

# Survie du virus de la FPA sur différents supports et capacités de transmission d'une zone contaminée à une zone indemne

Cette note est régulièrement actualisée avec de nouvelles données. Le premier tableau ci-après regroupe la synthèse de survie du virus sur plusieurs substrats issue de plusieurs publications scientifiques dont le résumé de l'Avis de l'EFSA publié en mars 2021.

## 1. Survie du virus de la FPA sur différents supports

De manière générale, les substrats frais/congelés offrent une meilleure survie au virus que les températures ambiantes ou supérieures.

Support	Survie estimée (en j)	Références
Fécès : froides (4°C)	9	Davies <i>et al.</i> , 2017
fraîches (12°C)	7	
tempérées (21°C)	5	
tièdes (37°C)	4	
Urine : froide (4°C)	15	Davies <i>et al.</i> , 2017
fraîche (12°C)	6	
tempérée (21°C)	5	
tiède (37°C)	3	
Blé	< 1	Fischer <i>et al.</i> , 2020
Orge	< 1	
Seigle	< 1	
Triticale	< 1	
Maïs	< 1	
Farine de maïs : à 4°C	5	Niederwerder <i>et al.</i> , 2022
à 20°C	1	
à 35°C	< 1	
Tourteaux de soja : à 4°C	> 112	Dee <i>et al.</i> , 2018 ; Stoian <i>et al.</i> , 2019 ; Niederwerder <i>et al.</i> , 2022
à 20°C	> 21	
à 35°C	> 7	
Pois	0	Fischer <i>et al.</i> , 2020

Support	Survie estimée (en j)	Références
Aliment complet : congelé (-16 à -20°C)	> 60	Sindryakova <i>et al.</i> , 2016 ; Dee <i>et al.</i> , 2018 ; Mazur-Panasiuk <i>et al.</i> , 2019 Niederwerder <i>et al.</i> , 2022
froid (4-6°C)	30 à 40	
frais (12-15°C)	> 30	
tempéré (22°C)	1 à 5	
tiède (35°C)	< 1	
Aliment complet + acides gras à chaîne moyenne	1	
Aliment complet + formaldéhyde/acide propionique	0	
Choline	> 30	Dee <i>et al.</i> , 2018
Lysine	0	
Vit D	0	
Eau : conditions estivales	50	Kovalenko <i>et al.</i> , 1965 ; Sindryakova <i>et al.</i> , 2016
conditions hivernales	176	
congelée (-16°C)	> 60	
froide (4-6°C)	> 60	
tempérée (22°C)	50	
Sol contaminé : à 4°C	> 112	Prodelalova <i>et al.</i> , 2022
à 22 °C	> 42	
Sable (plage ou stérile)	21	Carlson <i>et al.</i> , 2020
Sol de forêt (acide : pH entre 3,2 et 4,1)	0	
Terre de jardin	7	
Boue, sol marécageux	3	
Carcasses de sangliers enterrées	> 417	Zani <i>et al.</i> , 2020
<b>Vecteurs mécaniques (fomites) potentiels</b>		
Poreux (papier, caoutchouc) : à 25°C	14 à 22	Nuanualsuwan <i>et al.</i> , 2022
à 33°C	10 à 17	
à 42°C	1 à 2	
Non poreux (verre, métal) : à 25°C	11 à 17	
à 33°C	6 à 12	
à 42°C	1 à 2	

## 2. Survie du virus de la FPA dans la viande de porc selon le process de fabrication

Support	Survie estimée (en j)	Référence
<b>Viande crue</b>		
Sang : froid (4°C)	525 à 550	Plowright <i>et al.</i> , 1967 ; USDA, 1997 cité par EFSA Panel on Animal Health and Welfare (2010) ; Beltran-Alcrudo <i>et al.</i> , 2017 ; Fischer <i>et al.</i> , 2020
chauffé (55, 60, 65, 70 ou 75 °C pdt 1 h)	0	
chauffé (45, 45 ou 50°C pdt 1 h)	Virus détecté après traitement thermique	
en putréfaction	> 105	
Carcasse froide (4°C)	> 2	Mc Kercher <i>et al.</i> , 1978
Cœur congelé (-16 à -20°C)	> 60	Sindryakova <i>et al.</i> , 2016
Rate congelée : à -70°C	> 735	Plowright <i>et al.</i> , 1967
à -20°C	> 735	
Foie : congelé (-16 à -20°C)	> 60	Sindryakova <i>et al.</i> , 2016
tempéré (23,5°C)	16	
Moelle osseuse	84 à 112	Mebus <i>et al.</i> , 1993
Os	94	Mc Kercher <i>et al.</i> , 1978
Gras : dorsal congelé (-16 à -20°C)	> 60	Sindryakova <i>et al.</i> , 2016
froid (4 à 6°C)	0	
Intestins froids (4°C)	7	Jelsma <i>et al.</i> , 2019
Viande : à 4-8°C	84-155	Beltran-Alcrudo <i>et al.</i> , 2017 ; Mazur-Panasiuk <i>et al.</i> , 2019
cuite (mini 30 min à 70°C)	0	
congelée	1 000	
<b>Viande transformée</b>		
Jambon blanc cuit (69°C)	0	Mc Kercher <i>et al.</i> , 1978
Viande dans le sel	182	Beltran-Alcrudo <i>et al.</i> , 2017 ; Mazur-Panasiuk <i>et al.</i> , 2019
Salaison	300	
Viande fumée	30	
Sauté de porc en conserve : congelé (-16 à -20°C)	0	Sindryakova <i>et al.</i> , 2016
froid (4 à 6°C)	0	
tempéré (2° à 25°C)	0	
Palette salée : congelée (-16 à -20°C)	> 60	Sindryakova <i>et al.</i> , 2016
froide (4 à 6°C)	> 60	
tempérée (20 à 25°C)	16	
Jambon saumuré (4°C)	2	Mc Kercher <i>et al.</i> , 1978
Travers de porc marinés	60	Petrini <i>et al.</i> , 2019
Filet mignon mariné	83	
Salami	18	
Saucisson	9	Mc Kercher <i>et al.</i> , 1978
Saucisse	8	
Jambon Ibérique/Serrano	112	Mebus <i>et al.</i> , 1997
Longe Ibérique	98	
Epaule Ibérique	84	
Boyaux à saucisse : froid (4°C)	7	Dee <i>et al.</i> , 2018 ; Jelsma <i>et al.</i> , 2019 ; Stoian <i>et al.</i> , 2019
frais (12,3°C ou 15 °C)	> 30	

### 3. Probabilité pour que les eaux ruisselant d'un élevage plein air contaminé soient infectantes

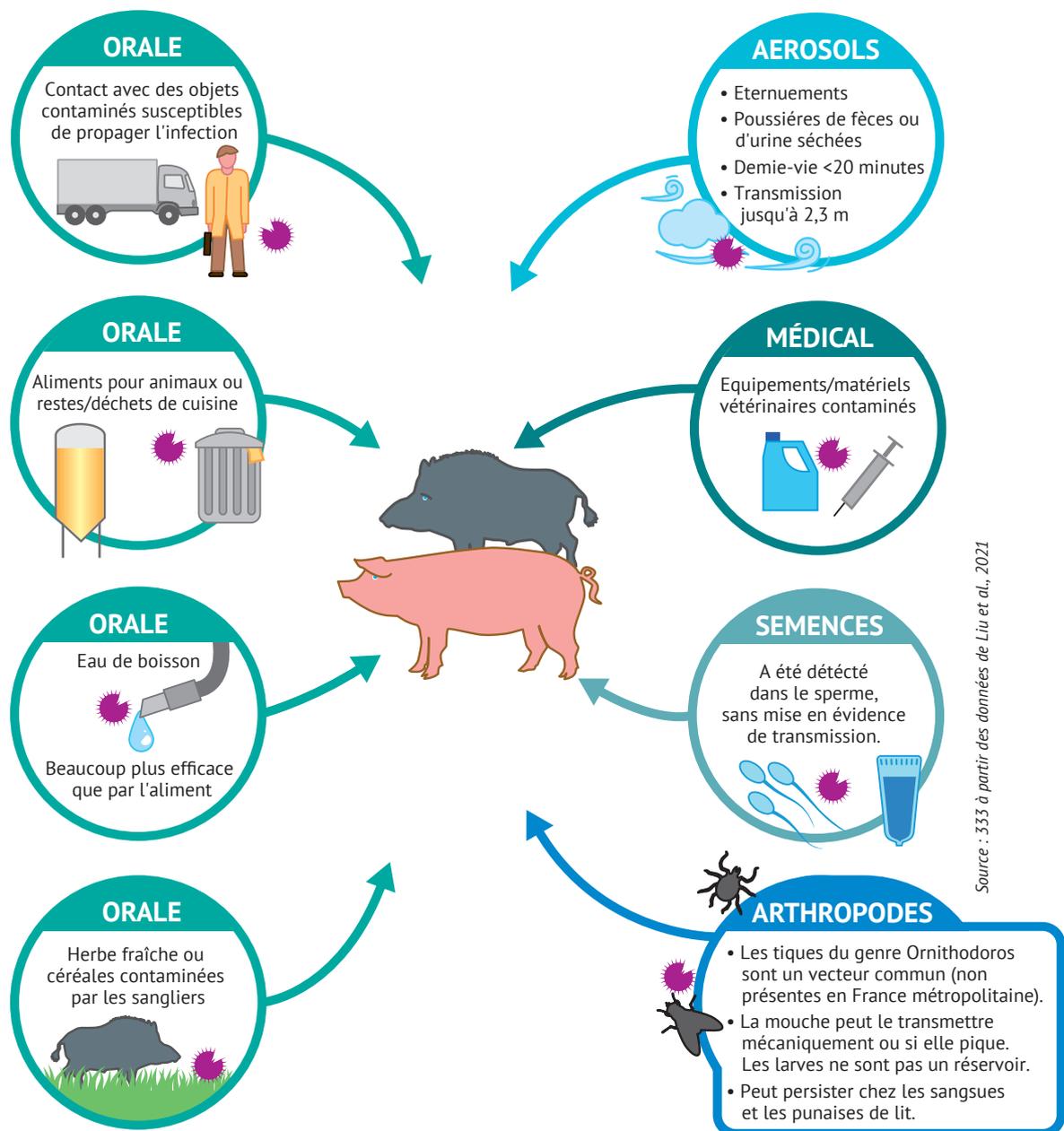
Modélisation faite par l'Anses dans l'Avis 2019-SA-0081.

**A faible prévalence (10 % des animaux contaminés)**, le nombre de porcs excréteur du virus est très faible. La probabilité que des eaux ruisselantes soient contaminantes est très faible.

**A partir de 20 % de prévalence le nombre de porcs excréteurs** commence à être suffisamment élevé pour que les eaux ruisselantes soient considérées comme contaminantes.

La diffusion va ensuite dépendre des conditions locales de pluie, de sol, de proximité avec un cours d'eau, ... cependant, « la probabilité de diffusion du virus de la FPA via les eaux de ruissellement reste extrêmement faible. » Il est à noter que « cette diffusion hors de l'élevage se produirait sur une courte distance (moins d'un kilomètre) ».

### 4. Différentes voies de transmission de la FPA : schéma récapitulatif



## 5. Modélisation

Dans l'Avis de l'EFSA publié en mars 2021, un modèle mathématique en trois étapes permet de donner un ordre d'idée du risque de contamination lié à un intrant arrivant d'une zone contaminée (en Union Européenne ou sur le continent Eurasiatique) dans une zone indemne dans l'UE. Ce modèle est basé sur le type d'intrant, les volumes échangés de ces intrants entre pays et l'utilisation pour les porcs d'intrants qui ne leur étaient pas destinés au départ.

- Première étape** : le risque pour une exploitation de recevoir un intrant qui contiendrait une dose infectieuse a été calculé ;
- Deuxième étape** : le volume des intrants arrivant dans deux types d'exploitation (petite/grande) a été calculé.  
Ces deux modèles croisés ont permis de calculer le potentiel infectieux d'une livraison d'un produit, transformé en nombre d'années attendues avant qu'une exploitation se contamine.
- Troisième étape** : correction du modèle par l'ajout des intrants initialement prévus pour une autre espèce sur l'exploitation, mais finalement utilisés pour les porcs (litière, matériau d'enrichissement, ...).

Le modèle n'a pas pris en compte les contaminations possibles via les transports de porcs, les sangliers ou les eaux grasses.

Le modèle est résumé dans le tableau ci-dessous :

- Sont distinguées les petites exploitations (< 100 porcs ou < 50 truies) des « grandes » exploitations (≥ 100 porcs ou ≥ 50 truies) ;
- Les intrants peuvent provenir d'un pays infecté de l'Union européenne, ou d'un pays infecté situé sur le continent Eurasiatique.

Il faut garder en tête que ce sont des approximations qui permettent de donner un ordre d'idée sur le risque pris par l'importation d'un intrant. Les céréales et surtout ce qui est transformé en produit fini (farine, granulés et CMV, pour lesquels le virus est détruit lors du process de chauffage, mais qui peuvent se recontaminer ensuite) présentent le niveau de risque le plus élevé.

Les risques sont différents pour une petite ou une grande exploitation, car la quantité d'intrants n'est pas la même et le nombre d'exploitations desservies lors d'une seule livraison est plus grand pour les petites exploitations (camions pleins pour grandes exploitations).

**Tableau récapitulatif du nombre d'années qu'il faudrait pour qu'un intrant finisse par contaminer une exploitation selon sa taille en zone indemne dans l'Union Européenne, qu'il vienne d'une zone contaminée en l'UE ou sur le continent eurasiatique**

Intrants	UE		Eurasie	
	Nombre d'année qu'il faudrait pour contaminer une exploitation			
	Petite*	Grande*	Petite*	Grande*
Céréales	6	1	129	10
Légumineuses	130	20	2 065	320
Oléagineuses	1.10 <sup>5</sup>	113	2,7.10 <sup>4</sup>	30
Tubercules	598	1 216	9 408	1,9.10 <sup>4</sup>
Autres grains	970	96	1,5.10 <sup>4</sup>	1 477
Fourrages	1.10 <sup>8</sup>	5.10 <sup>5</sup>	6.10 <sup>8</sup>	1.10 <sup>6</sup>
Compléments Minéraux et Vitaminiques (CMV)	0,3	0,2	Ces 3 intrants sont échangés intra UE mais pas importés de l'extérieur de l'UE	
Farine	0,1	0,1		
Granulés	0,1	0,1		
Paille	4,6.10 <sup>4</sup>	1,5.10 <sup>4</sup>	3.10 <sup>6</sup>	1.10 <sup>6</sup>
Sciure	2.10 <sup>9</sup>	5.10 <sup>8</sup>	1.10 <sup>11</sup>	4.10 <sup>10</sup>
Jouets en bois	1.10 <sup>10</sup>	5.10 <sup>9</sup>	1.10 <sup>12</sup>	3.10 <sup>11</sup>
Véhicules vides infectés sur une exploitation**	16,6	123	2 108	1,6.10 <sup>4</sup>

\* une exploitation est considérée comme petite lorsqu'elle contient moins de 100 porcs ou moins de 50 truies, et comme grande lorsqu'elle contient 100 porcs et plus, et 50 truies et plus.

\*\*pour les véhicules, le risque est accru en hiver, période pendant laquelle on considère le nettoyage désinfection moins efficace qu'en été.

## Références bibliographiques

- Anses (2020) Avis 2019-SA-0081 du 10 avril 2020 relatif à l'évaluation du risque relatif à la dissémination du virus de la PPA par les cadavres et sous-produits animaux, et par les aliments pour animaux
- Carlson, Jolene, Melina Fischer, Laura Zani, Michael Eschbaumer, Walter Fuchs, Thomas C. Mettenleiter, Martin Beer and Sandra Blome. "Stability of African Swine Fever Virus in Soil and Options to Mitigate the Potential Transmission Risk." *Pathogens* 9 (2020)
- EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, GortàzarSchmidt C, Herskin M, Miranda Chueca MA, Michel V, Padalino B, Pasquali P, Sihvonen LH, Spoolder H, Stahl K, Velarde A, Viltrop A, Winckler C, Boklund A, Botner A, Gervelmeyer A, Mosbach-Schulz O and Roberts HC, 2021. Scientific opinion on the ability of different matrices to transmit African swine fever virus. *EFSA Journal* 2021; 19(4):6558, 109 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6558>
- Guberti, V., Khomenko, S., Masiulis, M. & Kerba S. 2022. African swine fever in wild boar – Ecology and biosecurity. Second edition. *FAO Animal Production and Health Manual No. 28*. Rome, FAO, World Organisation for Animal Health and European Commission. <https://doi.org/10.4060/cc0785>
- Niederwerder, M.C. Risk and Mitigation of African Swine Fever Virus in Feed. *Animals* 2021, 11, 792. <https://doi.org/10.3390/ani11030792>
- Niederwerder, M. C., Khanal, P., Foland, T., Constance, L. A., Stoian, A. M. M., Deavours, A., Haase, K., & Cino-Ozuna, A. G. (2022). Stability of African swine fever virus in feed during environmental storage. *Transboundary and Emerging Diseases*. <https://doi.org/10.1111/tbed.14666>
- Nuannualsuwan S, Songkasupa T, Boonpornprasert P, Suwankitwat N, Lohlamoh W, Nuengjamnong C. Persistence of African swine fever virus on porous and non-porous fomites at environmental temperatures. *Porcine Health Manag.* 2022 Jul 28;8(1):34. doi: 10.1186/s40813-022-00277-8. PMID: 35902922; PMCID: PMC9331492.
- Prodelalova, J.; Kavanova, L.; Salat, J.; Moutelikova, R.; Kobzova, S.; Krasna, M.; Vasickova, P.; Simek, B.; Vaclavek, P. Experimental Evidence of the Long-Term Survival of Infective African Swine Fever Virus Strain Ba71V in Soil under Different Conditions. *Pathogens* 2022, 11, 648. <https://doi.org/10.3390/pathogens11060648>
- Zani L, Masiulis M, Bušauskas P, *et al.* African swine fever virus survival in buried wild boar carcasses. *Transbound Emerg Dis.* 2020;67:2086–2092. <https://doi.org/10.1111/tbed.13554>