

**Plan du rapport annuel d'activité**

**2018**

**Centre de national de référence**

**Laboratoire Expert**

**Orthopoxvirus**

**Année d'exercice**

**2017**

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| 1. Missions et organisation du CNR-Laboratoire Expert .....  | 2  |
| Cahier des Charges .....   | 2  |
| Enjeux de santé publique .....   | 2  |
| 2. Activités d'expertise .....   | 3  |
| Résumé de la surveillance (Analyse de la distribution des différents types d'agents<br>caractérisés en fonction des critères pertinents et analyse des tendances)..... | 3  |
| Répartition géographique, .....  | 3  |
| Répartition en fonction de l'âge.....  | 0  |
| Répartition en fonction du sexe.....   | 0  |
| Principales espèces responsable des infections.....  | 1  |
| 3. Expertise biologique.....   | 1  |
| Confirmation de l'identification.....  | 1  |
| Génotypage.....  | 2  |
| Maintien, détention et diffusion de techniques de diagnostic et/ou d'identification .....  | 2  |
| Travaux de recherche et publications en lien direct avec l'activité du CNR .....   | 2  |
| Activités de recherche en cours.....   | 2  |
| Publications et communications.....  | 3  |
| Coopération avec les laboratoires de santé animale, d'hygiène alimentaire,<br>environnementaux.....  | 4  |
| Programme d'activité 2017-2020 .....   | 4  |
| 4. Conseil / Formation.....  | 4  |
| Enseignements, formations aux professionnels de santé, accueil de stagiaires.....  | 4  |
| Agence Nationale de Sante Publique (SPF).....  | 5  |
| Modalités de diffusion des données de surveillance et production du CNR.....   | 5  |
| 5. Annexe 1 : Organisation du CNR .....  | 6  |
| Fonctionnement au sein de l'IRBA .....   | 6  |
| Engagement Ethique .....   | 6  |
| Organigramme .....   | 7  |
| Description détaillée des locaux et de l'équipement.....   | 8  |
| Surface locaux .....   | 8  |
| 6. Annexe 2 : Capacités techniques du CNR Laboratoire Expert Orthopoxvirus.....  | 9  |
| Liste des techniques de référence: diagnostic/identification, typage, évaluation de la sensibilité aux<br>anti-infectieux : .....                                      | 9  |
| Liste des marqueurs épidémiologiques disponibles .....   | 9  |
| Collections de souches, antigènes ou immun-sérums de référence :.....  | 10 |

# 1. Missions et organisation du CNR-Laboratoire Expert

## Cahier des Charges

**Le CNR-Laboratoire Expert Orthopoxvirus s'engage à assurer les missions définies** par le décret n° 2016-806 du 16 juin 2016 relatif aux centres nationaux de référence pour la lutte contre les maladies transmissibles et par l'arrêté du 16 juin 2016 fixant le cahier des charges des centres nationaux de référence pour la lutte contre les maladies transmissibles.

**Le CNR-Laboratoire Expert Orthopoxvirus a pour missions** d'assurer l'expertise biologique, par l'identification et la caractérisation des souches virales, en fournissant un appui aux laboratoires hospitaliers par la confirmation du diagnostic, d'assurer un **conseil** en signalant à l'agence nationale de santé publique tout événement inhabituel (Organisation du CNR Laboratoire Expert en Annexe 1).

## Enjeux de santé publique

La famille des Poxviridae se compose de 2 sous-familles, les Entomopoxvirinae et les Chordopoxvirinae. Ces 2 sous-familles diffèrent par leurs hôtes : les Entomopoxvirinae infectent exclusivement les insectes, tandis que les Chordopoxvirinae infectent les vertébrés. Ces sous-familles sont divisées en genres selon le type d'hôte et en fonction de critères morphologiques, antigéniques et génomiques.

Les Chordopoxvirinae sont ainsi divisés en 11 genres auxquels s'ajoutent les virus en attente de classement. Les Chordopoxvirinae peuvent infecter un très grand nombre de vertébrés ; **des infections chez l'être humain ont été rapportés pour 5 genres**, dont 4 le plus fréquemment (**genres Molluscipoxvirus, Yatapoxvirus, Parapoxvirus et Orthopoxvirus**). Ils sont responsables d'infections cutanées bénignes (Orf par exemple) ou pouvant être mortelles (varirole par exemple).

Les enjeux de santé publique liés aux orthopoxvirus pathogènes sont de deux ordres : le premier concerne le risque potentiel de réémergence de la varirole, le deuxième concerne l'émergence des autres orthopoxviroses comme le monkeypox et le cowpox causés par le contact avec les rongeurs infectés et facilités par l'absence d'immunité croisée depuis l'arrêt de la vaccination antivariolique.

Le CNR-Laboratoire Expert développe ses capacités d'expertise afin d'identifier et de caractériser les souches qui lui sont adressés. Le CNR-Laboratoire Expert s'attache à

diagnostiquer en plus des orthopoxvirus, les parapoxvirus, les molluscipoxvirus ainsi que les yatapoxvirus. L'isolement des souches est réalisé dans les laboratoires de niveau de confinement adéquat, le CNR-Laboratoire Expert disposant d'un accès à des laboratoires de niveau de confinement 2, 3 et 4.

Afin d'inscrire son activité dans une démarche qualité, le CNR a fourni un très gros travail de mise en œuvre des exigences de la norme ISO EN 15189, malgré plusieurs déménagements. **Il est accrédité depuis le mois de décembre 2017 sous le numéro 8-4084.**

Parallèlement aux activités d'expertise et de conseil, le CNR-LE mène des recherches finalisées et plus amont, en particulier pour l'amélioration des technologies de diagnostic et le développement de moyens prophylactiques et thérapeutiques. La polymérase et les protéines du complexe de réplication en tant que cibles de traitement antiviral sont étudiées en priorité. Parmi les moyens de lutte, la validation de vecteurs vaccinaux se poursuit.

L'année 2017, conforte l'importance du suivi parallèlement aux orthopoxvirus des virus d'origine vétérinaire ayant un impact sur l'homme (parapoxvirus). **Sept cas** d'infection par un virus du **genre parapoxvirus** ont ainsi été diagnostiqués. **Un cas** d'infection par un virus du **genre orthopoxvirus** a été diagnostiqué.

## 2. Activités d'expertise

Résumé de la surveillance (Analyse de la distribution des différents types d'agents caractérisés en fonction des critères pertinents et analyse des tendances)

Répartition géographique,

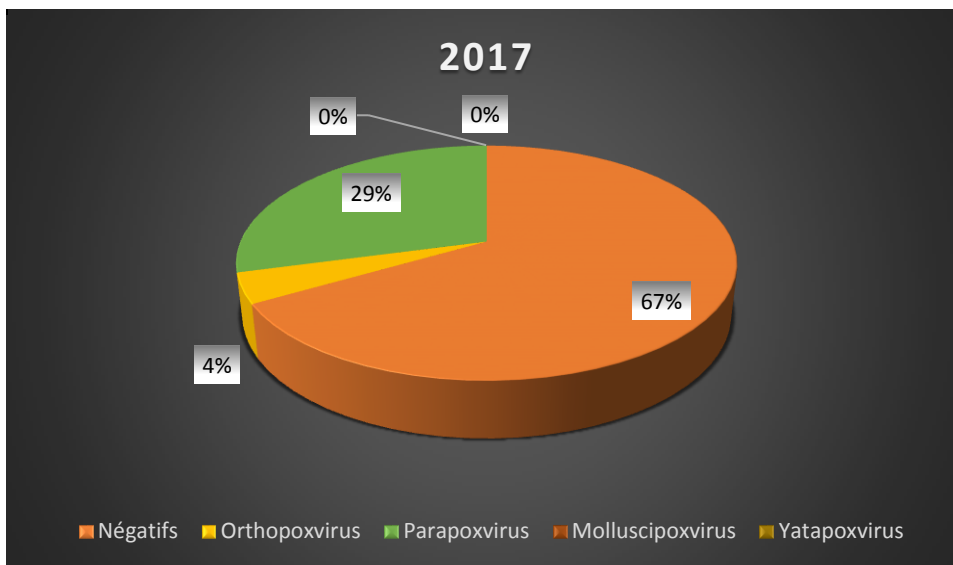
- En 2017, le CNR-Laboratoire Expert a traité 24 expertises, pour répondre à des suspicions d'infections par des orthopoxvirus ou par des parapoxvirus.
  - Les demandes ont émanées de 15 départements, et ont conduit à la confirmation d'infection pour 9 expertises (Tableau 1 : Répartition des suspicions d'infections). Le CNR-Laboratoire Expert a ainsi confirmé la suspicion d'infection à orthopoxvirus pour 1 patient et la suspicion d'infection à parapoxvirus pour 7 patients.

Tableau 1 : Répartition des suspicions d'infections

| Région                  | Département | Nombre de cas suspecté | Orthopoxvirus | Parapoxvirus | Molluscipoxvirus |
|-------------------------|-------------|------------------------|---------------|--------------|------------------|
| Bourgogne Franche Comté | 21-25       | 2                      |               |              |                  |
| Bretagne                | 29-35       | 4                      |               | 1            |                  |
| Occitanie               | 30          | 1                      |               |              |                  |
| Auvergne Rhône Alpes    | 38-42-69    | 4                      |               | 2            |                  |
| Grand Est               | 54          | 3                      | 1             | 1            |                  |
| Hauts de France         | 59-80       | 2                      |               |              |                  |
| Ile de France           | 75          | 1                      |               |              |                  |
| Nouvelle Aquitaine      | 85-86-87    | 7                      |               | 3            |                  |
| <b>TOTAL</b>            |             | <b>24</b>              | <b>1</b>      | <b>7</b>     | <b>0</b>         |

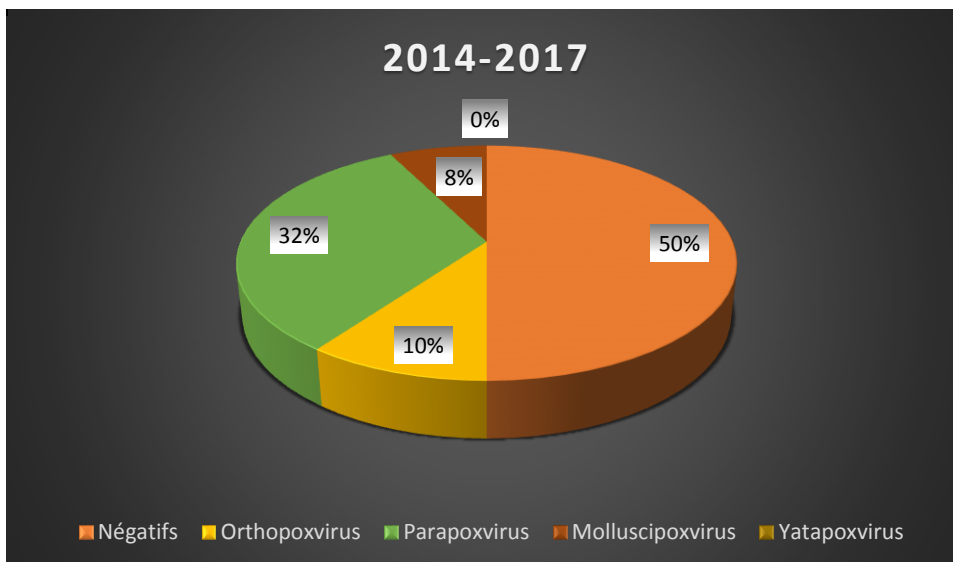
- Au cours de l'année, 67% des suspicions ont été négativées, les confirmations de cas d'infection à orthopoxvirus et parapoxvirus représentant respectivement 4% et 29% des expertises traitées (Figure 1).

Figure 1 : Répartition des cas pour l'année 2017



L'incidence des cas d'infections à orthopoxvirus et parapoxvirus reste stable depuis 2014 (Figure 2).

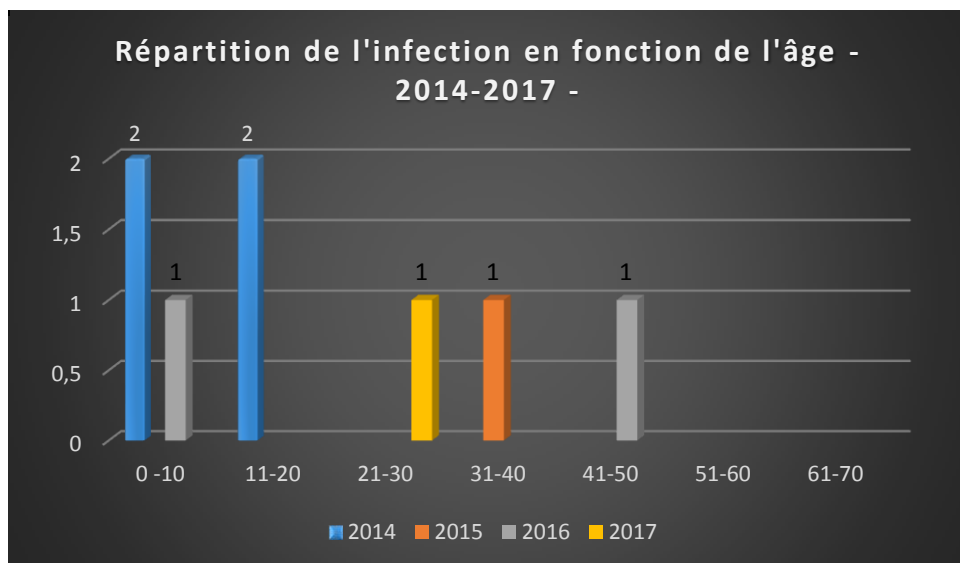
Figure 2 : Répartition des cas depuis 2014



## Répartition en fonction de l'âge

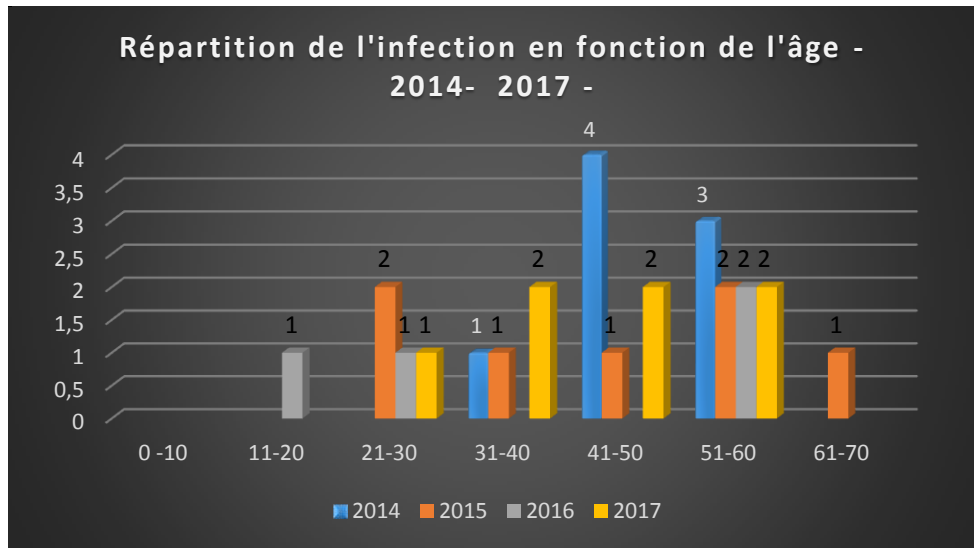
- En France, l'obligation vaccinale vis-à-vis du virus de la variole a été suspendue en 1979. Un an avant l'officialisation de l'éradication du virus de la variole et l'arrêt de la vaccination de masse. L'absence de couverture vaccinale depuis plus de 40 ans devrait correspondre à une plus grande sensibilité de la population âgée de moins de 40 ans à une infection par un orthopoxvirus.
  - En 2017, le cas d'infection par un orthopoxvirus de l'espèce cowpox virus a été rapporté pour une personne âgée de 22 ans (Figure 3 : Répartition des cas de cowpoxvirus en fonction de l'âge des personnes). Les données sur la distribution des infections à cowpox virus en fonction de l'âge corroborent la baisse de l'immunité de la population âgée de moins de 40 ans.

Figure 3 : Répartition des cas de cowpoxvirus en fonction de l'âge des personnes.



- La distribution des infections à parapoxvirus en 2017 confirme l'absence de définition de tranches d'âges plus sensible que d'autres (Figure 4 : Répartition des cas de parapoxvirus en fonction de l'âge des personnes).

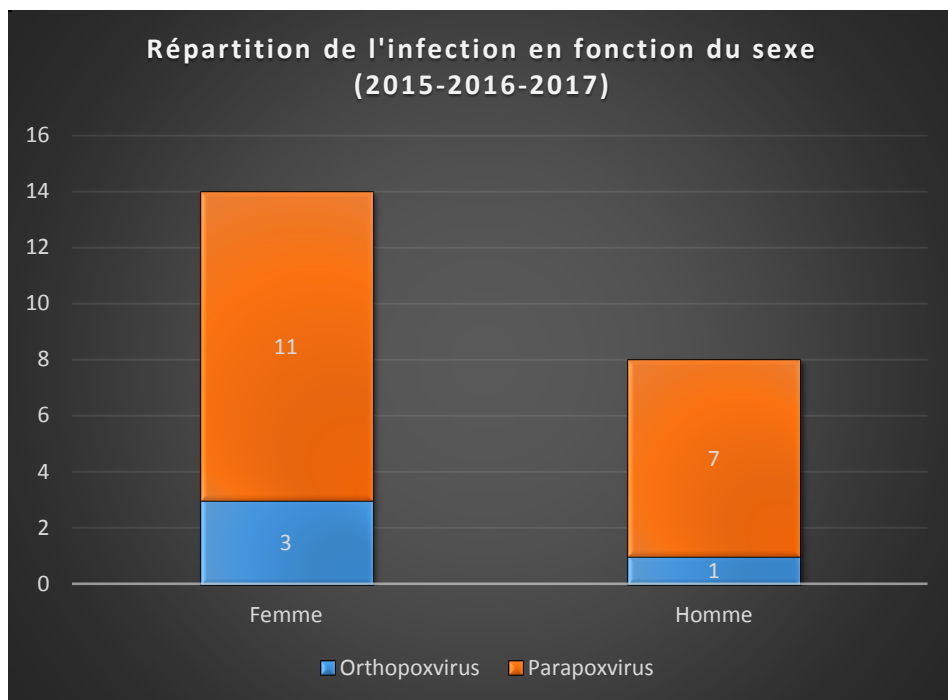
Figure 4 : Répartition des cas de parapoxvirus en fonction de l'âge des personnes



#### Répartition en fonction du sexe

- Les données de distribution des infections à orthopoxvirus (cowpoxvirus) ou à parapoxvirus (ORFV,PCPV) en fonction du sexe sont présentées dans la Figure 5 : Répartition de l'infection en fonction du sexe.

Figure 5 : Répartition de l'infection en fonction du sexe.





## Principales espèces responsable des infections.

- **Cas Orthopoxvirus :** Ce cas correspond à une jeune patiente (22 ans), enceinte, avec des lésions noirâtres isolées sur la main et le visage et présentant une forte fièvre (39°C), admise à l'hôpital Brabois de Nancy. Initialement traitée pour une surinfection bactérienne, les analyses, envoyées au CNR Orthopoxvirus (CNR-LE, IRBA) et réalisées à partir d'une biopsie cutanée de pustule, ont mis en évidence une infection à orthopoxvirus et plus précisément à CPXV. Sept jours après l'admission à l'hôpital, la mort du fœtus in utero fût constatée. L'analyse des prélèvements vaginaux, de plasma, de fœtus, a permis la mise en évidence d'un CPXV dont plusieurs souches circulent en France et notamment dans la région de Nancy.
- **Cas Parapoxvirus :** Sur les 7 cas, 6 ont été apparentés à une infection par un virus de l'espèce ORF virus et 1 apparenté à une infection par un virus de l'espèce PseudoCowpox Virus. Le mode d'infection peut-être associé à un contact direct avec un animal (bovins/ovins), suite à une morsure ou par simple contact. A noter qu'un cas d'infection à ORF virus a été mis en évidence pour une patiente enceinte de 3 mois, sans conséquence pour le fœtus.

## 3. Expertise biologique

### Confirmation de l'identification

- La méthode utilisée en première intention pour l'identification du genre orthopoxvirus consiste à mettre en évidence par PCR 1 gène dont la présence est spécifique du genre orthopoxvirus et une PCR spécifique de l'espèce variole permettant l'identification ou l'exclusion d'une infection par un virus de la variole (Annexe2).
  - Dans les cas douteux, trois autres PCR, ciblant trois gènes différents, peuvent être mises en œuvre pour l'identification du genre orthopoxvirus et de l'espèce variole.
  - L'identification du genre orthopoxvirus conduit à la mise en œuvre de PCR afin d'identifier l'espèce virale (Monkeypoxvirus, Cowpoxvirus, Vacciniavirus, Camelopoxvirus).

- En cas d'absence d'identification d'infection par un virus du genre orthopoxvirus, le CNR Laboratoire Expert met en œuvre des PCR permettant d'identifier les genres molluscipoxvirus, parapoxvirus et yatapoxvirus, ainsi que les espèces représentatives de ces genres (Annexe 2).
- Le CNR Laboratoire Expert a participé à l'exercice organisé par le GSHAG début 2018.

### Génotypage

- Le génotypage des souches va être réalisé en cumulant le séquençage de gènes « marqueurs » et le séquençage NGS.

### Maintien, détention et diffusion de techniques de diagnostic et/ou d'identification

- Les collections sont stockées selon la réglementation des MOT et des BPL, dans des congélateurs mis sous alarme localisés dans des pièces à accès restreint.
- Le CNR laboratoire Expert tient à disposition les souches de références de sa collection, ainsi que des souches cliniques de génotypes bien caractérisés, dans le cadre d'une autorisation de l'IRBA et de SPF ainsi que toute autorité supérieur.
- Le CNR Laboratoire Expert tient à disposition les références de la technique de diagnostic Orthopoxvirus/Variole.

### Travaux de recherche et publications en lien direct avec l'activité du CNR

#### Activités de recherche en cours.

- Etude de protection du vaccin anti-variologique en cas d'infection cowpox d'un modèle animal murin et valorisation du candidat vaccin antivariologique MVL  
Objectif : Evaluation de la mémoire de l'immunisation après vaccination par le candidat vaccin MVL (Modified Vaccinia virus Lister) en modèle murin.
- Etude structurale des protéines du complexe de réplication des Orthopoxvirus  
Objectifs : comprendre la structure du complexe de réplication du virus de la vaccine, modèle d'étude du virus de la variole, afin de développer de nouvelles voies antivirales, notamment des molécules inhibant l'interaction protéine/protéine.

- Inactivation des orthopoxvirus par des solutions d'extractions d'acides nucléiques  
Objectif : évaluation de la solution de lyse du kit bioFire permettant d'attester de la sécurité biologique
- Amélioration de la préparation d'échantillons d'orthopoxvirus en vue de l'utilisation du séquençage NGS directement pour un diagnostic spécifique rapide, Poursuite du programme de séquençage du génome complet de souches de Cowpoxvirus et Parapoxvirus isolées en France  
Objectif : l'utilisation directe du NGS confère une précision dans l'identification des souches isolées
- Recherche d'épitopes spécifiques ds Orthopoxvirus en vue d'une amélioration de tests sérologiques  
Objectif : disposer à terme d'un test sérologique spécifique de genre et d'espèces, Le CNR est en mesure de diagnostiquer par sérologie les Orthopoxvirus sans les distinguer les uns des autres. Il a été identifié des épitopes qui vont permettre au CNR de générer des anticorps monoclonaux et seront testés pour leur spécificité.

#### Publications et communications

- The French Armed Forces Virology Unit : A Chronical Record of Ongoing Research on Orthopoxvirus. D.Delaune, F.Iseni, A.Ferrier-Rembert, C.Peyrefitte, O.Ferraris. Viruses, 2017, 10,3.
- The vaccinia virus DNA polymerase structure provides insights into the mode of processivity factor binding. Tarbouriech N, Ducournau C, Hutin S, Mas PJ, Man P, Forest E, Hart DJ, Peyrefitte CN, Burmeister WP, Iseni F. Nat Commun. 2017 Nov 13;8(1):1455. doi: 10.1038/s41467-017-01542-z.

#### (iii) Communications nationales,

- Poster-JFV XX- 2018. Le CPXV, responsable d'une mort foétale ? Audrey Ferrier-Rembert, Gaele Frenois-Veyrat, Evelyne Schvoerer, Sandrine Henard, Fanny

Jarjaval, Isabelle Drouet, Hawa Timera, Laetitia Boutin, Christophe Peyrefitte et Olivier Ferraris.

- Poster-JFV XX- 2018. Utilisation de la technologie CRISPR-Cas13a pour le diagnostic des infections à orthopoxvirus. Gaëlle Frenois-Veyrata, Olivier ferrarisa, Christophe N. Peyrefitte, Frédéric Isenia

Coopération avec les laboratoires de santé animale, d'hygiène alimentaire, environnementaux

-

Programme d'activité 2017-2020

- Une réunion avec SPF organisée sur le site de l'IRBA en janvier 2018 a permis d'établir conjointement le programme d'activité du CNR Laboratoire Expert.
- Le CNR-Laboratoire Expert est accrédité, selon la norme NF EN ISO 15189 sous le numéro 8-4084, depuis décembre 2017. Cette démarche d'accréditation se reconduit d'années en années.
- Un projet de recherche sur la mise en évidence d'infection à orthopoxvirus chez les rats d'animalerie est en cours d'évaluation avec les CNR Hantavirus
- Poursuite des programmes de recherche évoqués précédemment.
- Participation aux exercices internationaux GHSAG.

## 4. Conseil / Formation

Enseignements, formations aux professionnels de santé, accueil de stagiaires

- Le CNR Laboratoire Expert participe aux enseignements suivants Master Pro NRBC de l'Ecole du Val-de-Grâce, le cours de virologie fondamentale de l'Institut Pasteur de Paris
- Le CNR Laboratoire Expert a été audité par le HCSP concernant la mise en œuvre des mesures non thérapeutiques en cas d'épidémie au virus de la variole.
- Le CNR Laboratoire Expert a participé au séminaire fermé organisé à l'Ecole Militaire concernant le bio-terrorisme.

## Agence Nationale de Sante Publique (SPF)

- Réunion de coordination à l'IRBA, 1 place Valérie André avec la Direction des maladies infectieuses (DMI) de Sante Publique France. En présence de, A.Mailles, A. Septfonds, H. DeValk, B. Coignard.

## Modalités de diffusion des données de surveillance et production du CNR

- Les informations concernant le CNR-Laboratoire Expert OPV sont toujours accessibles sur le site du Val de Grace :

[www.ecole-valdegrace.sante.defense.gouv.fr/rubriques-complementaires/irba-cnr/orthopoxvirus](http://www.ecole-valdegrace.sante.defense.gouv.fr/rubriques-complementaires/irba-cnr/orthopoxvirus)

- Fiche Patient : Fiche envoyée systématiquement avec tout échantillon.
  - Contrat Clinico-Biologique
  - Fiche Conseil Prélèvement
  - Rapports d'activité 2012, 2013, 2014, 2015.
  - Actualisation annuelle des documents.
- **Depuis fin 2017**, ces informations sont également disponibles sur les portails militaire et publique de la défense :

<http://portail.sante.defense.gouv.fr/ets-recherche/irba> (réseau militaire);

<https://www.defense.gouv.fr/sante/notre-expertise/recherche-biomedicale/les-cnr> (réseau publique)

- Rappel de l'adresse du CNR-LE

### **CNR-LE –Orthopoxvirus**

#### **Institut de Recherche Biomédicale des Armées**

#### **Unité Virologie**

**1 Place Valérie André**

**91220 Brétigny sur Orge**

**courriel : [cnropv.irba@defense.gouv.fr](mailto:cnropv.irba@defense.gouv.fr)**

## 5. Annexe 1 : Organisation du CNR

### Fonctionnement au sein de l'IRBA

Le Centre National de Référence-Laboratoire Expert orthopoxvirus fait partie de l'unité de virologie du département biologie des agents transmissibles au sein de la division défense NRBC de l'IRBA.

Le directeur du CNR-Laboratoire Expert orthopoxvirus est nommé par Santé Publique France (SPF) pour la durée du mandat. Il assure la mise en œuvre des ressources nécessaires au bon fonctionnement des activités.

Le personnel du CNR-Laboratoire Expert orthopoxvirus est issu de l'unité de virologie et assume parallèlement aux activités d'expertise et de recherche, les activités d'analyse de biologie médicale.

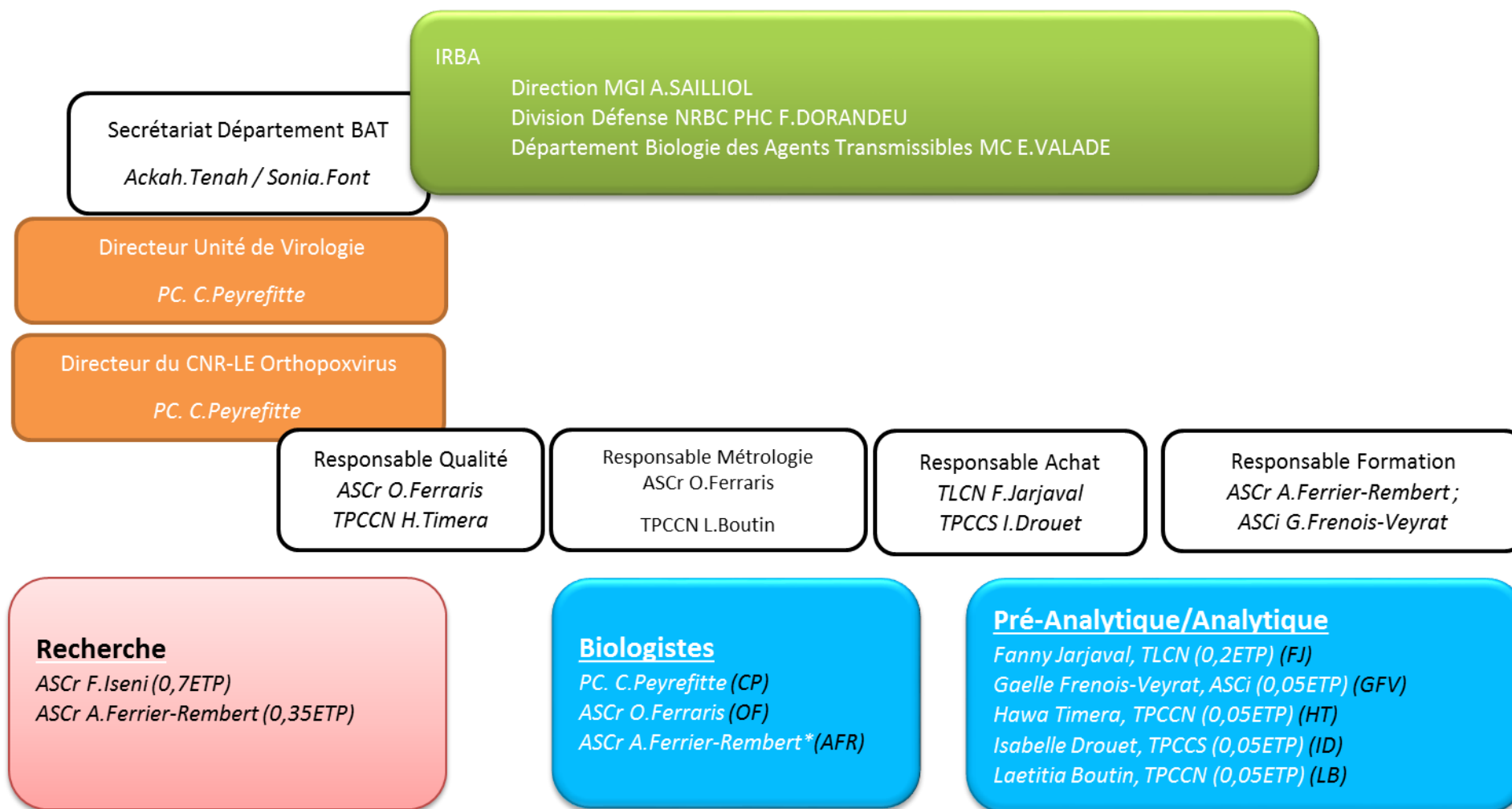
Trois scientifiques (autorisation d'exercer les fonctions de Biologiste médical spécialisé, en accord avec les dispositions de l'article L6213-2 du code de la santé publique) assurent le bon fonctionnement de l'activité et la gestion du personnel.

Un responsable qualité, choisi au sein du personnel de l'unité de virologie, est chargé de la conduite de la démarche d'accréditation du laboratoire, en cohérence avec le système de management de la qualité de l'IRBA.

### Engagement Ethique

- La direction s'engage à respecter et à faire respecter les principes d'éthique indispensables dans le cadre du domaine d'exercice CNR-LE OPV.
- Ces règles sont définies au sein du laboratoire dans le document « gestion de contrat » à travers 9 points, abordant les thématiques suivantes :
  - Droits fondamentaux de la personne ;
  - Collecte de renseignements ;
  - Consentement du patient ;
  - Communication des résultats ;
  - Conditions de réalisation des examens ;
  - Secret professionnel et confidentialité ;
  - Sauvegarde des informations ;
  - Conflits d'intérêt ;
  - Compétence du personnel.

## Organigramme - 2017



### Description détaillée des locaux et de l'équipement

L'unité de virologie a accès à des laboratoires de niveau 2 (convention avec le Laboratoire des Pathogènes Emergents, Fondation Mérieux).

L'unité de virologie a accès à des laboratoires de niveau 3 et 4 (convention avec l'INSERM). Les personnes suivantes sont habilitées à travailler en laboratoire P4 sur le site de Lyon : C. Peyrefitte, O. Ferraris, A. Ferrier-Rembert, F. Jarjaval, I. Drouet.

### Surface locaux

- Laboratoire NSB4 : 100 m<sup>2</sup> dont 1 Animalerie A4, utilisation de scaphandres
- Laboratoire NSB3 : 20 m<sup>2</sup>
- Laboratoire NSB2 : 20 m<sup>2</sup>
- Laboratoire NSB1 : 35 m<sup>2</sup>, dans lequel on trouve les zones de Biologie Moléculaire.

|                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Principaux équipements (NSB2)</i> | <i>Biologie Moléculaire</i> |
| PSM de type II                       | Broyeur de tissus           |
| Etuves                               | Centrifugeuses              |
| Réfrigérateur                        | Magnapure                   |
| Congélateur                          | Microscopes                 |
| Surgélateur                          | Thermocyclers               |
|                                      | Lecteur ELISA               |



## 6. Annexe 2 : Capacités techniques du CNR Laboratoire Expert

### Orthopoxvirus

Liste des techniques de référence: diagnostic/identification, typage, évaluation de la sensibilité aux anti-infectieux :

| Genre/Espèce                    | Capacité de détection | Méthode de détection                                    |
|---------------------------------|-----------------------|---|
| <b>Orthopoxvirus</b>            | Oui                   | qPCR – Séquençage –Isolement –Microscopie Electronique  |
| Variola virus                   | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Monkeypox virus                 | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Cowpox virus                    | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Vaccinia virus                  | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Ectromelia virus                | Oui                   | qPCR – Séquençage –Isolement                            |
| Camelpox virus                  | Oui                   | qPCR – Séquençage –Isolement                            |
| <b>Molluscipoxvirus</b>         |                       |   |
| Molluscum contagiosum           | Oui                   | qPCR – Séquençage                                       |
| <b>Parapoxvirus</b>             | Oui                   | qPCR – Séquençage –Isolement - Microscopie Electronique |
| Orf virus                       | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Pseudocowpox virus              | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Bovine Papular Stomatitis virus | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| <b>Yatapoxvirus</b>             |                       |   |
| Tanapoxvirus                    | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |
| Yaba-like disease virus         | Oui                   | qPCR – Séquençage -Isolement                            |

Liste des marqueurs épidémiologiques disponibles

Néant

Collections de souches, antigènes ou immun-sérums de référence :

- Description : nombre de souches, caractérisation

| Virus                  | Souches  | Classe |
|------------------------|--|--------|
| <b>Vaccine</b>         | Western-reserve<br>IHD-J<br>Lister<br>Lister VACV107 (Genbank DQ121394)<br>Copenhague<br>Lederchorioallantoic LED<br>Ankara<br>Modified Virus Ankara MVA<br>Baxter (delete en gène <i>D4R</i> )<br>Rabbitpox virus | 2      |
| <b>Monkeypox virus</b> | MSF#6<br>MSF#10<br>Copenhague  | 3      |
| <b>Cowpox virus</b>    | Brighton red<br>BiberV940/97<br>Catpox (Genbank AF377885)<br>Épidémie France 2009 (Genbank FJ79031)  | 2      |
| <b>Camelpox virus</b>  | CP5 Dubaï  | 2      |
| <b>Mouse poxvirus</b>  | Ectromelie MP1<br>Ectromelie MP2<br>Ectromelie MP3<br>Ectromelie MP4<br>Ectromelie EMVBUL<br>Ectromelie EMVMOS Moscow12/85<br>Ectromelie EMVMH Mill Hill12/85  | 2      |

- Description : Collection de souches issues de prélèvements,

| Nom                  |                           |
|----------------------|---------------------------|
| <b>Orthopoxvirus</b> |                           |
|                      | CPXV-L09-1 Lille02/2009   |
|                      | CPXV-L09-2 Lille02/2009   |
|                      | CPXV-L09-3 Lille02/2009   |
|                      | CPXV-L09-4 Lille02/2009   |
|                      | CPXV-L09-5 Lille02/2009   |
|                      | CPXV-C09-1 Calais02/2009  |
|                      | CPXV-C09-2 Calais02/2009  |
|                      | CPXV-N09-1 Nancy02/2009   |
|                      | CPXV-R09-1 Rouvroy02/2009 |
|                      | CPXV-COH2 Metz            |
|                      | CPXV-Metz COSP            |
|                      | CPXV-302                  |
|                      | CPXV-Cepad327             |
|                      | CPXV-Cepad331             |
|                      | CPXV-Cepad332             |
|                      | CPXV-Cepad333             |
|                      | CPXV-Cepad335             |
|                      | CPXV-Cepad336             |
|                      | CPXV-2012-023             |
|                      | CPXV-2012-025             |
|                      | CPXV-2014-05              |
|                      | CPXV-2014-07              |

| <b>Nom</b>              |                        |
|-------------------------|------------------------|
| <b>Parapoxvirus</b>     |                        |
|                         | ORFV-2012-016          |
|                         | ORFV-2014-09           |
|                         | ORFV-2014-10           |
|                         | ORFV-2014-11           |
|                         | ORFV-2014-13           |
|                         | ORFV-2014-14           |
|                         | ORFV-85,15,02          |
|                         | ORFV-71,15,03          |
|                         | ORFV-54-15.09          |
|                         | PCPV-80-15.10          |
|                         | PCPV-49-15.11          |
|                         | ORFV-69-15,17          |
|                         | ORFV-86-15.22          |
|                         | ORFV-86-16.02          |
| <b>Molluscipoxvirus</b> |                        |
|                         | MCOV-2012-031 (P0)     |
|                         | MCOV-2013-Isère13 (P0) |
|                         | MCOV-2014-15 (P0)      |
|                         | MCOV-38-15.05 (P0)     |
|                         | MCOV-38-15.06 (P0)     |
|                         | MCOV-38-15.07 (P0)     |
|                         | MCOV-38-15.16 (P0)     |
|                         | MCOV-38-15-19 (P0)     |

Le laboratoire détient aussi des acides nucléiques de virus de la variole comme outils pour le diagnostic (CDC reference : CID-R032937-00). Numéro ANSM : demande en cours 0113 du 11/01/2013) fournis par le Center for Disease control and prevention (CDC, Atlanta, USA). Les gènes détenus sont les suivants : A27L, E9L et A56R du virus de la variole souche minor garcia et du virus de la variole souche Bangladesh.