

Comparaison des projections réalisées pour évaluer l'impact d'Omicron et de la dynamique épidémique observée en janvier-février 2022

15 février 2022

Alessio Andronico^{1*}, Cécile Tran Kiem^{1*}, Paolo Bosetti^{1*}, Juliette Paireau^{1,2},
Consortium Emergen\$, Simon Cauchemez¹

¹ Unité de Modélisation Mathématique des Maladies Infectieuses, Institut Pasteur, Université de Paris, CNRS UMR2000; ² Santé Publique France;

*: contribution égale; \$: les membres du consortium Emergen sont listés en annexe

Correspondance: simon.cauchemez@pasteur.fr

Résumé:

- **Contexte:** Le 27 décembre 2021, [nous avons publié](#) des scénarios évaluant l'impact possible du variant Omicron sur les hospitalisations, avec une incertitude importante sur l'impact hospitalier. Dans [une mise à jour](#) datée du 7 janvier 2022, nous avons affiné nos scénarios. Dans ce dernier rapport, les scénarios qui nous paraissaient les plus probables faisaient les hypothèses suivantes :

- Des réductions de 10% ou 20% des contacts des Français en janvier;
- Une sévérité basse et une transmissibilité haute pour le variant Omicron;
- Des probabilités de passage en soins critiques 3 fois plus faibles et des durées moyennes de séjour (DMS) en hospitalisation conventionnelle 2 fois plus faibles pour les patients hospitalisés avec Omicron par rapport aux patients hospitalisés avec Delta, sans différence concernant les DMS en soins critiques.

Nous comparons ici ces projections à la trajectoire épidémique observée en janvier-février.

- **Résultats:** Globalement, la trajectoire observée est proche du scénario où l'on faisait l'hypothèse que les Français allaient réduire leurs contacts de 20% en janvier. Dans ce scénario,
 - Le modèle anticipait 121,000 hospitalisations cumulées entre le 1 décembre 2021 et le 11 février 2022; il y en a eu 118,000.
 - Le pic des admissions à l'hôpital était attendu le 21 janvier 2022 avec 2650 admissions quotidiennes au pic; le pic a été observé le 24 janvier 2022 avec 2600 admissions quotidiennes au pic. La dynamique de décroissance des hospitalisations s'est enclenchée avec environ 10 jours de retard par rapport à ce qui était anticipé.
 - Le modèle a légèrement sous-estimé le pic du nombre de lits d'hospitalisation conventionnelle (pic prédit à 18,000 lits le 24 janvier alors que le pic a été observé le 30 janvier à 19,900 lits), sans doute du fait d'hypothèses trop optimistes concernant les durées de séjour des patients Omicron. De ce fait, la dynamique de décroissance anticipée risque également d'être trop rapide.
 - Le nombre de lits actuellement occupés en soins critiques (3,150 lits occupés le 11 février) est proche de ce qui était anticipé par le modèle (3,000 lits occupés le 11 février). Le modèle anticipait qu'il y aurait 4,040 lits de soins critiques occupés au pic et que ce pic surviendrait le 22 janvier. Il y a eu 3,980 lits de soins critiques occupés au pic; mais le pic est survenu 11 jours plus tôt que ce qui avait été anticipé par le modèle.
 - Le modèle anticipait que le pic des infections aurait lieu le 11 janvier. Si l'on fait l'hypothèse qu'il y a un délai de 5 jours entre la date d'infection et le moment où une

personne se fait tester, cela correspond à un pic du nombre de cas survenant le 16 janvier 2022. Le pic des cas a été observé le 21 janvier 2022 (moyenne mobile sur 7 jours).

- **Discussion:**

- Nous rappelons que les nombres d'admissions et de lits occupés que nous décrivons dans nos modélisations sont différents de ceux rapportés dans les données brutes SIVIC pour les raisons suivantes. Nous prenons en compte uniquement les patients enregistrés comme nouvellement hospitalisés en hospitalisation conventionnelle ou en soins critiques. Contrairement aux statistiques officielles, nous ne prenons pas en compte les patients en soins de suite et de réadaptation (SSR), en hospitalisation psychiatrique, ou en soins d'urgence. Nous travaillons en date d'évènement (date d'admission, date d'entrée en soins critiques...) et non en date d'enregistrement de l'évènement dans SI-VIC, et nous corrigeons de l'effet des délais de notification. Par ailleurs, nous considérons tous les patients hospitalisés avec une infection à SARS-CoV-2, quel que soit le motif d'hospitalisation.

Le 27 décembre 2021, [nous avons publié](#) des scénarios évaluant l'impact possible du variant Omicron sur les hospitalisations, avec une incertitude importante sur l'impact hospitalier. Dans [une mise à jour](#) datée du 7 janvier 2022, nous avons affiné les scénarios. Les scénarios qui nous paraissaient les plus probables faisaient les hypothèses suivantes:

- Des réductions de 10% ou 20% des contacts des Français à compter du 3 janvier par rapport à décembre, traduisant l'effet des mesures de contrôle et les changements des comportements face à la reprise de l'épidémie;
- Une sévérité basse (réduction de 77% de la probabilité d'hospitalisation lorsqu'on est infecté par rapport à Delta) et une transmissibilité haute pour le variant Omicron;
- Des probabilités de passage en soins critiques 3 fois plus faibles et des durées moyennes de séjour (DMS) en hospitalisation conventionnelle 2 fois plus faibles pour les patients hospitalisés avec Omicron par rapport aux patients hospitalisés avec Delta, sans différence concernant les DMS en soins critiques.

Nous évaluons ici l'adéquation entre les projections faites le 7 janvier et l'impact hospitalier observé depuis cette date.

Admissions à l'hôpital

Globalement, la trajectoire des admissions hospitalières est proche des projections faites sous l'hypothèse que les Français allaient réduire leurs contacts de 20% en janvier, l'un des deux scénarios qui nous paraissaient plus probables début janvier (Figure 1). La dynamique du nombre cumulé de patients hospitalisés (Figure 1A) est très proche de ce qui était anticipé dans ce scénario: le modèle anticipait 121,000 hospitalisations cumulées entre le 1 décembre 2021 et le 11 février 2022; il y en a eu 118,000. Les dynamiques prédites et observées des admissions quotidiennes sont également proches (Figure 1B), avec la dynamique observée légèrement plus tardive et aplatie que ce qui était anticipé: le pic des admissions à l'hôpital était attendu le 21 janvier 2022 avec 2650 admissions quotidiennes au pic; le pic a été observé le 24 janvier 2022 avec 2600 admissions quotidiennes au pic. La dynamique de décroissance des hospitalisations s'est enclenchée avec environ 10 jours de retard par rapport à ce qui était anticipé par le modèle.

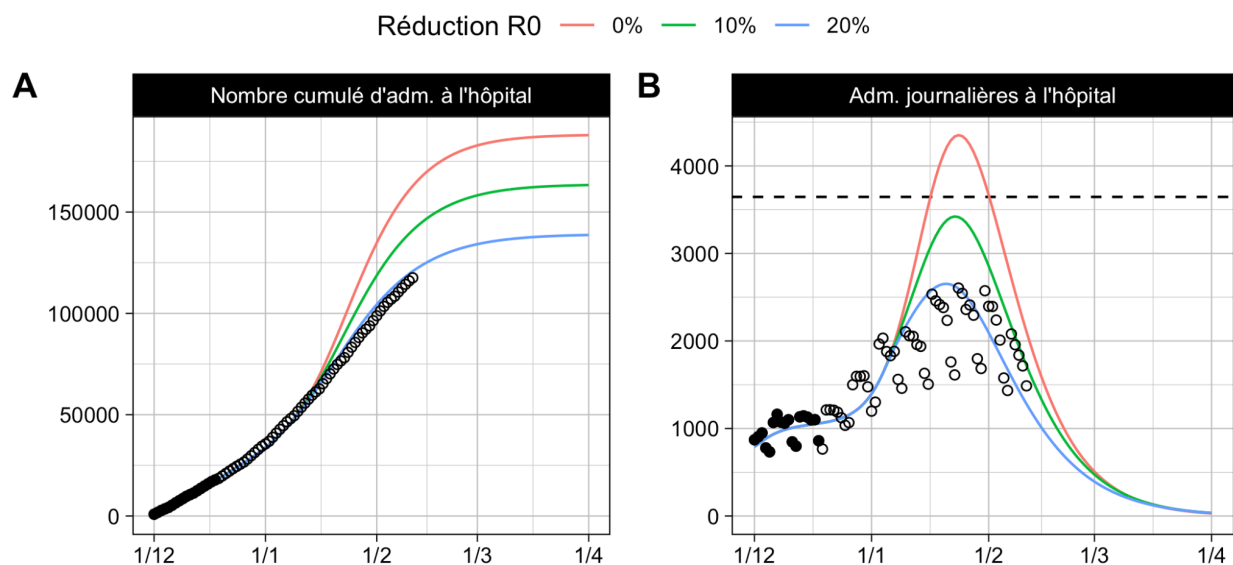


Figure 1: Comparaison du nombre d'admissions hospitalières observées (points) et prédites lorsque les taux de transmission restent inchangés (courbe rouge) et lorsqu'ils diminuent de 10% (courbe verte) et 20% (courbe bleue) à compter du 3 janvier 2022. A : Nombre cumulé d'admissions à l'hôpital. B : Nombre d'admissions journalières à l'hôpital. Les points noirs correspondent aux données disponibles au moment où le modèle a été calibré.

Occupation des lits

Début janvier, nous avons également produit des projections pour le nombre de lits nécessaires en hospitalisation conventionnelle et en soins critiques sous les hypothèses suivantes, issues des données internationales:

- Les probabilités de passage en soins critiques sont 3 fois plus faibles pour les patients hospitalisés infectés par Omicron que pour les patients hospitalisés infectés par Delta.
- Les durées moyennes de séjour (DMS) en hospitalisation conventionnelle sont 2 fois plus faibles pour les patients hospitalisés avec Omicron (6 jours) que pour les patients hospitalisés avec Delta (12 jours).
- Les DMS en soins critiques sont similaires pour les patients Omicron et les patients Delta (14 jours).

Sous ces hypothèses, la Figure 2 montre la dynamique des lits attendus pour les différents scénarios épidémiologiques.

- Hospitalisation conventionnelle: Le modèle anticipait un pic de 18,000 lits d'hospitalisation conventionnelle occupés le 24 janvier dans le scénario où les Français réduisaient leurs contacts de 20% courant janvier; et un pic de 22,000 lits occupés le 27 janvier pour 10% de réduction des contacts courant janvier. Le pic des lits occupés est survenu le 30 janvier avec 19,900 lits occupés ce jour.

- Soins critiques: Le nombre de lits actuellement occupés en soins critiques (3,150 lits occupés le 11 février) est proche de ce qui était anticipé par le modèle sous l'hypothèse d'une réduction de 20% des contacts en janvier (3,000 lits occupés le 11 février). Ce modèle anticipait qu'il y aurait 4,040 lits de soins critiques occupés au pic et que ce pic surviendrait le 22 janvier. Il y a eu 3,980 lits de soins critiques occupés au pic; mais le pic est survenu 11 jours plus tôt que ce qui avait été anticipé par le modèle.

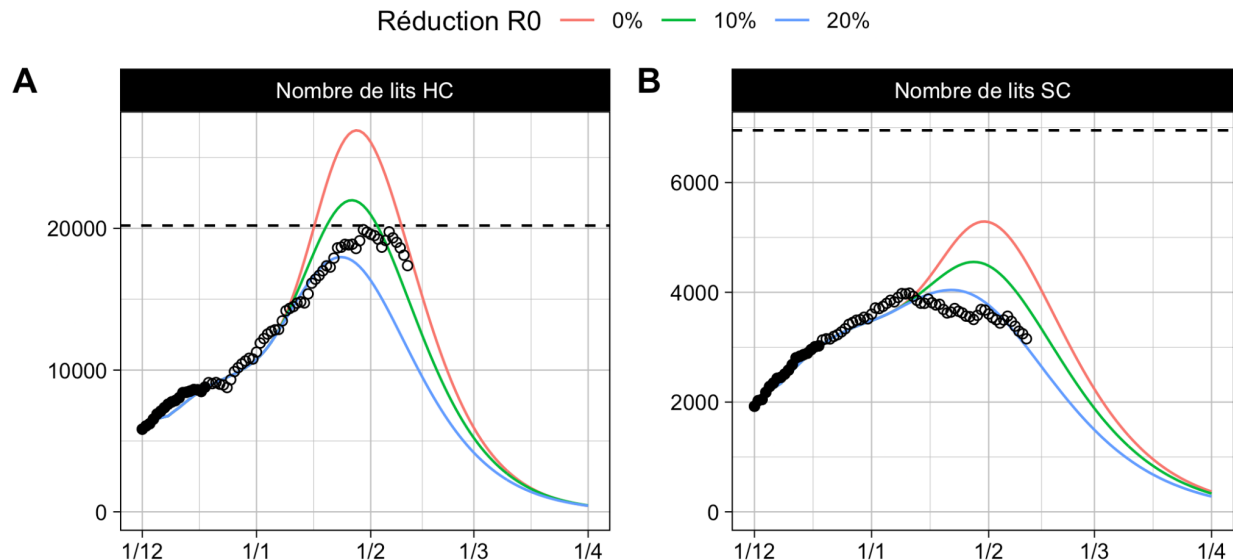


Figure 2: Comparaison du nombre de lits occupés observés (points) et prédits lorsque les taux de transmission restent inchangés (courbe rouge) et lorsqu'ils diminuent de 10% (courbe verte) et 20% (courbe bleue) à compter du 3 janvier 2022. A: Nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle. B : Nombre de lits occupés en soins critiques. Les points noirs correspondent aux données disponibles au moment où le modèle a été calibré.

Le modèle avec une réduction de 20% des contacts en janvier semble plutôt bien décrire la dynamique des admissions (Figure 1) mais sous-estime le nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle (Figure 2). Cela suggère que nos hypothèses sur les durées de séjour étaient trop optimistes pour les patients Omicron en hospitalisation conventionnelle. Pour le scénario avec 20% de réduction des contacts en janvier, la Figure 3 montre comment les projections auraient été modifiées pour d'autres hypothèses sur les durées de séjour.

Des durées de séjour légèrement plus hautes en hospitalisation conventionnelle (8 jours au lieu de 6 jours pour les patients Omicron) auraient mieux décrit la taille du pic, avec une date du pic qui serait restée légèrement trop précoce.

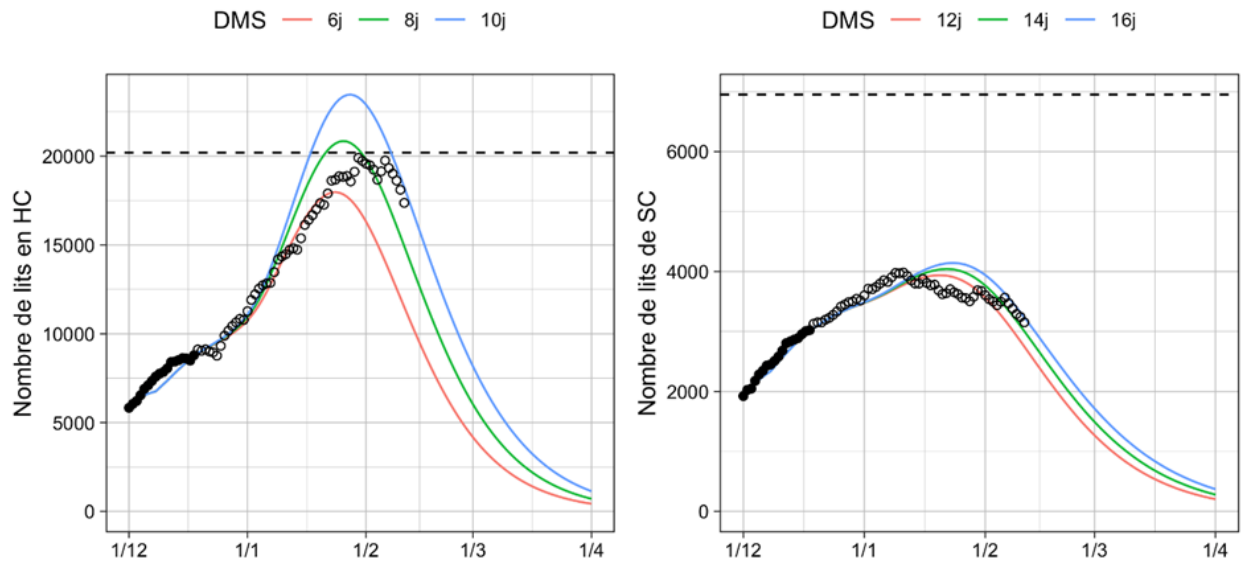


Figure 3: Comparaison du nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle et en soins critiques (points) observés et prédits pour différentes hypothèses sur les durée moyenne de séjour (DMS) des patients Omicron, dans le scénario où les taux de transmission diminuent de 20% à compter du 3 janvier 2022.

Dynamique des infections et des cas

Le modèle avec 20% de réduction des contacts en janvier anticipait que le pic des infections aurait lieu le 11 janvier. Si l'on fait l'hypothèse qu'il y a un délai de 5 jours entre la date d'infection et le moment où une personne se fait tester, cela correspond à un pic du nombre de cas survenant le 16 janvier 2022 (Figure 4). Le pic des cas a été observé le 21 janvier 2022 (moyenne mobile sur 7 jours) (Figure 4).

La comparaison du nombre d'infections attendu par le modèle et du nombre observé de cas suggère un taux de détection des infections de 69%. Cela signifierait que d'après le modèle, 2 infections sur 3 auraient été détectées par le système de test.

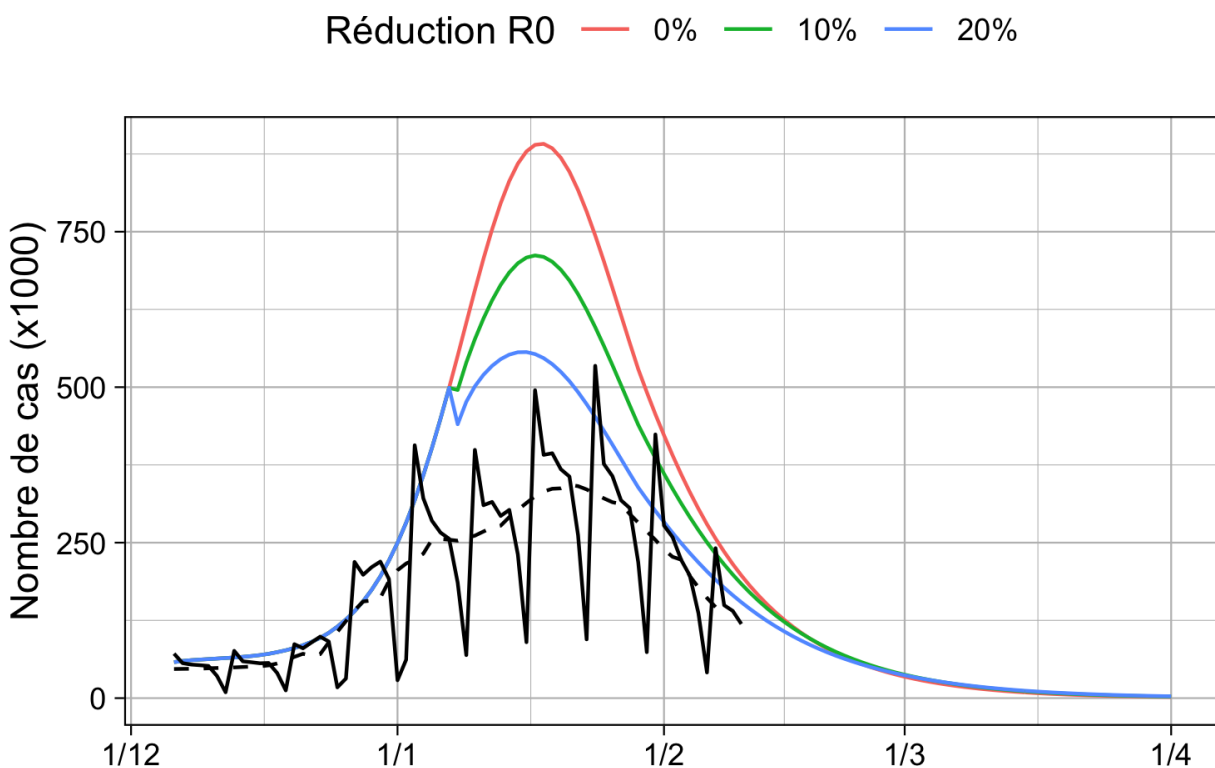


Figure 4: Comparaison du nombre de cas observés (courbe noire) et projections du nombre maximum de cas possibles prédit par le modèle (sous hypothèse que toutes les personnes infectées sont détectées par la surveillance et qu'il existe un délai de 5 jours entre l'infection et le test d'une personne). Ces projections sont présentées lorsque les taux de transmission restent inchangés (courbe rouge) et lorsqu'ils diminuent de 10% (courbe verte) et 20% (courbe bleue) à compter du 3 janvier 2022. La courbe pointillée montre la moyenne mobile du nombre de cas sur 7 jours.

Annexe - Consortium Emergen

Le consortium EMERGEN est constitué des membres suivants:

| Nom | Prénom | Affiliation 1 | Affiliation 2 |
|----------------|----------------|--|-------------------------|
| BAL | Antonin | CNR Virus des infections respiratoires | Hospices Civils de Lyon |
| DESTRAS | Gregory | CNR Virus des infections respiratoires | Hospices Civils de Lyon |
| JOSSET | Laurence | CNR Virus des infections respiratoires | Hospices Civils de Lyon |
| LINA | Bruno | CNR Virus des infections respiratoires | Hospices Civils de Lyon |
| BEHILLIL | Sylvie | CNR Virus des infections respiratoires | Institut Pasteur |
| ENOUF | Vincent | CNR Virus des infections respiratoires | Institut Pasteur |
| VAN DER WERF | Sylvie | CNR Virus des infections respiratoires | Institut Pasteur |
| COLSON | Philippe | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHM |
| FOURNIER | Pierre-Edouard | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHM |
| HOUHAMDI | Linda | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHM |
| LEVASSEUR | Anthony | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHM |
| FOURATI | Slim | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHP Henri Mondor |
| PAWLOTSKY | Jean-Michel | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHP Henri Mondor |
| RODRIGUEZ | Christophe | CNR-LE Appui au séquençage du SARS-CoV-2 | APHP Henri Mondor |
| BENQUEY | Thibaut | Plateforme AMI | Alpigene - Synlab |
| DUCREUX | Stéphanie | Plateforme AMI | Alpigene - Synlab |
| MARTIN-DUNAVIT | Tanguy | Plateforme AMI | Alpigene - Synlab |
| CADO | Sylvie | Plateforme AMI | Cerba - Cerballiance |
| HAIM-BOUKOBZA | Stéphanie | Plateforme AMI | Cerba - Cerballiance |

| | | | |
|----------------|-----------------|------------------------|-----------------------------|
| ROQUEBERT | Bénédicte | Plateforme AMI | Cerba - Cerballiance |
| VERDURME | Laura | Plateforme AMI | Cerba - Cerballiance |
| DURET | Thomas | Plateforme AMI | Genbio - Inovie |
| KEMENY | Stéphane | Plateforme AMI | Genbio - Inovie |
| KEPPI | Bertrand | Plateforme AMI | Genbio - Inovie |
| RIVRON | François | Plateforme AMI | Genbio - Inovie |
| CHILLOU | Christian | Plateforme AMI | Laborizon Centre - Biogroup |
| HOLSTEIN | Anne | Plateforme AMI | Laborizon Centre - Biogroup |
| JIMENEZ | Mélanie | Plateforme AMI | Laborizon Centre - Biogroup |
| CHARPENTIER | Charlotte | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP Bichat-Claude Bernard |
| DESCAMPS | Diane | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP Bichat-Claude Bernard |
| BELEC | Laurent | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP HEGP |
| ROQUE | Anne-Marie | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP Paul Brousse |
| CALVEZ | Vincent | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP Pitié-Salpêtrière |
| MORAND-JOUBERT | Laurence | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP Saint Antoine |
| DELAUGUERRE | Constance | Réseau ANRS MIE (AC43) | APHP Saint-Louis |
| VALLEE | Eric | Réseau ANRS MIE (AC43) | CH Simone Veil |
| POGGI | Cécile | Réseau ANRS MIE (AC43) | CH Toulon |
| MARQUE-JUILLET | Stéphanie | Réseau ANRS MIE (AC43) | CH Versailles |
| CASTELAIN | Sandrine | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Amiens |
| LAFON | Marie-Edith | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Bordeaux |
| PAYAN | Christopher | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Brest |
| VABRET | Astrid | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Caen |
| HENQUELL | Cécile | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Clermont-Ferrand |
| DE ROUGEMONT | Alexis | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Dijon |
| MORAND | Patrice | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Grenoble |
| JAFFAR-BANDJEE | Marie-Christine | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU La Réunion |
| BOCKET | Laurence | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Lille |
| ROGEZ | Sylvie | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Limoges |

| | | | |
|-------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------|
| DOS SANTOS | Georges | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Martinique |
| DELAMARE | Catherine | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Metz |
| TUAILLON | Edouard | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Montpellier |
| SCHVOERER | Evelyne | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Nancy |
| FERRE | Virginie | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Nantes |
| GIORDANENGO | Valérie | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Nice |
| STEPHAN | Robin | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Nîmes |
| LEVEQUE | Nicolas | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Poitiers |
| THIBAUT | Vincent | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Rennes |
| PLANTIER | Jean-Christophe | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Rouen |
| BOURLET | Thomas | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Saint-Etienne |
| FAFI-KREMER | Samira | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Strasbourg |
| IZOPET | Jacques | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Toulouse |
| GAUDY | Catherine | Réseau ANRS MIE (AC43) | CHU Tours |
| ANDREOLETTI | Laurent | Réseau ANRS MIE (AC43) | Faculté de Medecine URCA / CHU Reims |
| ROUSSET | Dominique | Réseau ANRS MIE (AC43) | Institut Pasteur Guyane |
| GORGE | Olivier | Réseau ANRS MIE (AC43) | IRBA |
| MAVINGUI | Patrick | Réseau ANRS MIE (AC43) | PIMIT-La Réunion |
| GARCIA | Vincent | Réseau LBM ARS | Alphabio |
| HALFON | Philippe | Réseau LBM ARS | Alphabio |
| DUDA | Alain | Réseau LBM ARS | Atoutbio |
| GERMAIN | Hugo | Réseau LBM ARS | Atoutbio |
| NEYBECKER | Paul | Réseau LBM ARS | Atoutbio |
| JACQUES | Alexandra | Réseau LBM ARS | Biogroup |
| CAPRON | Nicolas | Réseau LBM ARS | Biopath |
| LEROY | Hugues | Réseau LBM ARS | Biopath |
| SAGOT | Christophe | Réseau LBM ARS | Biopath |
| FELICI | Charlotte | Réseau LBM ARS | Espacebio |
| LEVY | Julien | Réseau LBM ARS | Espacebio |

| | | | |
|------------------------|------------|--------------------------------------|-----------------|
| BARQUES | Nicolas | Réseau LBM ARS | Eurofin-Biomnis |
| JACOMO | Véronique | Réseau LBM ARS | Eurofin-Biomnis |
| NAUDOT | Xavier | Réseau LBM ARS | Eurofin-Biomnis |
| SAUDEMONT | Camille | Réseau LBM ARS | Eurofin-Biomnis |
| VIGNOLA | Alexandre | Réseau LBM ARS | Oriade Noviale |
| ANTONIEWSKI | Christophe | Institut Français de BioInformatique | |
| BOURI | Laurent | Institut Français de BioInformatique | |
| CHARRIERE | Nicole | Institut Français de BioInformatique | |
| CHIAPELLO | Hélène | Institut Français de BioInformatique | |
| DENECKER-BERARDI NO | Thomas | Institut Français de BioInformatique | |
| GERBES | François | Institut Français de BioInformatique | |
| LAURIOU | Suzanne | Institut Français de BioInformatique | |
| LE BARS | Arthur | Institut Français de BioInformatique | |
| LE CORGUILLE | Gildas | Institut Français de BioInformatique | |
| MALABAT | Christophe | Institut Français de BioInformatique | |
| MEDIGUE | Claudine | Institut Français de BioInformatique | |
| MENAGER | Hervé | Institut Français de BioInformatique | |
| MESSAK | Imane | Institut Français de BioInformatique | |
| MILANESI | Sylvain | Institut Français de BioInformatique | |
| NAOUAR | Naïra | Institut Français de BioInformatique | |
| ROSNET | Thomas | Institut Français de BioInformatique | |

| | | | |
|-------------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| SALGADO | David | Institut Français de BioInformatique | |
| SAND | Olivier | Institut Français de BioInformatique | |
| SEILER | Julien | Institut Français de BioInformatique | |
| VAN HELDEN | Jacques | Institut Français de BioInformatique | |
| AMZERT | Abdelkader | Inserm | ITMO Technologies de la Santé |
| LAHMANI | Imane | Inserm | ITMO Technologies de la Santé |
| LETHIMONNIER | Franck | Inserm | ITMO Technologies de la Santé |
| SAHNOUNE | Samy | Inserm | ITMO Technologies de la Santé |
| LESAULNIER | Frédérique | Inserm | |
| DEBARRE | Florence | Ecole Normale Supérieure | |
| SIMON-LORIERE | Etienne | Institut Pasteur | |
| BARRET | Anne-Sophie | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| BERNARD-STOECKLIN | Sibylle | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| CASTRO-ALVAREZ | Javier | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| CHE | Didier | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| DE VALK | Henriette | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| DJELLOUL | Mehdi | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| FERI | Adeline | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| FOURNIER | Lucie | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| MAISA | Anna | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| SAUVAGE | Claire | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| SCHAEFFER | Justine | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| AHAMADI | Amina | Santé publique France | Direction des Régions |
| BREMBILLA | Alice | Santé publique France | Direction des Régions |
| CHENT | Souhaila | Santé publique France | Direction des Régions |
| GBAGUIDI | Gwladys | Santé publique France | Direction des Régions |
| HAMIDOUCHE | Mohamed | Santé publique France | Direction des Régions |

| | | | |
|-----------------|------------|---------------------------------------|--|
| HUCHET-KERVELLA | Caroline | Santé publique France | Direction des Régions |
| LAMY | Anais | Santé publique France | Direction des Régions |
| MASTROVITO | Brice | Santé publique France | Direction des Régions |
| MERCIER | Alizé | Santé publique France | Direction des Régions |
| PICARD | Gwenola | Santé publique France | Direction des Régions |
| RIONDEL | Adeline | Santé publique France | Direction des Régions |
| SPACCAFERRI | Guillaume | Santé publique France | Direction des Régions |
| LE STRAT | Yann | Santé publique France | Direction Appui, Traitement et Analyses de données |
| SUDOUR | Jeanne | Santé publique France | Direction Appui, Traitement et Analyses de données |
| ARFAOUI | Adel | Santé publique France | Direction des Systèmes d'Information |
| LAMPE | Paul-Henri | Santé publique France | Direction des Systèmes d'Information |
| MALLEJAC | Sophie | Santé publique France | Direction des Systèmes d'Information |
| HACHIN | Clothilde | Santé publique France | |
| NARDY | Stéphane | Santé publique France | |
| COIVOUS | Aude | Santé publique France | Direction Achats et Finances |
| MEREAU | Anne-Laure | Santé publique France | Direction Achats et Finances |
| MORIN-LANDAIS | Angélique | Santé publique France | Direction Achats et Finances |
| ORTIZ | Sonia | Santé publique France | Direction Achats et Finances |
| COIGNARD | Bruno | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| BOZORGAN | Anne | Santé publique France | Direction Maladies Infectieuses |
| YAZDANPANAHAH | Yazdan | ANRS Maladies Infectieuses Emergentes | |
| RAOUL | Hervé | ANRS Maladies Infectieuses Emergentes | |
| BRUGEROLLES | Claire | ANRS Maladies Infectieuses Emergentes | |
| MADELAINE | Claire | ANRS Maladies Infectieuses Emergentes | |