la scène à l'aide d'articles publiés régulièrement dans les journaux occidentaux et chinois. Ces derniers dénoncent la cruauté envers les animaux et le manque de prise en compte du bien-être animal en illustrant leurs dires par des photographies chocs montrant des chiens dans des conditions inhumaines (COOPER, 2012; MASTERS, 2012) (Figures 25 et 26 en Annexe 1). Des scandales tels que la découverte de camions remplis de chiens entassés associés à des rumeurs sur leur provenance (parfois d'autres provinces ou d'autres pays) agrémentent également la polémique et sont repris par les associations de protection des animaux qui dénoncent l'existence d'un réseau organisé de trafic de chiens chinois qui organiserait des tueries en masse. Ces articles participent à la stigmatisation de cette pratique sans apporter plus d'informations réelles sur cette dernière qui reste finalement mal connue puisque peu de recherches scientifiques se sont penchées sur le sujet. Ainsi à l'heure actuelle, personne ne possède une idée concrète de l'importance de cette filière ni des risques de transmission de maladie à l'Homme qu'elle comporte.

Se demander si ce commerce possède une réelle influence dans la transmission de la rage, est donc tout à fait légitime. Mis à part les légendes urbaines et les clichés des occidentaux, peu de choses sont réellement connues et peu de recherches scientifiques se sont penchées sur le sujet ; aucun article n'a été trouvé dans ce domaine en Chine. Le besoin de réponses à ces questions s'est rapidement affirmé au sein de l'OMS. Dans l'optique d'un programme global d'éradication de la rage en Chine, un travail de consultant a été demandé par l'OMS pour évaluer l'importance de ce commerce et le risque associé de transmission de la maladie.

B. Objectifs

Le but de l'étude est d'évaluer le risque de transmission de la rage par le biais du commerce et de la consommation de chiens en Chine.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- décrire les caractéristiques du commerce de chiens de boucherie et identifier les acteurs du réseau en terme de nombre de chiens et de fréquence,
- déterminer l'importance de transmission de la rage par cette pratique,
- quantifier le nombre de chiens errants qui peuvent être incorporés dans ce marché,
- décrire le comportement des professionnels dans la gestion et les manipulations d'un chien : mettre en évidence des pratiques à risque s'il y en a et proposer des améliorations simples,
- évaluer les connaissances globales sur la rage chez ces professionnels.

C. Méthode

1. Lieu, période et sujet d'étude

L'étude a eu lieu dans la municipalité de Chongqing, une province du centre de la Chine (Figure 2). Cette province a été choisie pour plusieurs raisons : les habitudes connues de consommation du chien, le taux élevé de cas de rage humaine et animale, les mouvements flous de chiens, un vif intérêt des

autorités vétérinaires locales pour le sujet de l'étude, la présence d'un stagiaire *Field epidemiology trainee program for veterinarians* (FETPV) travaillant sur la rage, une étroite collaboration entre les services de santé humain et animal et la présence d'un *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales* actif et efficace (Fusheng G., communication personnelle, mai 2012, Pékin ; Huang C, communication personnelle, mai 2012, Pékin ; Li G., communication personnelle, mai 2012, Pékin).

Figure 2 : Municipalité de Chongqing sur une carte de Chine



L'enquête de terrain a été conduite du 25 au 29 juin 2012. L'enquête ciblait différents acteurs impliqués dans le commerce de chiens de boucherie : des éleveurs, des restaurateurs, des vendeurs sur les marchés et des intermédiaires.

La municipalité de Chongqing est divisée en 19 districts, appelés aussi comtés. Sa population est d'environ 33 millions de résidents, dont 52 % en zone urbaine et 48 % en milieu rural. La population de chiens se situerait entre 2 et 3 millions d'individus (Huang C., communication personnelle, mai 2012, Chongqing).

Deux cartes (Figures 3 et 4) ont été produites d'après les rapports de Chongqing sur les cas de rage humaine et animale (Zheng Zeng, communication personnelle, juin 2012, Chongqing).

Elles permettent tout d'abord de mettre en évidence une disparité entre les districts de Chongqing en termes de nombre de cas : par exemple, certains districts comptaient entre 30 et 40 cas cumulés en 6 ans et certains n'en ont déclaré aucun. En chiffres, un total de 1318 cas humains a été enregistré entre 1975 et 2010, dont deux pics survenus en 1985 et 2007.

Cette disparité s'observe aussi la carte figurant les cas animaux. Les cas de rage sont cependant beaucoup moins nombreux. En 2011, seulement sept chiens ont été signalés comme enrégés, dont deux confirmés par diagnostic laboratoire. Ces disparités relevées dans la région pourraient s'expliquer

par l'effet des campagnes de sensibilisation, les différences dans la recherche de chiens enragés (chasse aux chiens enragés dans le district), un meilleur report de cas, etc.

Figure 3 : Répartition des cas de rage humaine entre les différents districts de Chongqing de 2005 à 2010 (Zheng Z., communication personnelle, juin 2012, Chongqing)

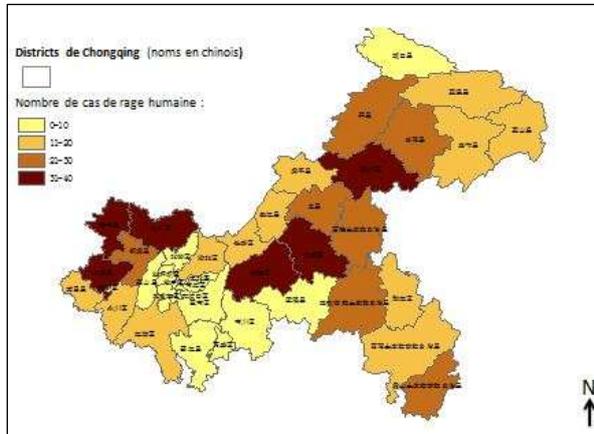
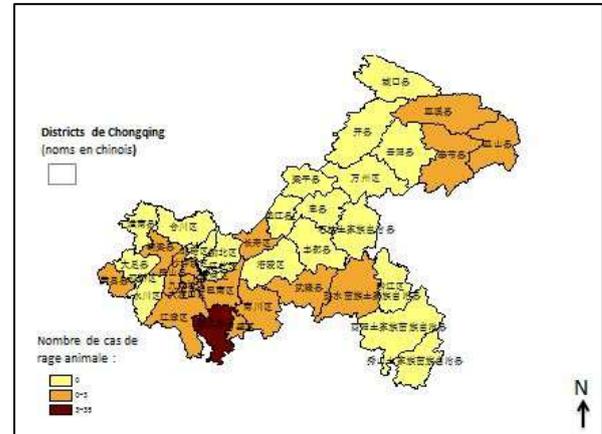


Figure 4 : Répartition des cas de rage canine entre les différents districts de Chongqing de 2005 à 2011 (Zheng Z., communication personnelle, juin 2012, Chongqing)



Les deux cartes (Figures 27 et 28) en annexe 2 représentent le nombre de cas de rage humaine et animale de 2010 et 2011 pour uniquement les quatre districts concernés. Le plus grand nombre de cas de rage humaine couplé à un faible nombre de cas canins a été enregistré dans le district de Nanchuan tandis que dans le district de Qijiang, il n'a été enregistré aucun cas humain et plusieurs cas de chiens au cours de ces deux années.

2. Collection de données

i. Préparation de l'enquête

Cette première étape a consisté en une prise de contact avec les personnes clés et fonctionnaires de la municipalité de Chongqing (la Société Protectrice des Animaux et associés, le stagiaire en épidémiologie et le Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales de Chongqing) qui pouvaient fournir des informations générales sur le commerce de chiens de boucherie : structure et fonctionnement, emplacement de marchés, les éleveurs, les restaurants, etc.

À la suite de cette première collecte de données, quatre types de questionnaires ont été conçus, spécifiques à chaque catégorie de participants. Tous les questionnaires ont été traduits en chinois et testés pour assurer leur qualité. Les tests ont été effectués à l'aide de jeux de rôle par des employés de la FAO (Food and Agriculture Organisation) et de l'OMS qui n'étaient pas au courant de l'étude. Les grandes parties composant les questionnaires étaient les suivantes : caractéristiques des participants, provenance et destination des chiens, volume commercial formel et informel, investigation de la saisonnalité, pratiques et attitudes concernant la gestion des chiens ainsi que les connaissances globales de la rage et de sa transmission.

Ces questionnaires ont aussi été construits en vue d'une future analyse de réseau social : étude d'un réseau social en vue d'aider à expliquer de nombreux et divers phénomènes de la vie courante en sciences sociales par des calculs de degré de liaison, niveau d'apparentement, etc.

En annexe sont disponibles le questionnaire « Intermédiaire » en anglais (Annexe 3) et la version traduite en chinois du questionnaire « Restaurant », rempli (Annexe 4).

ii. Entrevues en face-à-face réalisées par équipe de deux (un enquêteur et un observateur)

Trois enquêteurs ont été recrutés au *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales* de Chongqing et un à l'OMS, tous chinois, pour aider aux interviews pendant toute la durée de l'enquête. Ils ont alors été divisés en deux équipes et formés à la manipulation des questionnaires pour en assurer leur compréhension. La formation de questionnaire s'est déroulée pendant trois heures le premier jour. Il s'agissait essentiellement d'un parcours explicatif de tous les questionnaires avec les enquêteurs. Les entretiens ont eu lieu soit sur le lieu de travail des participants soit dans le plus proche bureau vétérinaire local.

3. Taille de l'échantillon

Les choix d'échantillonnage se sont fondés sur les recommandations et les témoignages des contacts locaux :

- il existe seulement un petit nombre d'éleveurs de chiens de boucherie, c'est-à-dire de personnes élevant des chiens et planifiant éventuellement leur reproduction dont la finalité est uniquement la consommation.
- les restaurants ont un rôle mineur dans ce commerce et leur nombre est faible.
- les intermédiaires représentent la partie la plus importante de ce réseau car ils connaissent tous les acteurs : commerce avec tous les autres types d'acteurs, rôle central dans la gestion et l'abattage du chien, connaissance des origines des chiens, etc.
- un «marché aux chiens» et un «vendeur sur le marché» ne sont pas définis clairement et ne semblent pas posséder une place définie. L'objectif est de s'entretenir avec eux autant que possible afin d'avoir une approche globale et aussi exhaustive que possible de leurs activités.

Compte tenu du temps imparti et de contraintes financières, cinq marchés devaient être choisis au hasard parmi la liste qui devait être composée par les *Centres de Contrôle et de Surveillance des Maladies* locaux et une vingtaine de vendeurs devaient être interrogés : quatre par marché, choisis au hasard, s'il y avait plus de quatre vendeurs sur le marché. A partir du marché, une méthode « boule de neige » devait être utilisée pour identifier les intermédiaires, les éleveurs et les restaurateurs pour ensuite pouvoir les joindre. Idéalement la collecte devait atteindre cinq interviews d'éleveurs, dix de restaurateurs et trente d'intermédiaires, soit un total de 65 entrevues à effectuer.

4. Gestion des données et analyses statistiques

Les données des questionnaires ont été vérifiées par le coordinateur-terrain, les écarts et les valeurs aberrantes ont été corrigés avec les enquêteurs et observateurs. Toutes les données ont été saisies le jour même de l'enquête dans une base de données Access (Microsoft, 2010). L'analyse des données a été effectuée à l'aide du logiciel statistique R (R, 2008), du logiciel d'analyse de réseaux sociaux UCINet (BORGATTI *et al.*, 2002), et Netdraw pour la visualisation (BORGATTI, 2002). Les distances et les données géographiques ont été traitées à l'aide du logiciel ArcGIS.

Tout d'abord une mise au point sémantique et quelques définitions sont nécessaires :

- le terme de « chiens de boucherie » désigne uniquement les chiens destinés à la consommation. Il sera aussi fait référence à des chiens « familiaux » inclus dans le commerce des chiens, ce seraient des chiens appartenant à des individuels, des « privés » qui vendraient leur chien pour gagner un peu plus d'argent ou bien pour vendre une portée indésirable etc. ;

-un terme est utilisé tout au long de l'analyse pour nommer les personnes ayant participé à l'enquête : participant ;

-les « vendeurs sur les marchés » ont été appelés « vendeurs » tout au long de l'analyse ;

-les « privés » correspondent à des fournisseurs ou des destinataires qui ne sont pas des professionnels dans le commerce de chiens de boucherie mais fournissent occasionnellement des chiens ;

-les notions de « nombre » et « nombre total » sont différentes. Le « nombre » correspond à la quantité de chiens vendus à chaque échange. De sorte que la multiplication du nombre de chiens par la fréquence informe sur le « nombre total », nombre de chiens vendus/achetés par participants par an.

Dans le questionnaire, les réponses obtenues au sujet de la fréquence d'achat et de vente des chiens étaient uniquement qualitatives. Le score numérique correspond à une fréquence de commerce rapporté en nombre de mois de la période commerciale (3 mois, 12 semaines). Les scores ont été définis de manière arbitraire pour tenter de représenter numériquement la fréquence pendant cette période de trois mois. Par exemple, un commerce une fois par mois vaut 3 car il y a trois mois de période commerciale dans l'an. Ou encore, un commerce d'une fois par semaine prend la valeur de 12 car il y a 12 semaines dans trois mois.

Le tableau suivant (Tableau 3) présente tous les scores.

Tableau 3 : Fréquences de commerce de chiens de boucherie, Chongqing

Réponses au questionnaire	Score numérique	Réponses au questionnaire	Score numérique
Plusieurs fois dans l'année	2	Une fois par semaine	12
Une fois par mois	3	Plusieurs fois par semaine	30
Plusieurs fois par mois	8	Tous les jours	60

-le terme de « traitement post exposition » utilisé dans l'analyse signifie uniquement tout type de traitement reçu après une morsure dans un environnement médical ; le but était seulement de savoir si les participants avaient conscience de cette nécessité et non pas de connaître les pratiques médicales locales ;

-dans la partie « à propos de la rage », 3 notions différentes ont été citées : la « connaissance » (connaissance théorique), l' « attitude » (comportement adopté face à une situation) et le « niveau de sensibilisation globale » qui correspond ici à un résultat final de toute la partie « à propos de la rage » ; cette dernière notion résume donc les deux notions précédentes. Pour la partie « connaissance », il a été attribué à chaque information juste, donnée par le participant (voir lignes du tableau 7), un point. C'est uniquement le score total qui a été considéré dans l'étude, les participants ont été arbitrairement séparés en 3 groupes (Tableau 4). Pour la partie « attitude », les points ont été attribués en fonction de la bonne attitude à avoir dans la situation présentée dans la question (Tableau 8). Les scores ont cette fois-ci été pondérés de manière arbitraire en fonction de l'importance accordée à l'item. Les scores totaux ont eux aussi été séparés en trois groupes de manière arbitraire (Tableau 4).

Pour terminer les scores totaux de la « connaissance » et de l' « attitude » ont été sommés pour donner le « niveau de sensibilisation global ». Trois groupes ont aussi été créés (Tableau 4).

Tableau 4 : Partage en trois catégories des participants pour les scores totaux des *Connaissance, Attitude et Niveau de sensibilisation global*

	Faible	Moyen	Élevé
Connaissance	≤ 10	10 < & ≤ 15	> 15
Attitude	≤ 2	2 < & ≤ 4	> 4
Niveau de sensibilisation global	≤ 12	12 < & ≤ 22	> 22

-le terme de « distance » peut correspondre aussi bien à la distance entre le fournisseur et le participant et celle entre le participant et le destinataire. Donc, pour un intermédiaire ou un vendeur, ce terme rassemble les deux types d'échanges à la fois, tandis que pour un restaurateur ce ne peut concerner que la distance au fournisseur. La distance a été trouvée après une géolocalisation par coordonnées GPS (Global Positioning System) car les participants donnaient le plus souvent le nom des villages à la place des distances.

Pour les analyses statistiques d'association, le test de χ^2 de Pearson (*Pearson's Chi-squared test with simulated p-value based on 10000 replicates*) a été utilisé. En effet un test de χ^2 simple ne permettait pas de traiter les données car certains effectifs étaient inférieurs à 5 ou nuls dans tous les tableaux. Uniquement des tests de χ^2 de Pearson pour comparer tout un tableau ont été effectués, aucune comparaison directe entre deux pourcentages. Aucune analyse bi variée ou multi variée n'a été faite car les effectifs étaient trop faibles pour faire de tels calculs. Suivant les données étudiées, un test de Fisher (F-test), un test de Student (t-test), une régression linéaire ou une ANOVA ont été utilisés.

Les données recueillies ont également présenté une image du réseau : les déplacements des chiens au sein de ce réseau ainsi que la possible introduction de chiens enragés. Une analyse de réseau social (WASSERMAN et FAUST, 1994) a permis d'évaluer la mobilité des chiens dans Chongqing et d'identifier les relations entre les marchés, les éleveurs, les restaurateurs et le public. Les indicateurs utilisés ont été : le nombre de connections entre les différents acteurs dans les districts et au-delà des districts, la direction et mouvement des chiens, la distance et le nombre de chiens entre les acteurs ainsi que la fréquence des échanges.

5. Considération éthique

L'étude a été conduite selon les principes éthiques de la Déclaration révisée d'Helsinki (WMADOH, 2008) et compatibles avec la *International Guideline for Ethical Review of Epidemiologic Study* (CIOMS et WHO, 2008).

Les enquêteurs principaux ont endossé la responsabilité de sauvegarder les droits et le bien-être de tous les participants. Le protocole d'étude a été accepté par le comité d'éthique de l'OMS/Région Pacifique Occidental. Uniquement un consentement verbal a été demandé aux participants (Annexe 5). Les questionnaires ne contiennent pas le nom du participant, espérant ainsi que l'anonymat ait amélioré la sincérité des réponses.

D. Résultats

1. Données pré-terrain

L'étude pré-terrain a consisté en une liste de questions portant essentiellement sur l'organisation globale du réseau, le nombre des chiens concernés, une demande de contact et une demande d'aide pour l'enquête. Les deux personnes contactées étaient M. Cheng Huang, du *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales* de Chongqing et M. Chen Mingcai d'une association pour la protection des animaux à Chongqing liée à la Société Protectrice des Animaux. Ces deux contacts ont

été joints par téléphone et par courrier électronique. La discussion était totalement libre : les questions n'étaient destinées qu'à servir de guide à la conversation.

Deux schémas de réseau sont ressortis des deux discussions (Figures 5 et 6) :

Figure 5 : Organisation du réseau de commerce de chiens de boucherie dans le district de Qijiang (Huang C., communication personnelle, mai 2012, Pékin)

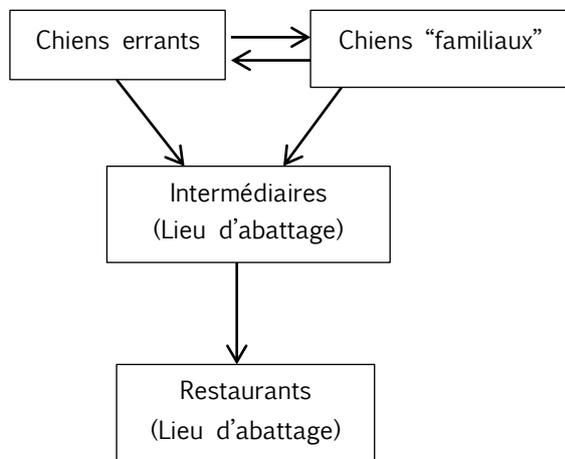
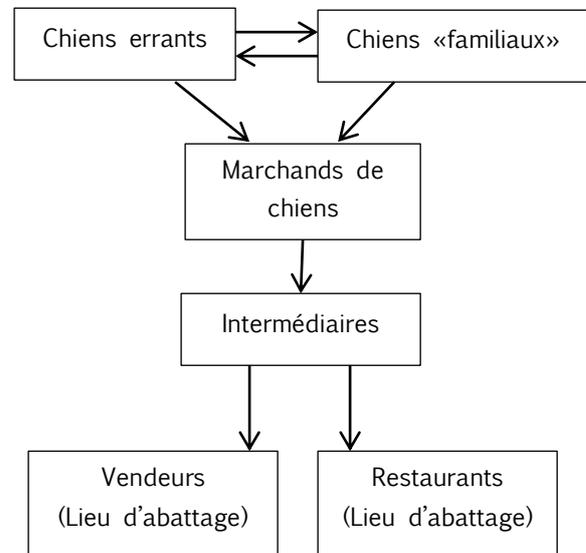


Figure 6 : Organisation du réseau de commerce de chiens de boucherie dans le district de Jiulongpo (Mingcai C., communication personnelle, mai 2012, Pékin)



Il ressort de ces entretiens que la tradition de consommer du chien et le commerce associé apparaissent uniquement en hiver ; les chiens sont alors vendus principalement dans la zone suburbaine. Les chiens sont d'abord recueillis et capturés en milieu rural ou suburbain.

Selon M. Huang, ce commerce implique environ 1600 chiens par an. M. Mingcai a expliqué qu'il n'y avait pas de fermes de chiens de boucherie en Chine, notamment en raison du prix élevé du Certificat pour l'Élevage. M. Huang, quant à lui, n'a pas pu affirmer que l'élevage de chiens de boucherie n'existait pas à Chongqing.

Au cours des échanges, M. Huang a expliqué qu'une large majorité des chiens étaient vendus vivants. La plupart sont des chiens errants. Selon M. Mingcai, les chiens peuvent venir d'autres provinces (par exemple la province du Guangdong).

D'après M. Huang, il n'y a pas de marché de chiens à proprement parler et de ce fait aucun vendeur. M. Mingcai confirme qu'il existe des marchés : près de 100 dont le commerce se fait uniquement pendant l'hiver.

Le *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales* de Chongqing a accepté d'être en charge de la collecte des noms et des lieux de marchés dans les deux districts évoqués ci-dessus avant le début de l'enquête. Ces deux districts ont été choisis particulièrement selon les avis des deux informateurs : connaissance affirmée de la consommation de viande de chien, la présence de restaurants et la possibilité d'avoir suffisamment d'enquêteurs qualifiés pour mener les interviews. L'enquête s'est concentrée uniquement dans certains districts de la province et le *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales* en a sélectionné deux, pour les mêmes raisons que celle citées pour les autres mais aussi en fonction de leur accessibilité et de l'intérêt du bureau vétérinaire local.

2. Enquête et données démographiques

L'étude de terrain a permis de renseigner 59 questionnaires dans quatre districts différents (Figures 29 à 32 en Annexe 6). 24 entretiens ont eu lieu dans le district de Banan, 13 dans chacun des districts de

Qijiang et Jiulongpo, et 9 dans le district de Nanchuan (Figure 7). Les participants étaient finalement répartis comme suit : 5 éleveurs, 12 vendeurs, 16 intermédiaires et 26 restaurateurs (Figure 8).

Figure 7 : Répartition du nombre de questionnaires entre les quatre districts étudiés, Chongqing, juin 2012

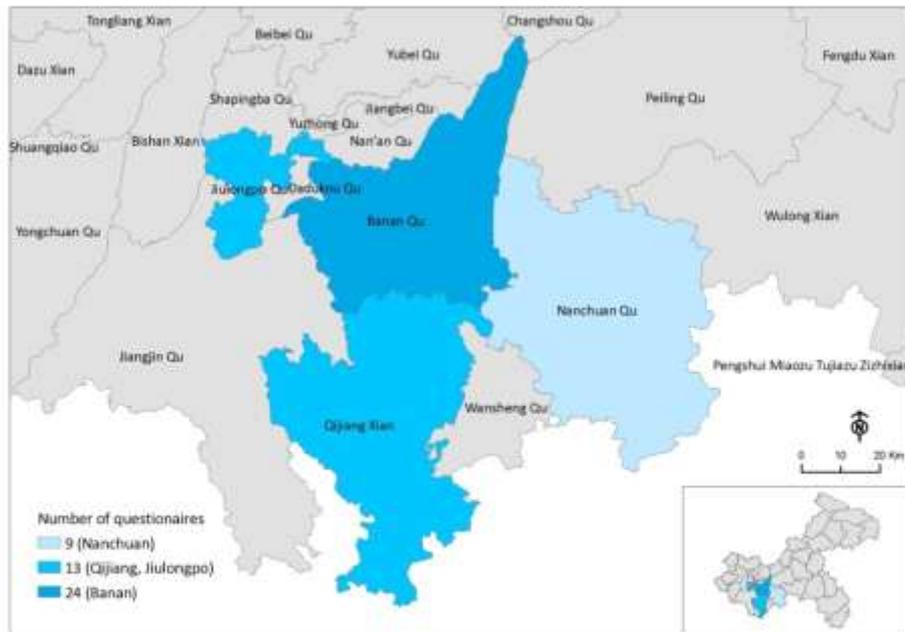
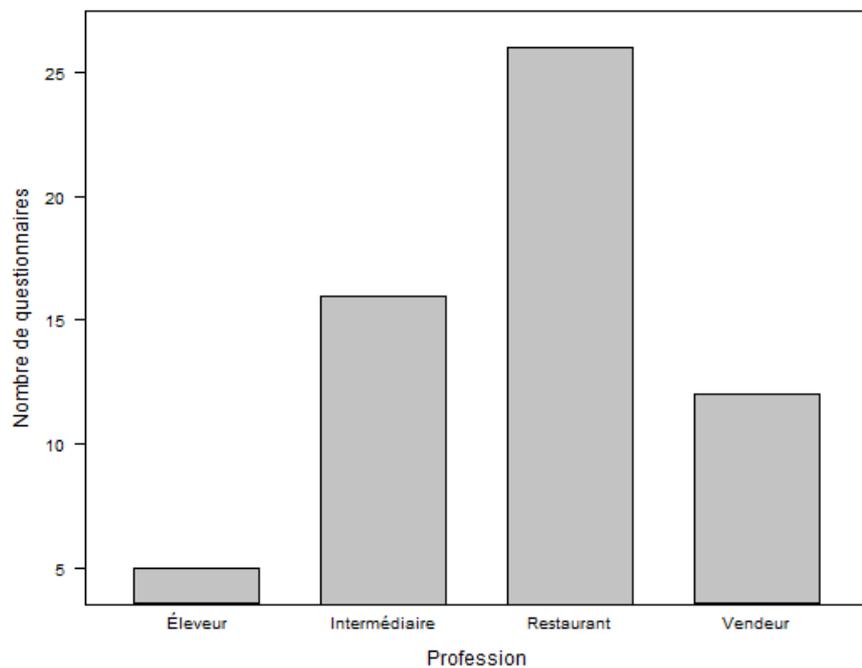


Figure 8 : Nombre d'interviews récoltées pendant l'enquête par profession, Chongqing, juin 2012



La répartition du nombre de questionnaires ne s'est pas effectuée selon les prévisions. Le temps a manqué pour obtenir le nombre désiré de questionnaires remplis. Les raisons pouvant expliquer cette lacune sont les suivantes :

- seuls deux marchés ont été clairement identifiés avant le début de l'enquête ;
- la saisonnalité forte du commerce oblige la plupart des intermédiaires et des vendeurs à avoir une autre activité pendant la saison creuse (printemps, été, automne) et souvent dans des zones reculées. Ils n'étaient donc pas toujours accessibles et/ou disponibles ;
- l'organisation du réseau n'étant pas la même que celle attendue, des ajustements ont dû être fait sur place en compensant par des acteurs plus présents : les restaurateurs.

Tous les éleveurs interrogés n'élevaient en fait que des animaux de race destinés à la vente d'animal de compagnie (Figure 8). Ils n'ont pas été inclus dans la plupart des analyses car ils ne possèdent aucun rôle dans le réseau du commerce de chien de boucherie. Toutefois, leurs réponses au sujet de la rage ont été utilisées.

Parmi les vendeurs et les intermédiaires (28 interviews), 10 participants étaient des femmes (18 des hommes) et l'âge moyen était de 44 ans (minimum de 23 ans, maximum de 63 ans).

Parmi les 16 intermédiaires, 12 ont précisé le montant gagné par chien en moyenne : les réponses s'étaient de 10 RMB (1,2 €) à 300 RMB (37 €) par chien avec une moyenne de 62 RMB (8 €) et une médiane de 30 RMB (4 €).

Le commerce de chiens de boucherie reste une activité saisonnière : la saisonnalité est un facteur fort et cela demeure une activité annexe, même pendant la saison haute. Parmi les 12 vendeurs, 58 % (7/12) ont mentionné que la vente de chiens de boucherie ne représentait que 5 % de leurs activités (aucune précision n'a été donnée sur les activités annexes).

En effet, la saison commerciale est très courte et ne dure que quelques mois : 7 participants ont précisé ne travailler qu'en décembre (39 %, 7/18), 7 en décembre et janvier (38 %, 7/18), 2 en novembre, décembre et janvier (11 %, 2/18), un en novembre et décembre et un en octobre (5 %, 1/18). Cependant, tous ont bien précisé dans la partie « Origine des chiens » que ce commerce ne se déroulait que l'hiver : confirmé par les faits et témoignages (hors étude) sur place.

Cette information sur la saisonnalité nous a conduit à modifier en temps réel, les questionnaires concernant les activités des participants se rapportant finalement sur la saison hivernale précédente (novembre-décembre 2011 et janvier 2012) au lieu des activités du mois précédent.

3. Pratiques à risque

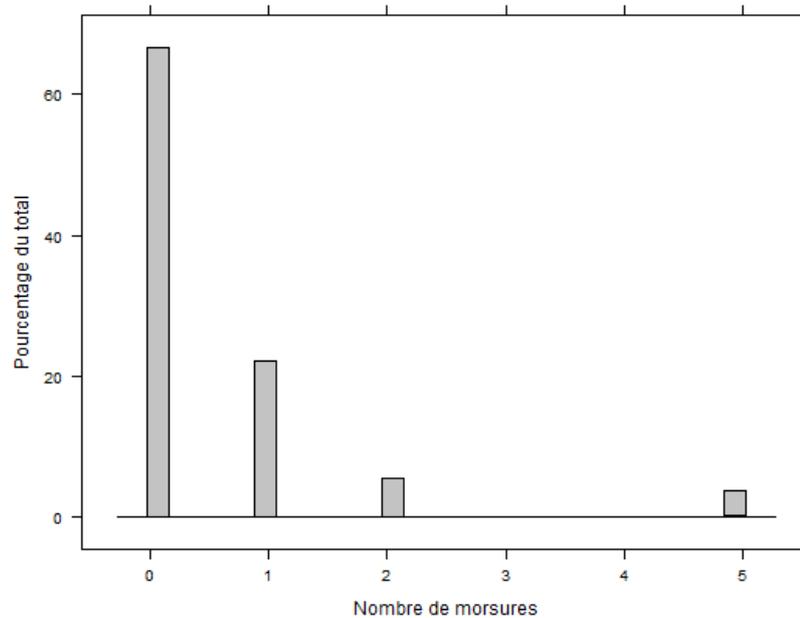
i. Nombres de morsures et traitements post-exposition

Les questionnaires possédaient deux questions différentes sur le nombre de morsures : combien de fois le participant a été mordu la saison dernière dans le cadre de ses activités et combien de fois elle a été mordu par un chien inconnu au cours de sa vie.

Tout d'abord, il apparaît clairement que les participants qui ont gardé des chiens vivants (uniquement 27 d'entre eux) n'ont été que rarement mordus pendant leur travail : 2 personnes ont été mordues 1 fois seulement pendant le travail soit 7 % (2/27) des participants.

Ensuite, parmi tous les participants, 68 % (36/54) d'entre eux n'ont jamais été mordus par un chien inconnu (Figure 9).

Figure 9 : Effectifs de participants, en pourcentage, mordus par un chien inconnu, Chongqing (N=54)



Les participants ont également été interrogés sur le nombre de traitement post-exposition obtenus. La plupart du temps les blessés ont reçu un traitement : 65 % d'entre eux ont demandé une aide médicale (11 personnes l'ont demandé au moins une fois/17 mordus).

Des calculs de comparaison ont été faits mais ni la profession ($p=0,22$), le temps passé avec des chiens ($p=0,89$), le fait de porter une protection ($p=0,59$) ou le nombre de chiens ($p=0,55$) n'apportaient de différence significative entre les nombres de morsures (Tableau 11-Annexe 7).

Par contre, la proportion de la vente de chien dans l'activité globale semblait avoir un lien ($p=0,02$) : les personnes ayant répondu que ce commerce représentait plus de 95 % de leurs activités seraient moins mordues que les autres. Et donc inversement, celles pour lesquelles ce commerce est annexe seraient plus mordues (Tableau 11-Annexe 7).

ii. Gestion des chiens

À propos de la gestion des chiens, les questionnaires étaient divisés en trois parties : la garde des chiens, l'abattage des chiens et la manipulation des carcasses. Il était possible de répondre à toutes, quelques ou aucune des parties en fonction des activités des participants. Comme précisé ci-dessus, les éleveurs ne sont pas inclus dans cette partie.

Garde des chiens

La plupart des participants gardaient les chiens vivants soit « quelques jours » (48 %-13/27) ou « quelques heures ou une nuit » (44 %-12/27). Ils avaient le choix avec deux autres propositions : « une semaine » et « autres » (4 %-1/27).

En ce qui concerne le temps passé par jour avec des chiens, la durée moyenne était d'environ 2,5 heures (minimum de 1 heure, maximum de 10 heures, médiane de 1 heure, 15 réponses sur 27). Il n'y a aucune différence significative entre les sexes ($p=0,33$) et entre les professions étudiées ($p=0,09$) à propos du temps passé avec des chiens (Tableau 12-Annexe 7). Les différences suivant l'importance de cette activité n'ont pas pu être évaluées : seulement 5 données étaient exploitables.

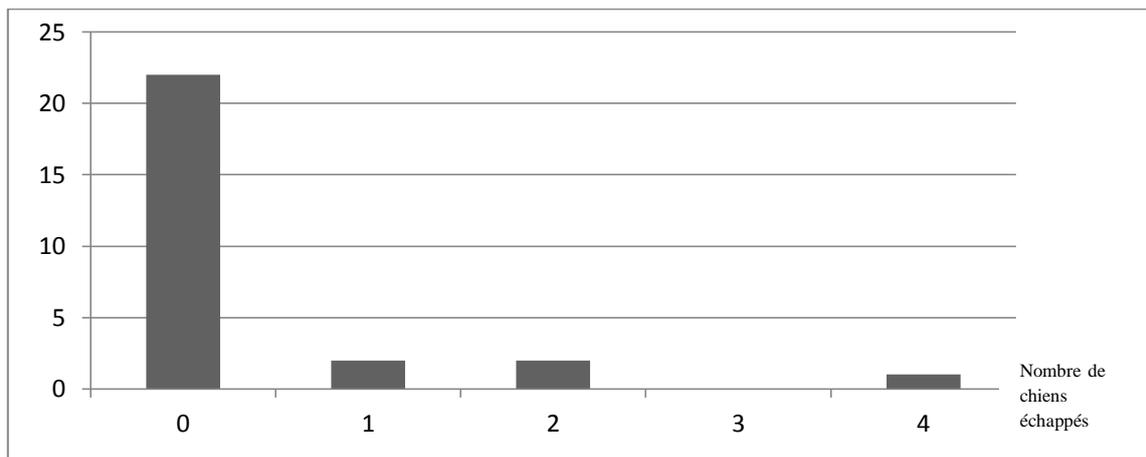
Transport des chiens

Pour le transport des chiens, le véhicule le plus utilisé a été la moto ou le trimotocycle (15/32) suivi par la voiture ou le camion (12/32). Certains témoignages (5/32) affirmaient déplacer les animaux à pied.

Chiens et contacts extérieurs

L'évasion des chiens a été rare pendant la saison hivernale précédente (Figure 10). 5 participants seulement ont laissé échapper des chiens : 4 chiens (1/27), 2 chiens (2/27) et un chien (2/27).

Figure 10 : Nombre de participants ayant échappé des chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=27)



Aucun rapprochement physique avec des animaux sauvages n'a été signalé, en revanche 5 participants ont affirmé que les chiens pouvaient rentrer en contact avec des animaux domestiques tels que chiens, chats ou poulets.

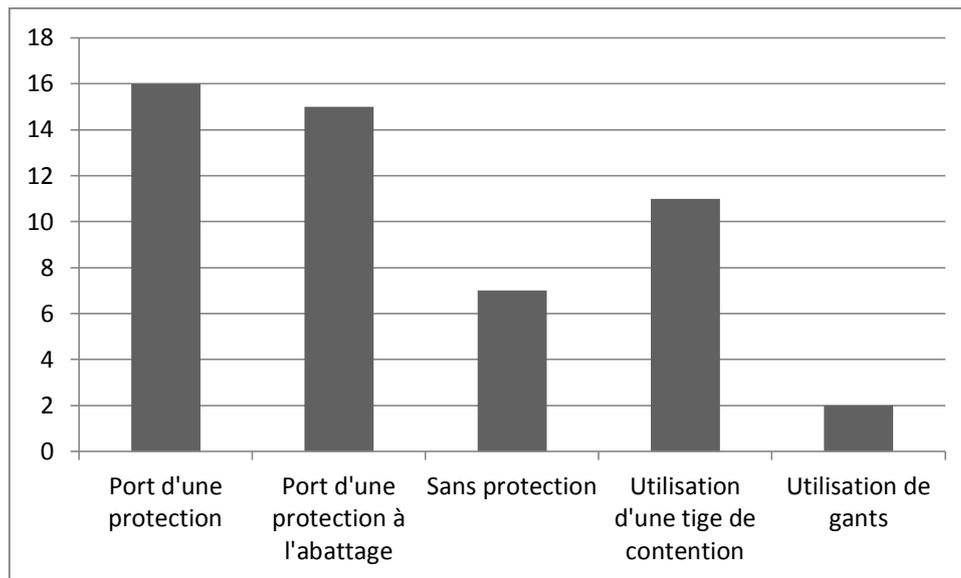
Abattage des chiens

Ensuite, il semble que la plupart des restaurateurs n'ont pas tué les chiens eux-mêmes (69 %-18/26), tués par des connaissances extérieures au restaurant. Et que les intermédiaires n'ont, la plupart du temps, pas gardé les chiens (63 %-10/16), qui étaient alors soit directement transmis à l'acheteur soit directement tués. Cependant les différences entre les professions ne sont pas significatives ni pour la garde des chiens ($p=0,56$) ni pour l'abattage ($p=0,4$) (Tableau 13-Annexe 7).

Utilisation de protection

Pour la manipulation des chiens, seulement 16 (59 %-16/27) d'entre eux ont confirmé utiliser une protection ; 15 (68 %-15/22) d'entre eux en utilisaient une pour l'abattage. Après une brève description de leur protection, la pince à longue tige semblait être l'outil le plus utilisé (92 %-11/12), suivi par les gants (17 %-2/12) et la pratique de « garder une distance de sécurité » (8 %-1/12). Les résultats sont représentés dans le graphique suivant (Figure 11).

Figure 11 : Nombre de participants portant une protection et le type de protection utilisé, Chongqing, saison hivernale 2011-2012



Ni la profession ($p=0,20$) ou le nombre de chiens ($p=0,63$) n'ont eu une influence sur le port de protection pour la manipulation des chiens (Tableau 14-Annexe 7). Pour le port de protection lors de l'abattage, aucune différence significative n'est due à la profession ($p=0,79$).

Manipulation des carcasses

Des questions sur l'utilisation de certaines parties de la carcasse ont été posées : le devenir de la « tête/langue » et du « cerveau » pour distinguer l'ouverture du crâne par le manipulateur. 27 (46%) personnes ont affirmé manipuler les carcasses des chiens. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant (Tableau 5). La plupart du temps les différentes parties sont jetées à la poubelle : c'est-à-dire non utilisées et touchées le moins possible. Il leur a aussi été demandé si ces parties étaient cuisinées et comment, afin de déterminer si le mode de cuisson pourrait être une source de contamination pour les consommateurs : ces parties ont été bouillies en soupe nécessitant donc des cuissons longues (5 réponses pour la tête/langue et 3 réponses pour le cerveau).

Tableau 5 : Récapitulatif des réponses sur le devenir de certaines parties des carcasses de chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=27)

Partie du chien	Jeté à la poubelle	Gardé pour la consommation	Vendu	Bouilli
Tête/langue	59 % (16)	7 % (2)	22 % (6)	19 % (5)
Cerveau	70 % (19)	7 % (2)	22 % (6)	11 % (3)

Les mêmes questions à propos de la « chair mordue récemment » n'ont pu être analysées en raison d'une traduction fautive en chinois. La « chair mordue récemment » correspond à une partie de la carcasse qui aurait été mordue par un autre chien avant l'abattage et dont la plaie serait encore visible et « fraîche ». En effet, il est considéré que seule cette partie peut être une source de transmission si le mordeur était enragé et si la plaie est récente (moins de 7 jours). Passé cette limite, le cadavre tout entier doit être détruit (Partners for rabies prevention, 2010).

iii. Commerce des chiens

Chaque participant a été interrogé sur les origines et les destinations des chiens.

Il a été demandé aux intermédiaires qui était la personne qui choisissait les chiens à l'achat et comment. Parmi les 16 intermédiaires, la sélection des chiens à l'achat se faisait à 50 % à la suite de leur propre choix (8/16), 31 % ont affirmé que le choix venait du fournisseur (5/16).

Une partie du questionnaire concernait aussi le genre de chiens vendus (errants, de race, etc.) afin d'évaluer la proportion de chiens errants. Lors de ces échanges (64 provenances identifiées entre tous les participants), 27 -étaient des « chiens d'élevage » et 23 -des « chiens familiaux ».

Origine des chiens

Les chiens venaient pour la plupart des privés (72 %-46/64). Les intermédiaires représentent seulement 14 % d'entre elles (9/64).

Les vendeurs obtenaient leurs chiens à partir de privés (86 %-12/14) et d'intermédiaires (14 %-2/14). Les intermédiaires ne se fournissaient qu'auprès de privés. Les restaurateurs ont eu des provenances plus diverses : des privés (50 %-16/32), des vendeurs (28 %-9/32) et des intermédiaires (7/32) (Figures 12 et 13).

Figure 12 : Pourcentage de répartition des différentes provenances des chiens pour les restaurants, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=32)

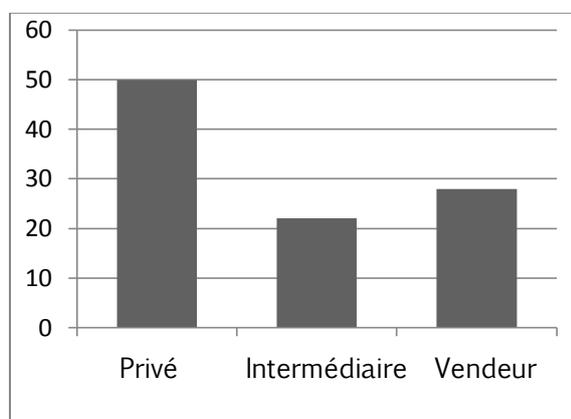
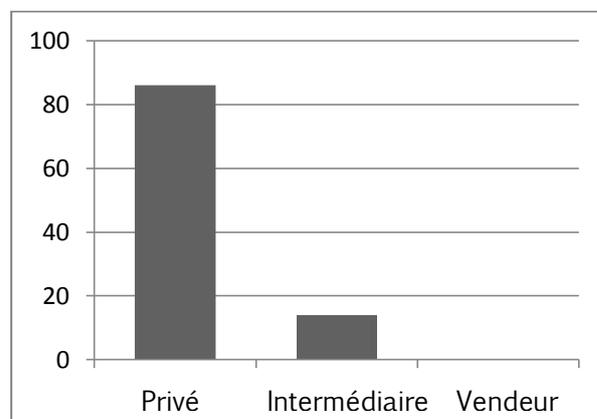


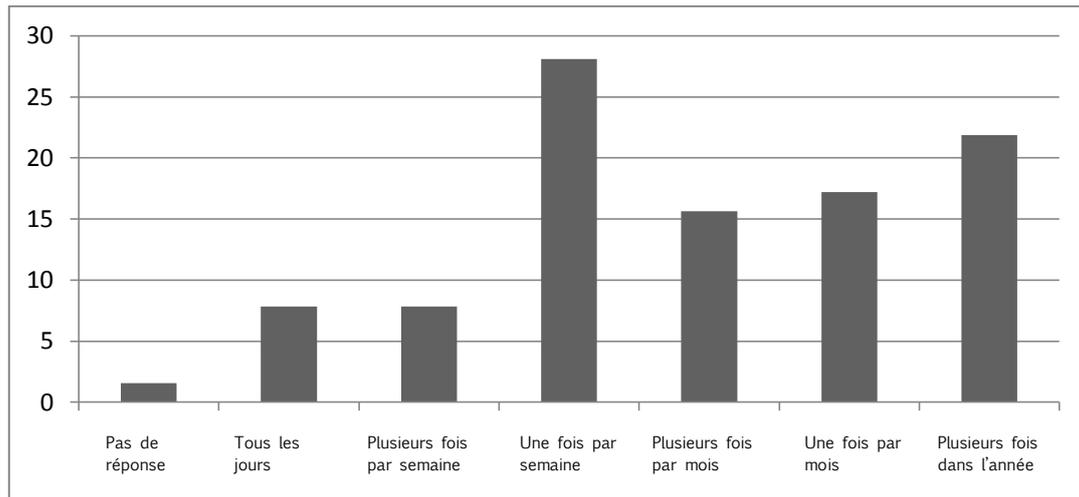
Figure 13 : Pourcentage de répartition des différentes provenances des chiens pour les vendeurs sur les marchés, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=14)



La vente se faisait pour la plupart avec des chiens vivants : 92 % (11/12) des vendeurs et 94 % (16/17) des intermédiaires. Les restaurants faisaient exception : ils travaillaient avec plus de viande que les autres participants même si la majorité travaillait toujours avec des chiens vivants (63 %-19/30).

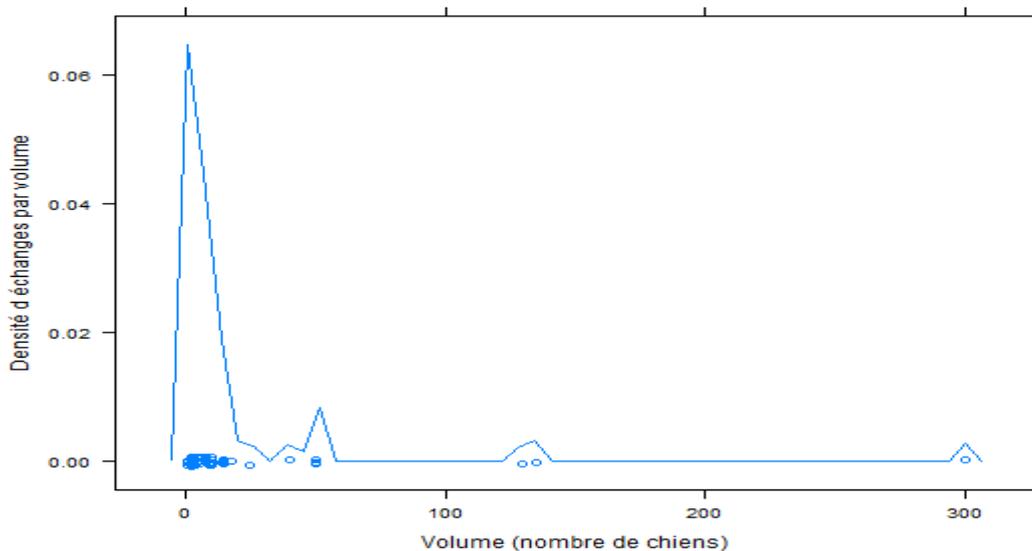
Concernant la fréquence des échanges, les participants avaient le choix entre 5 réponses : « tous les jours », « plusieurs fois par semaine », « une fois par semaine », « plusieurs fois par mois », « une fois par mois » ou « plusieurs fois dans l'année » (Figure 14). La catégorie la plus importante correspondait à la fréquence d'« une fois par semaine » (28 %-18/64). La plupart des échanges se sont déroulés à une fréquence inférieure à une fois par semaine (83 %-53/64).

Figure 14 : Pourcentage de répartition des réponses à la fréquence d'achat, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=64)



Le nombre de chiens impliqués dans chacun des échanges correspondait à de petits volumes : un minimum de 1 chien, maximum de 300 chiens, moyenne de 18 chiens et médiane de 5 chiens (Figure 15). Aucune différence significative n'a été prouvée entre le nombre de chiens dans les différents districts ($p=0,051$) et entre le nombre de chiens et la profession ($p=0,35$) (Tableau 15-Annexe 7).

Figure 15 : Répartition du nombre de chiens de boucherie engagés dans les achats, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=64)



Devenir des chiens

Parmi les acheteurs, les vendeurs étaient les plus représentés : 46 % des destinations (12/26), suivi par les privés (27 %-7/26) et les restaurateurs (27 %-7/26). Les vendeurs ont vendu des chiens à d'autres vendeurs (78 %-7/9) et à des particuliers (22 %-2/9) au sein du marché. Les intermédiaires ont plutôt dirigé leurs produits vers les restaurants (40 %-7/17), les particuliers (30 %-5/17) et les vendeurs (30 %-5/17) (Figures 16 et 17).

Figure 16 : Répartition des différentes destinations des vendeurs de marchés, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=9)

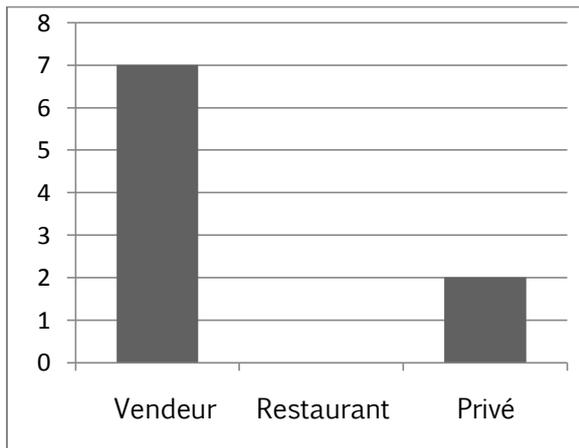
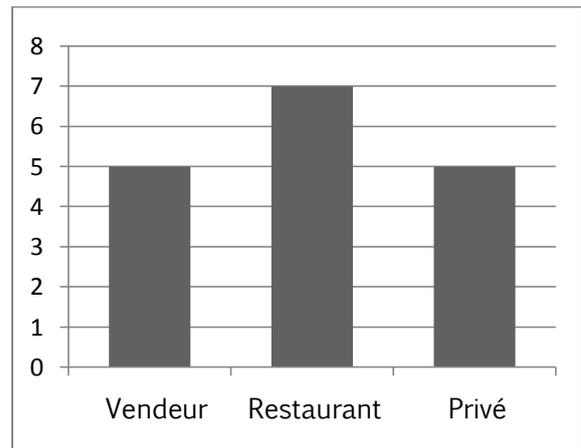
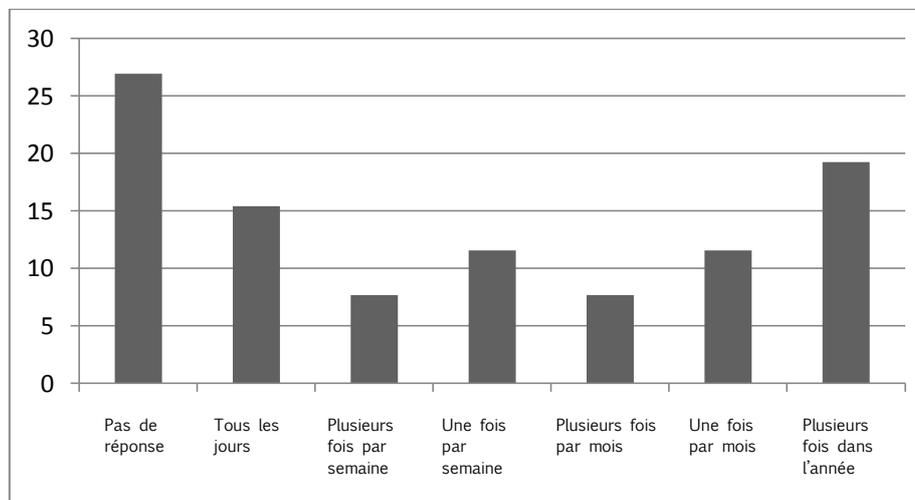


Figure 17 : Répartition des différentes destinations des intermédiaires, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=17)



Les chiens impliqués étaient pour la plupart vivants au moment de la vente : 88 % d'entre eux (15/17). À propos de la fréquence, le système de réponse était le même que celui pour le traitement des origines. La fréquence prédominante était « plusieurs fois dans l'année » (Figure 18).

Figure 18 : Pourcentage de répartition des réponses à la fréquence de vente, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=26)



Le nombre de chiens impliqués est généralement plus petit (Figure 19) : minimum de 1 chien, maximum de 100 chiens, moyenne de 11 chiens et médiane de 3 chiens.

Figure 19 : Répartition du nombre de chiens de boucherie engagés dans les ventes, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=26)

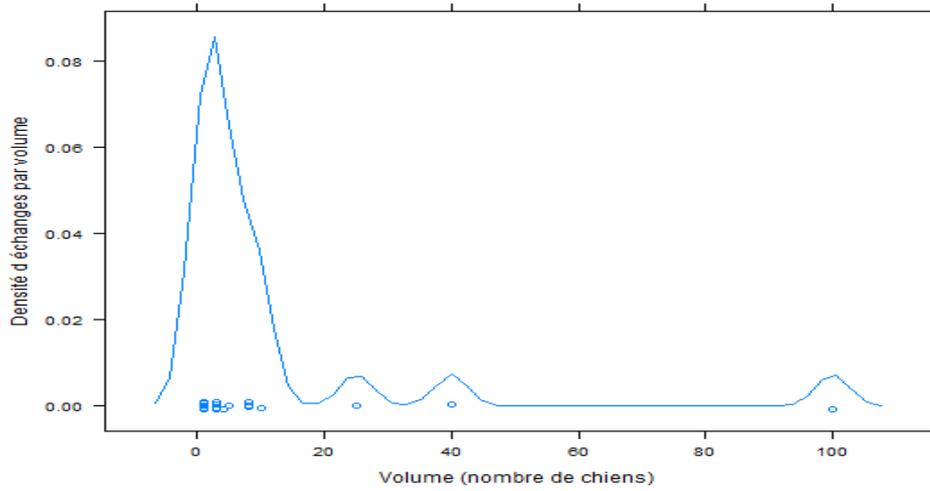


Schéma final et calculs globaux

Les deux schémas suivants présentent l'organisation du réseau, les échanges entre les différentes professions : une représentation basique du réseau (Figure 20) et une représentation incluant le nombre de chiens (Figure 21).

Figure 20 : Organisation du réseau de commerce des chiens de boucherie dans la municipalité de Chongqing, saison hivernale 2011-2012

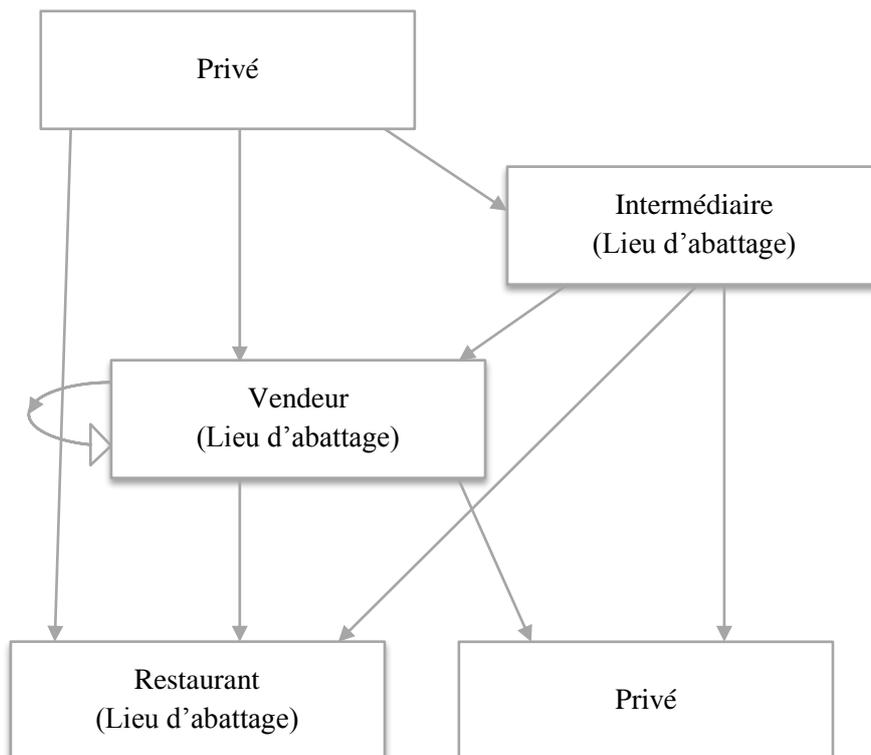
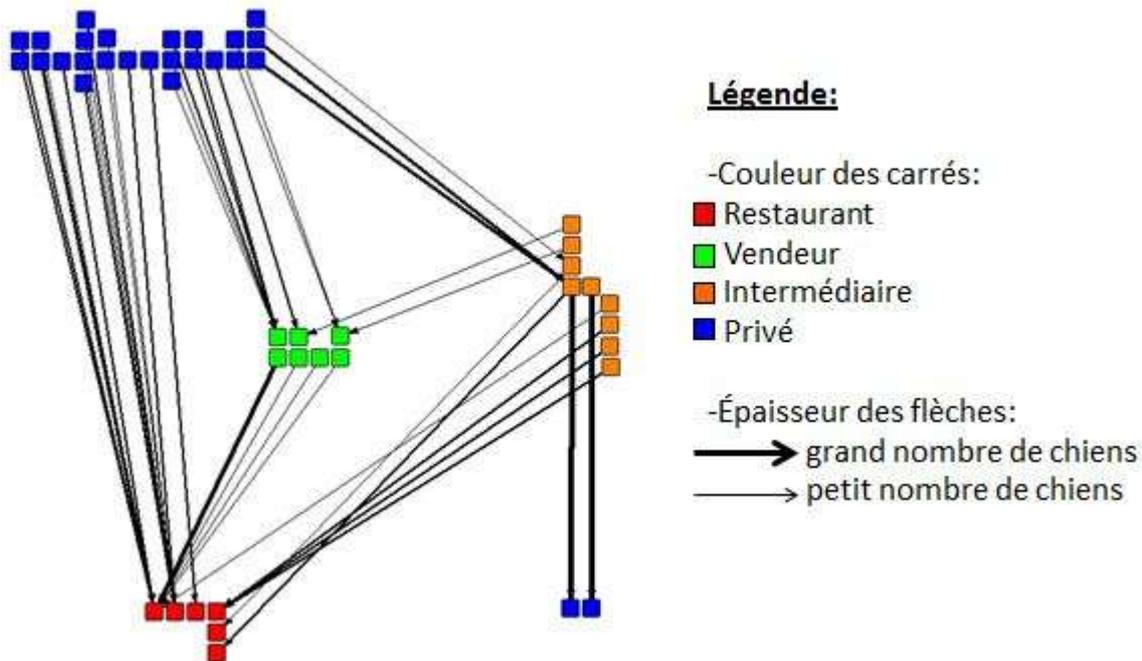


Figure 21 : Représentation de l'organisation du réseau de commerce des chiens de boucherie en fonction de la profession et du nombre de chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)



Le nombre total des chiens par an variait entre un minimum de 2 chiens, un maximum de 600 chiens, une moyenne de 94 chiens et une médiane de 36 chiens. Dans le tableau suivant, les données à propos du nombre total par profession sont résumées (Tableau 6) :

Tableau 6 : Récapitulatif des données sur les nombres totaux de chiens de boucherie (entrées et sorties) engagés dans le commerce, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=67)

	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane
Intermédiaires (30)	3	450	82	36
Vendeurs (20)	2	240	60	45
Restaurants (30)	2	600	129	32
p du F-test			0,21	

Une moyenne par catégorie en fonction du nombre de participants dans chaque profession. Il s'avère qu'en moyenne les restaurateurs ont manipulé plus de chiens dans toute la saison précédente que les autres professions. Cependant les moyennes entre les trois professions ne possèdent aucune différence significative.

iv. À propos de la rage

Cette partie nommée "À propos de la rage" dans les questionnaires contenait les mêmes questions entre les différents types de participants. Elle était divisée en deux parties : la connaissance (ce qu'ils savaient sur la maladie) et l'attitude (ce qu'ils auraient fait pour se protéger et en présence d'un chien enragé). Dans cette partie, les éleveurs sont inclus dans l'analyse.

Il s'est avéré que 4 des participants étaient également des vétérinaires et combinaient donc les deux activités pendant l'hiver. Deux étaient intermédiaires, un était éleveur et le dernier clinicien en ville.

Connaissance

Les questions au sujet de la maladie étaient sous la forme de "vrai/faux", simples et sur des connaissances générales (pas de questions très spécifiques ou médicales) (Tableau 7).

Tableau 7 : Connaissances sur la rage et les symptômes rabiques, pourcentage des réponses positives à chacune des questions posées, Chongqing, juin 2012 (N=59)

Question posée (plusieurs réponses possibles)	Pourcentage de réponses positives	Score de conversion numérique ¹
La rage peut être transmise du chien à l'Homme.	90 % (53/59)	1
A la déclaration des symptômes, il n'existe plus de traitement.	66 % (39/59)	1
Les chiens transmettent la rage par l'intermédiaire de morsures.	97 % (57/59)	1
Ouvrir un crâne de chien contaminé comporte un risque de transmission.	59 % (35/59)	1
Les chats peuvent aussi être source de transmission.	68 % (40/59)	1
Si un chien est vacciné, le risque de transmission est très faible.	98 % (58/59)	1
Les symptômes apparaissent longtemps après la contamination.	97 % (57/59)	1
<u>Quels sont les symptômes de la rage chez le chien ?</u>		
- Le chien change de comportement	69 % (41/59)	1
- Le chien est agité	54 % (32/59)	1
- Le chien change de voix	17 % (10/59)	1
- Le chien a des difficultés pour boire	10 % (6/59)	1
- Le chien meurt dans les jours qui suivent	17 % (10/59)	1
- Le chien bave	49 % (29/59)	1
- Le chien reste immobile et évite les contacts	8 % (5/59)	1
- Autres (réponse libre)		
• Le chien a peur de l'eau	8 % (5/59)	1
• Le chien a peur de la lumière	2 % (1/59)	1
• Le chien est « fou »	2 % (1/59)	1
• Le chien a une fourrure étrange	2 % (1/59)	0

Les notions les moins connues concernaient l'importance d'une éventuelle transmission lors de l'ouverture du crâne d'un chien infecté (41 %-24/59 ne savaient pas), la fatalité de la maladie (34 %-20/59) et le rôle des chats (33 %-19/59) (Tableau 7). Au cours d'une interview, un participant a répondu juste à toutes les questions ; il a alors expliqué qu'il était informé grâce à la campagne de sensibilisation conduite dans le district (Annexe 8).

Un autre groupe de questions portait sur les symptômes de la rage canine : le but étant d'évaluer ce qu'ils savaient sur le comportement d'un chien enragé et donc s'ils seraient en mesure de l'identifier. Normalement, les questions étaient ouvertes : l'enquêteur aurait dû laisser le participant parler pour ensuite mettre une croix devant les symptômes cités. Il apparaît que la connaissance des symptômes n'était pas si évidente : le changement de comportement (connu à 69 %-41/59), l'agitation de l'animal (54 %-32/59) et le fait de baver (49 %-29/59) étaient pour la plupart sus mais les autres symptômes tels que le changement de la voix, la difficulté à boire ou l'immobilité l'étaient moins (Tableau 7). Cependant, certains participants ont donné d'autres symptômes que ceux cités : la peur de l'eau (5 participants) et de la lumière (1), la folie (1) et une fourrure étrange (1).

Les participants ont déclaré connaître l'existence d'une vaccination pour les chiens à 95 % (56/59), 81 % (48/59) ont maintenu qu'ils vérifiaient les statuts vaccinaux avant l'achat, 81 % (48/59) ont assuré connaître l'existence d'une vaccination humaine, 34 % (20/59) d'entre eux étaient vaccinés pour des

¹ Les scores numériques sont attribués à chaque réponse en fonction de leur validité par rapport à la situation présentée.

raisons professionnelles (notamment les 4 vétérinaires) ou alors suite à une ancienne morsure. Si l'on excepte les vétérinaires, 27 % des participants ont donc affirmé être vaccinées contre la rage.

Attitude

Deux questions principales composent cette partie : comment réagir après une morsure par un chien suspect et que faire avec un chien enragé dans son lot. Les questions étaient ouvertes comme dans la partie précédente.

Après une morsure par un chien suspect, les participants ont principalement répondu qu'ils se lavaient immédiatement avec du savon (26/59), qu'ils allaient ensuite chez le médecin (56/59) et qu'ils tuaient le chien en vue de détruire le cadavre (27/59) (Tableau 8). 5 personnes ont uniquement répondu «rien» signifiant «ne pas approcher le chien ». 9 personnes garderaient la tête du chien pour une analyse de laboratoire et 5 d'entre elles garderaient le chien en vie en étant le plus vigilant possible. Certains ont déclaré appeler la police (8 d'entre eux), appeler le vétérinaire (2) ou effrayer le chien pour qu'il s'enfuie (1).

Tableau 8 : Attitudes envers un chien suspect, pourcentage des réponses positives à chacune des questions posées, Chongqing, juin 2012 (N=59)

Question posée	Pourcentage de réponses positives	Score de conversion numérique ²
- <u>Gestion de la blessure après une morsure de chien suspect :</u>		
Laver la morsure immédiatement au savon	44 % (26/59)	3
Laver la morsure immédiatement avec de l'eau	5 % (3/59)	2
Laver la morsure plus tard au savon	14 % (8/59)	1
Aller chez le docteur	95 % (56/59)	1
- <u>Gestion de l'animal après une morsure de chien suspect :</u>		
Maintenir le chien en vie de manière attentive et sans danger	8 % (5/59)	4
Tuer le chien mais garder sa tête pour des analyses laboratoire	15 % (9/59)	3
Tuer le chien pour détruire le cadavre	46 % (27/59)	2
Appeler la police	14 % (8/59)	1
Appeler le vétérinaire	3 % (2/59)	1
Effrayer le chien pour qu'il s'enfuie	2 % (1/59)	1
« Rien » i.e. ne pas approcher le chien	8 % (5/59)	1
- <u>Que faire avec un chien suspect dans le lot :</u>		
Tuer le chien	69 % (41/59)	1
Appeler la police	12 % (7/59)	1
Appeler le vétérinaire	32 % (19/59)	1
Faire fuir le chien en évitant de s'en approcher	2 % (2/59)	1
Tuer le chien et enterrer la carcasse	2 % (1/59)	1

Si un chien suspect était découvert dans leur lot, 69 % des participants le tueraient (41/59). Personne n'a témoigné qu'il le garderait pour sa consommation personnelle ou celle d'autres animaux. 32 % (19/59) d'entre eux appelleraient le vétérinaire. Certains suggèrent qu'ils appelleraient plutôt la police (7 d'entre eux), qu'ils resteraient à l'écart du chien et essaieraient de le faire partir (2) ou bien qu'ils enterreraient sa carcasse (1).

² Les scores numériques sont attribués à chaque réponse en fonction de leur validité par rapport à la situation présentée.

Niveau de sensibilisation global

Après ces analyses séparées, *connaissances* et *attitudes* ont été résumées en un seul résultat final : le *niveau de sensibilisation global*. Les données ont été converties en données numériques donnant un score global sur la connaissance de la rage : plus ce score est élevé, meilleur est le niveau de sensibilisation (Tableaux 7 et 8).

Il a été étudié s'il y avait entre ces trois valeurs et d'autres facteurs une différence significative. Les résultats statistiques sont résumés dans le tableau suivant (Tableau 9).

Aucune des variables comme le temps passé avec des chiens ou le nombre de chiens n'a eu d'influence sur la connaissance ou l'attitude des participants, ainsi que leur niveau de sensibilisation global. Aucune différence significative entre les districts n'a pu être identifiée.

Cependant, les éleveurs semblaient être plus sensibilisés sur la rage, suivis par les intermédiaires et les restaurateurs ; même s'il n'y a aucune différence significative entre les professions à propos des connaissances, de l'attitude et du niveau de sensibilisation.

Le niveau de sensibilisation, l'attitude et les connaissances n'ont pas eu d'influence statistique sur le nombre de morsure, le fait de porter ou non la protection et le traitement post-exposition.

Tableau 9 : Récapitulatif des résultats d'analyses comparatives entre les connaissances, attitudes, niveaux de sensibilisation sur la rage et diverses variables, Chongqing, saison hivernale 2011-2012

Variables étudiées		Connaissance		Attitude		Niveau de sensibilisation		Nombre de données
		Moyennes comparées	p	Moyennes comparées	p	Moyennes comparées	p	
Profession	Classes étudiées ³							
	Éleveur	16,6	0,20	3,6	0,08	20,2	0,15	59
	Vendeur	12,6		3,1		15,6		
	Intermédiaire	14,0		4,1		18,1		
Temps avec les chiens	Restaurant	13,3		3,0		16,4		
	Faible	1,3	0,44	9,0	0,17	2	0,77	15
	Moyen	2,9		2,9		4		
	Élevé	6,2		1,6		1		
Nombres de chiens	Faible	19,1	0,94	50,8	0,05	19,3	0,70	54
	Moyen	23,5		14,0		23,8		
	Élevé	18,2		9,9		4,4		
Districts	Banan	13,5	0,98	3,3	0,73	16,8	0,99	59
	Jiulongpo	13,5		3,7		17,2		
	Nanchuan	14,1		3,1		17,2		
	Qijiang	13,7		3,5		17,1		
Nombres morsures	Faible	0,2	0,57	0,4	0,75	0,4	0,86	59
	Moyen	0,6		0,5		0,6		
	Élevé	0,6		0,7		0,3		
Protection	Vrai	13,4	0,77	3,2	0,25	16,7	0,73	16
	Faux	13,7		3,4		17,1		
Traitement post exposition	Vrai	15,1	0,09	3,3	0,78	18,5	0,13	59
	Faux	13,1		3,5		16,4		

³ Les classes « faible », « moyen » et « élevé » correspondent aux différentes catégories des scores des connaissances, attitudes et niveaux de sensibilisation.

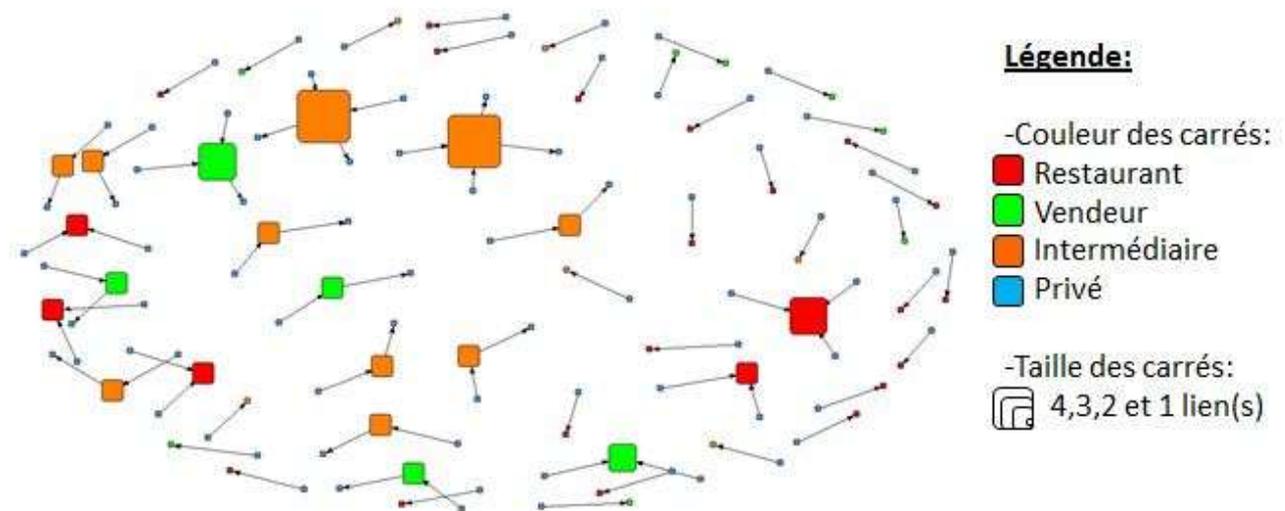
4. Analyse du réseau social

L'analyse du réseau social est fondée sur trois différentes données : le nombre de chiens, la fréquence et la distance. Chaque enregistrement ne possédant pas les trois variables complètes a été supprimé.

Il est à noter que les éleveurs ne sont pas inclus dans l'étude car ne faisant pas partie du réseau de ce commerce.

Pour commencer le réseau a été représenté le plus simplement possible en n'utilisant que les participants (sans nombre de chiens, ni distance, ni fréquence) afin d'avoir une idée globale de la structure (Figure 22).

Figure 22 : Représentation basique du réseau social du commerce de chien de boucherie, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=79)



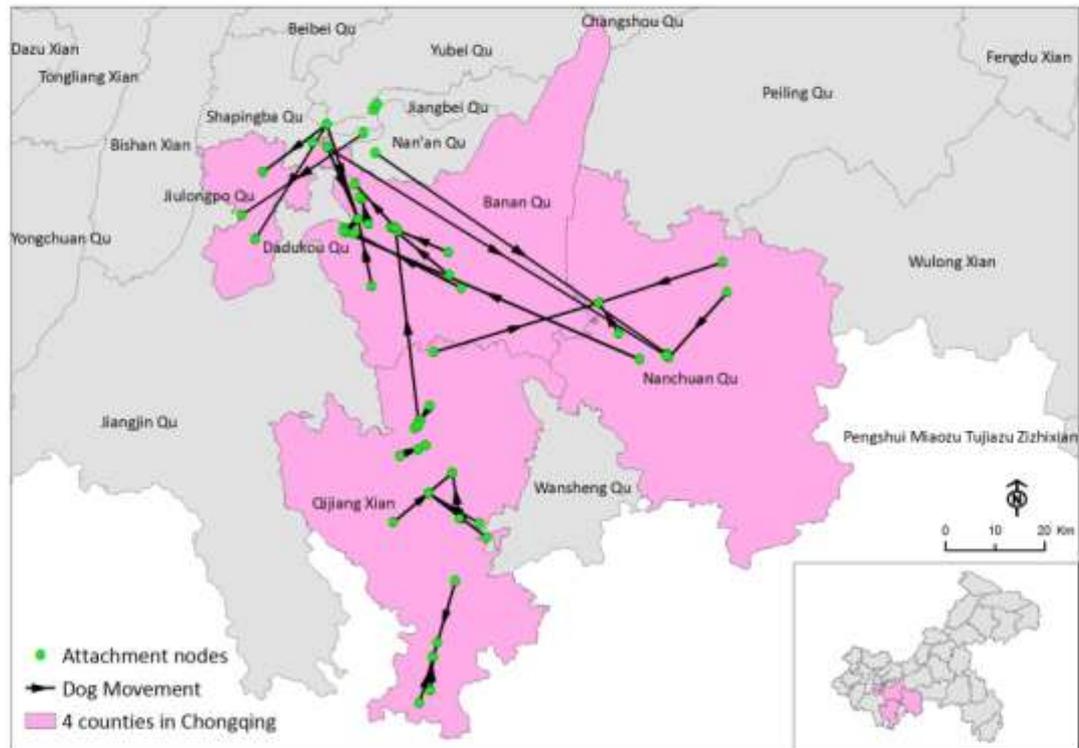
Selon ce premier réseau, la plupart des participants n'avait qu'un seul fournisseur et un seul acheteur. Aucune des personnes interrogées n'était liée à un autre participant. Le réseau semble être assez direct : la plupart du temps, du privé au restaurant ou vendeur, sans intermédiaire. Le réseau semble disparate, fragmenté : un réseau local, de proximité et relativement petit.

Les distances sont pour la plupart courtes : minimum de 1 km, maximum de 84 km, une moyenne de 18 km et une médiane de 12 km. Globalement les intermédiaires ont fait plus de distance que les restaurateurs et les vendeurs, différence statistiquement significative. Les données sont résumées dans le tableau suivant (Tableau 10) et présentées sur la carte suivante (Figure 23).

Tableau 10 : Récapitulatif des distances des échanges d'achat et de vente dans le réseau de chiens de boucherie en fonction des différentes professions, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)

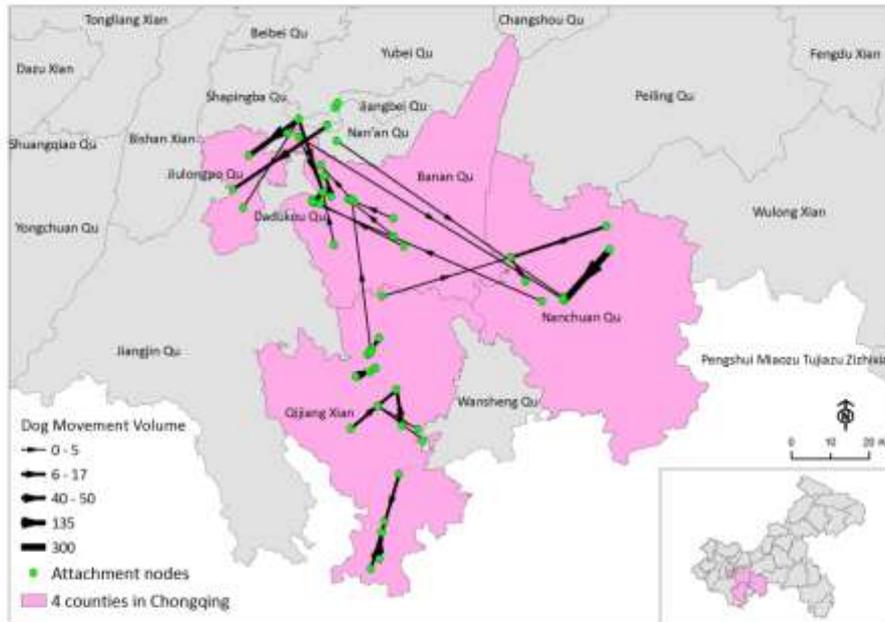
	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane
Intermédiaire	3	84	40	40
Vendeurs	1	25	10	7
Restaurants	1	66	66	12
p du F-test			0,004	

Figure 23 : Représentation géographique des échanges entre les participants et leurs partenaires, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)



Pour aller plus loin, les trois variables citées précédemment ont été ajoutées à la représentation du réseau dans le logiciel adéquat (Figure 24 et Figure 33-Annexe 9).

Figure 24 : Représentation du réseau de commerce des chiens de boucherie en fonction du nombre de chiens et de la distance des échanges, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)



E. Discussion

Cette étude a clairement mis en évidence que le réseau de commerce de chiens de boucherie est un réseau éphémère, fragmenté, de proximité et peu important. Les distances entre les acteurs sont courtes, le nombre de chiens est peu élevé et les fréquences sont faibles. De plus, cette filière est marquée par une saisonnalité forte et ne fonctionne que pendant la saison hivernale : novembre, décembre et janvier. À aucun autre moment de l'année on ne peut apparemment trouver du chien sur les marchés et sur les tables de restaurant. En outre, ce commerce représente moins de 5 % des activités des participants.

L'enquête a souligné le risque peu élevé de transmission. Peu de morsures sont survenues pendant cette activité même si peu de personnes utilisaient de protection ou utilisaient seulement une pince à longue tige. Il semble que les participants pour lesquels ce commerce ne représentait qu'une petite part de leur activité étaient plus sujets aux morsures. Les chiens, souvent vivants, sont gardés peu de temps ; ils n'ont aucun contact avec la faune sauvage et les échappées sont rares, réduisant les risques de contamination auprès de la faune locale. De plus, il s'est avéré que 34 % des participants étaient vaccinés contre la rage.

Ce commerce est peu lucratif (30 RMB (4 €) par chien vivant), aucun éleveur de chien de boucherie n'a été mis en évidence à Chongqing. Les participants possédaient un niveau de sensibilisation global de la maladie assez bon.

Ces résultats sont cependant à interpréter en prenant connaissance de plusieurs limites, principalement dues à quelques contraintes de terrain mais aussi liées à certains biais dans l'étude.

Tout d'abord l'étude s'est déroulée en été et les questions portaient sur la saison hivernale précédente. Ce décalage dans le temps a entraîné de nombreux biais : une sélection des personnes disponibles en ville au dépend des intermédiaires par exemple qui travaillent pendant les étés dans d'autres zones,

probablement des oublis de la part des participants etc. De plus, les noms des participants étaient ceux fournis par les autorités vétérinaires locales entraînant un biais d'échantillonnage. Ensuite, la préparation du terrain ayant été faite par les autorités vétérinaires locales et d'après leurs contacts, il est assez difficile d'évaluer si un « effet boule de neige » a vraiment été utilisé pour accéder à des acteurs inconnus. Ce qui pourrait être une des raisons (parmi d'autres) de la non-participation de « privés » à l'enquête.

La quantité de questionnaires récoltés est assez réduite entraînant parfois une limite à l'utilisation et la fiabilité des données. Le temps passé sur les lieux était court (quelques jours uniquement) pallié par un long travail en amont et une forte coopération avec les locaux. Cependant, les contraintes rencontrées au fur et à mesure de la préparation et lors de l'enquête ont été très fortes. Au final un grand nombre de questionnaire a quand même été récolté en peu de temps grâce à une organisation forte qui a permis de récolter un grand nombre de questionnaires chaque jour.

Tout d'abord les problèmes administratifs liés à la Chine sont importants : financements, autorisation pour aller sur le terrain (gestion administrative stricte du personnel des Nations Unies et plus particulièrement des stagiaires), acceptations de la recherche, etc. Jusqu'au dernier moment, la réalisation de l'enquête était encore incertaine.

Ensuite lors de sa préparation, le protocole a été difficile à définir manquant d'informations concrètes : bibliographiques et informelles.

De plus, sur place, le contrôle du déroulement de l'étude était limité : une absence d'autonomie de travail en tant qu'officiel étranger en Chine. En effet, officiellement cette étude avait été totalement confiée au *Centre de Contrôle et de Surveillance des Maladies Animales* de Chongqing pour des raisons financières. Sur place il s'est donc avéré que le rôle réel qui m'était accordé n'était donc pas celui de meneur de projet mais plutôt de celui de conseiller étranger à l'étude. Le déroulement de la journée était maîtrisé dans le moindre détail, je n'avais aucun contrôle réel sur la gestion des équipes d'enquêteurs et par conséquent de la qualité du recueil de données.

Pour terminer, une importante barrière de langue a été rencontrée : des difficultés de traduction en chinois, une mauvaise compréhension avec les enquêteurs sur certains points des questionnaires (forme de la question, attente au niveau de la réponse). Ce type d'enquête concernant la rage était totalement nouveau et l'adaptation des enquêteurs, même avec une formation préalable, n'a pas toujours été efficace.

A propos de l'analyse de réseaux sociaux, certaines limites et certains biais peuvent être avancés. L'anonymat recommandé pour les participants et le refus de certains de citer plus précisément leurs fournisseurs et destinataires a probablement entraîné des croisements entre les origines des chiens qui pourraient être la même pour plusieurs participants même si ce facteur a été contrôlé au maximum. De plus, comme explicité plus haut, l'« effet boule de neige » n'a pas été suivi expliquant en partie que le réseau semble disparate. Le réseau n'est donc probablement pas aussi simpliste que représenté mais suite aux discussions avec les différents enquêteurs et personnes qui ont aidé à la réalisation de cette étude, il n'est pas beaucoup plus complexe.

F. Synthèse

La réponse à la question initiale est donc complexe. Contrairement aux rumeurs véhiculées par les journaux et les légendes urbaines circulants même en Chine, le commerce de chiens de boucherie provenant de provinces alentours n'est pas très important.

Aucun trafic illégal de grande ampleur n'a pu être mis en évidence mais des doutes peuvent se poser à propos des « privés » qui constituent l'essentiel des origines des chiens. Dans le questionnaire, ces chiens ont été décrits comme des « chiens familiaux » ; pourtant, d'importants volumes sont concernés : certains fournissent certes peu de chiens à chaque échange mais régulièrement (certains, 3 chiens plusieurs fois par semaine ou d'autres 300, deux fois dans la saison). On peut donc légitimement se demander quelle est réellement leur origine : l'hypothèse la plus plausible est celle de chiens errants capturés et élevés dans de petites structures non recensées comme élevage c'est à dire ne payant pas de certificat d'élevage. Ce trafic serait donc illégal mais à échelle réduite et locale. Les chiens seraient des chiens errants (ou volés) au passé vaccinal douteux ou inconnu, ce qui conduirait à un risque plus élevé pour les manipulateurs (chiens plus ou moins sauvages ayant des réactions plus difficiles à gérer, possible source de contamination pour la rage, des relations plus difficiles avec les autres chiens, etc.). Mais pourtant les risques de transmission de cette pratique restent faibles.

Pour déterminer si cette pratique peut être un obstacle à l'éradication de la rage, les données récoltées ici peuvent être une base à la réflexion. En effet, Chongqing est connue pour être une des régions les plus actives dans ce type de commerce et les districts choisis sont les plus concernés par ce trafic. L'enquête a donc concerné une des zones les plus actives dans la vente de chiens de boucherie en Chine. Suite aux résultats précédents, on pourrait raisonnablement penser que ce commerce a peu d'impact dans la transmission de la rage, tout d'abord aux humains, peu de morsures pendant leur travail, mais aussi à la faune locale, peu de contacts et peu d'échappées par rapport au nombre de chiens décrit dans l'étude. Il serait donc judicieux de s'intéresser prioritairement à d'autres causes plus importantes de rage : échec des prophylaxies post-exposition, gestion des chiens errants, développement des diagnostics laboratoires et des vaccins, etc.

De plus, on remarque que la consommation de viande de chien est un phénomène essentiellement culturel : la viande de chien étant réputée pour être une « viande chaude », elle n'est servie qu'en hiver et se limite strictement à cette période. Une étude anthropologique serait pertinente à ce niveau pour évaluer l'ancrage de cette coutume dans les traditions et les changements déjà parcourus dans les mentalités à propos de ce commerce, changements qui peuvent avoir été entraînés par la croissance du nombre de chiens de compagnie et leur place grandissante dans les familles et dans la société. De telles études ont déjà été conduites en Corée du Sud, autre pays consommateur de viande de chien (PODBERSCEK, 2009; RAKHYUN, 2008).

En conséquence, si ce phénomène est uniquement culturel et déjà chancelant, des campagnes de sensibilisation ciblées pourraient être mises en place pour limiter voire supprimer cette pratique. Cependant, supprimer une pratique ancestrale utilisée parfois dans la médecine chinoise traditionnelle est sans doute difficile. En effet, le risque de transmission étant faible, tenter de supprimer une telle pratique paraît accessoire et secondaire dans la lutte contre la rage. De plus, même si ce commerce peut avoir quelques côtés illégaux, son ampleur et son développement sont faibles et négligeables ne nécessitant probablement pas une action immédiate. En outre, la vente de chiens permet-elle peut-être une certaine régulation de la population de chiens errants.

CONCLUSION

Au cours de cette étude, plusieurs éléments clés ont été mis en évidence : un commerce de chiens de boucherie saisonnier, direct et de proximité, peu développé et incluant un nombre de chiens assez limité. De plus, le risque de transmission de la rage semble limité : peu de morsures, une faible manipulation des cerveaux des chiens, peu d'échappées et de contacts avec la faune locale (domestique ou sauvage).

Comme aucun travail n'a encore été développé sur le sujet, il serait judicieux de s'intéresser plus profondément aux différents points mis en évidence dans cette étude : travailler sur la notion de « privés » et de leur probable élevage illégal des chiens de boucherie, coupler ce genre d'étude avec des prélèvements sur des cerveaux de chiens, tout en considérant que ce commerce ne s'applique qu'en hiver comme démontré au cours de l'étude. Il ne faut cependant pas perdre de vue que la consommation de la viande de chien peut être source de contaminations d'autres maladies notamment parasitaires. Par exemple, la trichinellose est contrôlée dans certains abattoirs de chiens par un contrôle systématique des langues (LIU et BOIREAU, 2002). Mais cet aspect de la sécurité sanitaire n'est pas beaucoup développé et les connaissances et recherches sont limitées.

En outre, ce travail de recherche s'inscrit dans une politique récente d'éradication de la rage en Chine. Il a été clairement mis en évidence que le commerce de chiens de boucherie à Chongqing était une pratique secondaire et accessoire. La Chine sait comment lutter contre la rage dans ses provinces : la baisse continue en pertes humaines depuis 2007 est un argument fort montrant l'efficacité d'efforts continus.

Cela n'empêche pas qu'elle peut demander de l'aide à d'autres pays qui ont éradiqué la rage, et pas uniquement aux pays développés qui peuvent utiliser des moyens de lutte plus coûteux. Une coopération Sud-Sud pourrait être mise en place avec des experts. Une Commission contre la rage a été créée sous l'égide des Nations-Unies pour fournir des recommandations au gouvernement ; la Conférence Annuelle de la Rage en Chine doit être maintenue afin de soutenir l'intérêt pour cette lutte et une connaissance efficace, applicable et adaptée au pays.

Les objectifs prioritaires devraient se concentrer sur la principale source de cause de rage et les lacunes dans la gestion des morsures. C'est-à-dire la gestion des chiens de rue par une vaccination systématique et un contrôle de la population, développer un protocole de gestion des morsures strictes et en améliorer l'accès à la population défavorisée en diminuant son coût. De plus, ces premières actions devraient être soutenues par un effort de sensibilisation du public auprès des enfants, des professionnels de santé humaine et animale, etc.

Lutter contre le commerce de chiens de boucherie dans la situation actuelle de la rage en Chine serait donc une probable erreur stratégique, même s'il faudra probablement le gérer ultérieurement.

BIBLIOGRAPHIE

- AGHOMO, H.-O., AKO-NAI, A.-K., ODUYE, O.-O., TOMORI, O. et RUPPRECHT, C. (1990). Detection of rabies virus antibodies in fruit bats (*Eidolon helvum*) from Nigeria. *Journal of Wildlife Diseases*, **26**, 258-261.
- BELETTO, A., LEANES, L., SCHNEIDER, M., TAMAYO, H. et CORREA, E. (2005). Overview of rabies in the Americas. *Virus Research*, **111**, 5-12.
- BÖGEL, K. et MOTSCHWILLER, E. (1986). Incidence of rabies and post exposure treatment in developing countries. *Bulletin of the World Health Organisation*, **64** (6), 883-887.
- BORGATTI, S. (2002). Netdraw Network Visualization (Version 2.084). Analytic Technologies: Harvard, MA.
- BORGATTI, S., EVERETT, M. et FREEMAN, L. (2002). Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis (Version 6.216). Harvard, MA: Analytic Technologies.
- CHAUMET, J. et DESEVEDAVY, F. (2009). Consommation alimentaire et sécurité sanitaire des aliments en Chine. Centre Asie IFRI, Paris, 32p.
- CIOMS (Council for International Organizations of Medical Sciences) et WHO (World Health Organisation) (2008). International Ethical Guidelines for Epidemiological Studies, Genève, 113p.
- CLEAVELAND, S., KAARE, M., TIRINGA, P., MLENGEYA, T. et BARRAT, J. (2003). A dog rabies vaccination campaign in rural Africa: impact on the incidence of dog rabies and human dog-bite injuries. *Vaccine*, **21**, 1965-1973.
- COOPER, R. (2012, June 25). *Dogs destined for the table: Horrific images show animals being killed, cooked and served up as a meal in Chinese tradition*. Mail Online: [<http://www.dailymail.co.uk/news/article-2164353/Horrific-images-dogs-killed-cooked-served-meal-sick-Chinese-tradition.html>] (consulté en juin 2012)
- DUFOUR, B. (2012). *La rage*. Polycopié. École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité de Maladies Contagieuses, 8-15.
- EAST, M.-L., HOFER, H., COX, J.-H., WULLE, U., WIJK, H. et PITRA, C. (2001). Regular exposure to rabies virus and lack of symptomatic disease in Serengeti spotted hyenas. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, **98**, 15026-15031.
- FAO. (2009). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Rome, 202p.
- FAO. (2011). *Investigating the role of bats in emerging zoonoses : balancing ecology, conservation and public health interests* (Vol. 12). (S.-H. Newman, & C.-E. d.-H. H.-E. Field, Eds.) Rome, 170p.
- FREULING, C., MULLER, T., MARSTON, D., FOOKS, A., RUPPRECHT, C. et KUZMIN, I. (2012). Update on the diversity of the Lyssavirus genus, *Bulletin of the World Health Organisation* [http://www.who-rabies-bulletin.org/About_Rabies/Classification.aspx] (consulté en septembre 2012).
- GONG, W., JIANG, Y., ZA, Y., ZENG, Z., SHAO, M., FAN, J. *et al.* (2010). Temporal and spatial dynamics of rabies viruses in China and Southeast Asia. *Virus Research*, **150**, 111-118.
- GONG, Z., HE, F. et CHEN, Z. (2012). Risk factors for human rabies in China. *Zoonoses and public health*, **59** (1), 39-43.
- GONGAL, G. et WRIGHT, A. (2011). Human rabies in the WHO Southeast Asia region: forward steps for elimination. *Advances in Preventive Medicine*, **2011**, 5p.
- HAMPSON, K., CLEAVELAND, S. et BRIGGS, D. (2011). Evaluation of cost-effective strategies for rabies post-exposure vaccination in Low-Income Countries. *Plos Neglected Tropical Diseases*, **5** (3), 11p.

- HU, R., FOOKS, A., ZHANG, S., LIU, Y. et ZHANG, F. (2008). Inferior rabies vaccine quality and low immunization coverage in dogs (*Canis familiaris*) in China. *Epidemiology and Infection*, **136**, 1556-1563.
- JIANG, Y., YU, X., WANG, L., LU, Z., LIU, H., XUAN, H. *et al.* (2008). An outbreak of pig rabies in Hunan province, China. *Epidemiology and Infection*, **136**, 504-508.
- JOHNSON, N., PHILLPOTTS, R. et FOOKS, A. (2006). Airborne transmission of lyssaviruses. *Journal of medical microbiology*, **55** (6), 785-790.
- KITALA, P., McDERMOTT, J., COLEMAN, P. et DYE, C. (2002). Comparison of vaccination strategies for the control of dog rabies in Machakos District, Kenya. *Epidemiology and Infection*, **129**, 215-222.
- KNOBEL, D., CLEAVELAND, S., COLEMAN, P., FEVRE, E., MELTZER, M., MIRANDA, M. *et al.* (2005). Re-evaluating the burden of rabies in Africa and Asia. *Bulletin of World Health Organization*, **85** (5), 360-368.
- KUREICHI, A., XU, L., WU, H. et STIVER, H. (1992). Rabies in China: recommendations for control. *Bulletin of the World Health Organization*, **70** (4), 443-450.
- LEMBO, T. (2012). The Blueprint for rabies prevention and control: a novel operational toolkit for rabies elimination. *Plos Neglected Tropical Disease*, **6** (2), 4p.
- LEMBO, T., ATTLAN, M., BOURHY, H., CLEAVELAND, S., COSTA, P., De BALOGH, K. *et al.* (2011). Renewed global partnerships and redesigned roadmaps for rabies prevention and control. *Veterinary Medicine International*, **2011**, 18p.
- LIU, M. et BOIREAU, P. (2002). Trichinellosis in China : epidemiology and control. *TRENDS in Parasitology*, **18** (12), 553-556.
- LIU, X., LIN, H., TANG, Q., LI, C., YANG, S., WANG, Z. *et al.* (2011). Characterization of a human antibody fragment Fab and its calcium phosphate nanoparticles that inhibit rabies virus infection with vaccine. *Plos One*, **6** (5), 8p.
- LIU, Y., ZHANG, S., WU, X., ZHAO, J., HOU, Y., ZHANG, F. *et al.* (2010). Ferret badger rabies origin and its revisited importance as potential source of rabies transmission in Southeast China. *BMC Infectious Disease*, **10** (234), 7p.
- LORD, R.-D., FUENZALIDA, E., DELPIETRO, H., LARGHI, O.-P. *et al.* (1975) Observations on the epizootiology of vampire bat rabies. *Bulletin of the Pan American Health Organisation*, **9**, 189-195.
- LY, S., BUCHY, P., HENG, N., ONG, S., CHLOR, N., BOURHY, H. et VONG, S. (2009). Rabies Situation in Cambodia. *Plos Neglected Tropical Disease*, **3** (9), 8p.
- MACPHERSON, M., FOOKS, A., BANDA, D., CKIKUNGWA, P., MANKHAMBO, L., MOLYNEUX, E. *et al.* (2007). Rabies encephalitis in Malaria-endemic area, Malawi, Africa. *Emerging infectious diseases*, **13** (1), 136-139.
- MASTERS, D. (2012, June 26). *Killed, skinned and sold*. The Sun [<http://www.thesun.co.uk/sol/homepage/news/4394086/Killed-skinned-and-sold.html>] (consulté en juin 2012).
- MENG, S., SUN, Y., WU, X., TANG, J., XU, G., LEI, Y. *et al.* (2011). Evolutionary dynamics of rabies viruses highlights the importance of China rabies transmission in Asia. *Virology*, **410**, 403-409.
- MENG, S., XU, G., WU, X., LEI, Y., YAN, J., NADIN-DAVIS, S. *et al.* (2010). Transmission dynamics of rabies in China over the last 40 years: 1969-2009. *Journal of Clinical Virology*, **49**, 47-52.
- Microsoft, C. (2010). Access. Microsoft Office.
- Partners for rabies prevention. (2010). *Blue print for rabies control and prevention*. Rabies blue print [<http://www.rabiesblueprint.com/?lang=en>] (consulté en avril 2012).

- PODBERSCEK, A. (2009). Good to Pet and Eat: The Keeping and Consuming of Dogs and Cats in South Korea. *Journal of Social Issues*, **65** (3), 615-632.
- R (2008). R: A Language and Environment for Statistical Computing (R version 2.13.1). R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RAKHYUN, E. (2008). Dog meat in Korea: a social-legal challenge. *Animal Law*, **9** (24), 201-236.
- RAMDSEN, R. et JOHNSTON, D. (1975). Studies on the oral infectivity of rabies virus in carnivora. *Journal of wildlife diseases*, **11**, 318-324.
- ROSATTE, R.-C. et GUNSON, J.-R. (1984). Presence of neutralizing antibodies to rabies virus in striped skunks from areas free of skunk rabies in Alberta. *Journal of Wildlife Diseases*, **20**, 171-176.
- SI, H., GUO, Z.-M., HAO, Y.-T., LIU, Y.-G., ZHANG, D.-M., RAO, S.-Q. et LU, J.-H. (2008). Rabies trend in China (1990-2007) and post-exposure prophylaxis in the Guangdong province. *BMC Infectious Diseases*, **8** (13), 10p.
- Sinovac. (2009, Janvier). *Sinovac Enters Veterinary Vaccine Market with Inactivated Rabies Vaccine - Receives Approval from Ministry of Agriculture to Enter Field Trials*-. Sinovac [http://www.sinovac.com.cn/en/?optionid=754&auto_id=583] (consulté en avril 2012).
- SONG, M., TANG, Q., WANG, D.-M., MO, Z.-J., GUO, S.-H., LI, H. *et al.* (2009). Epidemiological investigations of human rabies in China. *BMC Infectious Diseases*, **9** (210), 8p.
- TANG, X., LUO, M., ZHANG, S., FOOKS, A., HU, R. et TU, C. (2005). Pivotal role of dogs in rabies transmission, China. *Emerging infectious diseases*, **11** (12), 1970-1972.
- TAO, X.-Y., TANG, Q., LI, H., MO, Z., ZHANG, H., WANG, D.-M. *et al.* (2009). Molecular epidemiology of rabies in Southern People's Republic of China. *Emerging Infectious Diseases*, **15** (8), 1192-1198.
- TRIMARCHI, C.-V. et DEBBIE, J.-G. (1977). Naturally occurring rabies virus and neutralizing antibody in two species of insectivorous bats in New York State. *Journal of Wildlife Diseases*, **13**, 366-369.
- United Nations (2012). *World Economic Situation and Prospects 2012*. New York, 18p.
- WANG, C., WANG, Y., DU, X., ZENG, L., DONG, G., WU, Y. *et al.* (2011). Rabies immunization status of dogs, Beijing, China. *Emerging Infectious Diseases*, **17** (6), 1129-1130.
- WANG, C., ZHANG, X., SONG, Q. et TANG, K. (2010a). Promising rabies vaccine for post-exposure prophylaxis in developing countries, a purified vero cell vaccine produced in China. *Clinical and Vaccine Immunology*, **17** (4), 688-690.
- WANG, L., WANG, Y., JIN, S., WU, Z., CHIN, D., KOPLAN, J. et WILSON, M. (2008). Emergence and control of infectious diseases in China. *The Lancet*, **372** (9649), 1598-1605.
- WANG, X., DING, S., LI, Z., WANG, L., KOU, Z., FENG, K. *et al.* (2010b). Human rabies epidemiology in Shandong province, China. *Japanese journal of infectious diseases*, **63**, 323-326.
- WASSERMAN, S. et FAUST, K. (1994). *Social network analysis : Methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 857p.
- WERTHEIM, H., NGUYEN, T., NGUYEN, K., DE JONG, M., TAYLOR, W. R., LE, T. *et al.* (2009, March). Furious rabies after an atypical exposure. *Plos Medicine*, **6** (3), 5p.
- WHO (2005). WHO expert consultation on rabies: first report, Genève, 88p.
- WMADOH. (2008). WORLD MEDICAL ASSOCIATION DECLARATION OF HELSINKI : Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects . [<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf>] (consulté en août 2012).
- WU, X., HU, R., ZHANG, Y., DONG, G. et RUPPRECHT, C. (2009). Reemerging rabies and lack of systemic surveillance in People's Republic of China. *Emerging Infectious Diseases*, **15** (8), 1159-1164.

- YANG, W., LI, Z., LAN, Y., WANG, J., MA, J., JIN, L. *et al.* (2011). A nationwide web-based automated system for outbreak early detection and rapid response in China. *Western Pacific Surveillance and Response*, **2** (1), 6p.
- ZHANG, J., JIN, Z., SUN, G.-Q., ZHOU, T. *et* RUAN, S. (2011a). Analysis of rabies in China: transmission dynamics and control. *Plos One*, **6** (7), 9p.
- ZHANG, K.-S., GUO, J.-H., XU, Z.-F., XIANG, M., WU, B. *et* CHEN, H.-C. (2011b). Diagnosis and molecular characterization of rabies virus from a buffalo in China: a case report. *Virology journal*, **8** (101), 5p.
- ZHANG, L., JONES, G., ZHANG, J., ZHU, G., PARSONS, S., ROSSITER, S.-J. *et* ZHANG, S. (2009a). Recent Surveys of Bats (Mammalia: Chiroptera) from China. I. Rhinolophidae and Hipposideridae. *Acta Chiropterologica*, **11** (1), 71-88.
- ZHANG, S., TANG, Q., WU, X., LIU, Y., ZHANG, F., RUPPRECHT, C. *et* HU, R. (2009b). Rabies in ferret badgers, southeastern China. *Emerging infectious diseases*, **15** (6), 946-949.
- ZHANG, Y.-Z., FU, Z., WANG, D.-M., ZHOU, J.-Z., WANG, Z.-X., LV, T.-F. *et al.* (2008). Investigation of the role of healthy dogs as potential carriers of rabies virus. *Vector-borne and zoonotic diseases*, **8** (3), 313-319.
- ZHANG, Y.-Z., XIONG, C.-L., LIN, X.-D., ZHOU, D.-J., JIANG, R.-J., XIAO, Q.-X. *et al.* (2009c). Genetic diversity of Chinese rabies viruses: evidence for the presence of two distinct clades in China. *Infection, Genetic and Evolution*, **9**, 87-96.
- ZHENYU, G., ZHEN, W., ENFU, C., FAN, H., JUNFEN, L., YIXIN, L. *et al.* (2007, December). Human rabies cluster following badger bites, People's Republic of China. *Emerging Infectious Diseases*, **13** (12), 1955-1957.
- ZHU, Y., ZHANG, G., SHAO, M., LEI, Y., JIANG, Y. *et* TU, C. (2011). An outbreak of sheep rabies in Shanxi province, China. *Epidemiology and Infection*, **139**, 1453-1456.

Annexe 1 : Images chocs d'articles sur la consommation de chiens en Chine

Figure 25 : Photo de chiens de boucherie en cage (COOPER, 2012)



Figure 26: Photo sur le transport de chiens de boucherie à l'aide d'une moto (COOPER, 2012)



Annexe 2 : Cartes des cas de rage humaine et animale dans les 4 districts de Chongqing parcourus, 2010-2011

Figure 27 : Cas de rage humaine dans les 4 districts de Chongqing où s'est déroulée l'étude, 2010-2011

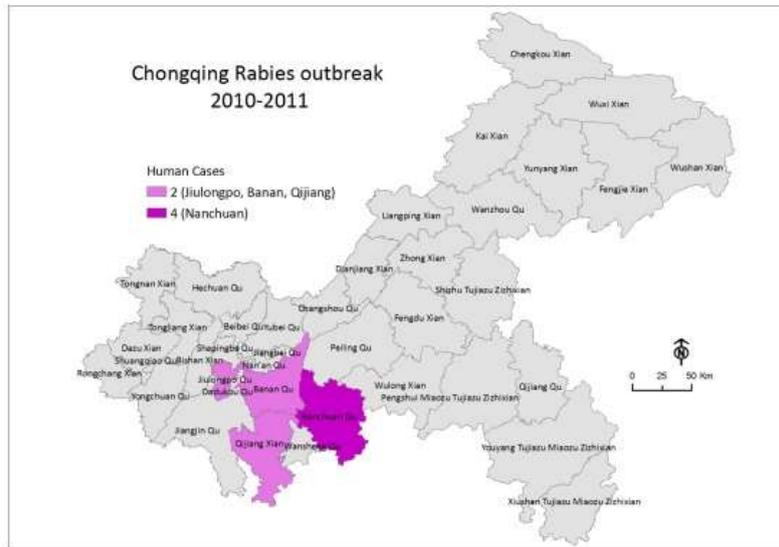
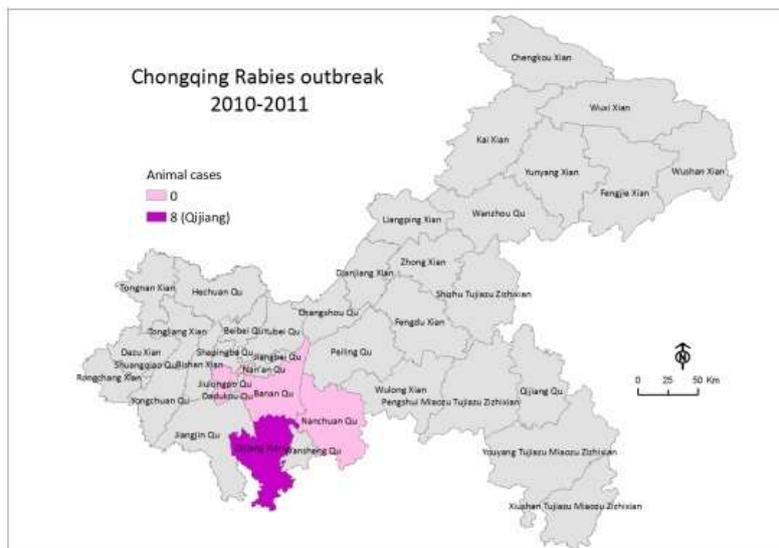


Figure 28 : Cas de rage canine dans les 4 districts de Chongqing où s'est déroulée l'étude, 2010-2011



Annexe 3 : Questionnaire des « Intermédiaires » en anglais

Date:	Name of the Interviewer:
No of Interview:	
<i>Identity of the middleman</i>	
Initials:	Age:
Sex: <input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female	

Principal sources

1) Where to you buy dogs usually? In which quantity? (during past 2 months for example)

Kind of source* Who/Where/Name of village	Distance (km)	Volume**	Frequency***	Species	Health state****

*F=farm P=private SD=stray dog caught other: precise in all letters

**number of dogs, kg of meat...

*** daily, few times a week, once a week, few times a month, once a month, few times a year, once a year, first time

****D= dead H=healthy AH=almost healthy PC=poor condition VPC=very poor condition

2) How do you choose the dogs you take?

- The owner prepares them for me
- I choose the healthier
- I take what I can catch (darkness, difficulty of catch....)
- Other:

Principal buyers

Where do you sell dogs usually? (During the past 2 months for example)

Kind of source* Who/Where/Name of village	Distance (km)	State of dog (alive/dead)	Volume	Frequency**

*T=dog trader P=private R=restaurants M=markets (if you sell yourself the dogs in market)

** daily, few times a week, once a week, few times a month, once a month, few times a year, once a year, first time

Management of dogs

1) **DO YOU KEEP THE DOGS USUALLY?** yes no

If yes, continue asking the next questions, if not skip until question nb 2.

a) How many times do you keep dogs usually?

Few hours/one night Few days One week

Other:

b) How many hours do you spend with the dogs every day?.....

c) How do you keep the dogs?

Separated in hounds all together in pens in cages

Description:

.....

(size, property, separation between pens, food and water)

d) How often do they fight?

Every time frequently sometimes occasionally never
Past month: fights.

e) Do they have contacts with other animals?

Domestic animals :
(dogs and cats, farm animals.....)
Wild animals:
(Ferrets, badgers, bats, stray dogs.....)

f) How often do they escape?

During past year: Escapes
Description:

(which kind of dog, vaccination state, how long did the dog stay, behavior of the dog)

g) Who take care of the dogs?

you your wife/husband your children (how old is he/she):.....
 somebody of your family (how old is he/she):
 other (how old is he/she?):.....

h) How many times has this person been bitten by dogs last month?

i) Does this person wear protections when manipulating dogs? yes no
Which kind of protection?

j) How do you transport the dogs usually?

By foot by car/truck cart moped bicycle common carriers
 Others:

2) **DO YOU SLAUGHTER THE DOGS USUALLY?** yes no

If yes, continue asking the next questions, if not skip until next paragraph

a) How often do you kill the dogs?

Every time only for few customers almost never only for my personal use only sick dogs
Other:

b) Who kill the dogs?

You somebody else:

If it's not him/her, skip the 2 next questions.

i- How do you kill the dog? (description: flesh used, where, with which tools, where cut the carcass)

.....
.....

- ii- Do you use protection when preparing the dog? yes no
 What kind of personal protection do you use?

.....

c) Questions about the carcass.

	Flesh recently bitten	Head/Tongue	Brain
How do you use it			
How long after slaughter?			
If cooked, how?			

About rabies

1) Answer with yes or no.

Rabies can be transmitted by dogs to human. yes no

When I begin to be sick, I cannot be cured. yes no

Dogs transmit rabies through bite. yes no

If I open a rabid dog's skull without protection, I can be contaminated. yes no

Cats are also dangerous for the transmission of rabies. yes no

If my dog is vaccinated, I have a very little risk. yes no

The most recognizable symptoms for dogs are change of behavior and aggressiveness. yes no

Even if I'm not showing any symptoms few days after, I still can be affected and thus develop symptoms a long time after. yes no

2) Do you know that a vaccination is available for dogs? yes no

Do you control the vaccine state of the dogs? yes no

3) Do you know that a vaccination is available for humans? yes no

Are you vaccinated? yes no *If not, why :*

4) What do you do to prevent the disease in your family and with yourself?

Let him/her speak and put a cross if he/she says the information.

- Vaccination of the dogs and cats in the family
- Education of children about dog approach
- Keep children and family away from dogs, especially stray dogs
- Vaccination of myself as professional
- Other:

5) When you have been bitten, what should you do?

Let him/her speak and put a cross if he/she says the information.

- Nothing immediately Wash (only water and later) Wash with soap (but later)
- Wash immediately Wash with soap immediately
- Nothing for the dog Kill the dog and destroy it Kill the dog and eat it
- Kill the dog and keep it for laboratory Keep the dog alive in a safety way
- Go to the doctor
- Other:

What do you do?

Let him/her speak and put a cross if he/she says the information.

- Nothing immediately Wash (only water and later) Wash with soap (but later)
- Wash immediately Wash with soap immediately
- Nothing for the dog Kill the dog and destroy it Kill the dog and eat it
- Kill the dog and keep it for laboratory Keep the dog alive in a safety way
- Go to the doctor
- Other:

6) How many times have you been bitten by an unknown dog?

7) How many times did you receive a post treatment after a bite?

8) Did somebody die of rabies in your family or neighborhood? yes no

If yes, did it change something in your management of dogs?

.....
.....

9) What are the symptoms of a rabid dog?

Let him/her speak and put a cross if he/she says the information

- Changes of behavior Agitation Changes in the voice Difficulties to drink
- Dead in few days Slaver Immobility Other:

If you suspect a dog in your place, what do you do?

Let him/her speak and put a cross if he/she says the information

- Kill it Kill it and eat it Kill it and give it to other animals (pigs, dogs...)
- Kill it, call the vet and keep the head of the dog
- Other:

Activities

1) How frequently do you have activities in dog-trade?

Regular: Daily Once a week Few times in month Once in months

Other:

Irregular: Once in few months Few times per year

Other:

Which months do you have more activities?

2) How many villages do you visit in average?

3) How much do you earn usually per dog?

.....

4) Do you know other dog dealers?

Name/Surname	Way to contact/find him/her	Name/Surname	Way to contact/find him/her

Annexe 4 : Questionnaire des « Restaurants » traduit en chinois (rempli)

10

饭店问卷

日期: 2011. 6. 25
 调查者姓名: 曾政
 调查编号:
 饭店地址: 苍江县古南街道纺织路 222号 (~~2008~~ 2008年后不再开店)

主要来源

1) 这些狗肉通常从什么渠道来? (比如在过去的两个月里)

来源* 谁/地点/村庄名字	距离(千米)	死/活	狗的种类	数量**	频率***
自行收购 苍江古南尖山村 (P)		活	家养犬	50条	1次/周
古南古剑村 (P)		活	家养犬	50条	1次/周

*T= 交易者 MM=中间人 F=农场主 P=个人 其它: 请详细说明

**狗的数量, 肉的千克数...

*** 每天, 一周几次, 每周一次, 一月几次, 每月一次, 一年几次, 一年一次, 第一次

2) 您会检查这些狗的健康状况吗? (疫苗等...) 是 否

3) 您会为个人用途养一些狗吗 (饭店或者私人用途)? 是

1

狗的管理

1) 您通常会买活着的狗吗? 是 否
如果不是, 请直接跳到问题3

a) 您会留着这些狗多长时间?
 几小时/一晚 几天 一周
 其它:

b) 您通常把狗养在什么地方, 怎么养?
 单独一群分开养 所有狗混在一起养 在围栏里 在笼子里
描述:

(狗的数量, 价值, 分离方式, 食物和水的供应)

c) 您每天与狗在一起呆多长时间?
.....

d) 它们打斗的频率是?
 一直 经常 有时 偶尔 从不
上个月: 次打斗

e) 它们和其它动物有接触吗? *无其它动物*
 家养动物:
(狗, 猫, 农场的其它动物.....)
 野生的动物:
(猫, 鼬, 野狗.....)

f) 它们逃走的频率是? *无*
在过去一年里: 只失踪
描述:

(狗的种类, 是否免疫, 狗在您这里呆的时间, 狗的日常行为)

g) 平日谁来照看这些狗?
 您自己 您的妻子/丈夫 您的子女 (他/她的年龄):
 您的亲戚 (他/她的年龄):
 其他人 (他/她的年龄):

h) 这个照看狗的人在过去的一个月里被狗咬伤了多少次? *无*

i) 这个人在与狗打交道的时候会采取保护措施吗? 是 否
 何种保护措施? 铁夹

j) 您通常用什么交通方式运输狗?
 走路 车/卡车 推车 摩托车 自行车
 其它:

1) 您通常会宰杀狗吗? 是 否
 如果是, 请回答下面的问题; 如果不是, 请跳到下一段落

a) 您杀狗的频率是?
 经常 只为少数几个客户 几乎从不 只为我个人用途 只杀生病的狗
 其它:

b) 谁负责杀狗?
 您自己 其他人: 请人

如果不是自己, 请跳过下面两个问题

i- 您如何杀狗? (描述: 需要哪部分的肉, 地点, 工具, 在哪里肢解)
 刀, 胴体

ii- 您会在杀狗时候采取保护措施吗? 是 否
 您会采取何种保护措施?
 铁夹子

c) 关于狗尸体的处理

	通常用来吃的肉	头/舌头	脑子
您如何处理	煮	不煮	煎煮
在屠宰后多长时间 内处理?	马上	—	煮
如需烹调, 采取 何种烹饪方式?	红烧, 炖	—	红烧炖

关于狂犬病

1) 请用是或否回答

狂犬病可以通过狗传染给人。

当我患上狂犬病后就无法治愈了。

狗通过咬人传染狂犬病。

如果我在没有任何防护措施的情况下打开患有狂犬病的狗的头骨，我就会感染。

猫也有可能罹患或传播狂犬病。

如果我的狗打了疫苗，我得狂犬病的几率就很小。

狂犬病最明显的症状就是行为的改变并且容易激动。

即使短时间内我没有出现任何症状，长期来看我依然存在患病可能。

<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> 是	<input checked="" type="checkbox"/> 否
<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> 是	<input checked="" type="checkbox"/> 否
<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

2) 您知道狗可以接种狂犬疫苗吗?

知道 不知道

您会控制您的狗的接种疫苗的状况吗?

会 不会

3) 您知道人可以接种狂犬疫苗吗?

知道 不知道

您接种狂犬疫苗了吗?

接种了 没有接种

如果没有, 为什么: 没兴趣

4) 您用什么方式为您和您家人预防狂犬病?

选取回答里涉及到的所有方式

给家里的狗和猫注射疫苗

教育孩子与狗接触的安全方式

让家人和孩子远离狗, 尤其是野狗

自行注射疫苗

其它:

5) 当您被咬伤时, 您会如何处理?

选取回答里涉及到的所有方式

对您自己的处理

当时不做任何处理

仅用水冲洗

用肥皂洗净 (但是不是及时的)

立即用水冲洗

立即用肥皂洗净

去看医生

对狗的处理

不对狗有任何处理

把狗杀掉并销毁

把狗杀掉并吃掉

把狗杀掉并送去化验室

不杀狗, 并把狗转移到一个安全的地方

其它:

- 6) 您被不认识的狗咬伤过多少次? 21
- 7) 您在被咬伤后有多少次进行了处理? 21
- 8) 您的家人或邻居有人死于狂犬病吗? 有 没有
如果有, 那他/她的死有改变您对狗的管理方式吗?

9) 患有狂犬病的狗会有哪些症状?

选取回答里涉及到的所有方式

- 行为的改变 易激动 声音的改变 难以饮水
 数日内死去 流口水 不爱动 其它: 不知道

如果您怀疑您的一只狗患有狂犬病, 您会如何做?

选取回答里涉及到的所有方式

- 杀掉它 杀掉并吃掉它 杀掉它并把它给其它动物吃 (猪, 狗...)
 杀掉它, 叫兽医来处理, 但是留下狗头
 其它:

7

Annexe 5 : Note d'information de consentement verbal

调查同意书

您好！我是 Anaïs Léger，来自联合国粮食及农业组织。我们和世界卫生组织以及世界保护动物协会合作完成一个关于狂犬病的问卷调查。希望您可以帮助我们完成这个项目。

这个调查的目的是帮助人们了解狗的交易和相关活动是否会增加狂犬病毒在大众中间传播的几率。

您可以随时退出这项调查研究，并不会承担任何后果。如果您愿意参与，我们将会先征得您的口头同意，然后对您进行一个不超过 30 分钟的调查访问。在完成此项调查访问后，您将会得到 20 元人民币的报酬。

董纪伦

签名 董纪伦

日期 2012.6.26

Annexe 6 : Photos prises lors de l'enquête

Figure 29 : Interview dans les règles (un enquêteur et un observateur présents) d'une éleveuse, Chongqing, juin 2012



Figure 31 : Interview d'un intermédiaire (dans sa clinique vétérinaire), Chongqing, juin 2012



Figure 30 : Interview d'une vendeuse sur son lieu de travail, Chongqing, juin 2012



Figure 32 : Interview d'un participant dans le bureau vétérinaire local, Chongqing, juin 2012



Annexe 7 : Résultats d'analyses comparatives

Tableau 11 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le nombre de morsures, Chongqing, saison hivernale 2011-2012

Variables étudiées		Valeurs essentielles des tableaux de contingence	Valeur du p	Nombre de données
Profession	Vendeur	6/12 non mordus	0,22	53
	Intermédiaire	10/15 non mordus		
	Restaurant	20/26 non mordus		
Temps passé avec les chiens			0,89	14
Fait de porter une protection	Vrai	7/15 non mordus	0,56	53
	Faux	29/38 non mordus		
Nombre de chiens			0,55	
Proportion de l'activité			0,02	12

Tableau 12 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le temps passé avec les chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012

Variables étudiées		Valeurs de comparaison	Valeur du p	Nombre de données
Sexe	Homme	3,4h en moyenne	0,33	9
	Femme	1h en moyenne		
Profession	Vendeur	1,4h en moyenne	0,08	15
	Intermédiaire	4,8h en moyenne		
	Restaurant	2h en moyenne		
Proportion de l'activité				5

Tableau 13 : Résultats d'études comparatives entre la profession et le fait de garder des chiens et de les abattre, Chongqing, saison hivernale 2011-2012

Variable étudiée		Valeurs essentielles du tableau de contingence pour la garde des chiens	Valeurs essentielles du tableau de contingence pour l'abattage des chiens	Nombre de données
Profession	Vendeur	58 %-7/12 les gardent	50 %-6/12 les tuent	54
	Intermédiaire	38 %-6/16 les gardent	50 %-8/16 les tuent	
	Restaurant	54 %-14/26 les gardent	31 %-8/26 les tuent	
Valeur du p		0,56	0,4	

Tableau 14 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le port de protection lors de la manipulation de chiens, Chongqing, saison hivernale 2011-2012

Variables étudiées		Valeurs essentielles du tableau de contingence	Valeurs du p	Nombre de données
Profession	Vendeur	71 %-5/7 en portent	0,20	27
	Intermédiaire	33 %-2/6 en portent		
	Restaurant	64 %-9/14 en portent		
Nombre de chiens			0,63	64

Tableau 15 : Résultats d'analyses comparatives entre plusieurs variables et le nombre de chiens par échange, Chongqing, saison hivernale 2011-2012

Variables étudiées		Valeurs moyennes	Valeurs du p	Nombre de données
District	Banan	4 chiens	0,051	64
	Jiulongpo	24 chiens		
	Nanchuan	62 chiens		
	Qijiang	31 chiens		
Profession	Vendeur	5 chiens	0,35	64
	Intermédiaire	21 chiens		
	Restaurant	30 chiens		

Annexe 8 : Prospectus de campagne de sensibilisation dans le district de Banan, Chongqing

狂犬病防治宣传资料

1. 什么是狂犬病？

狂犬病 (Rabies) 又叫疯狗病或恐水症, 是由狂犬病病毒 (Rabies virus) 导致的人兽共患急性传染病。狂犬病主要影响中枢神经系统, 人得了狂犬病后的特征性临床表现为恐水、畏光、吞咽困难、狂躁等, 最后死于呼吸、循环和全身衰竭。人一旦发病, 几乎 100% 死亡, 病死率是所有传染病中最高的。狂犬病在我国属于乙类法定报告传染病。

2. 狂犬病是怎么感染的？

感染了狂犬病病毒的动物咬伤、抓伤人, 或舔了人的粘膜及破损的皮肤都可能导致狂犬病病毒的传播。

3. 人发生狂犬病后都有哪些症状？

狂犬病毒主要侵犯中枢神经系统, 病人一般在出现临床症状后两周之内死亡。根据狂犬病的临床特点和病程改变, 一般将狂犬病分为狂躁型 (脑炎型) 和麻痹型 (抑郁型、哑型狂犬病) 两型。两种类型的症状不同:

4. 哪些动物可传播狂犬病病毒？

并非只有狗才能传播狂犬病病毒。事实上, 几乎所有的温血动物都可以感染狂犬病病毒, 但在自然条件下, 主要的易感动物是犬科、猫科、鼬科、浣熊科、啮齿类和翼手类动物等, 以及某些家畜, 包括狗、猫、狐狸、狼、豺、豹、浣熊、獾、鼬、蝙蝠等。我国的狂犬病例中绝大部分为狗或猫引起, 尤以狗最多。

5. 怎样保护自己, 避免被狗咬伤？

如果遇到疯狗追赶, 最好不要突然转身跑开, 不要直接瞪视狗的眼睛, 事实证明静止不动或放缓动作可以减少被狗攻击的可能。眼睛盯住地面, 然后缓慢向后移动, 逐渐离开。如果遇到疯狗攻击, 则要将身体蜷起, 保护头面部。

6. 被犬、猫咬 (抓) 伤后自己怎样处理伤口, 具体应该怎么做？

(1) 首先使用一定压力的流动清水 (比如自来水) 冲伤口; (2) 再用 20% 的肥皂水 (也可用肥皂) 或其它弱碱性清洁剂清洗伤口; (3) 重复第 (1)、(2) 步至少 15 分钟; (4) 立即到医院打抗狂犬病血清或抗狂犬病免疫球蛋白。

7. 一般管理区饲养犬只实行狂犬病免疫制度, 犬只未经免疫, 不得饲养。重点管理区饲养犬只实行狂犬病免疫、犬只登记制度, 犬只未经免疫, 登记, 不得饲养。

8. 重点管理区饲养犬只, 养犬人应当自饲养之日起 15 日内, 携犬到所在地公安部门指定地点办理养犬登记。

9. 重点管理区域内携犬出户的, 犬只必须挂犬牌、束犬链, 犬链长度不得超过 1 米, 并由成年人率领;

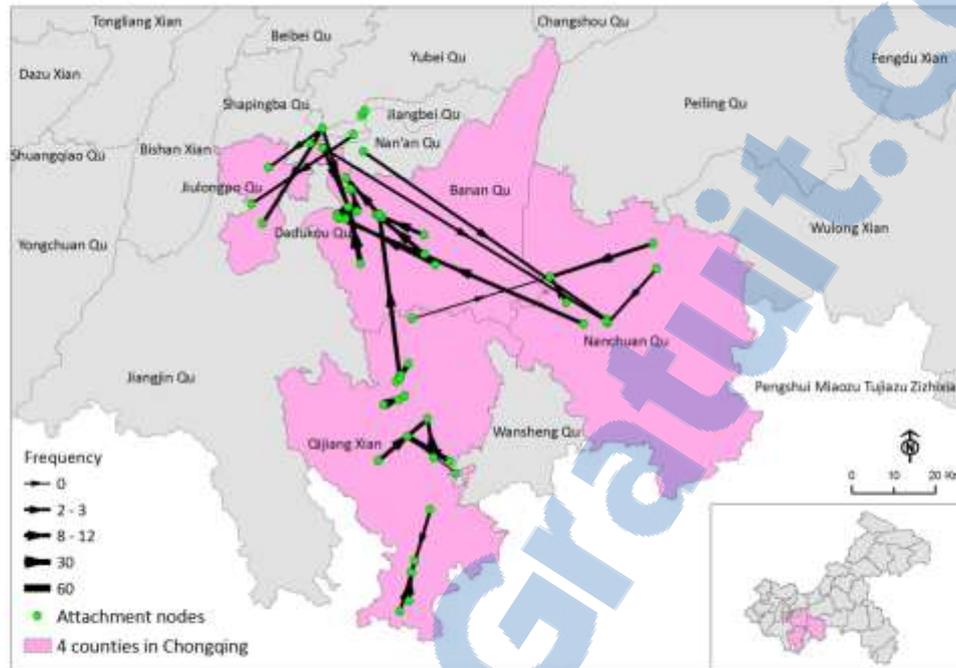
10. 犬只在公共场所产生的粪便, 养犬人应当立即清除;

11. 犬只给他人造成伤害的, 养犬人应立即将伤者送医疗卫生机构诊治, 依法承担疾病预防和医疗费用并依法承担赔偿责任。

12. 饲养未经免疫犬只的, 由公安部门责令限期改正, 重点管理区内处 500 元以上 1000 元以下罚款, 一般管理区内处 100 元以上 500 元以下罚款; 逾期不改正的, 收容犬只。

Annexe 9 : Carte du commerce de chiens

Figure 33 : Représentation du réseau de commerce des chiens de boucherie en fonction de la fréquence et de la distance des échanges, Chongqing, saison hivernale 2011-2012 (N=39)



ÉTUDE DU COMMERCE ET DES MOUVEMENTS DE CHIENS DE BOUCHERIE DANS LA MUNICIPALITÉ DE CHONGQING, CHINE

NOM et Prénom : LEGER Anaïs

Résumé : La rage demeure une maladie négligée. Elle sévit encore essentiellement dans les pays en développement où elle reste liée aux chiens et touche encore principalement les populations défavorisées, notamment les personnes habitant dans les zones rurales où l'accès aux soins médicaux est difficile. Au plan mondial, 55 000 personnes meurent de la rage chaque année dont 56 % en Asie en comptabilisant plus de 2 000 morts par an en Chine (deuxième pays le plus touché après l'Inde).

L'éradication de la rage en Chine est un objectif de santé publique prévu pour 2025 et des points critiques comme le commerce de chiens de boucherie émergent des différentes réflexions sur le sujet. Peu de données sont disponibles sur ce commerce. Ainsi le nombre de chiens engagés, les pratiques associées qui pourraient présenter des risques ne sont pas connus. Cette étude intervient donc dans une démarche prospective de recherche de données, afin d'évaluer la situation et les risques qui peuvent être associés à cette pratique.

L'étude a été conduite dans la province de Chongqing, une province au fort taux de mortalité et ayant la réputation de posséder un important réseau de commerce de chiens de boucherie. 59 questionnaires ont été récoltés auprès d'acteurs du réseau : restaurateurs, vendeurs sur les marchés, intermédiaires et éleveurs. Les questionnaires portaient sur le commerce (provenance et destination des animaux), les pratiques de manipulation des chiens vivants et morts et contenaient des questions générales pour évaluer le niveau de sensibilisation global à la rage. Les données ont été analysées et une analyse de réseau social a été conduite dans 4 districts de la province.

L'étude a démontré que le risque associé au manipulateur était faible : peu de morsures pendant le travail, peu de chiens manipulés. Le réseau était fragmenté, peu développé, de proximité, direct et dans sa majorité, légal. Aucune ferme d'élevage n'a pu être mise en évidence et le commerce est uniquement pratiqué en saison hivernale. Les différents participants possédaient un niveau de sensibilisation convenable.

Il ressort de cette étude que le secteur « privé », qui semble avoir une importance fondamentale, pourrait être un secteur d'élevage illégal fournissant des chiens de boucherie en petite quantité mais régulièrement. Malgré le peu de risques associés à cette pratique, la raison uniquement culturelle de cette habitude alimentaire et son déclin au sein de la société actuelle pourraient entraîner, avec le soutien d'une campagne de sensibilisation ciblée, son éradication. Cependant, ce problème de commerce de chiens de boucherie semble être secondaire dans la lutte contre la rage en Chine.

Mots clés : RAGE / ANALYSE DE RÉSEAUX SOCIAUX (SNA) / SANTÉ PUBLIQUE / RISQUE DE TRANSMISSION / ÉRADICATION / ANIMAUX DE BOUCHERIE / CARNIVORE / CHIEN / CHONGQING (CHINE)

Jury :

Président :

Directeur : Pr. Dufour

Assesseur : Dr. Le Poder

INVESTIGATION ON MEAT DOG TRADING IN CHONGQING MUNICIPALITY, CHINA

SURNAME: LEGER

Given name: Anais

Summary: Rabies remains a neglected disease. It is still present especially in developing countries where rabies is still ascribed to dogs and still affects mostly poor living in rural areas where access to health care is commonly sparse. Despite the existence of an effective vaccine, rabies remains a public health problem worldwide. Around 55000 people die each year, including 56% in Asia and China counted over 2000 deaths each year for the last 10 years.

Eradication of rabies is planned for 2025 and some workshops focused on the meat dogs' trade. Little is known about this trade and the number of involved dogs, the at-risk practices of manipulating such dogs, etc. This study proposed to collect data, assess the situation and at-risk practices, if any, associated to this trade.

The study has been conducted in Chongqing Municipality, a province with a high mortality rate and known as a zone with a developed network and trade of meat dogs. 59 questionnaires have been collected among actors of this trade: restaurants, markets sellers, middlemen and farmers. Questionnaires were about trade (sources and destination of dogs), practices of dogs' manipulation (dead or alive) and global questions to assess their awareness about rabies. Statistical analyses have been used to treat data. A SNA-study has also been conducted in the 4 prospected districts.

Study demonstrated that the associated risk to the different actors was small: only a few bites during work, a little number of dogs. The network is fragmented, little developed, direct, close and mostly legal. No meat dogs' farms have been found and the seasonality is an important factor of this trade. All the different interviewees were well aware of rabies.

This study concluded that the « private » sector seemed to have more weight than expected and could be an illegal farming of meat dogs, with small volumes but regularly. Moreover despite the little risks associated with this trade, the strong cultural effect and decrease of this culinary habit could be erased with the help of a focused awareness campaign. Finally the trade of meat dogs seems to be totally secondary in the eradication's program of rabies in China.

Keywords: RABIES / SOCIAL NETWORK ANALYSIS (SNA) / PUBLIC HEALTH / RISK OF TRANSMISSION / ERADICATION / MEAT ANIMALS / CARNIVORE / DOG / CHONGQING (CHINA)

Jury :

President :

Director : Pr. Dufour

Assessor : Dr. Le Poder