

**STRATEGIE ET MESURES MISES EN
PLACE POUR L'ERADICATION DE LA
PESTE PORCINE AFRICAINE CHEZ LE
SANGLIER (*SUS SCROFA*) EN
REPUBLIQUE TCHEQUE**

*STRATEGY AND MEASURES PUT IN PLACE FOR
THE ERADICATION OF AFRICAN SWINE FEVER IN
THE WILD BOAR (*SUS SCROFA*) IN CZECH
REPUBLIC*

Pierre BERTRAND

Travail de fin d'études
présenté en vue de l'obtention du grade
de médecin vétérinaire

ANNEE ACADEMIQUE 2018/2019

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

**STRATEGIE ET MESURES MISES EN
PLACE POUR L'ERADICATION DE LA
PESTE PORCINE AFRICAINE CHEZ LE
SANGLIER (*SUS SCROFA*) EN
REPUBLIQUE TCHEQUE**

*STRATEGY AND MEASURES PUT IN PLACE FOR
THE ERADICATION OF AFRICAN SWINE FEVER IN
THE WILD BOAR (*SUS SCROFA*) IN CZECH
REPUBLIC*

Pierre BERTRAND

Tuteur : Professeur A. Linden

Travail de fin d'études
présenté en vue de l'obtention du grade
de médecin vétérinaire

ANNEE ACADEMIQUE 2018/2019

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

STRATEGIE ET MESURES MISES EN PLACE POUR L'ERADICATION DE LA PESTE PORCINE AFRICAINNE CHEZ LE SANGLIER (*SUS SCROFA*) EN REPUBLIQUE TCHEQUE

OBJECTIF DU TRAVAIL : L'objectif de ce travail est d'expliquer comment la République Tchèque est parvenue à éradiquer la peste porcine africaine (PPA) sur son territoire en l'espace de 9 mois.

RESUME : Nous allons introduire ce travail en parlant de l'histoire de la maladie depuis sa découverte début du 19^{ème} siècle à aujourd'hui. En effet, la crise que nous connaissons actuellement en Europe n'est pas la première de l'histoire du vieux continent. Nous parlerons ensuite du virus de la PPA en décrivant sa structure et son mode de fonctionnement mais aussi, et surtout, les différents cycles épidémiologiques qui permettent sa propagation. Il est important de bien comprendre ces derniers si l'on veut parvenir à une éradication rapide et efficace de la maladie. Le point suivant abordera la gestion à proprement parlé de la PPA en République Tchèque. On commencera par décrire la situation avant introduction de la maladie, en parlant des populations de sangliers et des modes de chasse pratiqués pour gérer ces populations sur le territoire. Nous continuerons en présentant les grands points de la stratégie initiale ainsi que les mesures prises au début de l'épidémie. Nous verrons par la suite les mesures alternatives qui seront appliquées en fonction de l'évolution de la situation dont l'une des plus importantes est la chasse. Enfin nous terminerons en parlant des enseignements à tirer du cas tchèque, qui reste à l'heure actuelle le seul pays européen à avoir éradiqué la maladie depuis son introduction en Géorgie en 2007.

STRATEGY AND MEASURES PUT IN PLACE FOR THE ERADICATION OF AFRICAN SWINE FEVER IN THE WILD BOAR (SUS SCROFA) IN CZECH REPUBLIC

AIM OF THE WORK : The purpose of this work is to explain how the Czech Republic has managed to eradicate African swine fever in its territory within 9 months.

SUMMARY : We will introduce this work by talking about the history of the disease since its discovery from the early 19th century to today. Indeed, the current crisis in Europe is not the first in the history of the old continent. We will talk about the ASF virus. We will describe its structure and mode of operation and also the different epidemiological cycles that allow its propagation. It is important to understand these well in order to achieve a rapid and effective eradication of the disease. The next point will talk about the actual management of ASF in the Czech Republic. We will begin by describing the situation before the introduction of the disease, by talking about wild boar populations and the hunting methods used to manage these populations on the territory. We will continue by presenting the main points of the initial strategy and the measures taken at the beginning of the epidemic. We will see the alternative measures that will be applied and one of the most important is hunting. Finally we will finish by talking about the lessons to be learned from the Czech case. It is the only European country to have eradicated the disease since its introduction in Georgia in 2007.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier le professeur Annick Linden pour l'attention qu'elle a portée à ce travail tout au long de sa réalisation. Elle m'a permis de choisir un sujet qui se rapporte à ma plus grande passion, la chasse. Je lui en suis très reconnaissant.

Je tiens aussi à remercier mes parents et ma compagne pour la relecture de ce travail et leur soutien tout au long de mes études.

TABLE DES MATIERES

1) <u>Introduction</u>	7
2) <u>Historique en Europe</u>	7
2.1) Première introduction.....	7
2.2) Seconde introduction.....	8
3) <u>La peste porcine africaine</u>	8
3.1) Etiologie.....	8
3.2) Pathogénie.....	9
3.3) Epidémiologie.....	9
3.4) Signes cliniques.....	12
3.5) Diagnostic.....	13
3.6) Vaccination.....	15
4) <u>Gestion de la PPA en République Tchèque</u>	16
4.1) Populations de sangliers en République Tchèque.....	16
4.2) La chasse en République Tchèque.....	16
4.3) Premier cas de PPA détecté en République Tchèque.....	17
4.4) Stratégie et mesures appliquées initialement.....	18
4.4.1) Avant le premier cas de PP.....	18
4.4.2) Stratégie initiale.....	19
4.4.3) Délimitation d'une zone infectée et d'une zone de chasse intensive.....	20
4.4.4) Mesures prises pour les porcs dans la zone infectée.....	21
4.5) Mesures alternatives.....	22
4.5.1) Les clôtures.....	22
4.5.2) Des cultures dissuasives.....	23
4.5.3) Réouverture progressive de la chasse et du piégeage.....	23
4.5.4) Recherches intensives de cadavres.....	26
4.6) Nombre total de sangliers abattus ou trouvés morts.....	26
4.7) Vitesse d'expansion de la maladie.....	26
4.8) Enseignements à tirer du cas tchèque.....	27
5) <u>Conclusion</u>	27
6) <u>Bibliographie/Webographie</u>	29
7) <u>Annexes</u>	32

1) Introduction :

La peste porcine africaine (PPA) est une maladie virale originaire du continent africain qui fut décrite pour la première fois début du vingtième siècle au Kenya. Elle s'est depuis propagée dans une grande partie de l'Afrique où elle reste encore endémique à l'heure actuelle. En Afrique, on la retrouve essentiellement chez les suidés sauvages chez qui la maladie n'est pas létale. Avec le commerce international et les échanges de denrées à travers le monde, la maladie s'est disséminée sur plusieurs continents (américain, européen, asiatique). C'est ainsi qu'en 2007 elle fit sa première apparition en Géorgie dans le Caucase et depuis elle ne cesse de progresser vers l'Europe de l'ouest pour arriver en 2017 en République Tchèque. Nous allons voir à travers ce travail comment les autorités tchèques ont réussi à gérer cette crise grâce à une stratégie bien pensée et des mesures rigoureusement appliquées. Nous verrons aussi quels enseignements nous pouvons en tirer et quels ont été les points clefs de cette réussite.

2) Historique en Europe :

2.1) Première introduction :

La maladie est originaire du continent africain et fut décrite pour la première fois au Kenya en 1921. Depuis, elle est endémique dans une vingtaine de pays d'Afrique subsaharienne. Elle fit sa première apparition en Europe en 1957 à Lisbonne au Portugal. De là, elle se propagea rapidement dans l'ouest de l'Europe. En France, entre 1964 et 1974, en Italie, entre 1967 et 1993, aux Pays bas, en 1986 et à Malte, en 1978. En mars 1985, la Belgique déclare son premier cas de peste porcine africaine qui sera éradiqué en septembre de la même année. Durant cette crise, 12 élevages belges de porcs domestiques (*Sus scrofa domesticus*) seront touchés. Au Portugal et en Espagne, le virus fut officiellement et respectivement éradiqué en 1993 et 1995. La seule région à ne pas s'être débarrassé de la maladie lors de cette crise, fut la Sardaigne où la maladie est endémique depuis 1978 (Cwynar and al, 2019).

2.2) Seconde introduction :

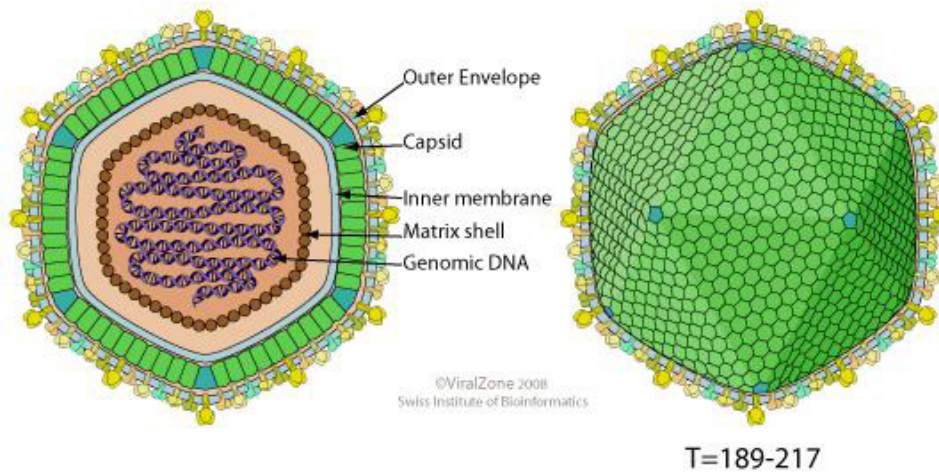
Le 7 juin 2007, le premier cas de peste porcine africaine est détecté en Géorgie. Cet événement marque le début de la seconde propagation de la peste porcine africaine en Europe. De là, elle s'est propagée en Russie fin 2007, et le premier cas chez des porcs domestiques est détecté en janvier 2008. Le premier cas officiellement identifié en Ukraine date du 30 juillet 2012. Le 21 juin 2013, c'est au tour de la Biélorussie d'être atteinte par la maladie dans les élevages de porcs. Les 3 pays Baltes suivront au cours de l'année 2014 ainsi que la Pologne. Il faudra attendre juin 2017 pour avoir les premiers cas en République-Tchèque, dans le sud-est du pays. En Juillet de la même année, c'est la Roumanie qui déclare ses premiers cas. Enfin en 2018, la Moldavie, la Hongrie, la Bulgarie et la Belgique sont touchées par le virus (Cwynar and al, 2019).

3) La peste porcine africaine:

3.1) Etiologie :

Le virus de la PPA est un grand virus (arbovirus) à ADN double brins qui possède au minimum 150 gènes selon la souche. Ces gènes sont essentiels à la réplication virale, à l'assemblage et à la sortie du virus des cellules infectées. De plus, ils sont responsables de certaines interactions immunologiques avec l'hôte. C'est le seul virus à ADN connu qui se transmet par un arthropode. Il s'agit d'un asfivirus de la famille des *Asfarviridae*, il possède une enveloppe qui entoure une capsid hexagonale dans laquelle est contenu l'ADN (Thiry, 2015) (**Figure 1**). En 2019, on connaît 23 génotypes du virus et aucun d'entre eux n'est transmissible à l'homme.

Figure 1 : Structure d'un asfivirus.



La structure d'un asfivirus : Il possède une enveloppe externe ainsi qu'une capsid hexagonale qui renferme l'ADN viral linéaire.

Source : www.Viralzone.org

3.2) Pathogénie :

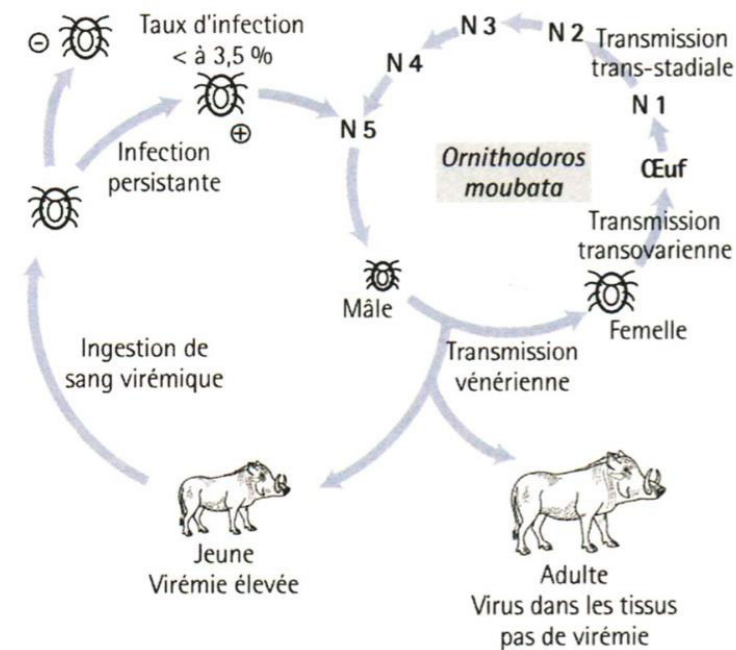
A l'heure actuelle on ne comprend pas encore tous les mécanismes de fonctionnement du virus, or il est primordial de mieux les connaître si l'on veut développer un vaccin efficace. On sait néanmoins que le virus peut se transmettre par contact entre porcs par voie oro-nasale, mais aussi par ingestion de nourriture contaminée ou par morsure d'une tique porteuse du virus. Une fois ce dernier dans l'organisme, il possède un tropisme pour les monocytes et macrophages (Blome and al, 2012). La multiplication secondaire se fait au niveau de la rate, du foie, des nœuds lymphatiques, de la moelle osseuse et des poumons. On parle de maladie « rouge » du porc. Après interaction entre le virus et les différents composants sanguins, une hémadsorption se produit dans les vaisseaux. A cela s'ajoute une coagulation intravasculaire disséminée et une thrombocytopenie d'origine centrale. Tout ceci donne les symptômes d'une fièvre hémorragique mortelle. Etant donné le faible taux d'animaux vivants contrôlés séropositifs, on se rend compte de l'extrême virulence de ce virus.

3.3) Epidémiologie :

Il faut tout d'abord savoir qu'il existe 4 cycles épidémiologiques possible pour le virus de la PPA (**Figure 3**). Le premier est le cycle sylvaïque (1) (**Figure 2**), on le rencontre en Afrique.

Il implique une tique molle du genre *Ornithodoros* et un suidé sauvage.

Figure 2 : Cycle sylvatique du virus de la PPA



Le cycle sylvatique se déroule en Afrique et implique une tique du genre ornithodoros et un suidé sauvage.

Source : Thiry, E., 2016. Cours des maladies virales polysystémiques du porc. ULG. 2016.

L'espèce de la tique peut être différente selon la région du monde. En effet, dans la péninsule ibérique, ce sera *Ornithodoros erraticus* et sur le continent Africain, ce sera *Ornithodoros moubata porcinus*. Chez la tique, la transmission peut être vénérienne, entre mâle et femelle, transovarienne, entre la femelle et ses œufs, et enfin trans-stadiale, entre les différents stades de la tique. En ce qui concerne les suidés sauvages, plusieurs espèces sont porteuses. Il s'agit de : *Phacochoerus oethiopicus*, *Potamochoerus porcus* et *Hylochoerus meinertzhageni*. Ces animaux font partie du réservoir sauvage. La maladie est asymptomatique chez eux. On voit que le virus leur est transmis par la morsure d'une tique. Si l'animal est adulte, la virémie ne sera que locale, par contre si l'animal est jeune, la virémie sera plus élevée et lors du nouveau repas d'une tique, cette dernière se contaminera.

Le second cycle (2) est celui entre une tique molle du genre *Ornithodoros* et un porc domestique. Dans le cas présent, le porc déclare la maladie et meurt dans la plupart des cas. Ensuite nous avons le cycle domestique (3) entre le porc et ses produits dérivés (viande, graisse, peau, abas) dans les quels le virus peut survivre très longtemps ! En effet, le virus peut survivre plus d'une centaine de jours dans les charcuteries comme indiqué dans le **Tableau I**. On suspecte fortement ces produits à base de viande infectée d'être un des vecteurs importants de la vitesse de propagation de la maladie en Europe.

Tableau I : Résistance du virus de la peste porcine africaine dans diverses matières organiques et à diverses conditions environnementales.

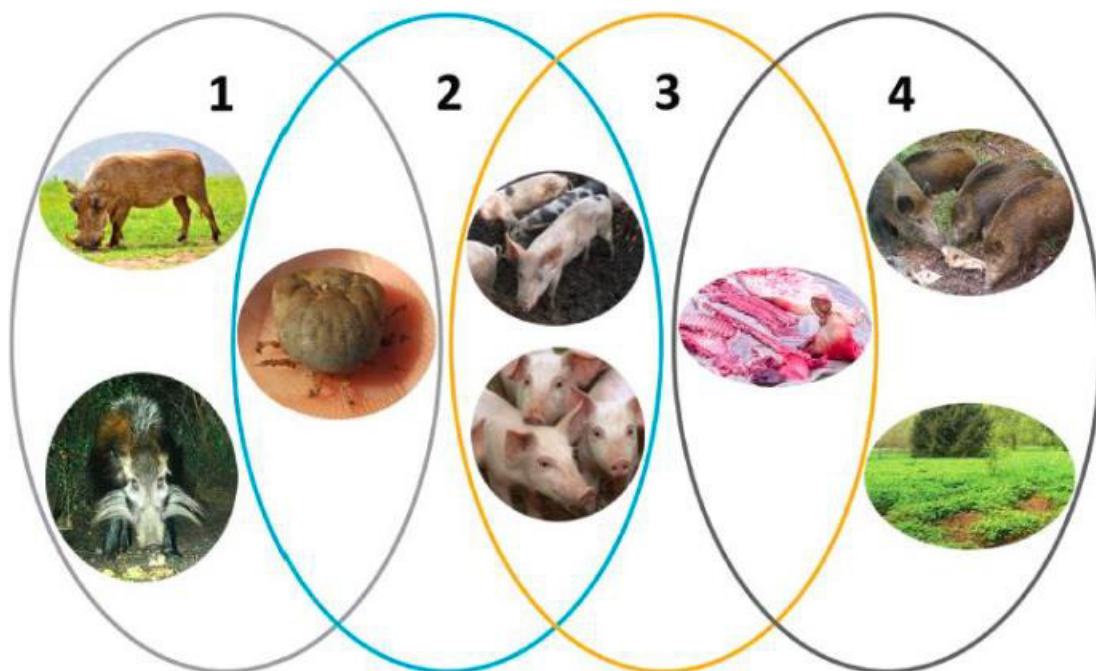
MATRICE	TEMPS DE SURVIE DU VIRUS
VIANDE AVEC ET SANS OS ET VIANDE HACHÉE	105 jours
VIANDE SALÉE	182 jours
VIANDE CUITE (MINIMUM DE 30 MIN A 70°C)	0 jour
VIANDE SÉCHÉE	300 jours
VIANDE FUMÉE ET DESOSSÉE	30 jours
VIANDE CONGELÉE	1000 jours
VIANDE RÉFRIGÉRÉE	110 jours
ABATS	105 jours
PEAU/GRAISSE (MÊME SÉCHÉE)	300 jours
SANG CONSERVÉ À 4°C	18 mois
FÈCES À TEMPÉRATURE AMBIANTE	11 jours
SANG PUTRÉFIÉ	15 semaines
PORCS CONTAMINÉS	1 mois

Source : Beltran-Alcrudo et al., 2017. African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians.

Enfin, il y a le cycle sanglier-habitat (4). Il s'agit du nouveau cycle propre à l'Europe. Les sangliers (*Sus scrofa*) se contaminent en consommant des produits à base de porc infecté ou en étant en contact avec l'homme au cours de ses déplacements. Il se peut aussi qu'ils se contaminent par contact direct avec des porcs infectés ou inversement. Ils disséminent ensuite le virus dans leur habitat naturel. A partir du moment où le sanglier et son environnement sont des vecteurs de transmission, différents éléments entrent en jeu comme le climat, la vitesse de

décomposition des carcasses, la résistance du virus, la reproduction du sanglier, etc. La principale cause de persistance du virus dans l'environnement reste la présence de carcasses. En effet, le virus de la peste porcine africaine est un virus très résistant. Les différents processus de conservation de la viande ou de fabrication des charcuteries ne détruisent pas le virus. Il faut au minimum cuire la viande infectée pendant 30 minutes à 70°C pour la décontaminer (Beltran alcrudo and al, 2017).

Figures 3 : Les 4 cycles épidémiologiques de la PPA



Les 4 cycles épidémiologiques de la PPA : 1) Le cycle sylvatique impliquant une tique et un suidé sauvage africain. 2) Le cycle entre une tique et un porc domestique (*Sus scrofa domesticus*). 3) Le cycle domestique entre le porc et ses produits dérivés. 4) Le cycle sanglier-habitat entre le sanglier (*Sus scrofa*), son environnement et les produits à base de porc contaminés par la PPA.

Source : Chénais et al., 2018. Identification of wild boar-habitat epidemiologic cycle in African swine fever.

3.4) Signes cliniques :

Après une période d'incubation variant de 5 à 15 jours, le porc présente de la fièvre durant quelques jours ainsi que de l'anorexie et de l'abattement. Ensuite, il présentera des troubles neuro-moteurs comme des tremblements, de l'ataxie, de la parésie, des convulsions et de l'incoordination. On pourra aussi observer des lésions cutanées comme de l'érythème et de la

cyanose des oreilles, ainsi qu'une hémorragie nasale et rectale et parfois des avortements (**Photos 1 et 2**). L'animal meurt dans les deux à six jours avec un taux de mortalité proche de 100% (Thiry, 2016)

Photos 1 et 2 : Lésions cutanées causées par le virus de la PPA.



Lésions cutanées causées par le virus de la PPA. Sur la photo de gauche, on peut voir de la cyanose des oreilles. Sur la photo de droite, on peut observer de l'érythème cutané.

Source 1 : www.ladépêchevétérinaire.com

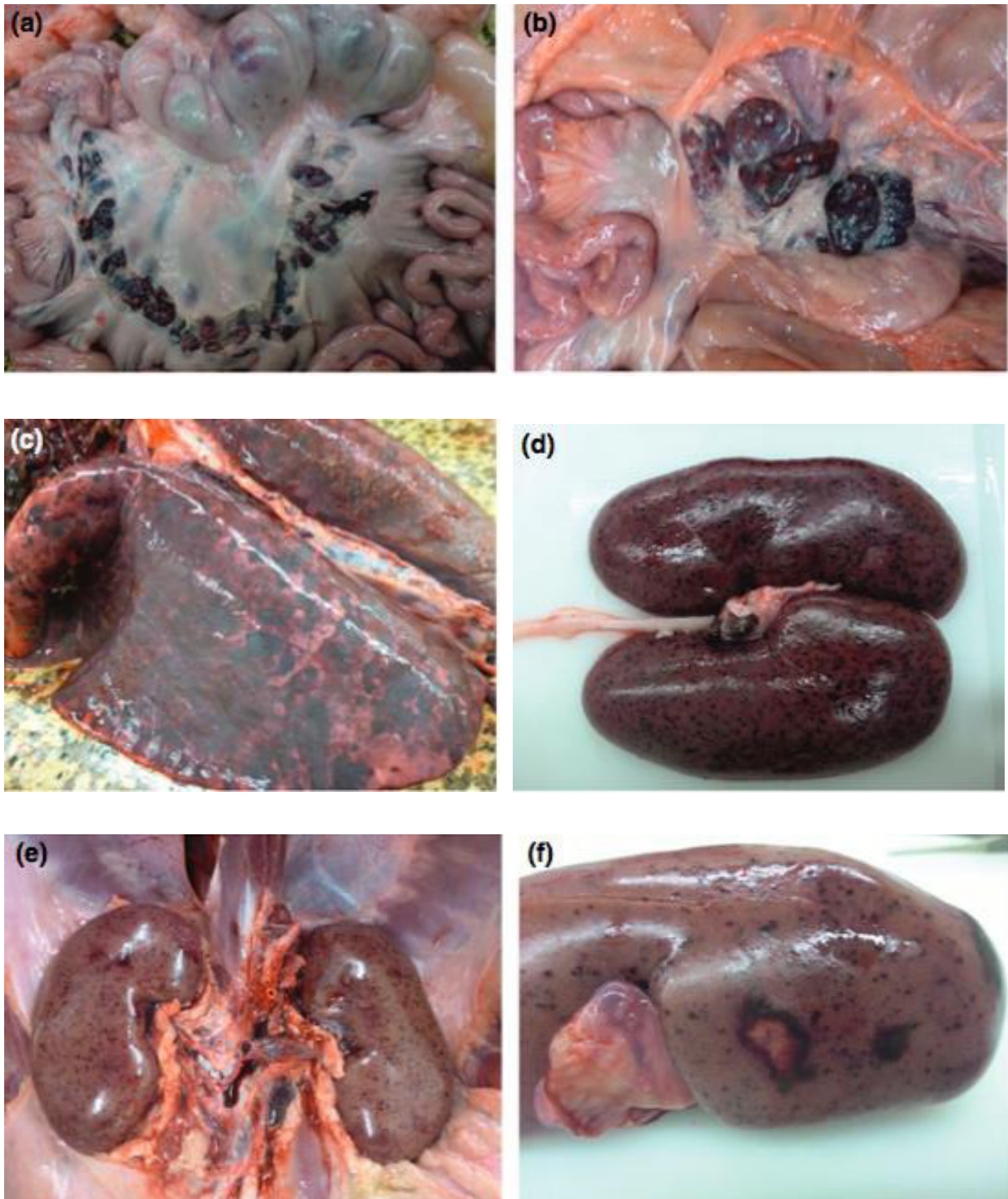
Source 2 : FAO, 2002. Reconnaître la peste porcine africaine. Un manuel de terrain.

3.5) Diagnostic :

Le diagnostic à l'autopsie se fera en observant de l'œdème et des hémorragies à différents niveaux (**Photo 3**):

- Nœuds lymphatiques hépato-gastriques et rénaux
- Pétéchies rénales sous capsulaires
- Ecchymoses dans les parois cardiaques et les séreuses
- Hémorragies alvéolaires

Photos 3 : Différentes lésions causées par le virus de la PPA.



Les différentes lésions causées par le virus de la PPA et visibles lors de l'autopsie : A) Ganglions mésentérique hémorragique et hémorragie intestinale. B) Hémorragie des ganglions de la région hépato-gastrique. C) Œdème et hémorragie pulmonaire. D) et E) Pétéchies rénales. F) Pétéchies rénales et infarcti.

Source : Nurmoja et al., 2016. Biological characterization of African swine fever virus genotype II strains from north-eastern Estonia in European wild boar.

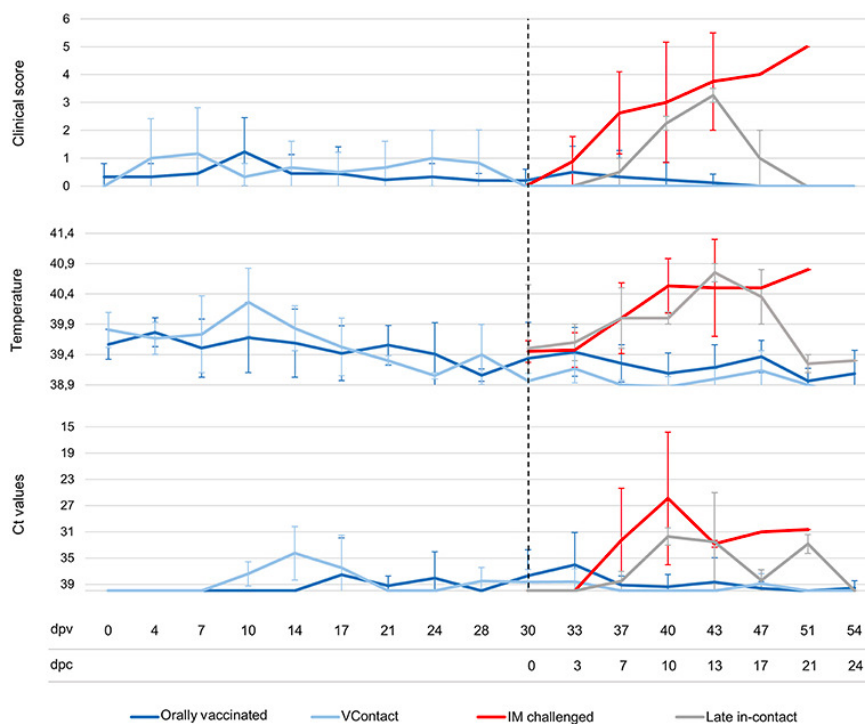
On pourra aussi observer une splénomégalie avec un aspect en « confiture de mures sauvages » et de l'œdème pulmonaire.

En ce qui concerne le diagnostic de laboratoire, les prélèvements peuvent être réalisés au niveau des ganglions lymphatiques, des reins, de la rate, des poumons ou du sang. Les différentes techniques envisageables sont l'immunofluorescence directe, la PCR et l'hémadsorption pour le diagnostic virologique et l'immunofluorescence indirecte et l'ELISA pour le diagnostic sérologique. Les méthodes rencontrées le plus souvent en pratique sont la PCR et l'ELISA.

3.6) Vaccination :

A l'heure actuelle, il n'existe aucun vaccin commercialisé pour se protéger contre la peste porcine africaine. Beaucoup d'études sont en cours pour le développement d'un vaccin car l'enjeu économique est grand (Sanchez and al, 2019). Début 2019, des chercheurs ont réussi à confectionner un vaccin oral prometteur à partir d'un virus de la PPA atténué de génotype 2 prélevé en Lettonie en 2017 (**Figure 4**). Ce vaccin conférerait une protection à 92% contre la souche sauvage du virus (Barasona and al 2019).

Figure 4 : Efficacité du vaccin atténué par voie orale.



Cette figure nous montre la moyenne des scores cliniques, des températures et des valeurs de CT obtenues par PCR chez différents groupes d'animaux. En bleu foncé, il s'agit des animaux vaccinés par voie orale, en bleu clair des animaux exposés par contact, en rouge des animaux témoins qui ont été infectés par voie intramusculaire par une souche virulente de la PPA et enfin en gris des animaux infectés tardivement.

Source : Barasoni et al., 2019. First Oral Vaccination of Eurasian Wild Boar Against African Swine Fever Virus Genotype II. *Frontiers in veterinary science*.

4) Gestion de la peste porcine africaine en République Tchèque :

4.1) Population de sangliers en République Tchèque :

Comme partout en Europe, la population de sangliers a beaucoup augmenté les 60 dernières années sur le territoire tchèque (**annexe 1**). On compte que cette dernière double tous les 10 ans. Ainsi, en 1966, 2.678 animaux étaient prélevés, pour 48.033 en 1988 et 160.139 en 2016. En 2017, le tableau de chasse grimpera jusqu'à 229.118 sangliers soit 43% de plus qu'en 2016. La densité de population dans la zone qui sera infectée est estimée à 2-300 animaux aux 100 km². Cependant les tchèques pensent que ce nombre est 1,5 à 2 fois plus important encore. On estime le domaine vital d'un sanglier à 4km² et ses déplacements quotidiens de 3,6 à 4,8 km bien que cela puisse monter à près de 100 km pour les mâles solitaires (Guinat et al, 2017).

4.2) La chasse en République Tchèque :

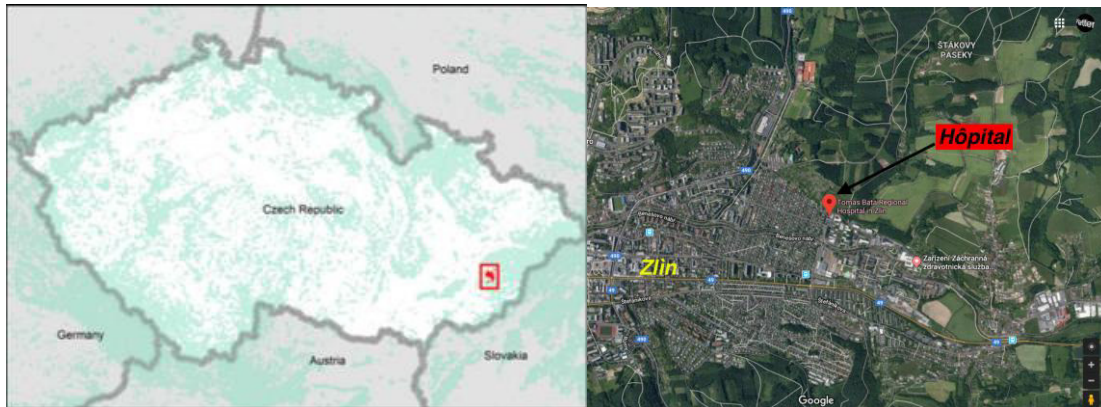
La chasse est un loisir pratiqué par de nombreux tchèques. En effet, on recense plus de 90.000 chasseurs organisés en club de chasse la plupart du temps. Ils chassent le petit et le gros gibier. La chasse au gros gibier (cervidés, sangliers, chevreuils, ...) se pratique essentiellement dans les grands massifs forestiers. Ces massifs représentent plus d'un tiers de la superficie du pays (avec 2.667.000 ha). Pour mieux se représenter, en Belgique ceux-ci ne représentent que 20% de la surface du territoire avec 705.600 ha. Les tchèques pratiquent tous les types de chasse au gros gibier rencontrés en Europe : la battue bruyante avec traqueurs et chiens, la battue silencieuse avec chasseurs postés sur mirador, ainsi que toute forme d'affût. Il est à noter qu'en République Tchèque, les chasseurs ont le droit d'utiliser des systèmes de visée nocturne par contre il est interdit de pratiquer du nourrissage artificiel et d'utiliser des réducteurs de son. Enfin, depuis 2016, la chasse au sanglier est ouverte toute l'année afin de

diminuer les populations en prévention de l'arrivée de la PPA. Nous verrons par la suite que les chasseurs ont joué un rôle majeur dans la réussite tchèque.

4.3) Premier cas de PPA détecté en République Tchèque :

Le premier cas de PPA en République Tchèque fut découvert le 26 juin 2017 au sud-est du pays dans la petite ville de Zlin (**Figure 5**). Il s'agit d'une région rurale avec beaucoup de champs et de forêts et donc une densité de sangliers assez élevée. La carcasse du sanglier de 80 kg était disposée le long de la clôture du petit hôpital local, dans une zone non-habitée. Le personnel de l'hôpital alerté par l'odeur que dégageait la carcasse appela le service vétérinaire tchèque qui identifia le virus. Le génotype de ce dernier s'avéra être le même que celui rencontré dans les pays touchés de l'est de l'Europe depuis son introduction en Géorgie en 2007 (génotype II). Les techniques utilisées pour la détection du virus et des anticorps sont les mêmes que celles décrites précédemment dans la partie PPA de ce travail.

Figure 5 : Emplacement géographique de la première carcasse découverte en République Tchèque dans le district de Zlin.



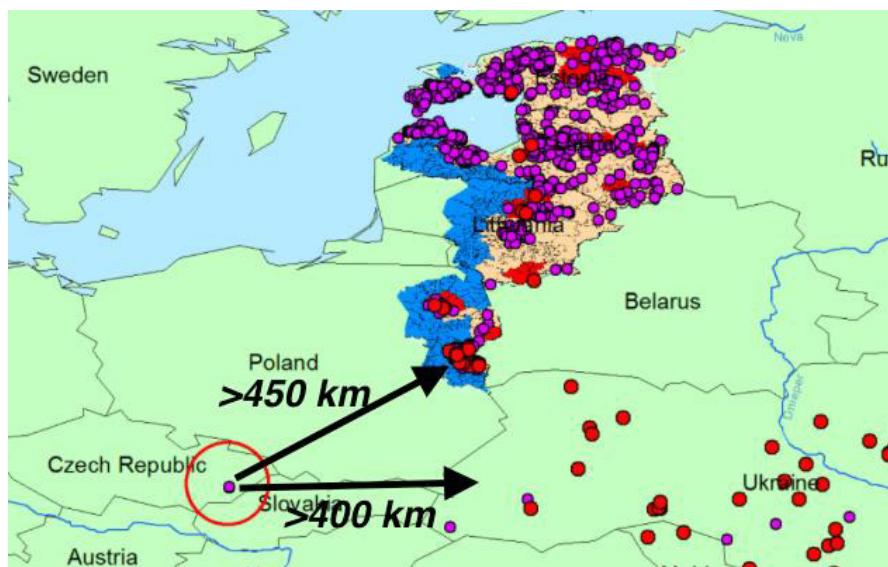
Sur la carte de gauche, au sud-est du pays, le district de Zlin encadré en rouge. Sur la vue par satellite de droite, emplacement de l'hôpital de Zlin où le premier cas fut découvert.

Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

Le dernier foyer connu de PPA étant situé à environ 450km de Zlin (**Figure 6**), on a grandement suspecté l'activité humaine dans la propagation du virus. En effet, plusieurs hypothèses ont été émises. La première pointait du doigt les marchandises qui transitaient par un dépôt logistique de container situé à 3,5km du site de l'hôpital. La seconde accusait les

travailleurs provenant de pays infectés par le virus d'avoir ramené de la viande contaminée sur le territoire. Et enfin, la troisième reposait sur la possibilité que de la terre contaminée se trouvant sur les chaussures de chasseurs ou de golfeur soit entrée dans le pays par accident. Contrairement aux pays baltes et à la Pologne où la maladie est arrivée sous forme de front, en République Tchèque on parlera d'épidémie focale (EFSA, 2018). En effet, la maladie est concentrée en un point fixe, ce qui permettra de l'encercler.

Figure 6 : Carte répertoriant les derniers cas de PPA en Europe de l'est avant l'introduction en République Tchèque en 2017.



Cette carte reprend les pays baltes, la Pologne, la Biélorussie, l'Ukraine et la République Tchèque. A plus de 400 km, on peut y voir les derniers cas de PPA répertoriés en Europe avant l'introduction en République Tchèque en 2017.

Source : Wild board cases in czech republic and backyard outbreaks in Romania, 2017.

4.4) Stratégie et mesures appliquées initialement :

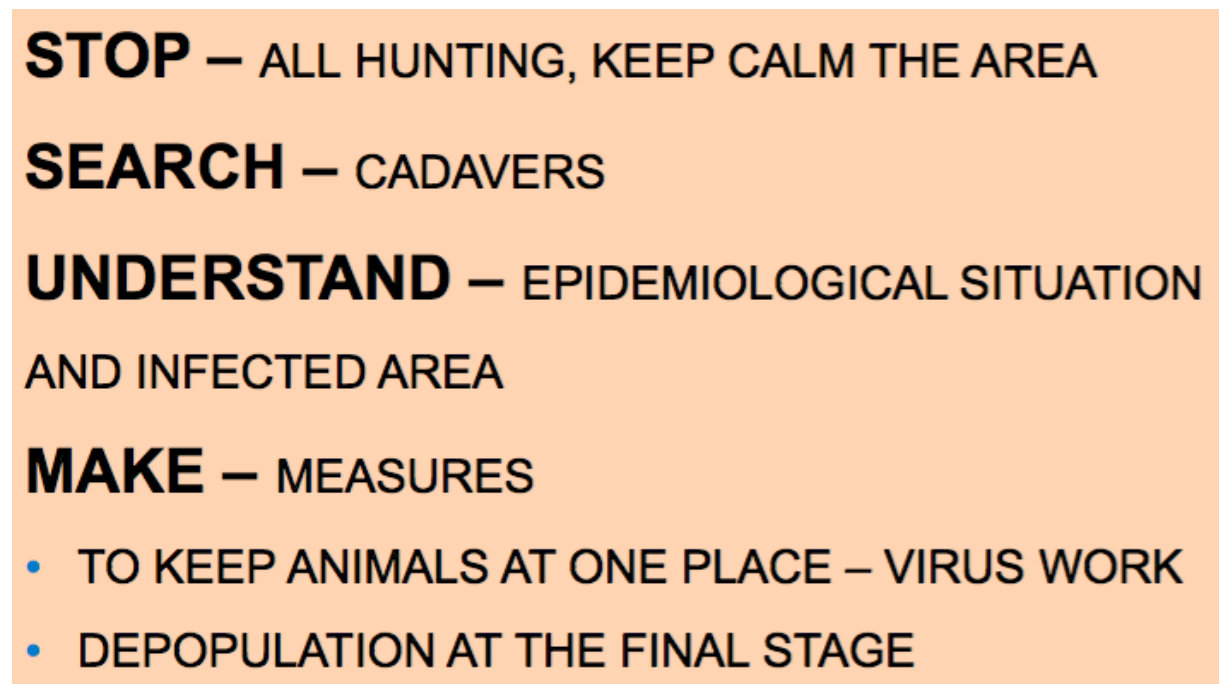
4.4.1) Avant le premier cas de PPA :

Avant que le premier cas de PPA ne soit découvert, la surveillance se faisait de façon passive sur le territoire tchèque, c'est à dire que chaque carcasse de sanglier rencontrée devait être testée pour la PPA. Entre 2014 et 2016, 995 carcasses ont été testées et aucune ne s'est avérée positive.

4.4.2) Stratégie initiale :

La stratégie tchèque comprend 4 grands points (**Figure 7**):

Figure 7 : Les 4 points de la stratégie tchèque.



Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

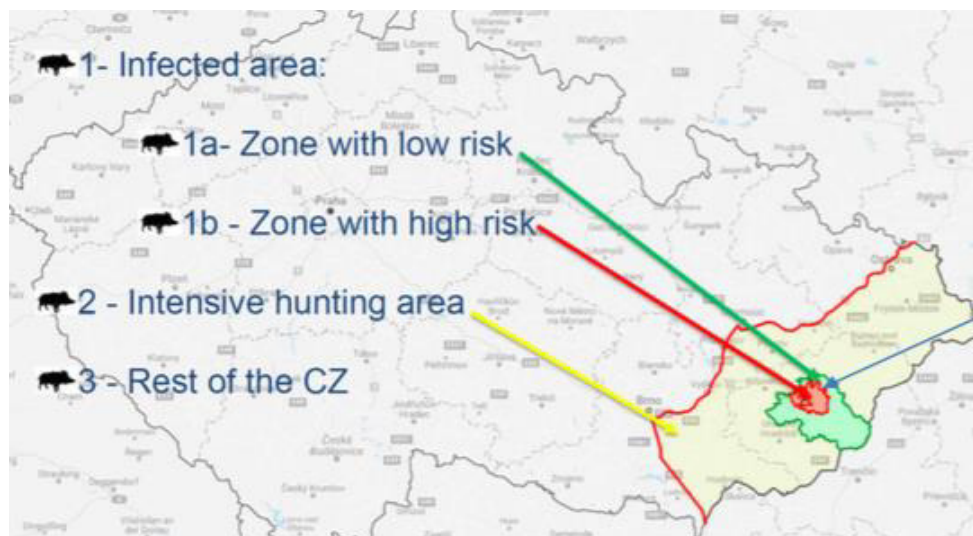
Le premier point consiste à stopper toute forme de chasse et à laisser les animaux au calme pour éviter la propagation de la maladie. En effet, au départ la chasse est proscrite par les tchèques car on ne connaît pas le nombre exact de sangliers dans la zone infectée. De plus, la létalité du virus est de 95% ce qui laisse peu de chance de survie aux animaux infectés sans compter que la contagiosité est faible car elle n'est que de 10%. Le second point de cette stratégie repose sur la recherche de cadavres. Cette technique permet de quantifier et de suivre l'évolution de l'épidémie mais aussi de diminuer la charge de contamination dans les forêts. Il faut savoir que pour chaque carcasse rapportée, le gouvernement octroie une prime qui varie de 80 à 200€ en fonction de l'endroit de la découverte. Ces primes varieront aussi en fonction de la taille de l'animal et de l'évolution de la crise. Le troisième point réside dans la compréhension de l'épidémiologie du virus pour mieux bloquer sa propagation. Et enfin le

dernier point comprend la prise de mesures pour garder les animaux dans un espace confiné et terminer par une dépopulation de la zone.

4.4.3) Délimitation d'une zone infectée et d'une zone de chasse intensive :

Une fois le premier cas découvert le 21 juin 2017, les tchèques définissent une zone infectée (**Figure 8**). Celle-ci s'étend sur 103.400 ha. Elle reprend 37 communes et 89 territoires de chasse. Elle est définie sur base du domaine vital d'un sanglier sur une année. Contrairement à ce qui a pu être fait dans les pays Baltes où la zone était définie en fonction des latitudes et longitudes, les tchèques ont décidé de travailler en districts (district de Zlin). Après un mois de surveillance passives deux sous zones sont définies : la zone infectée de faible risque et la zone infectée de haut risque (risque élevé). La zone infectée de faible risque s'étend sur 87.400 ha et celle de haut risque sur 10.200 ha, cette dernière étant basée sur la localisation des carcasses positives retrouvées. Dans la zone de haut risque sera encore délimitée la zone de très haut risque (risque très élevé), clôturée sur 32km de long et faisant 5.700 ha. Tout autour de cette zone infectée sera pratiquée une chasse intensive sur un territoire de 850.000 ha.

Figure 8 : Carte avec délimitation des différentes zones définies suite à l'introduction de la PPA.



En rouge, la zone infectée de haut risque, en vert la zone infectée de faible risque, en jaune la zone où la chasse est pratiquée de manière intensive.

Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

Les mesures de base prises dans la zone infectée sont les suivantes :

- Une surveillance passive accrue et octroi d'une récompense pour chaque carcasse déclarée.
- Interdiction de tout type de chasse.
- Interdiction du nourrissage des sangliers.
- Interdiction au grand public de se rendre dans la zone de risque élevé.
- Echantillonnage et test pour la PPA et la peste porcine classique sur toutes les carcasses trouvées (ces carcasses sont ensuite incinérées dans le centre d'incinération le plus proche).

4.4.4) Mesures prises pour les porcs dans la zone infectée :

La région dans laquelle la maladie s'est déclarée est une région où le secteur porcin est peu développé (**annexe 2**). En effet, on dénombre un total de 23 élevages pour 16.301 porcs, ce qui représente 1,2% de la production nationale. Les mesures qui ont été prises dans la zone infectée visent à augmenter la biosécurité et diminuer le risque de contact entre le porc et le sanglier. Les voici :

- Interdiction de garder des porcs en extérieur.
- Surveillance passive renforcée, les éleveurs étant tenus de notifier tous les porcs malades ou morts, ceux-ci devant être testés pour la PPA.
- Interdiction de déplacer des porcs sans l'autorisation de l'autorité compétente (SVA).
- Interdiction de nourrir les animaux avec de l'herbe fraîche ou de la paille ainsi qu'avec les céréales issues de la dernière récolte dans la zone infectée (EFSA, 2018).
- Contrôle officiel dans les élevages.
- Campagne d'information pour les éleveurs (formations, dépliants, instructions méthodologiques, page web de la SVA).

- Recensement de tous les élevages de porcs dans chaque municipalité du district de Zlin, ainsi qu'une interdiction de détenir des porcs dans une exploitation non enregistrée (particuliers, consommation personnelle).

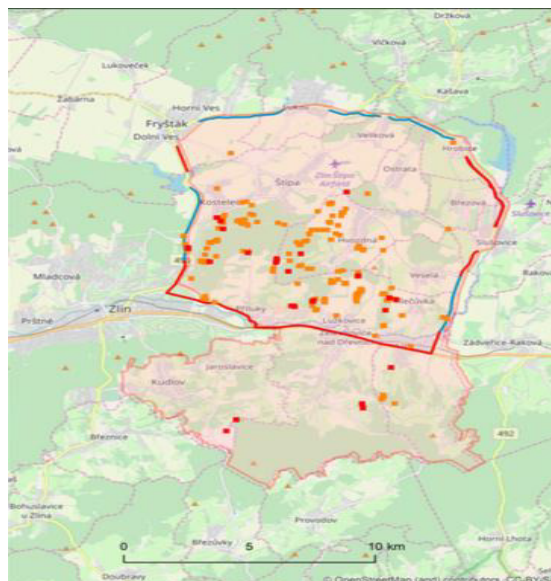
Grâce à toutes ces mesures, en République Tchèque aucun cas de PPA ne sera déclaré chez des porcs domestiques au cours de l'épidémie.

4.5) Mesures alternatives :

4.5.1) Les clôtures :

Des clôtures ont été installées tout autour de la zone de très haut risque pour diminuer les éventuelles migrations de sangliers vers l'extérieur, mais aussi vers l'intérieur (**Figure 9**). Les tchèques ont opté pour une clôture odoriférante en plus de la clôture électrique. Ces clôtures odoriférantes sont composées de godets contenant une substance répulsive qui dégage une odeur de prédateur (loup, lynx, ours, homme,...). Ce type de clôture a une portée répulsive d'environ 5 m et doit être changé toutes les 4 semaines. Au total, c'est 32 km de clôtures qui seront installés dont 10 km de clôture électrique dans les endroits les plus critiques.

Figure 9 : Carte rapprochée de la zone infectée de très haut risque



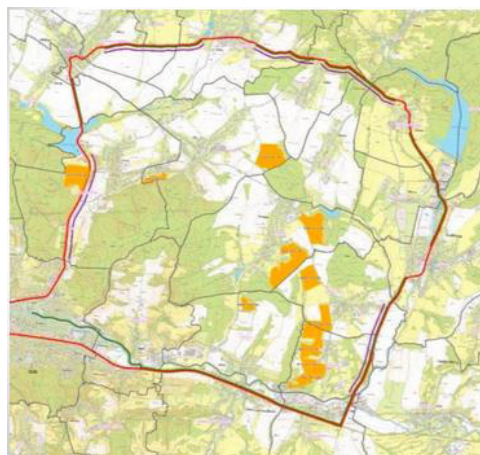
Nous pouvons voir que la zone infectée de très haut risque est entièrement entourée de clôtures (en rouge = électrique, en bleu = double). On peut également y voir les endroits où on a trouvé les carcasses (points oranges = 2017, points rouges = 2018).

Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

4.5.2) Des cultures dissuasives :

Contrairement à ce qui avait été dit précédemment concernant l'interdiction du nourrissage des sangliers dans la zone infectée, le gouvernement a décidé d'acheter 115,5 ha de cultures aux agriculteurs afin de fournir le gîte et le couvert aux populations de sangliers concernées et ainsi éviter leur dispersion hors de la zone de très haut risque (**Figure 10**). Parmi ces cultures, nous avons le maïs, le colza et le blé, tous appréciés par le sanglier, tant pour s'y réfugier que pour s'en nourrir.

Figure 10 : Carte des cultures mises à disposition des sangliers dans la zone infectée de très haut risque.



En orange nous pouvons voir les 115,5 ha de culture mis à disposition des sangliers dans la zone infectée de très haut risque (zone clôturée).

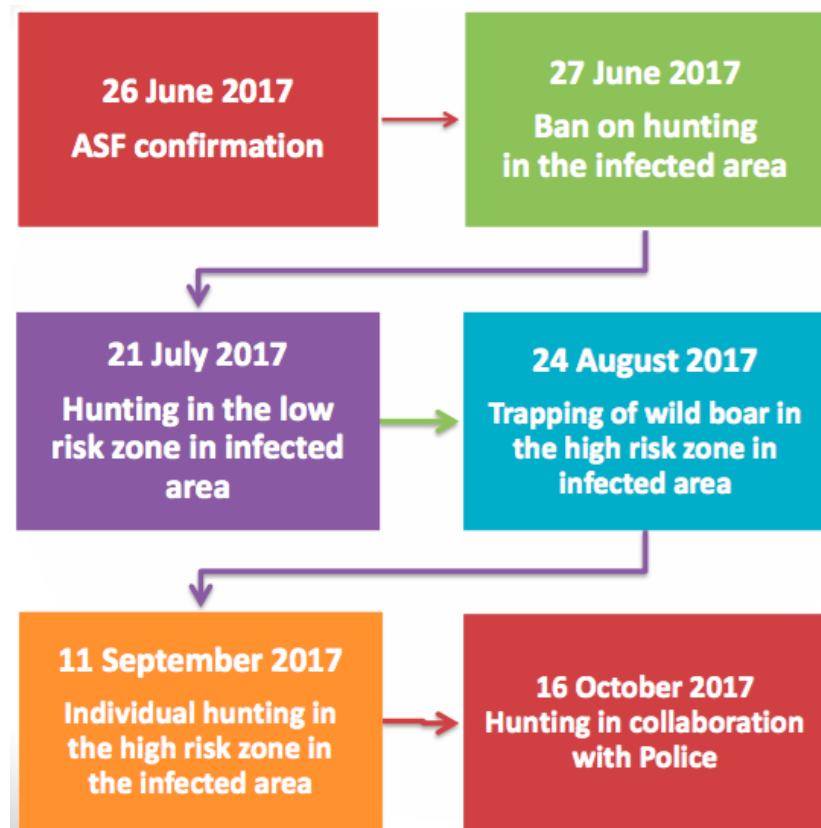
Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

4.5.3) Réouverture progressive de la chasse et du piégeage :

Avant la réouverture de la chasse sur le territoire infecté (**Figure 11**), les autorités ont voulu attendre de mieux comprendre la maladie. En effet, ils voulaient connaître exactement

l'étendue de la zone infectée, pour éviter de déranger des animaux infectés et propager la maladie plus rapidement en les dispersant. Ils voulaient aussi avoir le temps de former les chasseurs aux règles de biosécurité et disposer des infrastructures requises sur place. C'est ce qui explique que la chasse est considérée comme une des mesures finales prises dans les dernières phases de l'épidémie.

Figure 11 : Calendrier des différentes étapes de réouverture de la chasse en zone infectée.



Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

Le 21 juillet 2017, la chasse rouvre dans la zone infectée de faible risque. Pour ce faire, chaque territoire de chasse dispose d'un lieu de stockage des carcasses et d'une unité de désinfection du matériel. Le chasseur reçoit une compensation financière qui varie de 80 à 130€ dans la zone de faible risque et de 160 à 320€ dans la zone de risque élevé en fonction du poids et de l'âge de l'animal. Fin juillet, environ 2000 chasseurs sont formés aux règles de biosécurité et sont maintenant les seuls à pouvoir participer à la recherche de cadavres.

Le 24 aout, le piégeage est mis en place à l'aide de 32 pièges (**Photo 4**). Les pièges sont équipés de récepteurs et de caméra pour faciliter leur relevé.

Photo 4 : Cage coulissante utilisée par les autorités pour la capture des sangliers dans la zone infectée.



Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.

Le 11 septembre, l'affut est de nouveau autorisé dans les zones de risque élevé et très élevé. Cependant, seuls les chasseurs formés en biosécurité peuvent la pratiquer (maximum 3 affuteurs pour 1000 ha et seulement 3 jours par semaine).

Du 16 octobre au 21 décembre, la police entre en jeu. En effet, les snipers des unités spéciales de la police équipés de réducteur de son et de viseur nocturne accompagnent les chasseurs. Ceux-ci s'organisent en binôme (un chasseur, un policier) tous deux formés aux règles de biosécurité. Cette collaboration a pour but de dépeupler rapidement et efficacement la zone infectée. Au total, 157 sangliers seront prélevés dont 8 positifs.

Il faudra attendre le 8 février pour que le dernier sanglier positif soit abattu.

4.5.4) Recherches intensives de cadavres :

Afin d'améliorer la surveillance passive, des recherches organisées sont mises sur pied entre le 22 mars et le 22 avril 2018. Celles-ci visent à trouver les dernières carcasses avant que la végétation ne revienne avec le printemps. Les carcasses sont des sources majeures de contamination des animaux vivants. En effet, on estime qu'elles peuvent transmettre le virus pendant encore 6 semaines après la mort de l'animal (ESFA, 2015). Elles se trouvent souvent dans des endroits difficilement accessibles, mais, 56 d'entre elles seront néanmoins trouvées et 10 s'avèreront être positives à la PPA. On découvrira aussi que ces animaux sont morts bien avant la découverte de leurs carcasses puisqu'on estimera leur mort à 3 à 6 mois auparavant, à savoir fin 2017, début 2018.

4.6) Nombre total de sangliers abattus ou trouvés morts :

Au final, entre le 21 juin 2017 et le 17 septembre 2018, c'est plus de 283 sangliers trouvés morts et 299 tirés qu'on dénombrera dans la zone de risque très élevé, ce qui fait un total de 582 animaux. Sachant qu'au départ la population totale de sangliers estimée dans la zone clôturée était d'environ 150 à 250 animaux (26 à 44 /1000 ha), on constate que les estimations étaient beaucoup trop basses (en réalité 2 à 4 fois plus d'animaux). Sur les 582 carcasses, 230 se révéleront positives : 212 sur les 283 (75%) trouvés morts et 18 sur les 299 (6%) animaux abattus.

Pour ce qui est de la zone infectée totale (103.400 ha), 444 sangliers (dont 212 positifs) seront trouvés morts et 3758 (dont 18 positifs) seront abattus.

Enfin, dans la zone de chasse intensive qui reprend 87.400 ha, c'est 12.343 animaux qui seront abattus.

4.7) Vitesse d'expansion de la maladie :

En République Tchèque, la vitesse d'expansion moyenne de la maladie a été estimée à 0,5km/mois. En effet, en mai 2017 (date estimée de la mort des premiers sangliers), le rayon de la zone infectée était d'approximativement 1,5 km. En décembre de la même année, c'est à dire 8 mois plus tard, il était passé à 6 km de rayon.

4.8) Enseignements à tirer du cas tchèque :

Pour les tchèques, les points clefs qu'il faut retenir de leur combat contre la PPA au niveau de l'efficacité et de la praticité sont les suivants :

- La surveillance passive, c'est à dire la recherche de cadavres active en récompensant les personnes participantes avec des primes.
- L'interdiction totale de chasser en début de crise et ce malgré les pressions politiques et celles des chasseurs mécontents.
- La réouverture de la chasse une fois la situation mieux connue avec des mesures de biosécurité élevées dans les zones de chasses.
- L'enlèvement et la destruction de toutes les carcasses de sangliers dans un centre d'équarrissage.
- La responsabilisation des chasseurs et la motivation financière non négligeable ainsi que le dédommagement pour la perte de venaison.
- L'intervention de snipers d'élite pour le dépeuplement au sein de la zone de risque très élevé.
- Les cultures achetées par l'état pour servir de réserve et de garde manger aux animaux infectés dans la zone de risque très élevé (Satran, 2018).

5) Conclusion :

Pour commencer, nous sommes pratiquement certain que l'introduction de la PPA en République Tchèque est due à l'activité de l'homme (Satran, 2018). On peut voir que la réussite des tchèques s'est basée sur plusieurs points très importants. Le premier fut la surveillance passive associée à la recherche des carcasses tout ceci en gardant un grand calme dans la région infectée pour éviter la dispersion des animaux. Une fois la situation mieux connue, la réouverture de la chasse a permis de diminuer drastiquement les populations de sangliers autour de la zone de haut au risque. L'utilisation de clôtures électriques et odoriférantes ainsi que l'achat par l'état de culture dissuasives a certainement joué un rôle important dans le confinement de la population infectée. Les mesures prises chez les porcs domestiques ont évité une introduction de la maladie dans le secteur porcin tchèque ce qui aurait eu de lourdes répercussions économiques. Le fait d'avoir impliqué les chasseurs

comme acteur majeur de cette crise a sûrement motivé ces derniers à collaborer pleinement avec les autorités. En effet, peu de temps après le début de la crise, les chasseurs furent les seuls à pouvoir pratiquer la recherche active de cadavre et donc les seuls à percevoir des primes. Il s'agit aussi des personnes connaissant le mieux le territoire et les habitudes des animaux qui y vivent, il était donc intéressant de les avoir avec soit.

Pour terminer, je résumerai en disant que la République Tchèque a parfaitement géré cette crise en prenant les bonnes décisions au bon moment. Elle a réussi à faire collaborer tous les acteurs indispensables au bon déroulement de l'éradication de la maladie. Félicitations aux tchèques pour cet exemple en matière de gestion de crise de la PPA.

6) Bibliographie :

Barasona, Jose A., Carmina Gallardo, Estefanía Cadenas-Fernández, Cristina Jurado, Belén Rivera, Antonio Rodríguez-Bertos, Marisa Arias, et Jose M. Sánchez-Vizcaíno. « First Oral Vaccination of Eurasian Wild Boar Against African Swine Fever Virus Genotype II ». *Frontiers in Veterinary Science* 6 (26 avril 2019): 137. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00137>.

Blome, Sandra, Claudia Gabriel, et Martin Beer. « Pathogenesis of African Swine Fever in Domestic Pigs and European Wild Boar ». *Virus Research* 173, n° 1 (avril 2013): 122- 30. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2012.10.026>.

Cwynar, Przemyslaw, Jane Stojkov, et Klaudia Wlazlak. « African Swine Fever Status in Europe ». *Viruses* 11, n° 4 (30 mars 2019): 310. <https://doi.org/10.3390/v11040310>.

Guinat, C., T. Vergne, C. Jurado-Diaz, J. M. Sánchez-Vizcaíno, L. Dixon, et D. U. Pfeiffer. « Effectiveness and Practicality of Control Strategies for African Swine Fever: What Do We Really Know? » *Veterinary Record* 180, n° 4 (28 janvier 2017): 97- 97. <https://doi.org/10.1136/vr.103992>.

Nurmoja, I., A. Petrov, C. Breidenstein, L. Zani, J. H. Forth, M. Beer, M. Kristian, A. Viltrop, et S. Blome. « Biological Characterization of African Swine Fever Virus Genotype II Strains from North-Eastern Estonia in European Wild Boar ». *Transboundary and Emerging Diseases* 64, n° 6 (décembre 2017): 2034- 41. <https://doi.org/10.1111/tbed.12614>.

Sánchez, Elena G., Daniel Pérez-Núñez, et Yolanda Revilla. « Development of Vaccines against African Swine Fever Virus ». *Virus Research* 265 (mai 2019): 150- 55. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.03.022>.

Chenais, E., Stahl, K., Guberti, V., Depner, K., 2018. Identification of wild boar- habitat epidemiologic cycle in African swine fever epizootic. *J. Emerg. Infect. Dis.*, Vol 24, 810-812.

Guinat, C., Vergne, T., Jurado-Diaz, C., Sanchez-Vizcaino, J.M., Dixon, L. and Pfeiffer, D.U, 2017. Effectiveness and practicality of control strategies for African swine fever: what do we really know?. 2017.

Massei, G., Kindberg, J., Licoppe, A., Gacic, D., Sprem, N., Kamler, J., Baubet, E., Hohmann, U., Monaco, A., Ozoli, J., Cellina, S., Podgorski, T., Fonseca, C., Markov, N., Pokorny, B., Rosell and Nahlik,A, 2015. Wild boar population up, number of hunters down? A review of trends and implications for Europe. 2015.

Beltran-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S., Penrith, M.L., 2017. African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians. FAO Animal Production and Health Manual No. 19. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 88 pp.

European Food Safety Authority, 2018. Epidemiological analyses of African swine fever in the European Union (November 2017 until November 2018). *EFSA Journal* 2018. 8 November 2018.

European Food Safety Authority, 2017. Workshop on the epidemiological analysis of ASF in Europe “Lessons learnt and further scientific actions”. *EFSA Journal* 2017. 11 October 2017.

European Food Safety Authority, 2017. Simulation-based investigation of ASF spread and control in wildlife without consideration of human non-compliance to biosecurity. EFSA Supporting Publications. 8 November 2017.

EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), 2015. Scientific opinion on African swine fever. EFSA Journal 2015.

Satran, P., 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11 March 2019.

Linden, A., Losson, B., Thiry, E., Mainil, J. 2016. Maladies infectieuses et parasitaires des animaux de production et de la faune sauvage, y compris les zoonoses. Cours des maladies virales polysystémiques du porc. ULG. 2016.

Webographie :

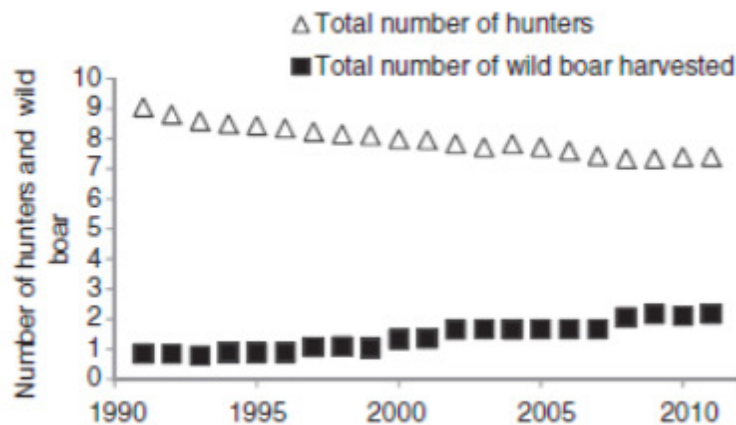
Food and Agriculture Organisation, 2002. Reconnaître la peste porcine africaine. Un manuel de terrain. <http://www.fao.org/3/X8060F/X8060F00.htm>. Consulté le 10 mai 2019.

Organisation mondiale de la santé, 2019. Wahis. http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home/indexcontent/newlang/fr. Consulté le 3 mai 2019.

La dépêche vétérinaire, 2019. Peste porcine africaine : fiche synthétique SNGTV à l'intention des vétérinaires. https://www.depecheveterinaire.com/peste-porcine-africaine-fiche-synthetic-sngtv-a-l-intention-des-veterinaires_67A0548D407DBE.html. Consulté le 1 mai.

7) Annexes :

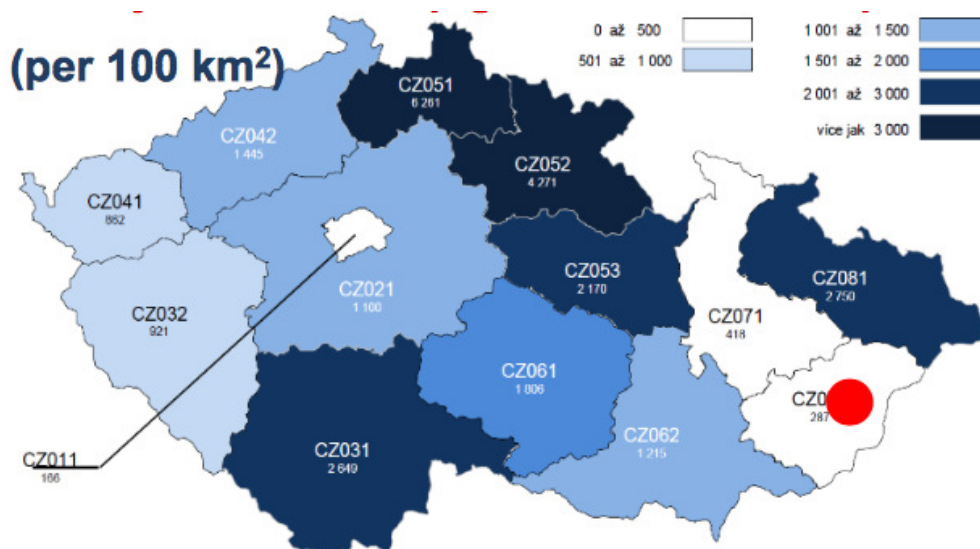
Annexe 1 : Graphe représentant le nombre de chasseurs (en millions) par rapport au nombre de sangliers abattus (en millions) en Europe entre 1991 et 2011.



On voit que le nombre de chasseur ne cesse de diminuer depuis 20 ans, alors que le nombre de sangliers prélevés ne cesse d'augmenter.

Source : Massei et al., 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe.

Annexe 2 : Carte représentant la densité de porcs domestiques par région en République Tchèque.



Cette carte représente la densité de porcs domestiques dans les différentes régions de République Tchèque. On peut voir que la région du district de Zlin n'est que très peu peuplée (entre 0 et 500 porcs par 100km²).

Source : Satran Petr, 2018. From ASF infection in wild boar to eradication and free status recovery in the Czech Republic, Praha, 11.03.19.