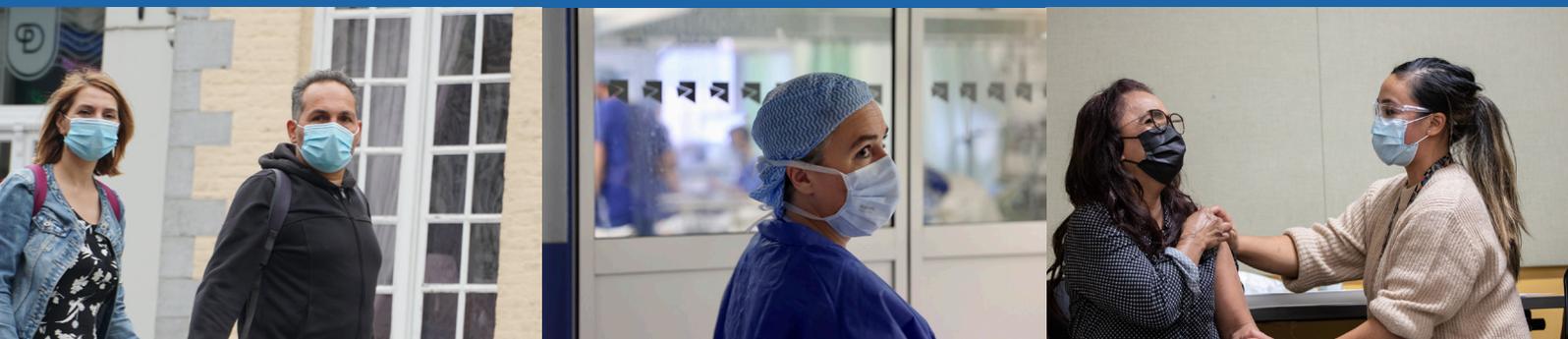


Décembre 2023

L'ÉPIDÉMIE DE COVID-19

2020-2022, bilan de trois années en Île-de-France



RAPPORT & ENQUÊTE

L'ÉPIDÉMIE DE COVID-19

2020-2022, bilan de trois années en Île-de-France

Décembre 2023

Auteurs

Laetitia Firdion

Valérie Féron

Khadim Ndiaye

Adrien Saunal

Maylis Telle-Lamberton

Relecteurs

Isabelle Grémy, Nathalie Beltzer (ORS Île-de-France)

Suggestion de citation

Firdion L, Féron V, Ndiaye K, Saunal A, Telle-Lamberton M. L'épidémie de COVID-19 : 2020-2022, bilan de trois années en Île-de-France. Paris : Observatoire régional de santé Île-de-France, 2023

Il peut être reproduit ou diffusé librement pour un usage personnel et non destiné à des fins commerciales ou pour des courtes citations.

Pour tout autre usage, il convient de demander l'autorisation auprès de l'ORS.

RÉSUMÉ

Contexte et objectifs

Après trois années de surveillance intensive de l'épidémie de COVID-19, l'heure est au bilan. Cette crise qui a durement frappé la France et particulièrement l'Île-de-France depuis mars 2020 a donné lieu à des mesures gouvernementales inédites et à une réorganisation des services hospitaliers déjà sous tension avant cette crise sanitaire. Après un enchaînement de vagues épidémiques plus ou moins meurtrières, quelles ont été les conséquences sur la population ? Quels ont été les territoires les plus touchés en Île-de-France et quelles populations étaient les plus vulnérables à la COVID-19 ?

Méthodes

Mobilisant toutes les sources de données disponibles de 2020 à 2022 pour décrire l'épidémie de COVID-19 en France (hospitalisations, mortalité, vaccination, dépistage), tout en précisant les limites, ce rapport présente : une analyse de l'épidémie chronologique (descriptive et par joinpoint), spatiale (indices de Moran global et local) et explicative (régression logistique intégrant des déterminants géographiques et individuels, facteurs de risque de formes graves du COVID-19).

Résultats

L'étude chronologique (2020 à 2022) de l'épidémie caractérise les vagues successives de l'épidémie dans les régions françaises, l'Île-de-France et ses départements. Elle révèle des inégalités territoriales d'exposition à la COVID-19. La Seine-Saint-Denis a été le département le plus touché en termes d'hospitalisations comme de surmortalité, avec une perte conséquente d'espérance de vie (- 1,5 an pour les femmes en 2020 et - 2,5 ans pour les hommes). Au sein de l'agglomération parisienne, l'analyse géographique met en évidence les zones à regroupements de taux d'hospitalisation élevés (sud-est du Val-d'Oise et est de la Seine-Saint-Denis) et respectivement faibles (nord-est des Yvelines). Dans la survenue d'hospitalisation ou de passage en réanimation les facteurs individuels jouent un rôle prépondérant, principalement l'âge et l'état de santé (comorbidités) : le fait d'être un homme, âgé, de n'avoir reçu aucune dose de vaccin contre la COVID-19, d'être en affection longue durée (ALD) et bénéficier d'aides sociales augmente considérablement le risque d'être hospitalisé pour COVID-19. Mais le cadre de vie influe également sur la contamination par le virus : le fait de vivre dans une commune dense proche du centre de l'agglomération parisienne, socialement défavorisée, avec une part élevée de ménages surpeuplés et de travailleurs-clés entraîne un risque accru d'hospitalisation.

Conclusion

Les territoires se sont adaptés dans l'urgence pour faire face à l'épidémie inédite de COVID-19 et en première ligne les services hospitaliers d'Île-de-France. Le système de soin s'est rapidement réorganisé pour prioriser les patients, en transférer certains dans d'autres régions moins touchées et développer les consultations à distance mais au prix de l'épuisement des professionnels de santé. Le monde scientifique s'est mobilisé tant sur la veille sanitaire (mise à disposition de données en remontée accélérée) pour comprendre les mécanismes de diffusion de l'épidémie, que sur le développement de méthodes de dépistage, de diagnostic et de vaccination efficaces. Les conséquences à moyen et long termes restent encore à mesurer suites aux reports de soins, retards de dépistage des cancers et séquelles des COVID longs, sans parler des effets sur la santé physique et mentale des confinements et restrictions de déplacements notamment chez les jeunes. L'accroissement du télétravail et de la télémedecine de même que les « dispositifs d'aller-vers » les personnes les plus éloignées des soins ont potentiellement des bienfaits durables à encourager.

SOMMAIRE

1 PANORAMA GÉNÉRAL	9
2 MÉTHODE.....	13
2.1 Choix des indicateurs	13
2.2 Détermination des vagues.....	13
2.3 Evaluation dans les départements, modélisation par joinpoint...	13
2.4 Aspects géographiques	14
2.5 Déterminants	14
2.6 Précautions	15
3 CHRONOLOGIE DE L'ÉPIDÉMIE.....	17
3.1 En Île-de-France	17
3.2 En région	20
3.3 Disparités dans les départements franciliens.....	23
3.4 Disparités par âge	26
3.5 Le dépistage, des données à interpréter avec précaution.....	28
4 ANALYSE GÉOGRAPHIQUE INFRA-DÉPARTEMENTALE.....	33
4.1 Analyse à l'échelle des communes de l'agglomération	33
4.2 Mesure de l'autocorrélation spatiale globale.....	34
4.3 Mesure de l'autocorrélation locale : recherche d'agrégats...34	
5 ANALYSE DES DÉTERMINANTS	37
5.1 Caractéristiques des patients hospitalisés pour COVID-19 en Île-de-France.....	37
5.2 Analyse du risque d'hospitalisation pour COVID-19	39
6 MORTALITÉ	47
6.1 Mortalité toutes causes	47
6.2 Analyse de la mortalité 2020 par cause.....	54
7 L'HEURE EST AU BILAN.....	59
BIBLIOGRAPHIE	63
ANNEXES	65
Figures complémentaires sur les nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation.....	65
Dépistage par département.....	66
Frise chronologique de l'épidémie de COVID-19 en Île-de-France	72
Calendrier de la vaccination COVID-19.....	73
Graphiques miroirs des cas positifs et décès ou hospitalisations pour COVID-19	74
Calcul de l'indice de Moran.	75
Indices locaux de Moran	77

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Taux de nouvelles hospitalisations en moyenne par jour, pour 100 000 habitants en France et en Île-de-France.....	11
Figure 2. Bilan des indicateurs de suivi de l'épidémie de COVID-19 en France et en Île-de-France.....	11
Figure 3. Représentation schématique de l'autocorrélation spatiale (illustration Javier Sandoval).....	14
Figure 4. Nombre de nouvelles hospitalisations quotidiennes, en Île-de-France	17
Figure 5. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en France métropolitaine	18
Figure 6. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en Île-de-France	18
Figure 7. Nombre hebdomadaire de nouvelles entrées en réanimation et décès hospitaliers dû à la COVID-19 en Île-de-France.....	18
Figure 8. Taux d'occupation des services de réanimation par les patients COVID-19 en Ile-de-France en moyenne par semaine	19
Figure 9. Taux de nouvelles hospitalisations standardisées pour 100 000 habitants, à la date des pics atteints en France métropolitaine	21
Figure 10. Taux standardisés de nouvelles hospitalisations pour COVID-19 pour 100 000 habitants (moyenne mobile sur 7 jours) dans les trois régions métropolitaines les plus touchées et les deux les moins touchées	22
Figure 11. Taux standardisés de nouvelles hospitalisations pour COVID-19 pour 100 000 habitants (moyenne mobile sur 7 jours) dans les régions d'Outre-Mer	22
Figure 12. Nouvelles hospitalisations avec un diagnostic COVID-19 par date d'entrée à l'hôpital et département.....	25
Figure 13. Nombre d'hospitalisations pour COVID-19 par grande classe d'âge en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines).....	27
Figure 14. Pyramides des âges comparant la structure de la population hospitalisée pour COVID-19 en Île-de-France (mars 2020-mai 2022)	27
Figure 15. Taux de dépistage et d'hospitalisation en moyenne glissante sur 3 semaines, en Île-de-France.....	30
Figure 16. Taux de positivité et d'hospitalisation en moyenne glissante sur 3 semaines, en Île-de-France.....	30
Figure 17. « Taux d'incidence » et d'hospitalisation en moyenne glissante sur 3 semaines, en Île-de-France.....	30
Figure 18. Taux de dépistage par tranche d'âges en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines).....	31
Figure 19. Taux de positivité par tranche d'âges en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines).....	31
Figure 20. « Taux d'incidence » par tranche d'âges en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines).....	31
Figure 21. Cartographie des taux standardisés d'hospitalisation liée à la COVID-19	33
Figure 22. Analyse des clusters par l'Indice local de Moran (Anselin)	35
Figure 23. Cartographie des clusters avec la correction FDR (Benjamin et al.)	36
Figure 24. Infographie des facteurs de risque d'hospitalisation pour COVID19 en Île-de-France.....	41
Figure 25. Nombre de décès quotidiens d'habitants d'Île-de-France en moyenne entre 2015 et 2019, en 2020, en 2021 et en 2022	48
Figure 26. Evolution entre 2019 et 2020 des décès par région et contribution des différentes périodes de l'année	48
Figure 27. Décès observés de 2015 à 2021 et attendus en 2020 et 2021 en Île-de-France	48
Figure 28. Rapport des décès 2020 et 2021 sur les décès de la période 2015-2019 par tranche d'âge en Île-de-France	49
Figure 29. Surmortalité liée à la pandémie dans les EPCI / EPT d'Île-de-France en 2020	51
Figure 30. Evolution de l'espérance de vie à la naissance entre 1990 et 2021.....	52

Figure 31. Evolution de l'espérance de vie à la naissance entre 2000 et 2021 par départements franciliens	53
Figure 32. Part dans la mortalité générale des décès avec mention de COVID-19 certifiés par voie électronique – moyenne mobile sur sept jours.....	54
Figure 33. Nombre de décès de COVID-19 (cercles) et taux de mortalité pour COVID-19 standardisés pour 100 000 habitants (couleurs), par régions, en 2020 (France métropolitaine et DOM)	55
Figure A34. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en France métropolitaine.....	65
Figure A35. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en Île-de-France	65
Figure A36. Taux de dépistage par département tous âges.....	66
Figure A37. Taux de dépistage par département des 0-19 ans.....	66
Figure A38. Taux de dépistage par département des 20-39 ans.....	66
Figure A39. Taux de dépistage par département des 40-59 ans.....	67
Figure A40. Taux de dépistage par département des 60-79 ans.....	67
Figure A41. Taux de dépistage par département des 80 ans et plus	67
Figure A42. Taux d'incidence par département tous âges	68
Figure A43. Taux d'incidence par département des 0-19 ans	68
Figure A44. Taux d'incidence par département des 20-39 ans	68
Figure A45. Taux d'incidence par département des 40-59 ans	69
Figure A46. Taux d'incidence par département des 60-79 ans	69
Figure A47. Taux d'incidence par département des 80 ans et plus	69
Figure A48. Taux de positivité par département tous âges	70
Figure A49. Taux de positivité par département des 0-19 ans	70
Figure A50. Taux de positivité par département des 20-39 ans	70
Figure A51. Taux de positivité par département des 40-59 ans	71
Figure A52. Taux de positivité par département des 60-79 ans	71
Figure A53. Taux de positivité par département des 80 ans et plus	71
Figure A54. Frise chronologique de l'épidémie de COVID-19 en Île-de-France	72
Figure A55. Calendrier de la vaccination	73
Figure A56. Île-de-France : comparaison entre les cas positifs au COVID-19 et les décès en moyenne glissante sur 7 jours	74
Figure A57. Île-de-France : comparaison entre les cas positifs au COVID-19 et les hospitalisations en moyenne glissante sur 7 jours.....	74
Figure A58. Nuage de points de Moran.....	75
Figure A59. Rapport d'autocorrélation spatiale.....	76
Figure A60. Cartographie de l'indice local Moran :	77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les vagues de l'épidémie de COVID-19 en Île-de-France.....	10
Tableau 2. Pics d'hospitalisations selon les vagues épidémiques observées dans les régions de France métropolitaine (taux standardisés pour 100 000 habitants)	22
Tableau 3. Variations des hospitalisations 2020-2021 par semaine des pentes entre les huit nœuds des joinpoints par département	23
Tableau 4. Caractéristiques des différentes vagues (hospitalisés pour COVID-19 et vaccination)	38
Tableau 5. Aides sociales et ALD parmi les Franciliens hospitalisés pour COVID-19 selon les vagues et en population générale	38
Tableau 6. Caractéristiques urbaines et sociodémographiques associées aux risques d'hospitalisation conventionnelle et en réanimation pour COVID-19 en Île-de-France Régression logistique multivariée avec les odds ratios ajustés (aOR) et intervalles de confiance associés [IC95%].....	42
Tableau 7. Analyse multivariée du risque d'hospitalisation pour COVID-19 selon les vagues en Île-de-France (population de référence : individus non hospitalisés lors de la vague analysée)	44

Tableau 8. Analyse multivariée du risque d'hospitalisation pour COVID-19 selon les vagues en Île-de-France (population de référence : individus non hospitalisés lors de la vague analysée et des vagues précédentes).....	45
Tableau 9. Variation du nombre de décès dans les départements d'Île-de-France en 2020, 2021 et 2022 par rapport à la période 2015-2019.....	50
Tableau 10. Variation du taux standardisé de mortalité dans les départements d'Île-de-France en 2020, 2021 et 2022 par rapport à la période 2015-2019.....	50
Tableau 11. Espérance de vie à la naissance dans les départements franciliens et en France métropolitaine en 2019, 2020 et 2021 (en années).....	53
Tableau 12. Nombre des décès et répartition par cause en Île-de-France en 2020.....	56
Tableau 13. Nombre et répartition des décès par COVID-19 en Île-de-France par âge en 2020.....	57
Tableau 14. Evolution des taux standardisés de mortalité pour 100 000 habitants par cause de décès entre la période 2015-2017 et l'année 2020 en Île-de-France.....	58
Tableau A15. Relation de voisinage et valeur de l'Indice de Moran.....	76

1 | PANORAMA GÉNÉRAL

Apparu en Chine continentale fin 2019, le virus pathogène SARS-CoV-2 est à l'origine de la pandémie mondiale déclarée le 11 mars 2020 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). La pathologie associée est alors dénommée COVID-19 pour maladie à coronavirus de 2019 (D : disease).

En France, les trois premiers cas officiellement recensés de la maladie sont datés du 24 janvier 2020. Plus meurtrière que la grippe saisonnière [1] mais pas autant que la grippe espagnole de 1918, elle est associée à 95 000 décès supplémentaires entre mars 2020 et décembre 2021 selon l'Insee [2]. Dans ses projections publiées en 2021, l'Insee faisait l'hypothèse d'un retour de l'espérance de vie à la tendance de fond dès 2022 après la surmortalité de l'année 2020. Mais de fait, les décès enregistrés en 2022 sont supérieurs de 53 800 personnes à ceux de 2019 (données provisoires) et de 40 000 par rapport aux projections initiales Insee pour 2022 [3].

Pour freiner l'épidémie et préserver les hôpitaux, la France, comme de nombreux pays, décide de mesures de confinement de sa population. Il y aura trois confinements nationaux entre mars 2020 et mai 2021 entre-coupés de couvre-feux pouvant être locaux. La fermeture temporaire des établissements scolaires, des magasins et des entreprises « non essentiels pour la vie de la nation », des lieux accueillant du public et des commerces de détail, à l'exception des pharmacies et des magasins d'alimentation, est décrétée. Seuls les travailleurs-clés sont autorisés à se déplacer sans contrainte [4]. Toute sortie doit alors être justifiée par une attestation, l'activité physique est restreinte à un périmètre autour du domicile et les recommandations des campagnes sanitaires sur les « gestes barrières » hygiéniques et de distanciation physique appliquées strictement.

Le dépistage se déploie rapidement à partir de juillet 2020 en attendant le premier vaccin. En 2021, la pandémie de COVID-19 prend en France métropolitaine une autre tournure avec l'émergence de nouveaux variants plus contagieux (delta, omicron). Une campagne de vaccination est organisée et en six mois la moitié de la population est vaccinée [5]. L'arrivée de vaccins anti-COVID fin 2020 apporte un espoir d'endiguer l'épidémie, du moins de protéger les populations les plus à risque de formes graves de la maladie c'est-à-dire les personnes les plus âgées et/ou ayant des comorbidités ciblées et les personnels soignants. Fin 2022, 76 % de la population francilienne a un schéma vaccinal initial terminé (deux doses) contre 79 % en France. Le ralentissement de la dynamique vaccinale s'est confirmé en 2022. Le nombre de nouveaux vaccinés est stable surtout chez les moins de 18 ans, les taux de vaccination ont progressé d'à peine quatre points en un an. Les inégalités infrarégionales peinent également à se réduire avec encore 17 points d'écart entre Paris, le département le plus vacciné de France, et la Seine-Saint-Denis (le moins vacciné de France métropolitaine après la Haute-Corse et les DOM).

En observant l'enchaînement des vagues épidémiques (Figure 1) on voit que la première vague a touché plus fortement l'Île-de-France que la France dans son ensemble et également l'effet du premier confinement permettant la baisse vertigineuse du nombre de nouvelles hospitalisations quotidiennes.

La deuxième vague est de même ampleur en Île-de-France que dans l'ensemble du territoire mais se prolonge avec la montée du variant delta en une troisième vague qui reste forte en Île-de-France malgré les mesures prises de couvre-feux et de reconfinement de la population. Un dernier confinement qui s'achève en mai 2021 par une réouverture prudente et progressive des lieux d'accueil du public avec des limites de jauge, permet d'endiguer cette troisième vague. A l'été 2021 le passeport sanitaire européen est mis en place dans les états de l'Union européenne des vingt-sept (certificat de vaccination COVID numérique), il atteste d'un schéma vaccinal complet ou d'un test virologique négatif de moins de 72 heures ou d'un certificat de rétablissement. Obligatoire pour les 18 ans et plus en France à partir du 9 août, il conditionne l'accès à certains établissements, lieux, services et événements recevant du public à la présentation d'un certificat sanitaire. Entre

le 24 janvier et le 13 mars 2022, le pass vaccinal remplace le pass sanitaire : la présentation d'un test négatif n'est plus possible. Le pass vaccinal prend fin le 1^{er} août 2022 avec la fin de l'état d'urgence sanitaire.

Les quatre vagues qui se sont succédé en 2022 avec les différents sous-lignages du variant omicron (BA.2, BA.4 et BA.5) ont été de moindre ampleur en termes de morbi-mortalité que les premières mais plus rapprochées.

Fin 2022, le cumul de décès pour COVID-19 à l'hôpital dépasse 130 000 personnes en France (auxquels s'ajoutent environ 30 000 décès recensés en établissements et services médico-sociaux dont font partie les EHPAD), plus d'1 million d'hospitalisés sur les trois années dont 150 000 en soins intensifs et 38 millions de tests positifs en France (Figure 2). En Île-de-France, région la plus peuplée et la plus impactée par l'épidémie, on dénombre plus de 30 000 décès dus à la COVID à l'hôpital ou en ESMS, 210 000 hospitalisations dont 38 000 en réanimation et 7 millions de tests positifs.

Depuis le début de la crise de COVID-19, les organismes de veille sanitaire se sont mobilisés pour remonter de l'information fiable le plus rapidement possible et accessible au plus grand nombre de chercheurs afin de suivre et anticiper les évolutions de l'épidémie (l'Insee avec les décès domiciliés, Santé publique France avec les données de dépistage SI-DEP, l'Assurance maladie avec le PMSI Fast-track et le SI-VACCIN). Autant de sources qui ont permis à l'ORS Île-de-France de se mobiliser rapidement sur le sujet et de produire des études s'intéressant aux disparités infrarégionales de mortalité, de morbidité hospitalière, de niveaux de dépistage des populations ou encore de vaccination contre la COVID-19 [5,6,7,8].

En se basant sur le seuil de 50 nouvelles hospitalisations en moyenne par semaine pour 100 000 habitants en Île-de-France, on obtient neuf vagues épidémiques (Tableau 1) et trois périodes d'accalmie de mars 2020 à mai 2022 (Figure 4). Les six premières vagues ont fait l'objet de ce travail.

Tableau 1. Les vagues de l'épidémie de COVID-19 en Île-de-France

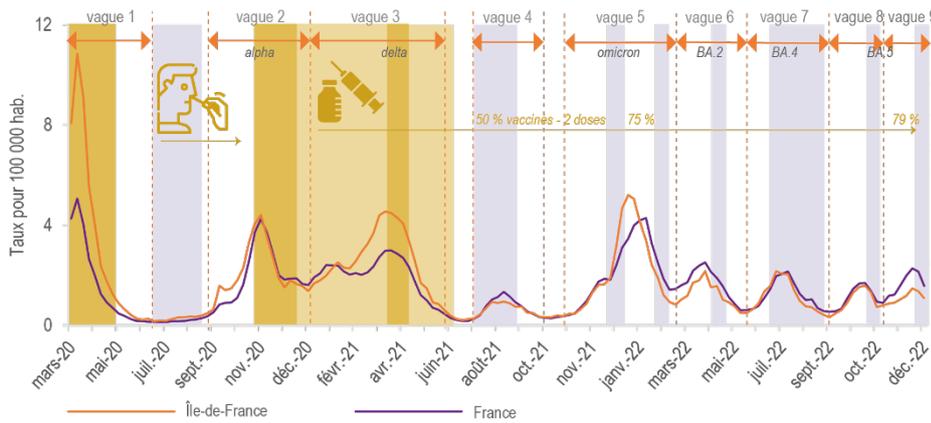
Périodes	
Vague 1	1 ^{er} mars au 7 juin 2020
Vague 2	31 août 2020 au 3 janvier 2021
Vague 3	4 janvier au 13 juin 2021
Vague 4	19 juillet au 26 septembre 2021
Vague 5	1 ^{er} novembre 2021 au 6 mars 2022
Vague 6	7 mars au 22 mai 2022
Vague 7	23 mai au 4 septembre 2022
Vague 8	5 septembre au 30 octobre 2022
Vague 9	31 octobre 2022 au 18 janvier 2023

Source : ORS Ile-de-France

Nous abordons en premier lieu la chronologie de l'épidémie. La deuxième partie présente des analyses géographiques. Enfin la troisième partie analyse les déterminants de l'épidémie. La dernière partie est consacrée à la mortalité associée à l'épidémie.

La problématique des COVID longs n'est pas abordée dans ce document.

Figure 1. Taux de nouvelles hospitalisations en moyenne par jour, pour 100 000 habitants en France et en Île-de-France



Note : En jaune foncé : confinements, en jaune clair : couvre-feux, en violet : vacances scolaires en Île-de-France, Source : Santé publique France, SI-VIC, exploitation ORS Île-de-France

Figure 2. Bilan des indicateurs de suivi de l'épidémie de COVID-19 en France et en Île-de-France

	2020	2021	2022
Hospitalisations	73 344	71 710	66 039
Réanimations	12 438	17 355	8 371
Décès à l'hôpital	12 250	10 370	5 792
Dépistage dont tests positifs	5,5 M 11,5 %	34 M 5,3 %	21 M 17,9 %
Vaccination deux doses	0 %	73 %	76 %

	2020	2021	2022
Population	273 277	362 887	410 776
Réanimations	42 498	69 073	41 567
Décès à l'hôpital	45 460	52 455	35 872
Dépistage	28 M	148 M	103 M
Vaccination deux doses	0 %	76 %	79 %

Sources : Santé publique France, SI-VIC et SI-DEP ; Assurance Maladie, téléservice Vaccin Covid, exploitation ORS Île-de-France

2 | MÉTHODE

2.1 Choix des indicateurs

Les indicateurs principalement utilisés sont basés sur les nouvelles hospitalisations, les entrées en réanimation, les tests de dépistage et les décès. **Selon la disponibilité des données à la date de réalisation des analyses, les périodes analysées peuvent varier.**

Les indicateurs de taux de dépistage, taux de positivité et taux d'incidence sont issus du système d'information de dépistage (SI-DEP) qui recense l'ensemble des résultats des tests COVID réalisés en France depuis mai 2020. Le résultat du test mais également le sexe, l'âge et le lieu de résidence des personnes testées y sont enregistrés de manière anonymisée. Ces données sont à interpréter avec précautions (chapitre 3.5).

Les données hospitalières proviennent du système d'information pour le suivi des victimes d'attentats et de situations sanitaires exceptionnelles (SI-VIC) diffusées par Santé publique France sur leur outil Géodes et sur data.gouv.fr et des données en remontée accélérée du programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI Fast-track) du système national des données de santé (SNDS) auxquelles l'ORS Ile-de-France a eu accès.

L'analyse chronologique (chapitre 3), l'analyse géographique (chapitre 4) et l'analyse des déterminants (chapitre 5) sont principalement basées sur les données d'hospitalisation, indicateur le plus robuste du point de vue épidémiologique. Elles portent sur la période de mars 2020 à mai 2022, disponible au moment de cette étude intégrée au rapport.

La mortalité est analysée à partir des indicateurs suivants : excès de mortalité toutes causes par rapport aux années antérieures d'une part (données Insee de l'état civil disponibles jusqu'à 2022) dont celle explicitée COVID-19, et données par grandes causes, dans le certificat de décès (CépiDc¹ disponibles pour 2020).

2.2 Détermination des vagues

Afin d'étudier les différentes vagues épidémiques en Île-de-France nous avons choisi empiriquement un seuil de 50 nouvelles hospitalisations en moyenne par semaine pour 100 000 habitants qui a permis de fixer les périodes de vagues et les périodes d'accalmie.

2.3 Evaluation dans les départements, modélisation par joinpoint

La régression joinpoint (logiciel limité à 100 points soit 100 semaines dans sa version gratuite d'où la période limitée à 2020-2021 dans le chapitre 3.3) permet d'estimer des taux d'accroissement par segment au sein d'une série de points (modèle log-linéaire). Le nombre de points de jonction maximum (joinpoints), appelés également nœuds, est fixé à l'avance. L'algorithme teste pas à pas si une régression en deux segments (un nœud) est meilleure qu'une droite ; puis le cas échéant si une régression en trois segments est meilleure qu'en deux segments, jusqu'au meilleur ajustement possible.

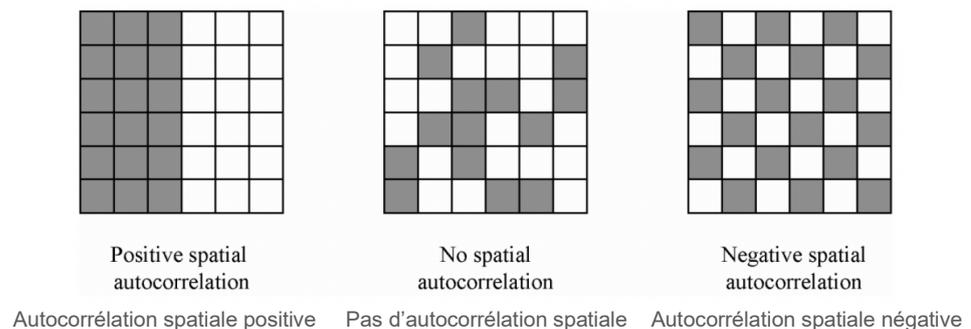
Les régressions joinpoint ont été choisies ici à huit nœuds avec une contrainte supplémentaire de segments d'au moins cinq points (cinq semaines). On met en évidence des périodes de décroissance (ou croissance) significatives avec le pourcentage annuel d'évolution correspondant, ce qui permet une interprétation simple de l'évolution [9].

¹ Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) - INSERM

2.4 Aspects géographiques

La mesure de l'autocorrélation spatiale globale est basée sur le rapport d'un indicateur de dispersion entre voisins et d'un indicateur correspondant à la dispersion de l'ensemble des valeurs. L'autocorrélation spatiale est positive lorsque des valeurs similaires ont tendance à se regrouper ; elle est négative lorsque des valeurs dissimilaires ont tendance à se regrouper, enfin, elle est nulle lorsque les valeurs sont réparties aléatoirement dans l'espace.

Figure 3. Représentation schématique de l'autocorrélation spatiale (illustration Javier Sandoval)



L'analyse de l'autocorrélation spatiale se fait au niveau global d'une part, pour répondre à la question : quelle est la tendance générale au regroupement spatial ? Elle se fait d'autre part au niveau local pour identifier le cas échéant des agrégats de valeurs élevées ou faibles et examiner s'ils sont significatifs. Cela permettra de détecter ce que l'on appelle des points chauds ou froids.

L'indice utilisé est l'Indice de Moran. Il correspond à la somme des produits croisés des écarts à la moyenne entre chaque voisin divisée par la somme du carré des écarts à la moyenne des entités, pondérée par le nombre d'entités géographiques divisé par le nombre de relations entre voisins.

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}$$

Si i et j sont voisins $w_{ij} = 1$ sinon $w_{ij} = 0$

Cet indicateur peut être calculé globalement, sur l'ensemble des unités géographiques ou localement en utilisant une structure de voisinage qui définira les voisins de l'unité considérée. Celle-ci peut, ou non, avoir une influence sur les résultats (voir analyse géographique chapitre 4).

2.5 Déterminants

L'analyse des déterminants (chapitre 5) a porté sur la probabilité d'être hospitalisé pour COVID-19 entre mars 2020 et mai 2022 et également sur celle d'être admis en réanimation. Des régressions logistiques ont été utilisées. Celles-ci permettent d'identifier l'effet propre de chaque facteur de risque intégré dans le modèle sur la probabilité analysée (hospitalisation ou réanimation pour COVID-19). Nous avons réalisé ces régressions en combinant des variables individuelles disponibles dans le SNDS (sexe, âge, médecin traitant déclaré, bénéficiaire de l'aide médicale d'état (AME), de la complémentaire santé solidaire (C2S) ou d'une allocation adulte handicapé (AAH), présence de comorbidités sous forme d'ALD et nombre de doses de vaccin anti COVID reçues) et des indicateurs communaux relatifs au lieu de résidence des bénéficiaires (caractéristiques morphologiques du lieu de résidence, indice de désavantage social, part

de travailleurs-clés résidant dans la commune et sur occupation des logements). Nous avons également testé l'introduction d'autres variables communales telles la part d'immigrés ou d'étrangers dans la commune.

Les résultats des odds-ratios ajustés (risque ou chance qu'un événement survienne en fonction des différentes possibilités pour un critère déterminé) sont donnés avec leur intervalle de confiance à 95 % (intervalle de valeur qui a 95 % de chance de contenir la vraie valeur du paramètre estimé) et leur significativité (seuil à partir duquel les résultats d'un test statistique sont jugés fiables).

Afin de comparer les caractéristiques des différentes vagues de l'épidémie nous avons également modélisé la probabilité d'être hospitalisé pour COVID-19 au cours de chaque vague (par rapport aux non hospitalisés des vagues précédentes).

2.6 Précautions

Si les données d'hospitalisations sont robustes et permettent un suivi de l'épidémie proche de la réalité, les données de dépistage et donc d'incidence et de taux de positivité associées sont limitées par les stratégies de dépistage mises en place. Nous reprecisons ces aspects au paragraphe 3.5.

3 | CHRONOLOGIE DE L'ÉPIDÉMIE

3.1 En Île-de-France

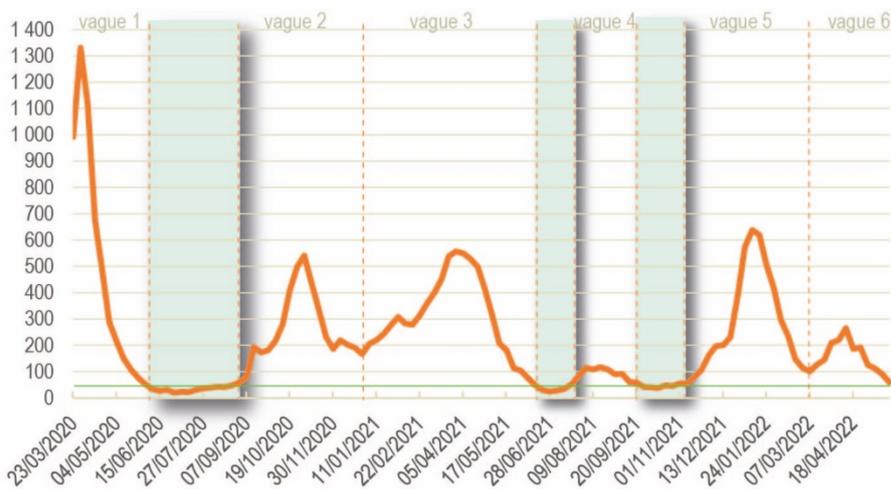
Des vagues successives d'hospitalisations et de réanimation se sont déroulées mettant à l'épreuve le système de santé (Figure 4).

Plus précisément, la première vague de cas COVID-19 déferle sur la France au début de l'année 2020, atteignant un record d'hospitalisations à plus de 23 000 personnes en une semaine, la semaine du 30 mars 2020, dont près de 10 000 en Île-de-France, et près de 4 500 patients entrés en réanimation pour COVID-19, dont près de 2 000 en Île-de-France (Figures 5 et 6). La surcharge des services hospitaliers nécessite alors des transferts de patients vers d'autres régions (387 patients entre le 18 mars et le 10 avril 2020), essentiellement à partir de l'Île-de-France (208) et du Grand-Est (152), pour soulager la tension dans les services de réanimation.

Après une accalmie l'été 2020, la seconde vague survient à la rentrée scolaire 2020. Si elle est quasiment de même ampleur que la première vague sur l'ensemble du territoire, elle est moins élevée que la première vague pour l'Île-de-France, déjà bien atteinte au printemps précédent et peut-être mieux préparée. Elle est marquée par l'apparition du variant alpha.

La vague suivante (3^e) s'enchaîne au printemps 2021 sans vraiment de répit avec la précédente et ce regain remet en tension le système hospitalier et le personnel. Ce rebond affecte les hospitalisations mais aussi les entrées en réanimation et dans une moindre mesure les décès, probablement grâce aux progrès réalisés dans la prise en charge au cours des mois précédents (Figure 7).

Figure 4. Nombre de nouvelles hospitalisations quotidiennes, en Île-de-France



Note : En vert : périodes d'accalmie, Source : Santé publique France, SI-VIC, exploitation ORS Île-de-France

Figure 5. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en France métropolitaine

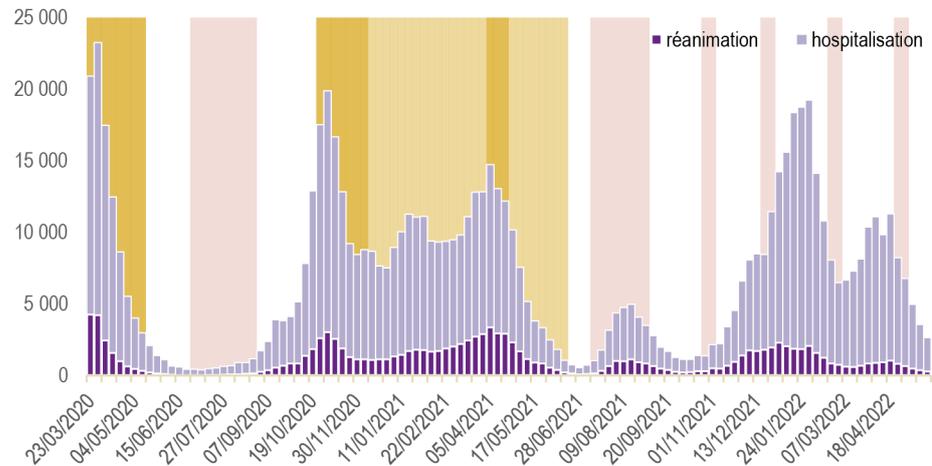


Figure 6. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en Île-de-France

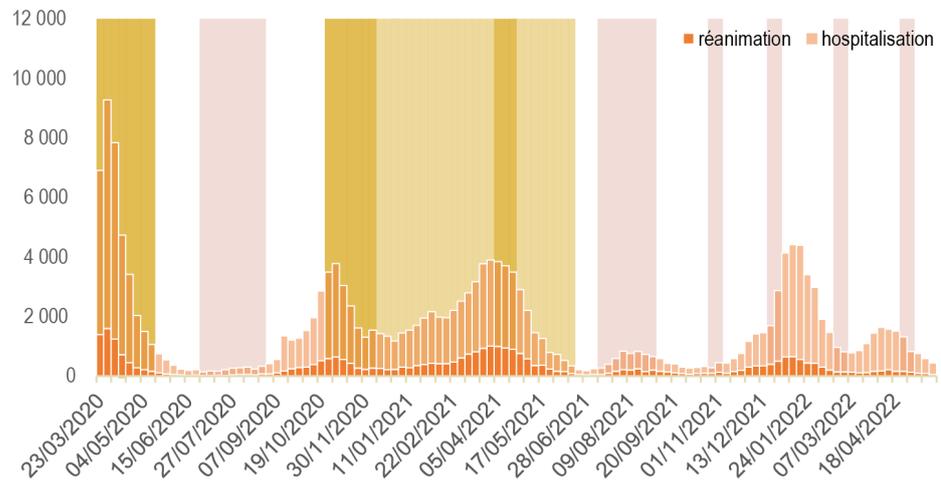
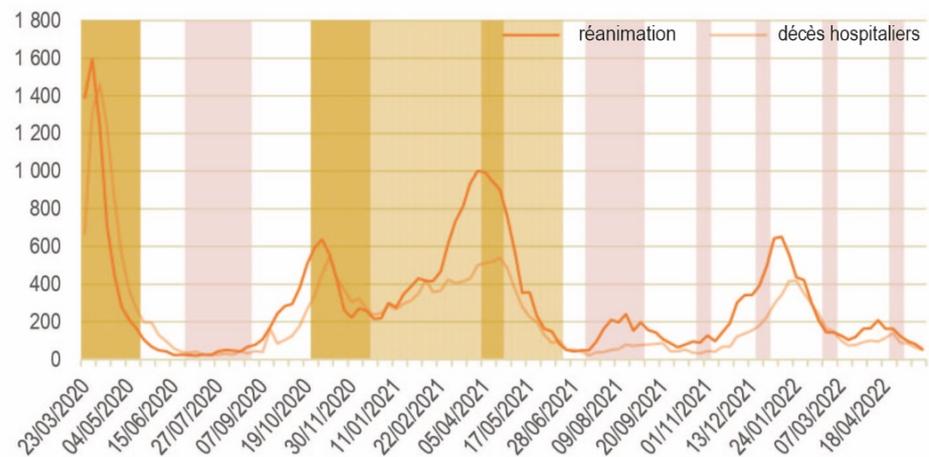


Figure 7. Nombre hebdomadaire de nouvelles entrées en réanimation et décès hospitaliers dû à la COVID-19 en Île-de-France



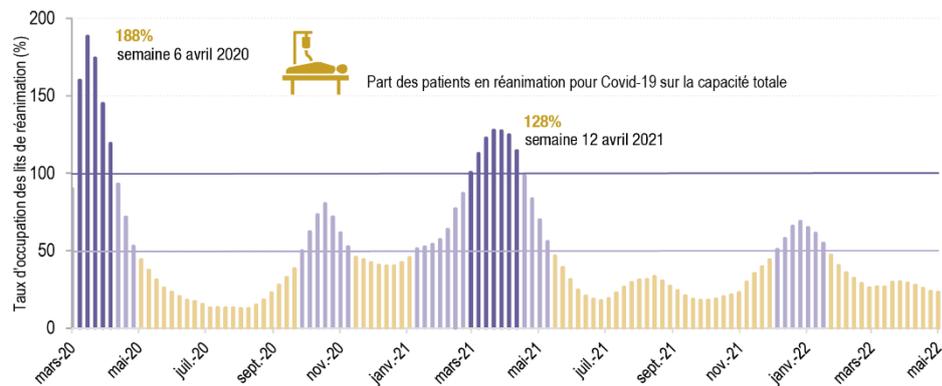
Note : En jaune foncé : confinements, en jaune clair : couvre-feu, en rose foncé : vacances scolaires en Île-de-France,
 Source : Santé publique France, SI-VIC, exploitation ORS Île-de-France

La 4^e vague en automne 2021 est de moindre ampleur mais fin 2021, une 5^e vague survient, consécutive à l'apparition de deux variants successifs du SARS-CoV-2, les variants delta et omicron. Pour les nouvelles hospitalisations et les entrées en réanimation les pics seront à peu près du même ordre de grandeur que ceux des 2^e et 3^e vagues contrairement aux nombres de nouveaux cas comme nous le verrons dans le paragraphe abordant le dépistage. Les vagues suivantes s'enchainent mais entraînent des taux d'hospitalisation moindre que pour les vagues précédentes

La Figure 8 illustre les tensions sur les lits de réanimation résultant de l'épidémie en Île-de-France. Lors du pic de la vague 1, les patients en réanimation représentaient 188 % de la capacité totale des lits de réanimation (semaine du 6 avril 2020) ce qui implique que ces 88 % de lits supplémentaires nécessaires ont dû être annexés dans d'autres services voir dans d'autres hôpitaux hors région. Une réorganisation drastique des services hospitaliers a eu lieu pour gérer la crise sanitaire alors même que le système hospitalier public vivait déjà une crise (budgétaire, fermeture de lits, sous-effectifs). La mobilisation des personnels de santé et leur engagement total face à la pandémie est d'autant plus un exploit dans ces conditions de travail déjà tendues [10].

Un an après lors du pic de la vague 3, les patients en réanimation représentaient 128 % de la capacité totale des lits de réanimation (semaine du 12 avril 2021). Le variant alpha, plus dangereux que la souche d'origine, avait fait son apparition et la décrue de la 2^e vague n'avait pas été suffisante. À l'automne 2021, en 4^e vague, ces patients représentaient moins de 50 % de la capacité d'accueil en réanimation, mais de nouveau en vague 5, les services hospitaliers étaient remis à l'épreuve, avec environ 70 % des lits occupés.

Figure 8. Taux d'occupation des services de réanimation par les patients COVID-19 en Ile-de-France en moyenne par semaine



Note : Le diagramme en barres représente les taux d'occupation des lits de réanimation par des patients atteints du COVID-19, en violet lorsque le taux d'occupation dépasse les 100 % de capacité, en violet clair entre 50 et 100 % et en en jaune moins de 50 %.
Sources : Santé publique France - SI-VIC et DREES - SAE 2020, @Covidtracker, exploitation ORS Île-de-France

3.2 En région

Cette partie présente quelques éléments complémentaires de description de l'épidémie dans les régions sur la même période que précédemment, de mars 2020 à mai 2022. Ils sont également basés sur les taux standardisés de nouvelles hospitalisations.

La Figure 9 décrit les taux standardisés de nouvelles hospitalisations au sein des régions au moment des pics observés en France métropolitaine lors des six premières vagues¹.

Les vagues épidémiques de COVID-19 ont eu un profil différent selon les régions de France métropolitaine.

- En première vague, de mars à juin 2020, les régions Île de France et Grand-Est sont les plus touchées avec des pics respectifs atteignant 79 et 63 nouvelles hospitalisations pour 100 000 habitants, elles n'atteindront plus de valeurs aussi élevées dans les vagues suivantes (Tableau 2) ;
- En deuxième vague l'ensemble des régions à l'Est de la France métropolitaine est touché, la valeur la plus élevée se situant en Auvergne-Rhône-Alpes (48 nouvelles hospitalisations pour 100 000) ;
- En troisième vague les régions aux valeurs les plus élevées sont l'Île de France, les Hauts-de-France et Provence-Alpes-Côte d'Azur, mais à des niveaux plus faibles (respectivement 34, 27, 24 nouvelles hospitalisations pour 100 000) ;
- La quatrième vague, qui survient lors de la rentrée scolaire 2021, est, en France métropolitaine, de bien moindre ampleur que les précédentes ; en revanche l'épidémie est importante en Martinique et en Guadeloupe avec des pics respectifs atteignant 110 et 102 nouvelles hospitalisations pour 100 000 ; la Guyane est également touchée mais dans une moindre mesure ;
- Lors de la cinquième vague débutée en décembre avec l'arrivée du variant Omicron sur le territoire français l'ensemble des régions est atteint de façon plus homogène ;
- Il en est de même pour la sixième vague, mais de moins grande ampleur, notamment dans les Antilles françaises.

¹ La standardisation sur l'âge produit des indicateurs à structure de population par âge constante. Les différences observées sont alors imputables à d'autres caractéristiques : propagation de l'épidémie, mesures de protection, taux de vaccination etc. Il n'a pas été possible de standardiser selon le sexe, les données croisées par sexe et âge n'étant pas disponibles.

Figure 9. Taux de nouvelles hospitalisations standardisées pour 100 000 habitants, à la date des pics atteints en France métropolitaine

Vague 1 semaine du 23/03/2020

Vague 2 semaine du 2/11/2020

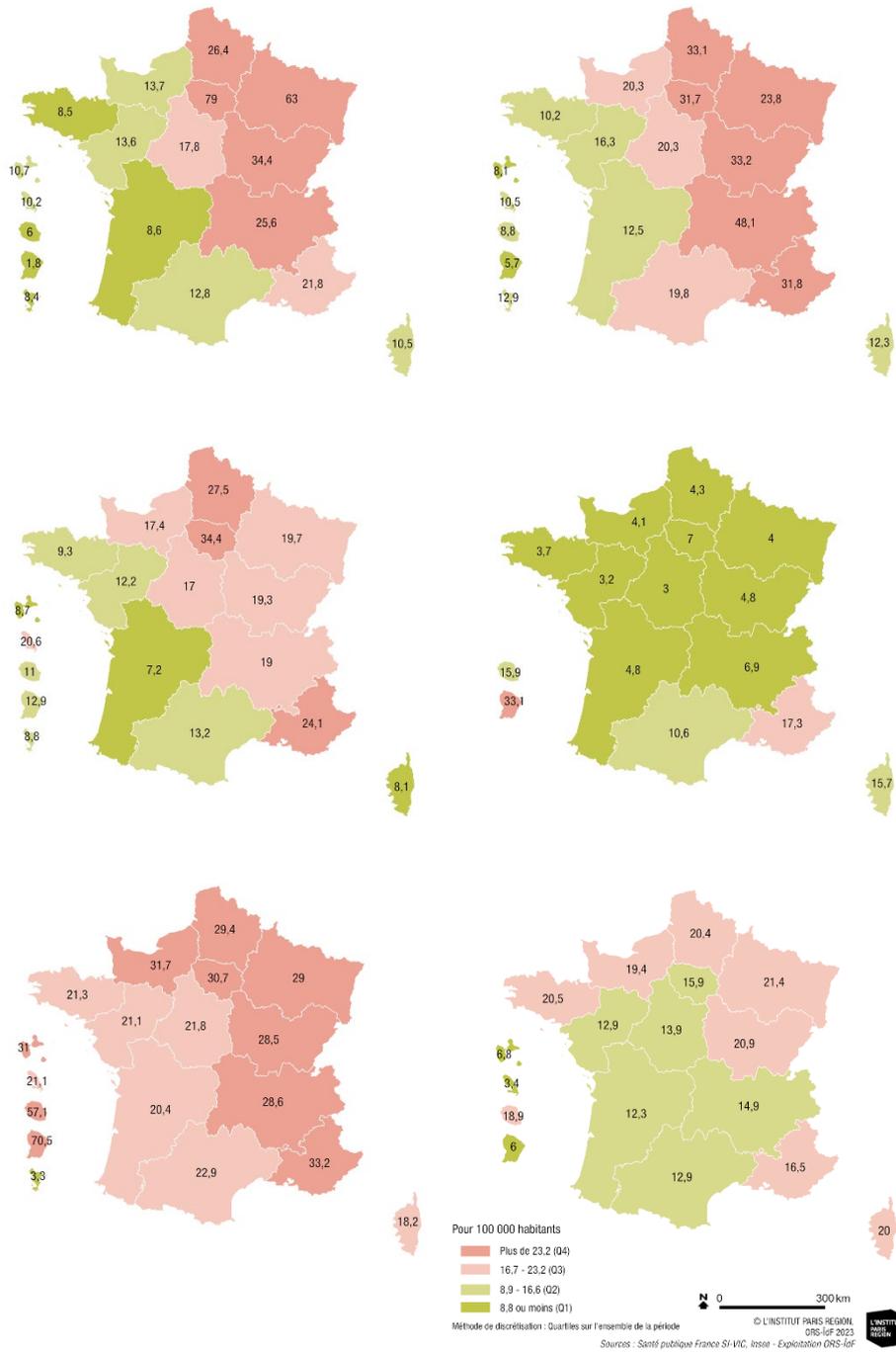


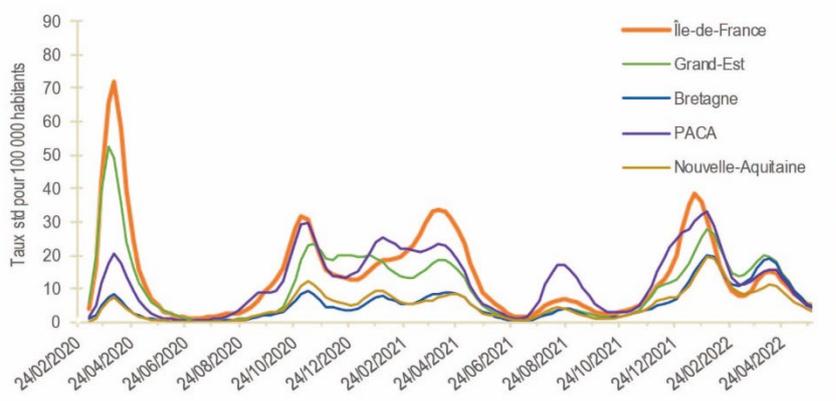
Tableau 2. Pics d'hospitalisations selon les vagues épidémiques observées dans les régions de France métropolitaine (taux standardisés pour 100 000 habitants)

	IDF	GE	BFC	CVL	AURA	HDF	N	OCC	PACA	C	BRE	PDL	NA
Vague 1	79,0	63,0	34,4	22,1	25,6	27,9	13,7	12,8	21,8	10,5	9,4	13,6	8,6
Vague 2	34,6	25,9	33,2	20,3	48,1	33,1	20,3	19,8	31,8	12,3	10,2	16,3	12,5
Vague 3	34,4	20,9	22,9	17,4	19,9	27,5	17,4	13,2	26,2	13,0	9,3	12,2	9,5
Vague 4	28,2	16,7	17,2	15,5	16,1	21,7	17,0	11,6	19,9	16,7	9,3	11,4	8,9
Vague 5	39,8	29,0	29,9	21,8	28,8	29,4	31,7	24,4	34,9	26,1	21,3	21,1	20,4
Vague 6	15,9	21,4	20,9	15,8	16,0	20,4	21,5	13,2	16,5	22,1	20,5	13,8	12,3

Note : dans l'ordre des pics des vagues, en orange le taux le plus élevé sur la période

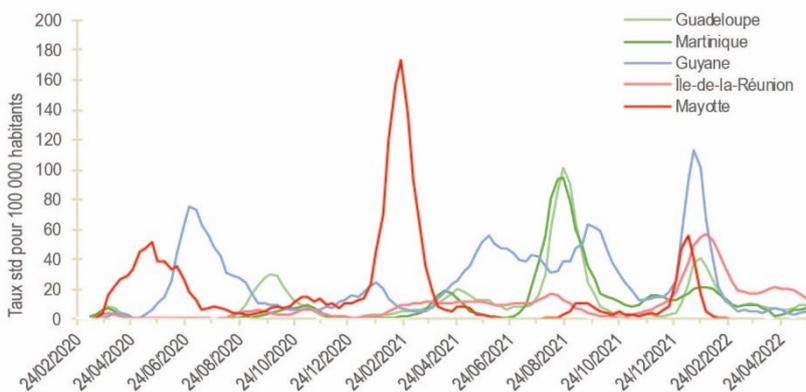
IDF : Île-de-France – GE : Grand Est – BFC : Bourgogne-Franche-Comté – CVL : Centre Val-de-Loire – AURA : Auvergne, Rhône-Alpes – HDF : Hauts de France – N : Normandie – OCC : Occitanie – PACA : Provence Alpes Côtes d'Azur – C : Corse – BRE : Bretagne – PDF : Pays de Loire – NA : Nouvelle Aquitaine

Source : Santé publique France SI-VIC, exploitation ORS Île-de-France

Figure 10. Taux standardisés de nouvelles hospitalisations pour COVID-19 pour 100 000 habitants (moyenne mobile sur 7 jours) dans les trois régions métropolitaines les plus touchées et les deux les moins touchées

Note : Hospitalisations au lieu d'hospitalisation. Taux estimés à partir de la population au 1^{er} janvier 2021. Standardisation sur l'âge, référence : population française de 2021. La détermination des régions les plus touchées (respectivement les moins touchées) a été réalisée à partir du taux d'hospitalisation brut sur l'ensemble de la période.

Sources : Santé publique France SI-VIC, Insee, exploitation ORS Île-de-France

Figure 11. Taux standardisés de nouvelles hospitalisations pour COVID-19 pour 100 000 habitants (moyenne mobile sur 7 jours) dans les régions d'Outre-Mer

Note : Hospitalisations au lieu d'hospitalisation. Taux estimés à partir de la population au 1^{er} janvier 2021. Standardisation sur l'âge, référence : population française de 2021. La détermination des régions les plus touchées (respectivement les moins touchées) a été réalisée à partir du taux d'hospitalisation brut sur l'ensemble de la période.

Sources : Santé publique France SI-VIC, Insee, exploitation ORS Île-de-France

Si l'on prend comme critère le taux standardisé d'hospitalisation sur l'ensemble de la période, les trois régions les plus touchées entre mars 2020 et mai 2022 sont l'Île-de-France, le Grand Est et Provence-Alpes-Côte d'Azur et les deux les moins touchées la Nouvelle Aquitaine et la Bretagne (Figure 10).

La « déferlante » de la première vague en Île-de-France et en Grand-Est apparaît nettement sur la Figure 10. Le Grand-Est a été dans l'ensemble un peu moins touché que l'Île-de-France sauf en sixième vague. La chronologie de l'épidémie en région Provence-Alpes-Côte d'Azur a été très différente : première vague modérée, seconde vague équivalant à celle d'Île-de-France mais quatrième vague très au-dessus. En revanche, la cinquième vague est d'ampleur équivalente dans les deux régions.

Les régions d'Outre-mer ont connu un profil épidémique différent de la métropole : le virus n'y parvient qu'après la première vague (dès l'été en Guyane et à l'automne 2020 dans les Antilles françaises). Une vague plus importante frappe la Guadeloupe et la Martinique à l'automne 2021 correspondant à la 4^e et plus faible vague en métropole, dépassant de loin le nombre de personnes hospitalisées pour 100 000 habitants connu en métropole pour les différentes vagues. La Guyane est touchée par plusieurs vagues successives en décalage de phase avec la métropole. Mayotte connaît un pic d'hospitalisation en vague 3 puis en vague 5. Enfin à La Réunion la vague la plus importante a lieu en hiver 2021 (Figure 11).

3.3 Disparités dans les départements franciliens

Pour aller plus finement dans l'analyse des périodes épidémiques, une analyse temporelle des données par joinpoint (cf chapitre 2 Méthode) a été réalisée. Celle-ci a permis de caractériser l'épidémie selon ses périodes de croissance et décroissance dans les différents départements. Chaque vague est ainsi caractérisée par une période de croissance et une période de décroissance avec des taux d'accroissement et de décroissance obtenus par modélisation (Tableau 3 et Figure 12). Nous avons représenté ici les taux non standardisés, l'objectif étant d'examiner la dynamique d'attaque de l'épidémie plutôt que la comparaison des taux à un moment donné.

Tableau 3. Variations des hospitalisations 2020-2021 par semaine des pentes entre les huit nœuds des joinpoints par département

dep	Pente 1	Pente 2	Pente 3	Pente 4	Pente 5	Pente 6	Pente 7	Pente 8	Pente 9
75	+ 53,50*	- 38,85*	+ 2,49	+ 20,47*	- 20,74*	+ 8,74*	- 24,02*	+ 22,07*	- 11,92*
77	+ 71,37*	- 28,75*	+ 22,54	- 15,63*	+ 10,56*	- 21,48*	+ 29,13*	- 18,21*	+ 2,02
78	+ 50,81*	- 31,99*	+ 8,78	+ 25,13*	- 14,74*	+ 6,47*	- 22,29*	+ 19,42	- 6,76*
91	+ 61,06*	- 32,73*	- 10,57*	+ 22,87*	- 17,75*	+ 7,75*	- 23,18*	+ 24,86	- 8,03*
92	+ 58,60*	- 35,01*	- 11,42	+ 21,73*	- 18,60*	+ 8,03*	- 23,34*	+ 28,03*	- 12,09*
93	+ 62,53*	- 36,32*	- 1,72	+ 20,33*	- 19,80*	+ 12,37*	- 21,65*	+ 20,45*	- 14,32*
94	+ 63,84*	- 36,68*	- 7,15*	+ 23,96*	- 16,93*	+ 9,29*	- 24,61*	+ 31,28*	- 12,44*
95	+ 60,76*	- 37,25*	- 13,23*	+ 22,43*	- 18,19*	+ 13,82*	- 22,29*	+ 20,85	- 6,65*

Note : à Paris, une augmentation des nouvelles hospitalisations de 53,5 % par semaine a été observée lors de la première vague et de 22,1 % lors de la quatrième vague (pente 8)

* Variation en pourcentage significativement différente de 0 au seuil 0,05

Source : SNDS, PMSI Fast track, traitement ORS Île-de-France

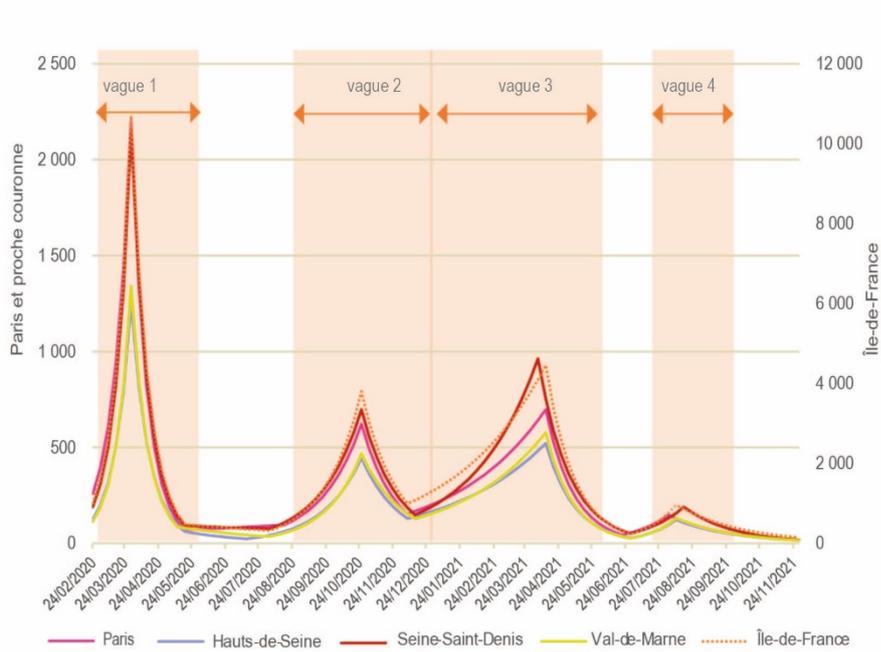
Sur les graphiques suivants, on observe que :

- La Seine-Saint-Denis (en rouge) présente les taux d'hospitalisation les plus élevés sur l'ensemble de la période et Paris est en second (en rose)
- Les Hauts-de-Seine (en violet) et le Val-de-Marne (en jaune) se situent dans une position intermédiaire
- Les départements de grande couronne se situent dans une position favorable, notamment les Yvelines (en vert)
- L'Essonne (en bleu foncé) et le Val d'Oise (en bleu clair) ont une chronologie très proche, sauf à la montée de la 3^e vague où le Val-d'Oise anticipe
- En 3^e vague, un léger décalage de phase est observé pour Paris, les Hauts-de-Seine, le Val-de-Marne, les Yvelines et l'Essonne avec un décrochage très net par rapport à la Seine-Saint-Denis. Des effets différentiels de la vaccination pourraient expliquer ces écarts.

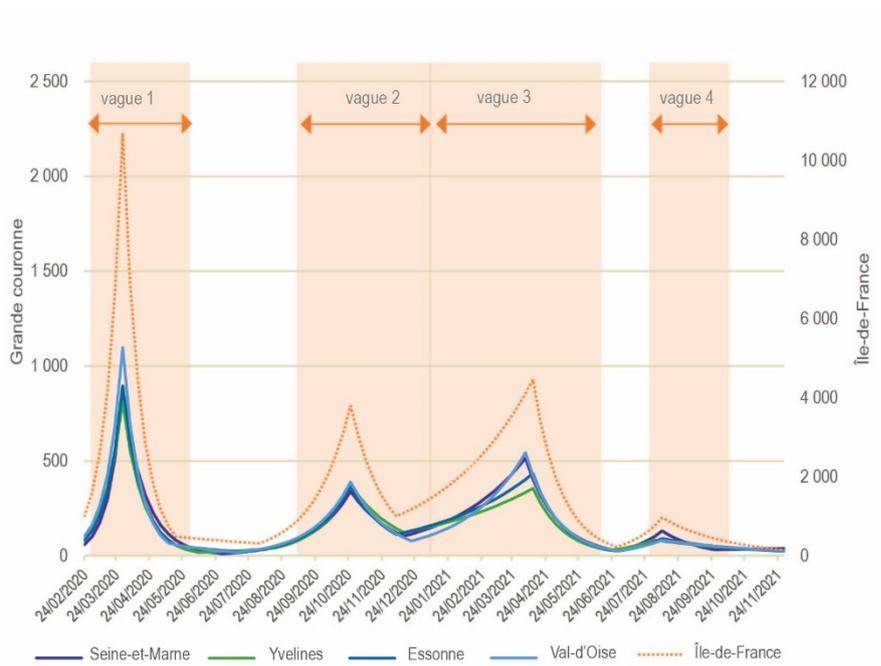
Notons qu'alors que la Seine-Saint-Denis connaît les taux d'hospitalisation les plus forts, ce sont les départements de Paris et des Hauts-de-Seine où les taux de dépistage sont les plus élevés (Annexe 2). Une progression du dépistage apparaît en Seine-Saint-Denis en août et septembre 2021 (vague 4), peut-être consécutif aux démarches organisées de dépistage auprès des populations moins favorisées, plus vulnérables et moins sensibilisées aux démarches de santé publique.

Figure 12. Nouvelles hospitalisations avec un diagnostic COVID-19 par date d'entrée à l'hôpital et département

Paris et proche couronne



Grande couronne



Source : SNDS, PMSI Fast track, traitement ORS Île-de-France

3.4 Disparités par âge

Dès le début de l'épidémie, l'âge est apparu comme un facteur de risque majeur avec une probabilité d'hospitalisation jusqu'à onze fois plus élevée pour les plus de 85 ans par rapport aux 25-49 ans (cf. chapitre 5 sur les facteurs de risque). On observe sur l'ensemble de la période que les 60 ans et plus ont le taux d'hospitalisation le plus élevé, à l'exception de l'été 2021 (quatrième vague) où leurs taux sont équivalents à ceux des personnes de 20 à 59 ans. Les moins de 20 ans ont un risque d'hospitalisation bien moins élevé que les autres, mais lors de la cinquième vague un pic est observé, équivalent aux pics observés pour les adultes de 20 à 59 ans en sixième et septième vagues (Figure 13). La cinquième vague, caractérisée par un nombre de cas positifs d'une ampleur jamais observée auparavant, a donc entraîné des conséquences sanitaires importantes y compris pour les plus jeunes qui cumulent une faible couverture vaccinale et une co-infection avec une sévère épidémie de bronchiolite record depuis 10 ans. Il s'agit principalement d'hospitalisations pour une courte durée chez les nourrissons (moins de 1 an) pour des symptômes respiratoires sans gravité.

Un taux d'hospitalisation élevé chez les jeunes lors de la cinquième vague

Lorsque l'on compare la répartition par âge de la population hospitalisée pour COVID-19 avec la population francilienne (Figure 14. pyramide 1) le facteur âge apparaît clairement comme le premier facteur de risque de formes sévères du fait de l'augmentation des comorbidités avec l'âge. De même la répartition par sexe des hospitalisés pour COVID-19 (Figure 14. pyramide 2) montre une surreprésentation des hommes et à des âges plus jeunes que les femmes (en moyenne 63 ans contre 65,5 ans pour les femmes) [19]. Sur cette période de mars 2020 à mai 2022, les hommes sont plus touchés par le virus depuis le début l'épidémie.

La pyramide 3 montre que la part des personnes entrées en réanimation de 75 ans et plus est beaucoup plus faible que celle des personnes hospitalisées de la même tranche d'âge. On peut faire l'hypothèse que ceci est le reflet des pratiques médicales, la ventilation et l'intubation étant des gestes très à risque pour les personnes âgées.

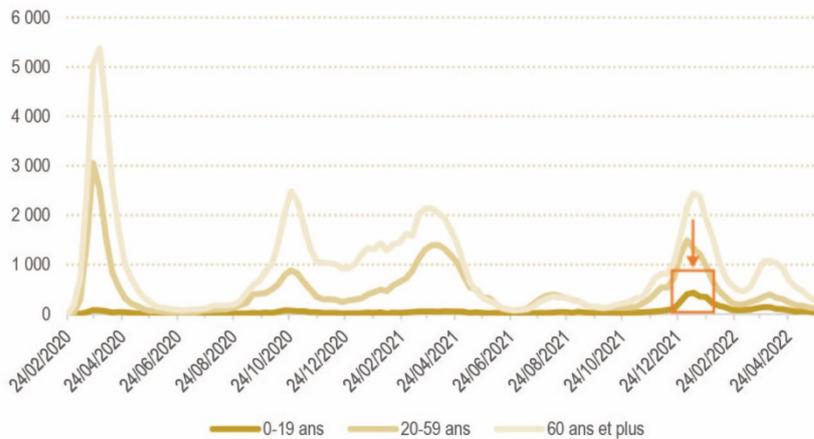
Concernant les décès à l'hôpital 76 % ont plus de 70 ans (Figure 14. pyramide 4) et 60 % sont des hommes.

En résumé, ces pyramides des âges illustrent bien le phénomène suivant : les hospitalisations et les décès touchent en premier les personnes âgées alors que les passages en réanimation concernent majoritairement les personnes entre de 60 et 74 ans.

L'examen des taux d'hospitalisation, de réanimation et de décès et leur évolution parallèle avec des pics d'amplitudes différentes ont mis en évidence une évolution de la gravité des cas et une amélioration de la prise en charge. Ces indicateurs sont robustes et nous utiliserons notamment les taux d'hospitalisation et de réanimation pour les analyses des déterminants de l'épidémie.

Toutefois, à partir de la seconde vague, on dispose de nouveaux indicateurs qui résultent du déploiement du dépistage sur l'ensemble du territoire. Nous présentons dans la partie suivante, les principaux enseignements issus de ces données

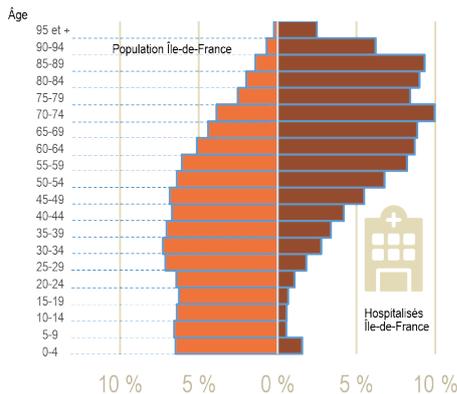
Figure 13. Nombre d'hospitalisations pour COVID-19 par grande classe d'âge en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines)



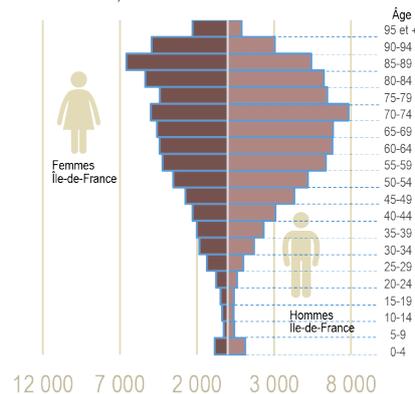
Source : Santé publique France SI-VIC, exploitation ORS Île-de-France

Figure 14. Pyramides des âges comparant la structure de la population hospitalisée pour COVID-19 en Île-de-France (mars 2020-mai 2022)

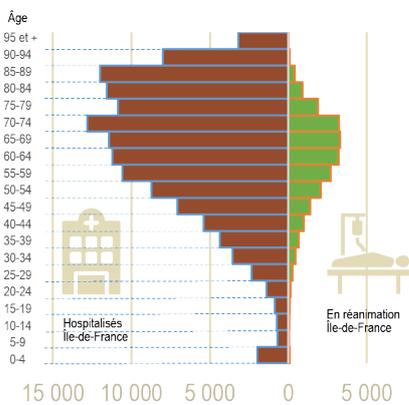
Pyramide 1 - répartition par âge de la population résidente vs la population hospitalisée pour COVID-19 (en Île-de-France)



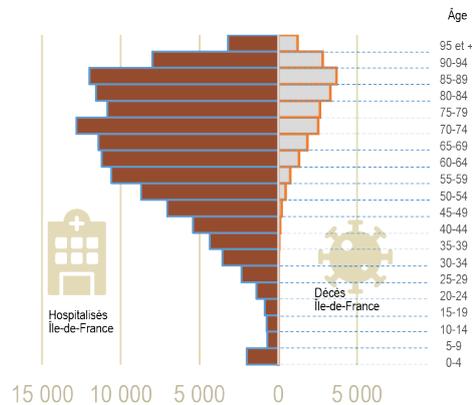
Pyramide 2 - répartition par âge de la population hospitalisée pour COVID-19 selon le sexe (en Île-de-France)



Pyramide 3 - répartition par âge de la population hospitalisée vs la population en réanimation (pour COVID-19 en Île-de-France)



Pyramide 4 - répartition par âge de la population hospitalisée vs les décès (pour COVID-19 en Île-de-France)



Sources : SNDS, PMSI Fast track, Insee, estimation de population au 01/01/2020, traitement ORS Île-de-France

3.5 Le dépistage, des données à interpréter avec précaution

Le système d'information de dépistage (SI-DEP) se déploie à partir du 13 mai 2020 et retrace progressivement l'ensemble des tests pour la recherche du SARS-CoV-2 mais également le sexe, l'âge et le lieu de résidence des personnes testées (anonymisés). Tous les résultats des tests RT-PCR de dépistage du COVID réalisés dans un laboratoire en France sont enregistrés depuis cette date dans la base nationale SIDEP. Depuis le 16 novembre, tous les résultats de tests antigéniques réalisés par les laboratoires, pharmacies, infirmier(e)s et médecins remontent également dans SIDEP. Ces données permettent de calculer les indicateurs de surveillance de l'évolution de la pandémie en France, qui sont restitués par Santé publique France¹.

À partir du nombre de personnes testées et du nombre de positifs, trois indicateurs sont calculés [7] :

- Le taux de dépistage indique le nombre de tests réalisés rapporté à la population résidente.
- Le taux de positivité des tests indique la part des tests réalisés qui se sont révélés positifs (nombre de résultats positifs rapporté au nombre de dépistages réalisés).
- Le « taux d'incidence » rapporte le nombre de tests positifs à la population résidente. Il s'agit en réalité d'un qualificatif un peu usurpé puisqu'en épidémiologie, le taux d'incidence est supposé indiquer le nombre de personnes nouvellement atteintes pour une pathologie rapporté à la population totale. Ici, si le dénominateur est bien la population totale, le numérateur (nombre de personnes testées positivement) ne reflète pas véritablement le nombre de personnes nouvellement atteintes certaines personnes échappant au dépistage, ce qui explique le terme mis entre guillemets. Il est fortement dépendant du nombre de tests de dépistage réalisés mais a été utilisé comme seuil d'alerte au niveau national (50 cas positifs pour 100 000 habitants) notamment pour l'obligation du port du masque.

Nous illustrons ci-dessous la nécessité de considérer de façon simultanée les trois indicateurs (Figures 15 à 20). L'ajout du taux de nouvelles hospitalisations présenté précédemment aide également à l'interprétation.

Reprenons les différentes vagues observées et définies sur la base des hospitalisations.

- Lors de la **première vague** (1^{er} mars au 7 juin 2020), la plus élevée en Île-de-France, on ne dispose pas de données de dépistage, la description ne peut donc se baser que sur les données hospitalières.
- A la **fin de la première vague et jusqu'à la fin du mois de juin**, le taux de dépistage augmente alors que le taux de positivité diminue (Figure 15). Cette période correspond à la mise en place progressive du dépistage. Elle illustre également la période d'accalmie consécutive à la première vague.
- **À partir du mois de juillet 2020**, le taux de dépistage continue à augmenter, mais les taux de positivité et d'incidence augmentent en parallèle et de façon plus forte, annonçant la deuxième vague de l'épidémie (31 août 2020 au 3 janvier 2021). Celle-ci est, de façon logique, en avance de phase avec la remontée des hospitalisations.
- **De mi-octobre 2020 à fin novembre 2020**, le taux de dépistage diminue ainsi que les taux de positivité et d'incidence.

¹ Notons qu'avec le déploiement plus fréquent des tests, un nombre non négligeable d'individus a pu être testé plusieurs fois au cours de la période considérée. On définira le nombre de personnes testées comme le nombre de patients testés pendant une période donnée (7 jours glissants par exemple) qui n'ont jamais été testés positifs au cours de l'historique considéré. Si un patient n'a jamais été testé positif avant la période considérée et a plusieurs tests au cours de la période, le patient ne compte qu'une seule fois au cours de cette période.

- Le taux de dépistage remonte au moment des **vacances de Noël**, en prévision des visites auprès de personnes seniors, cette remontée n'est pas accompagnée d'une augmentation des taux de positivité et d'incidence, bon signe pour l'évolution de l'épidémie.
- Lors de la **troisième vague (4 janvier au 13 juin 2021)**, le premier « mini-pic » des hospitalisations qui survient autour du 01/02/2021 est annoncé par une remontée du taux de positivité, plus forte que celle du taux de dépistage et qui culmine autour de mi-janvier 2021. On observe également des pics des taux de dépistage autour des vacances scolaires (13-28 février 2021, 17 avril-2 mai 2021). Le pic de février se traduit par un « creux » pour le taux de positivité (plus de tests mais pas plus de cas). En dehors de ces périodes, les trois indicateurs augmentent puis diminuent en parallèle.
- Durant l'été 2021, les taux de dépistage augmentent fortement. En parallèle et jusqu'au 1^{er} août environ, les taux de positivité augmentent annonçant la **quatrième vague** (19 juillet - 26 septembre 2021) confirmée par le nombre d'hospitalisation dont le pic aura lieu autour du 1^{er} septembre. Durant la première quinzaine d'août, les taux de dépistage continuent à augmenter, probablement en lien avec les déplacements pour les vacances.
- La décroissance des taux de dépistage subit une légère inflexion autour de la rentrée, probablement du fait de l'extension des consignes de dépistage données en milieu scolaire.
- Enfin, la comparaison des **cinquième (1^{er} novembre 2021 - 6 mars 2022) et sixième (7 mars - 22 mai 2022) vagues** amène aux remarques suivantes : les vagues observées à partir des taux de positivité paraissent semblables mais l'on dépiste beaucoup moins lors de la sixième vague. Une grande part de l'augmentation observée est donc due à la diminution du dénominateur : le nombre de tests effectués. Ceci est confirmé par la courbe des hospitalisations.

Par grandes classes d'âge : enfants, adultes d'âge actif, seniors on remarquera :

- Le recours au dépistage plus élevé à Noël surtout marqué chez les 20-59 ans, en prévision des visites auprès de leurs parents plus âgés pour Noël.
- Le recours au dépistage plus élevé lors de l'été 2021 également chez les 20-59 ans probablement du fait de la mise en place du pass sanitaire au cours de l'été 2021 (obligation de présenter un test négatif ou un certificat de vaccination dans les lieux publics).
- L'augmentation du taux de dépistage spécifique aux 0-19 ans à la rentrée 2021 conformément à la politique sanitaire de l'éducation nationale.
- Des taux de dépistage voisins entre les 0-19 ans et les 20-59 ans à partir de novembre 2021, extension de cette politique sanitaire après la rentrée scolaire.

Nous retiendrons en termes de précautions de lecture du taux de positivité les éléments suivants : pour conclure à une augmentation de l'incidence « réelle » à partir du taux de positivité, et en supposant que la stratégie de dépistage est stable, il est nécessaire que cette augmentation soit supérieure à celle du taux de dépistage.

La stratégie de dépistage exerce également une influence importante : si l'on se dirige vers des zones plus à risque ou si l'on détecte sur symptômes, la probabilité de détecter des cas positifs sera plus importante. Celle-ci influence également bien entendu le taux d'incidence observé à partir des tests. Il est donc fondamental que ces éléments soient explicites pour interpréter correctement les données.

Cela étant dit, on peut néanmoins conclure que :

- Pour l'ensemble des vagues, on observe un décalage de phase, les « taux d'incidence » et de positivité annonçant les vagues d'hospitalisations.
- C'est en vague 4 que le pic le moins élevé est observé.
- La vague 5 se caractérise par un nombre de cas très élevé (omicron) et un taux d'hospitalisation repartant à la hausse pour atteindre le pic observé en vague 3.
- La vague 6 est intermédiaire, tant en nombre de cas qu'en hospitalisations.

Figure 15. Taux de dépistage et d'hospitalisation en moyenne glissante sur 3 semaines, en Île-de-France

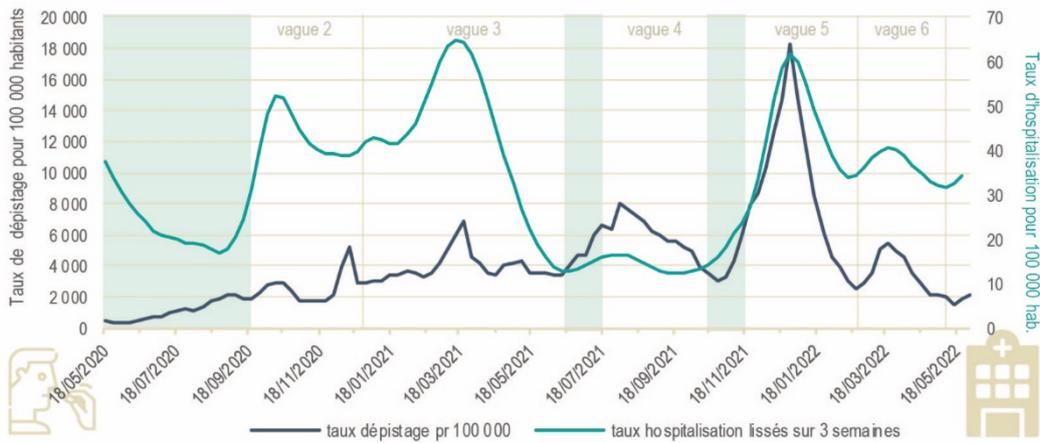


Figure 16. Taux de positivité et d'hospitalisation en moyenne glissante sur 3 semaines, en Île-de-France

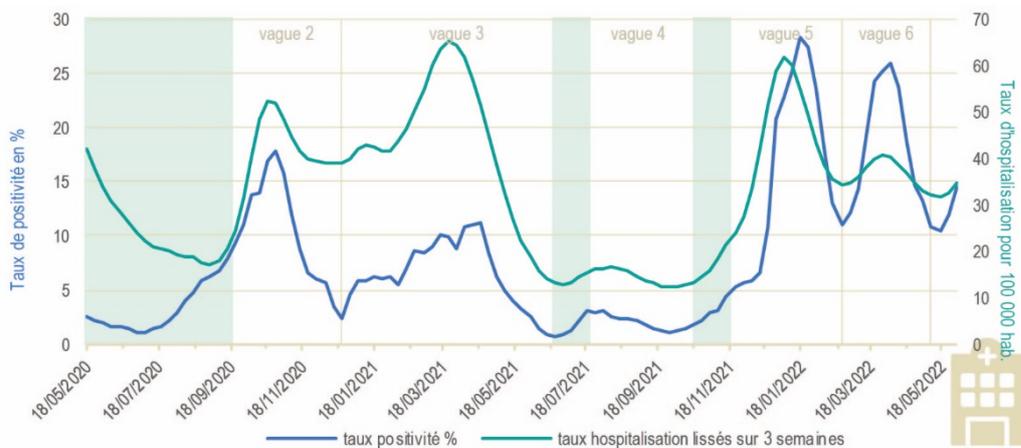
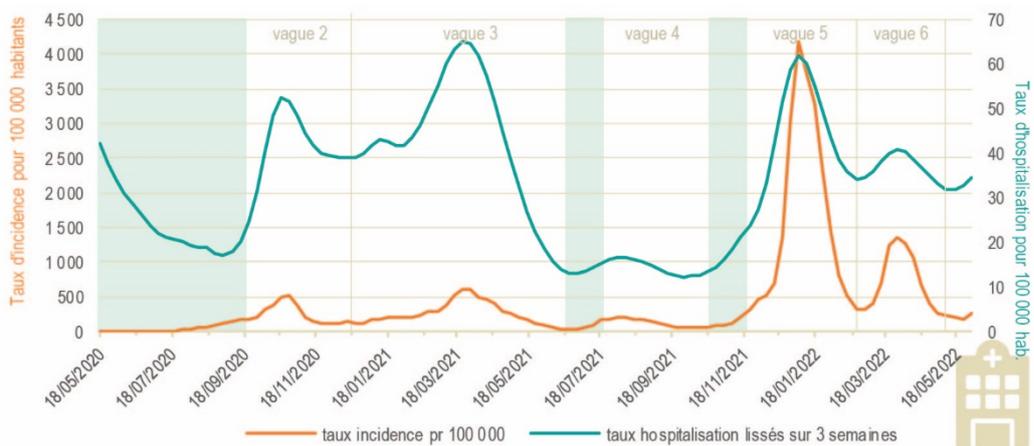


Figure 17. « Taux d'incidence » et d'hospitalisation en moyenne glissante sur 3 semaines, en Île-de-France



Note : En vert les périodes « d'accalmie » de l'épidémie avec un « taux d'incidence » inférieur à 50 pour 100 000 hab. seuil d'alerte.

Source : Santé publique France, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Figure 18. Taux de dépistage par tranche d'âges en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines)

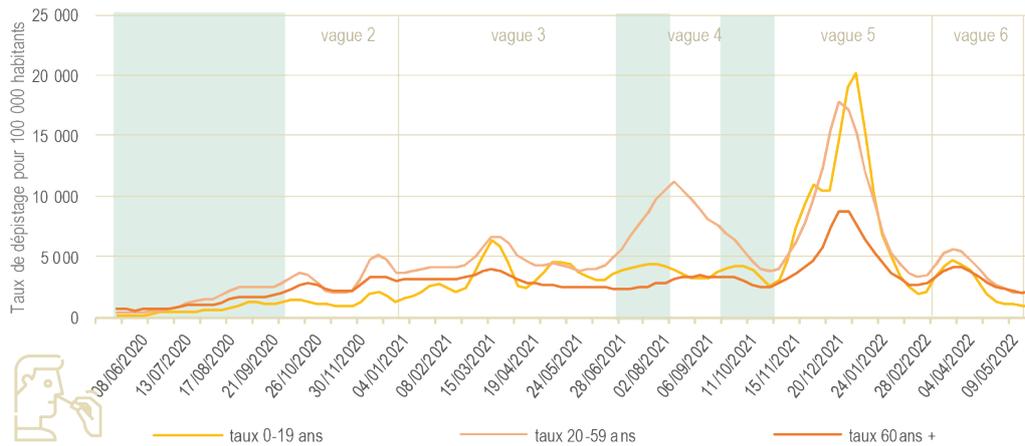
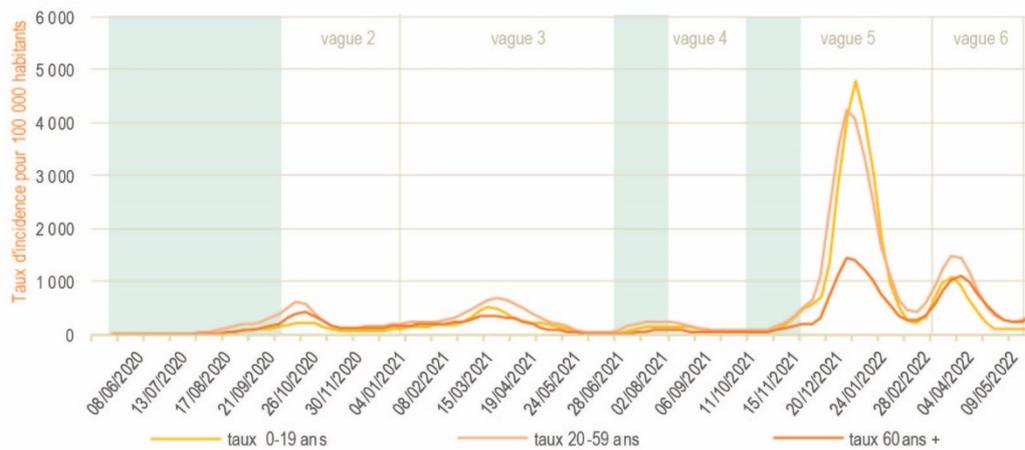


Figure 19. Taux de positivité par tranche d'âges en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines)



Figure 20. « Taux d'incidence » par tranche d'âges en Île-de-France (moyenne glissante sur 3 semaines)



Note : En vert les périodes « d'accalmie » de l'épidémie avec un « taux d'incidence » inférieur à 50 pour 100 000 habitants seuil d'alerte. Source : Santé publique France, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

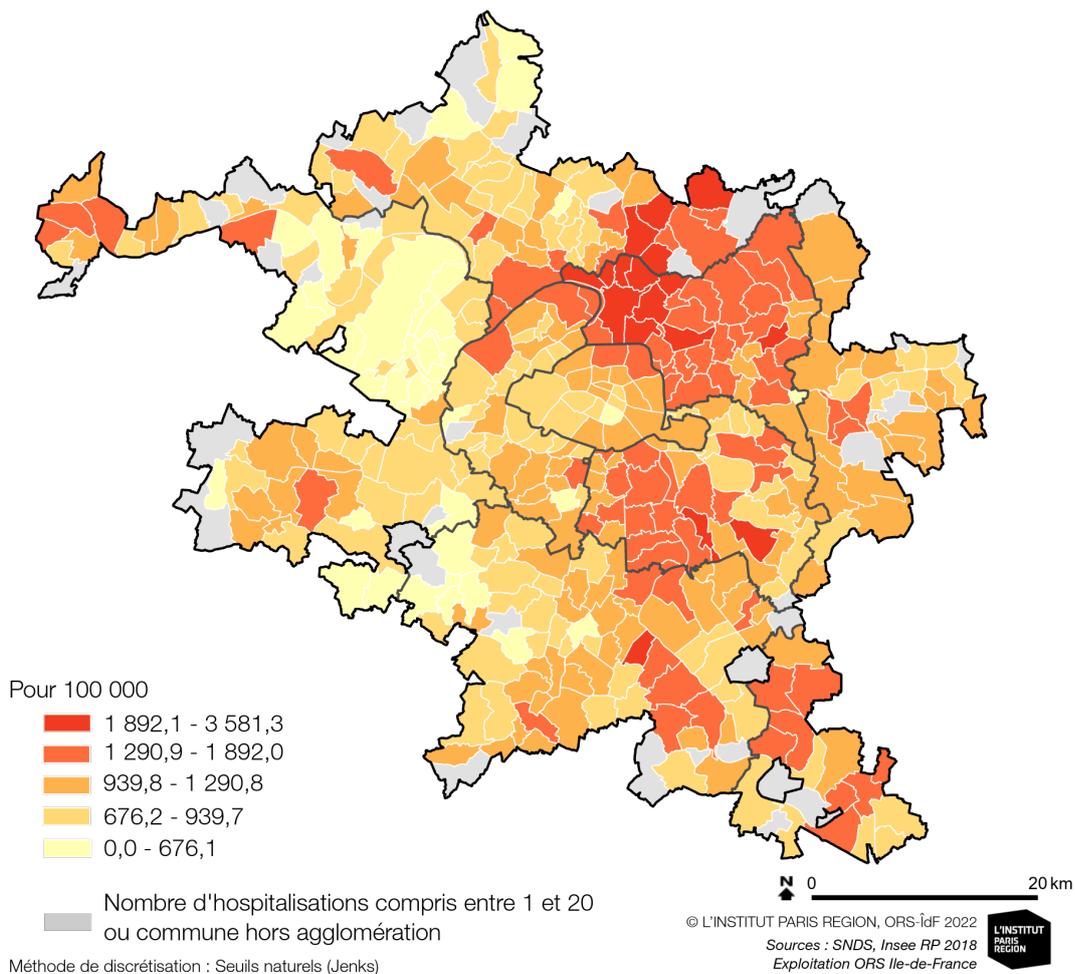
4 | ANALYSE GÉOGRAPHIQUE INFRA-DÉPARTEMENTALE

4.1 Analyse à l'échelle des communes de l'agglomération

L'indicateur analysé ici est le taux standardisé d'hospitalisations. Pour que celui-ci ait un sens il faut qu'un nombre suffisant d'hospitalisations ait eu lieu durant la période étudiée. Cette contrainte nous a amené à nous restreindre aux communes de l'agglomération parisienne.

La carte ci-dessous (Figure 21) présente donc les taux standardisés d'hospitalisation liée à la COVID-19 de mars 2020 à mai 2022 des patients habitant les communes de l'agglomération parisienne. Ce taux est de 1155,5 pour 100 000 habitants pour l'agglomération parisienne (1,15 %). La distribution est asymétrique à gauche avec une moyenne de 1090,4 et une médiane de 993,8 hospitalisations COVID pour 100 000 habitants. Les communes dont le nombre d'hospitalisations est compris entre 1 et 20 ne sont pas incluses dans l'analyse.

Figure 21. Cartographie des taux standardisés d'hospitalisation liée à la COVID-19



La carte fait apparaître de grandes disparités géographiques avec un fort gradient Est/Ouest. La quasi-totalité des communes de Seine-Saint-Denis présente des taux élevés, et l'on atteint plus de 3 % dans les communes de Stains et de Pierrefitte-sur-Seine. On observe également des taux importants d'hospitalisations dans le sud du Val d'Oise, dans l'est du Val-de-Marne et le nord-est de l'Essonne.

Seules deux communes peu peuplées (Vaudherland et Le Tremblay-sur-Mauldre) n'ont compté aucune hospitalisation pendant cette période. Les plus faibles taux sont situés dans les Yvelines et le nord-ouest de l'Essonne.

4.2 Mesure de l'autocorrélation spatiale globale

Bien que l'on puisse percevoir une organisation spatiale des données que l'on analyse en les cartographiant, la mesure de l'autocorrélation spatiale permet de la quantifier objectivement.

Pour la mesurer, nous avons utilisé l'indice de Moran avec une structure de voisinage basée sur la contiguïté de type QUEEN. (voir Annexe Méthodologie et diagramme de Moran en annexe page 75). L'indice de Moran est de 0,55. Sa significativité statistique est ensuite testée dans le cadre habituel des tests d'hypothèse. (Voir le rapport d'autocorrélation spatiale en annexe page 75)

La distribution spatiale des taux standardisés fait apparaître une autocorrélation spatiale significative positive. Nous sommes donc en présence d'un phénomène spatial qui présente une forte tendance à l'agrégation des valeurs fortes ou faibles.

Différents tests ont été réalisés en modifiant la structure de voisinage utilisée pour calculer l'indice de Moran (voir Annexe influence de la relation de voisinage page 76). Quel que soit ce le type de structure utilisée, nous sommes toujours en présence d'une autocorrélation spatiale positive et significative.

4.3 Mesure de l'autocorrélation locale : recherche d'agrégats

L'Indice global de Moran génère une mesure unique pour décrire le modèle, l'allure de la carte entière. C'est en ce sens un outil de statistique global. Il est intéressant de mesurer les dépendances spatiales locales qui n'apparaissent pas dans l'analyse globale. Les statistiques locales sont utilisées pour détecter des agrégats de valeur élevées ou faibles (points chauds/points froids) et des valeurs singulières (valeur élevée proche de valeurs faibles ou valeur faible proche de valeur élevées) [11].

La mesure de l'autocorrélation spatiale locale permet de faire apparaître ces zones (Figure 22). On obtient alors un indice par commune (carte Indices locaux de Moran en annexe page 77). Les tests de significativité statistiques sont alors effectués et peuvent mener aux conclusions suivantes :

- Une autocorrélation spatiale locale positive : un regroupement significatif de communes pour lesquelles le taux d'hospitalisation est élevé (en rose clair sur la carte), ou au contraire faible (en bleu clair sur la carte).
- Une autocorrélation spatiale locale négative : des communes dites singulières pour laquelle le taux d'hospitalisation est soit faible et entourée de communes à taux élevé (en bleu sur la carte) soit avec un taux d'hospitalisation élevé et entourée de communes à faible taux (en rouge sur la carte).
- Une absence d'autocorrélation spatiale locale significative (en gris clair sur la carte).

La carte ci-après (Figure 22) fait ainsi apparaître deux zones de clusters significatifs de communes où le taux d'hospitalisation est élevé :

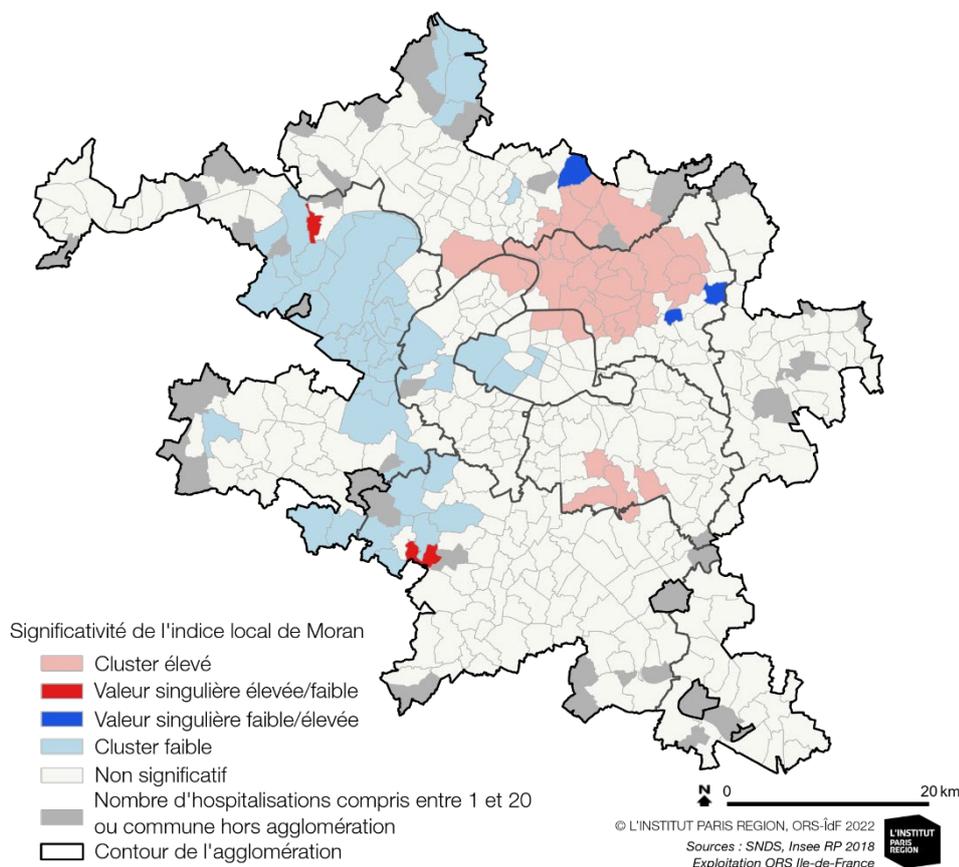
- La première au nord-est de l'agglomération qui occupe tout le nord la Seine-Saint-Denis, le sud-ouest du Val-d'Oise, deux communes des Hauts-de-Seine, Gennevilliers et Villeneuve-la-Garenne, et les XVIII^e et XIX^e arrondissements de Paris ;
- La seconde au sud du Val-de-Marne qui regroupe les communes de Choisy-le-Roi, Villeneuve-Saint-Georges, Villeneuve-le-Roi, Limeil-Brévannes et Crosne dans le département de l'Essonne.

Les clusters significatifs où le taux d'hospitalisation est faible s'étendent de l'ouest de Paris jusque dans les Yvelines et le nord-est de l'Essonne.

Deux communes présentent des valeurs singulières élevée/faible, c'est-à-dire avec une autocorrélation spatiale locale négative, un taux d'hospitalisation élevé dans un voisinage où le taux est faible. Il s'agit des communes de Chanteloup-les-Vignes et Les Ulis.

Trois communes présentent des valeurs singulières faible/élevée, c'est-à-dire avec une autocorrélation spatiale locale négative, un taux d'hospitalisation faible dans un voisinage où le taux est élevé. Il s'agit des communes d'Écouen dans le Val-d'Oise, et de Coubron et du Raincy en Seine-Saint-Denis.

Figure 22. Analyse des clusters par l'Indice local de Moran (Anselin)



En raison de l'augmentation du risque d'erreur de juger à tort un cluster comme significatif induit par la multiplicité des tests inhérents à cette analyse, il est nécessaire d'effectuer une correction qui limite le risque de faux positifs.

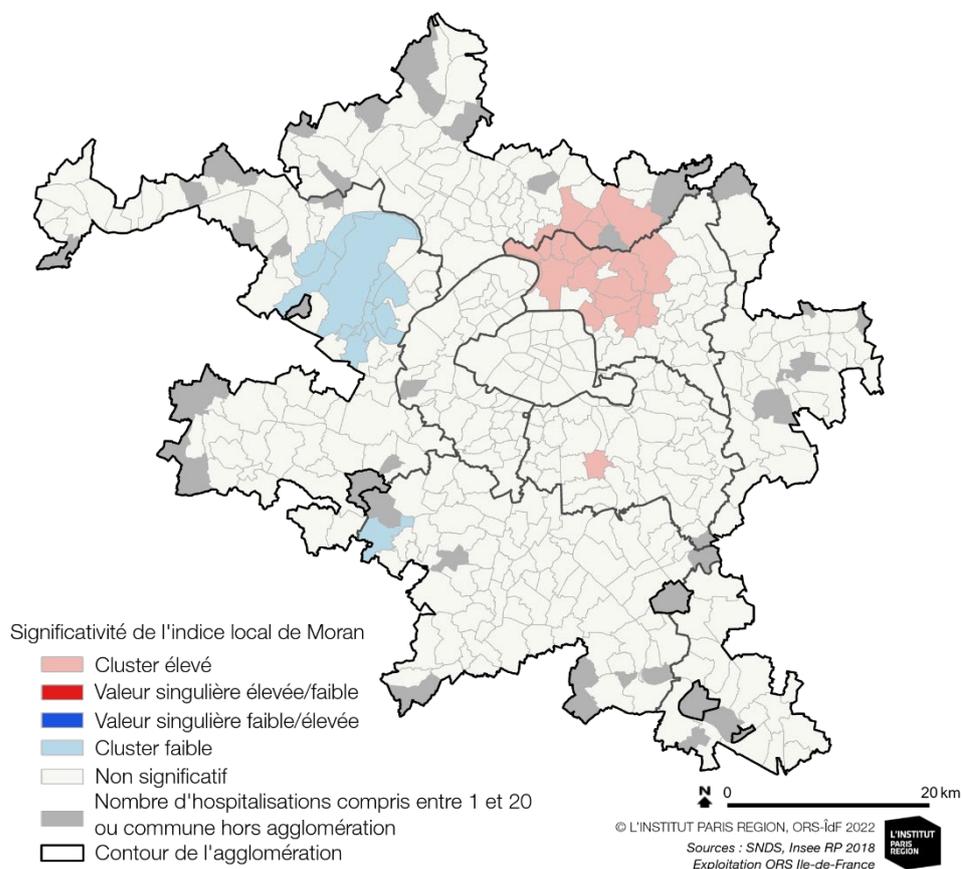
La carte de la Figure 23 présente les clusters significatifs de valeurs élevées et faibles des taux d'hospitalisations liées à la COVID-19 en utilisant la correction FDR (False Discovery Rate) [12].

Après correction FDR, ne subsiste que deux grands clusters :

- Un cluster élevé significatif occupant tout le nord-ouest de la Seine-Saint-Denis et le sud-est du Val-d'Oise.
- Un cluster significatif de 12 communes à faible taux au nord-est des Yvelines.

Ne subsistent du cluster élevé du Val-de-Marne que la commune de Choisy-le-Roi et des communes identifiées comme cluster faible dans le sud-ouest de l'agglomération que la commune de Gif-sur-Yvette. Les valeurs singulières ne sont plus considérées comme significatives.

Figure 23. Cartographie des clusters avec la correction FDR (Benjamin et al.)



5 | ANALYSE DES DÉTERMINANTS

5.1 Caractéristiques des patients hospitalisés pour COVID-19 en Île-de-France

Près de 129 000 Franciliens sont entrés à l'hôpital en Île-de-France pour COVID-19 entre mars 2020 et mai 2022 dont 22 000 sont passés en service de réanimation (d'après les données de remboursement de l'assurance maladie -SNDS). Les séjours pris en compte concernent l'ensemble des hospitalisations terminées en MCO¹ avec ou sans nuitée(s) (y compris passant par les urgences) pour lesquelles au moins un code diagnostique relatif à une maladie à coronavirus 2019 est renseigné.

Les première et troisième vagues ont vu le plus de nouvelles hospitalisations parmi les Franciliens (Tableau 4) avec plus de 30 000 hospitalisations. Si pour la première, le caractère inattendu et inconnu du virus est en cause, pour la troisième la durée de la période, cinq mois, explique le nombre observé. La mortalité diminue au fil des vagues grâce aux connaissances acquises sur la maladie, au dépistage et au déploiement de la vaccination. La 4^e vague et le variant delta touchent moins gravement la population mais affectent à des plus jeunes tandis que la vaccination se déploie en priorité pour les plus âgés et stagne après l'été 2021. La 5^e vague frappe durement l'Île-de-France avec l'arrivée du variant Omicron suivie d'une 6^e vague bien moins sévère mais qui reste tout de même supérieure à la vague 4 (taux d'hospitalisations les plus bas depuis le début de la pandémie).

Concernant les caractéristiques socio-sanitaires disponibles dans le SNDS (Tableau 5), les patients hospitalisés pour COVID-19 (quelle que soit la période) comptent une part plus importante de bénéficiaires d'aides sociales (C2S, AME, AAH) environ 2 points de plus que dans la population générale de bénéficiaires de l'assurance maladie en Île-de-France. La différence la plus marquée concerne les affections longue durée permettant la prise en charge (totale ou partielle) d'une maladie dont la gravité et/ou le caractère chronique nécessite un traitement prolongé et particulièrement coûteux : 61 % des personnes hospitalisées pour COVID-19 ont une ALD active sur la période contre 16 % en population générale. Cette dernière information rejoint les résultats d'études précédentes soulignant le sur risque d'hospitalisation lié aux comorbidités [13,14].

Alors que les patients COVID ont des caractéristiques semblables au cours des vagues, les vagues 3 et 4 voient la part d'hospitalisés en ALD diminuer probablement grâce à l'effet du vaccin déployé début 2021 à destination prioritaire des personnes ayant des comorbidités (tableaux 4 et 5). Néanmoins cette part augmente dans les vagues suivantes pour atteindre 69,5 % lors de la 6^e vague de moindre ampleur que les précédentes mais touchant surtout les plus vulnérables (personnes âgées et malades). La part de patients bénéficiaires des minimas sociaux est plus importante en vague 4, la plus faible vague connue en Île-de-France mais affectant des personnes plus jeunes.

¹ MCO : médecine, chirurgie, obstétrique

Tableau 4. Caractéristiques des différentes vagues (hospitalisés pour COVID-19 et vaccination)

Vagues	Périodes fonction de l'incidence*	Nb_ patients	% hommes	âge moyen	DMS** en jours	% décès	âge moyen décès	% réa	âge moyen réa	DMS réa en jours	% vacciné complet au pic d'hospit
V1	1 ^{er} mars au 7 juin 2020	32 683	56	65	10,0	17,9	78	16,0	60	22,1	0,0
V2	31 août 2020 au 3 janvier 2021	24 273	56	66	11,3	16,7	80	16,3	64	23,4	0,0
V3	4 janvier au 13 juin 2021	38 195	55	64	10,7	16,4	78	20,3	60	22,8	5,4
V4	19 juillet au 26 septembre 2021	4 540	54	56	9,8	11,5	74	22,2	56	21,6	64,1
V5	1 ^{er} novembre 2021 au 6 mars 2022	18 311	53	64	10,8	16,1	78	15,5	59	21,8	75,6
V6	7 mars au 22 mai 2022	6 044	50	69	10,3	10,7	81	7,2	63	19,3	76,7
	hors périodes	9 272	54	63	9,8	9,0	78	11,0	61	24,9	
ENSEMBLE DES PÉRIODES		128 863***	55	64	10,5	16,4	78	17,2	61	22,6	

*seuil d'alerte à 50 hospitalisations en moyenne par semaine pour 100 000 habitants

**DMS : durée moyenne de séjour

***Nombre de patients distincts (les patients peuvent se retrouver dans plusieurs périodes)

Source : SNDS, PMSI Fast-track, exploitation ORS Île-de-France

Tableau 5. Aides sociales et ALD parmi les Franciliens hospitalisés pour COVID-19 selon les vagues et en population générale

Part des bénéficiaires hospitalisés pour COVID-19 (%)	V1	V2	V3	V4	V5	V6	Ensemble période	Pop générale d'Île-de-France bénéficiaire de l'assurance maladie
C2S/AME	14,8	13,9	14,1	18,7	14,1	9,2	14,1	12,5
AAH	2,8	2,4	2,5	2,3	2,8	2,5	2,6	0,7
ALD	63,7	65,4	56,1	47,0	62,3	69,5	61,0	16,4

Source : SNDS, PMSI Fast-track, exploitation ORS Île-de-France

5.2 Analyse du risque d'hospitalisation pour COVID-19

Au-delà du sexe et de l'âge, les caractéristiques sociales des individus incluant leur état de santé, leurs conditions de vie (logement, travail, cadre de vie) ou encore leurs niveaux de vie (revenus) ont un impact démontré sur l'exposition au virus de la COVID-19 et sa gravité [14,15]. Pour analyser l'impact de ces inégalités sociales particulièrement présentes en Île-de-France sur le risque de formes graves de COVID-19, nous avons exploité les données disponibles dans le SNDS ainsi que les caractéristiques des communes de résidence afin de décrire et évaluer ces facteurs aggravants (Figure 24).

Nous avons modélisé (Tableau 6) d'une part la probabilité d'être hospitalisé ou non pour COVID-19 compte-tenu des caractéristiques socio-démographiques des individus et de leur lieu de résidence, et d'autre part, le risque d'être admis en réanimation pour COVID-19 parmi les hospitalisés pour COVID-19 sur l'ensemble des données disponibles (mars 2020 – juin 2022) et ainsi mis à jour les analyses réalisées pour la période mars-décembre 2020 [8]. La régression logistique permet d'estimer les effets spécifiques des différentes variables explicatives sur la probabilité de subir l'évènement, en sur risque ou effet protecteur, illustrés par l'infographie.

Les résultats se lisent « toutes choses égales par ailleurs ». Ces régressions nous enseignent que :

- Le risque d'être hospitalisé pour COVID-19 en Île-de-France sur la période (colonne 1 « Hospitalisés COVID » du Tableau 6) décroît à mesure que l'on s'éloigne des communes du cœur d'agglomération parisienne et des autres agglomérations (secteur morphologique de la commune).
- Plus la commune de résidence est socialement défavorisée (Figure 24), plus le risque d'être hospitalisé pour COVID-19 augmente : toutes choses égales par ailleurs, les individus résidant dans une commune socialement défavorisée (5^e quintile du Fdep [16]) ont une probabilité d'être hospitalisés pour COVID-19 de + 31 % par rapport aux habitants des communes les plus favorisées (1^{er} quintile).
- La part de travailleurs-clés [4] dans la commune de résidence accroît également le risque d'hospitalisation. En effet, il s'agit des professions dites « indispensables » ayant continué à travailler sur site pendant les confinements, qui ont été plus particulièrement exposées à la maladie et qui ont pu en être des vecteurs de transmission dans leur environnement de vie. Le fait de résider dans une commune où ces travailleurs-clés sont très présents (proportion supérieure au 3^e tercile régional de 17,7 %) conduit à un risque plus important d'hospitalisation (+ 13 %).
- La part des ménages surpeuplés (moins d'une pièce par personne) augmente le risque de formes graves du COVID du fait de la contagiosité du virus.
- Les caractéristiques individuelles marquent aussi leurs différences puisque, par rapport aux femmes, les hommes ont un risque d'hospitalisation pour COVID-19 de + 72 % et que l'augmentation de l'âge, à partir de 50 ans, fait à minima tripler le risque. En effet, ce dernier est multiplié par 8,3 entre 75 et 84 ans et par 11,2 au-delà de 85 ans par rapport à ce qui est observé chez les 25-49 ans.
- L'appariement avec la table des vaccinations contre la COVID-19 mise à disposition dans le SNDS en juin 2021 nous a permis de tester la variable nombre de doses reçues dans le modèle (prise en compte si l'injection a lieu au moins 15 jours avant l'hospitalisation). Il en ressort que le fait d'être vacciné au moins une dose a un effet protecteur quant au risque d'hospitalisation et de réanimation. L'effet protecteur augmente avec le nombre de doses reçues [5].
- Par rapport au reste de la population, les bénéficiaires d'aides sociales (C2S et AME) et les bénéficiaires de l'AAH ont un risque d'hospitalisation augmenté respectivement de + 46 % et + 67 %.

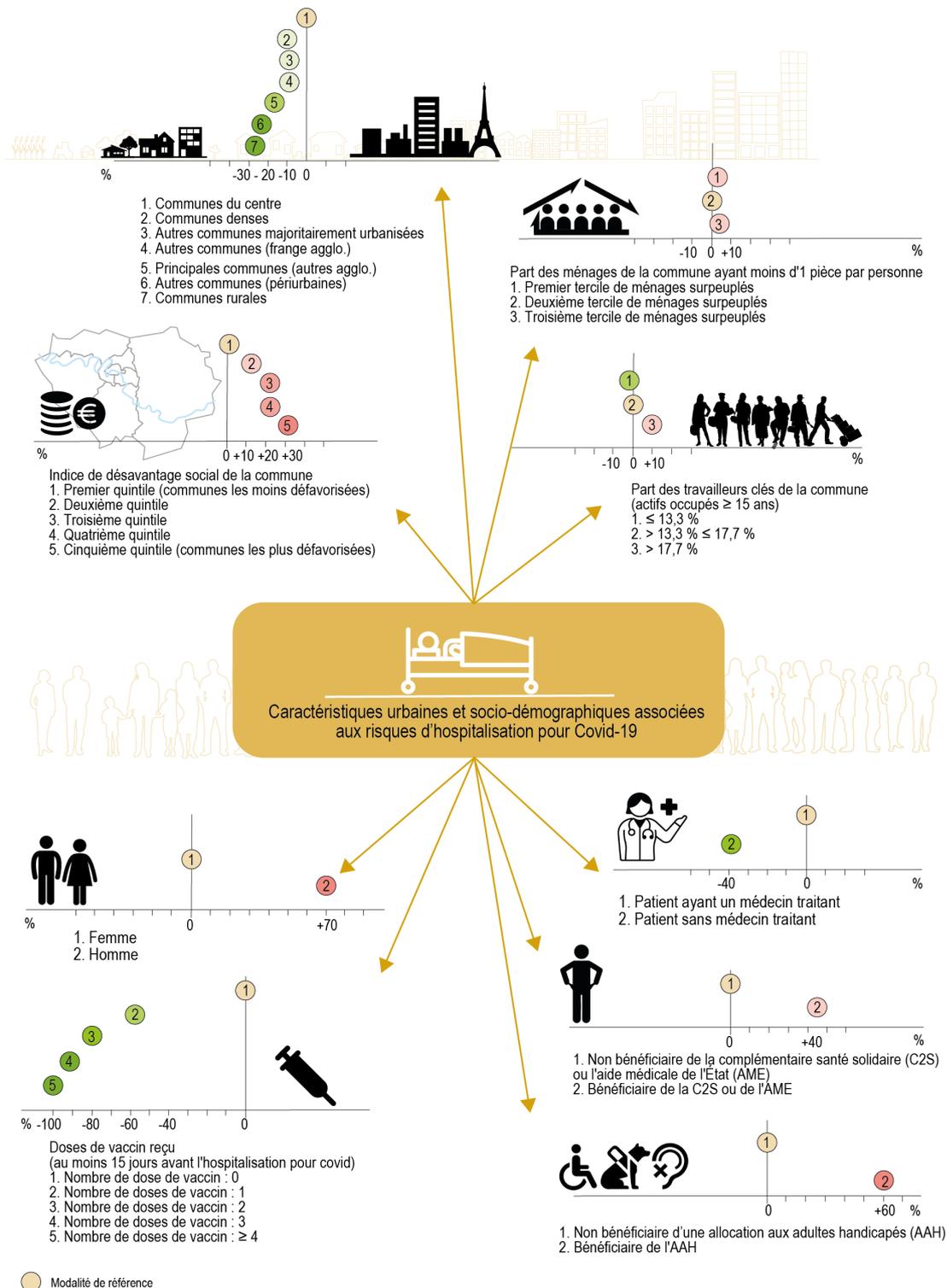
Des caractéristiques socio-démographiques et urbaines influent sur les risques d'hospitalisation pour COVID-19

- De même, par rapport au reste des assurés, les individus en ALD ont 3,9 fois plus de risque d'être hospitalisés pour COVID-19 du fait de comorbidités.
- Le fait d'avoir un médecin traitant déclaré crée un apparent effet négatif. Celui-ci s'explique certainement par le fait que 91 % des patients hospitalisés COVID-19 en ont un, et que les individus sans médecin traitant sont plus jeunes (cette « jeunesse » n'étant pas complètement restituée par la variable âge en classes). Il s'agit peut-être aussi de personnes en meilleure santé globale ne jugeant pas nécessaire un suivi régulier chez le médecin.

L'analyse du sous-échantillon de patients en réanimation dans la population globale sur la période (dernière colonne du Tableau 6) donne des résultats sensiblement similaires, avec un risque élevé de faire une forme grave de COVID-19 nécessitant un séjour en réanimation pour les individus résidant dans les communes les moins favorisées, chez les hommes, les 50-84 ans, les bénéficiaires d'aides sociales et les personnes en ALD. Le risque de formes les plus graves est moindre dans les communes moins densément peuplées. Chez les 85 ans et plus, le sur-risque d'aller en réanimation est présent mais dans une moindre proportion, ce qui peut s'expliquer par le fait que les personnes très âgées décèdent le plus souvent en Ehpad ou en hospitalisation conventionnelle et qu'à ces âges avancés, une intubation peut s'avérer plus risquée [17].

Le modèle appliqué aux décès pour COVID-19 donne les mêmes tendances et souligne surtout l'effet de l'âge.

Figure 24. Infographie des facteurs de risque d'hospitalisation pour COVID19 en Île-de-France



Résultats issus d'une régression logistique. Données :
- bénéficiaires de l'Assurance maladie tous régimes, ayant eu au moins une prestation sur les trois dernières années.
- hospitalisés Covid-19 : patient ayant eu au moins un séjour hospitalier terminé avec un diagnostic Covid-19 entre mars 2020 et mai 2022 .
- indice de désavantage social : Indice FDep (Inserm-Cepidc), adapté par l'ORS pour l'Île-de-France à partir des données de l'Insee 2019.

Note de lecture :

Risque plus élevé, en rouge, exemple : chez les hommes, le risque est plus élevé de 70 % que chez les femmes
Risque moins élevé, en vert, exemple : dans les communes rurales, le risque est moins élevé de 24 % que dans les communes du centre de la région

Source : SNDS – traitements ORS Île-de-France

Tableau 6. Caractéristiques urbaines et sociodémographiques associées aux risques d'hospitalisation conventionnelle et en réanimation pour COVID-19 en Île-de-France
Régression logistique multivariée avec les odds ratios ajustés (aOR) et intervalles de confiance associés [IC95%]

N = 13 080 886 hospitalisés covid entre mars 2020 et juin 2022 (ref code commune) = 128 661 réanimés covid = 22 098		Hospitalisés covid VS non hospitalisés covid	Réanimés covid VS non réanimés covid
		aOR [IC95%]	aOR [IC95%]
Secteur morphologique de la commune ^a			
Agglomération parisienne	Communes du centre	1	1
	Communes denses	0,90*** [0,88 ; 0,92]	0,86*** [0,82 ; 0,90]
	Autres communes majoritairement urbanisées	0,89*** [0,87 ; 0,91]	0,92** [0,88 ; 0,97]
	Les autres communes (frange aggro.)	0,89*** [0,86 ; 0,92]	0,88** [0,82 ; 0,95]
Hors aggro. parisienne	Principales communes (autres aggro.)	0,84*** [0,81 ; 0,87]	0,92* [0,84 ; 0,99]
	Autres communes (périurbaines)	0,77*** [0,73 ; 0,81]	0,82** [0,73 ; 0,93]
	Communes rurales	0,76*** [0,72 ; 0,80]	0,83** [0,73 ; 0,94]
Indice de désavantage social de la commune ¹			
	1 ^{er} quintile (communes les moins défavorisées)	1	1
	2 ^{ème} quintile	1,16*** [1,14 ; 1,19]	1,24*** [1,18 ; 1,32]
	3 ^{ème} quintile	1,21*** [1,18 ; 1,24]	1,39*** [1,31 ; 1,48]
	4 ^{ème} quintile	1,22*** [1,19 ; 1,25]	1,47*** [1,39 ; 1,55]
	5 ^{ème} quintile (communes les plus défavorisées)	1,31*** [1,27 ; 1,34]	1,68*** [1,58 ; 1,79]
Travailleurs clés de la commune parmi les actifs occupés de 15 ans et plus ²	<= à 13,3 %	0,98* [0,96 ; 1,00]	1,00 [0,95 ; 1,05]
	> à 13,3 % et <= à 17,7 %	1	1
	> à 17,7 %	1,13*** [1,12 ; 1,15]	1,02 [0,98 ; 1,06]
Part des ménages ayant moins d'1 pièce par personne dans la commune ²	<= à 6 %	1,03 [0,98 ; 1,08]	1,02 [0,90 ; 1,15]
	> à 6 % et <= à 11,5 %	1	1
	> à 11,5 %	1,06*** [1,03 ; 1,09]	1,17*** [1,08 ; 1,26]
Caractéristiques sociodémographiques individuelles ^b			
Sexe de l'individu	Femme	1	1
	Homme	1,72*** [1,70 ; 1,74]	2,68*** [2,60 ; 2,76]
Classe d'âge de l'individu	Moins de 25 ans	0,24*** [0,23 ; 0,24]	0,10*** [0,09 ; 0,11]
	25 - 49 ans	1	1
	50 - 64 ans	2,94*** [2,89 ; 2,99]	4,56*** [4,38 ; 4,74]
	65 - 74 ans	5,67*** [5,55 ; 5,78]	8,39*** [8,02 ; 8,77]
	75 - 84 ans	8,33*** [8,15 ; 8,51]	5,25*** [4,98 ; 5,54]
	85 ans et plus	11,26*** [11,01 ; 11,51]	1,21*** [1,10 ; 1,33]
Nombre de doses de vaccin reçu (si reçue au moins 15 jours avant l'hospitalisation pour covid)	0	1	1
	1	0,42*** [0,41 ; 0,44]	0,31*** [0,28 ; 0,34]
	2	0,17*** [0,17 ; 0,18]	0,11*** [0,10 ; 0,12]
	3	0,06*** [0,06 ; 0,07]	0,03*** [0,02 ; 0,03]
	4 et plus	0,01*** [0,01 ; 0,01]	0,00*** [0,00 ; 0,01]
Bénéficiaire de la C2S ou de l'AME	Non	1	1
	Oui	1,46*** [1,43 ; 1,48]	1,42*** [1,37 ; 1,47]
Bénéficiaire de l'AAH	Non	1	1
	Oui	1,67*** [1,61 ; 1,73]	1,51*** [1,40 ; 1,63]
Bénéficiaire en ALD	Non	1	1
	Oui	3,93*** [3,88 ; 3,99]	4,43*** [4,29 ; 4,57]
Bénéficiaire ayant un médecin traitant	Oui	1	1
	Non	0,60*** [0,59 ; 0,62]	0,57*** [0,53 ; 0,61]

N = bénéficiaires de l'Assurance maladie tous régimes, ayant eu au moins un remboursement sur les trois dernières années (référentiel de bénéficiaires vivants au 31/12/2020) ; **hospitalisés COVID-19** = bénéficiaires ayant eu au moins un séjour hospitalier terminé avec un diagnostic COVID-19 entre mars 2020 et mai 2022 ; **réanimés COVID-19** = bénéficiaires ayant au moins un passage en réanimation dans le cadre d'une hospitalisation liée au COVID-19.

Régression logistique. Les modalités pour lesquelles les risques relatifs sont égaux à 1 correspondent aux catégories de référence.

^aLes indicateurs concernant le secteur morphologique de la commune et l'indice de désavantage social sont disponibles à la commune de résidence du patient

^bLes indicateurs relatifs aux caractéristiques sociodémographiques sont disponibles au niveau des individus.

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001 – en noir les dimensions statistiquement significatives ; en gris, les non significatives.

¹ Indice FDep mis au point par l'Inserm-CepiDc, calculé par l'ORS pour l'Île-de-France à partir de données de l'Insee 2019 [16].

² Découpage en terciles.

Source : SNDS – traitements ORS Île-de-France

Afin de comparer les caractéristiques des différentes vagues de l'épidémie nous avons modélisé (Tableau 7) la probabilité d'être hospitalisé pour COVID-19 au cours de chaque vague (périodes définies en fonction de l'incidence hospitalière au seuil de 50 pour 100 000 habitants). Nous avons effectué le même travail (Tableau 8) en retirant de chaque vague les hospitalisés des vagues précédentes et obtenu des résultats quasi identiques aux premiers.

Les résultats se lisent « toutes choses égales par ailleurs ». Ces régressions nous enseignent que :

- Le risque d'être hospitalisé pour COVID-19 en Île-de-France est beaucoup plus important dans les communes du centre de l'agglomération parisienne durant les quatre premières vagues par rapport aux communes moins denses et hors agglomération. La tendance semble se réduire au cours des deux dernières vagues.
- La vague 4 de faible ampleur et la vague 3 qui dure et comporte le plus d'hospitalisés ont en commun d'être les plus inégalitaires avec un risque deux fois plus élevé quand on vit dans une commune défavorisée.
- Dans les dernières vagues étudiées le sur-risque masculin diminue (Tableau 6), les femmes sont plus souvent hospitalisées fin 2022, par rapport aux périodes précédentes.
- L'effet âge s'avère moins fort en vague 4, l'âge moyen des patients hospitalisés est moins élevé (Tableau 6). Les vagues 2 et 6 frappent particulièrement les 75 ans et plus.

Nous avons également testé l'introduction d'autres variables communales telles la part d'immigrés ou d'étrangers dans la commune mais les résultats n'étaient pas concluants probablement du fait de la forte corrélation entre variables socio-économiques et origine de naissance.

Tableau 7. Analyse multivariée du risque d'hospitalisation pour COVID-19 selon les vagues en Île-de-France (population de référence : individus non hospitalisés lors de la vague analysée)

		Vague 1 (32683) VS non hospitalisés en V1	Vague 2 (24273) VS non hospitalisés en V2	Vague 3 (38195) VS non hospitalisés en V3	Vague 4 (4540) VS non hospitalisés en V4	Vague 5 (18311) VS non hospitalisés en V5	Vague 6 (6044) VS non hospitalisés en V6
hospitalisés covid par périodes :		01/03/20-7/06/20	31/08/20-3/01/21	04/01/21-13/06/21	19/07/21-26/09/21	01/11/21-6/03/22	07/03/22-22/05/22
Secteur morphologique de la commune							
Communes du centre		1	1	1	1	1	1
Agglomération parisienne	Communes denses	0,84*** [0,81 ; 0,88]	1,02 [0,98 ; 1,07]	1,01 [0,98 ; 1,05]	0,95 [0,86 ; 1,06]	0,95 [0,91 ; 1,00]	0,95 [0,87 ; 1,03]
	Autres communes majoritairement urbanisées	0,69*** [0,66 ; 0,72]	0,92*** [0,88 ; 0,96]	0,91*** [0,88 ; 0,95]	0,95 [0,85 ; 1,06]	0,88*** [0,83 ; 0,92]	0,93 [0,85 ; 1,01]
	Les autres communes (frange aggl.)	0,68*** [0,63 ; 0,72]	0,93* [0,87 ; 1,00]	0,84*** [0,79 ; 0,89]	0,80** [0,67 ; 0,94]	0,92* [0,84 ; 0,99]	0,86* [0,75 ; 0,99]
Hors aggl. parisienne	Principales communes (autres aggl.)	0,55*** [0,52 ; 0,59]	0,72*** [0,67 ; 0,78]	0,77*** [0,72 ; 0,82]	0,66*** [0,55 ; 0,80]	0,86*** [0,79 ; 0,94]	1,12 [0,97 ; 1,29]
	Autres communes (périurbaines)	0,49*** [0,44 ; 0,54]	0,71*** [0,64 ; 0,79]	0,73*** [0,67 ; 0,80]	0,66** [0,50 ; 0,86]	0,80*** [0,71 ; 0,90]	1,02 [0,85 ; 1,24]
	Communes rurales	0,49*** [0,44 ; 0,55]	0,68*** [0,60 ; 0,76]	0,69*** [0,63 ; 0,75]	0,58*** [0,43 ; 0,79]	0,85* [0,75 ; 0,96]	0,93 [0,75 ; 1,14]
Indice de désavantage social de la commune ¹							
1 ^{er} quintile (communes les moins défavorisées)		1	1	1	1	1	1
2 ^{ème} quintile		1,23*** [1,18 ; 1,29]	1,19*** [1,13 ; 1,25]	1,30*** [1,25 ; 1,35]	1,27*** [1,12 ; 1,43]	1,07* [1,01 ; 1,14]	0,96 [0,88 ; 1,06]
3 ^{ème} quintile		1,25*** [1,20 ; 1,31]	1,15*** [1,08 ; 1,21]	1,38*** [1,32 ; 1,44]	1,58*** [1,39 ; 1,79]	1,22*** [1,15 ; 1,30]	1,05 [0,95 ; 1,16]
4 ^{ème} quintile		1,37*** [1,31 ; 1,43]	1,25*** [1,19 ; 1,32]	1,47*** [1,41 ; 1,53]	1,68*** [1,49 ; 1,91]	1,21*** [1,14 ; 1,28]	1,04 [0,94 ; 1,15]
5 ^{ème} quintile (communes les plus défavorisées)		1,58*** [1,50 ; 1,66]	1,40*** [1,32 ; 1,48]	1,77*** [1,69 ; 1,86]	2,02*** [1,76 ; 2,31]	1,38*** [1,29 ; 1,48]	1,03 [0,92 ; 1,16]
Travailleurs clés de la commune parmi les actifs occupés de 15 ans et plus ²	<= à 13,3 %	0,99 [0,95 ; 1,03]	0,98 [0,93 ; 1,02]	1,01 [0,97 ; 1,05]	1,02 [0,92 ; 1,14]	1,00 [0,95 ; 1,06]	0,96 [0,88 ; 1,05]
	> à 13,3 % et <= à 17,7 %	1	1	1	1	1	1
	> à 17,7 %	1,24*** [1,19 ; 1,28]	1,24*** [1,20 ; 1,29]	1,18*** [1,14 ; 1,21]	1,13** [1,04 ; 1,23]	1,10*** [1,06 ; 1,15]	0,88** [0,81 ; 0,96]
Part des ménages ayant moins d'1 pièce par personne dans la commune ²	<= à 6 %	1,07 [0,97 ; 1,19]	1,02 [0,92 ; 1,13]	0,98 [0,89 ; 1,06]	1,04 [0,78 ; 1,38]	1,04 [0,93 ; 1,17]	0,90 [0,75 ; 1,07]
	> à 6 % et <= à 11,5 %	1	1	1	1	1	1
	> à 11,5 %	1,16*** [1,09 ; 1,23]	1,06 [0,99 ; 1,13]	1,05 [1,00 ; 1,11]	1,18 [1,00 ; 1,39]	1,10* [1,02 ; 1,18]	0,94 [0,83 ; 1,05]
Caractéristiques sociodémographiques individuelles							
Sexe de l'individu	Femme	1	1	1	1	1	1
	Homme	1,46*** [1,43 ; 1,49]	1,48*** [1,44 ; 1,52]	1,40*** [1,37 ; 1,43]	1,26*** [1,18 ; 1,33]	1,29*** [1,25 ; 1,33]	1,23*** [1,17 ; 1,29]
Classe d'âge de l'individu	Moins de 25 ans	0,23*** [0,21 ; 0,25]	0,45*** [0,42 ; 0,48]	0,21*** [0,20 ; 0,23]	0,27*** [0,23 ; 0,30]	0,58*** [0,54 ; 0,62]	1,03 [0,90 ; 1,17]
	25 - 49 ans	1	1	1	1	1	1
	50 - 64 ans	2,13*** [2,06 ; 2,21]	2,45*** [2,35 ; 2,56]	2,48*** [2,41 ; 2,56]	1,56*** [1,44 ; 1,69]	1,88*** [1,79 ; 1,97]	2,15*** [1,93 ; 2,39]
	65 - 74 ans	2,65*** [2,55 ; 2,76]	3,58*** [3,41 ; 3,75]	3,47*** [3,35 ; 3,59]	1,71*** [1,55 ; 1,88]	3,15*** [2,99 ; 3,32]	4,59*** [4,13 ; 5,10]
	75 - 84 ans	3,98*** [3,82 ; 4,14]	6,06*** [5,78 ; 6,36]	4,51*** [4,34 ; 4,68]	2,00*** [1,79 ; 2,24]	4,94*** [4,68 ; 5,21]	10,07*** [9,07 ; 11,17]
	85 ans et plus	7,65*** [7,34 ; 7,96]	10,50*** [9,99 ; 11,03]	7,31*** [7,03 ; 7,61]	2,77*** [2,45 ; 3,13]	8,38*** [7,93 ; 8,86]	17,61*** [15,85 ; 19,57]
Bénéficiaire de la C2S ou de l'AME	Non	1	1	1	1	1	1
	Oui	1,71*** [1,65 ; 1,76]	1,72*** [1,66 ; 1,79]	1,61*** [1,56 ; 1,66]	1,91*** [1,76 ; 2,06]	1,68*** [1,61 ; 1,76]	1,31*** [1,19 ; 1,43]
Bénéficiaire de l'AAH	Non	1	1	1	1	1	1
	Oui	1,58*** [1,47 ; 1,69]	1,51*** [1,39 ; 1,65]	1,61*** [1,51 ; 1,73]	1,18 [0,96 ; 1,44]	1,92*** [1,75 ; 2,10]	2,59*** [2,18 ; 3,07]
Bénéficiaire en ALD	Non	1	1	1	1	1	1
	Oui	3,51*** [3,42 ; 3,61]	3,44*** [3,33 ; 3,55]	2,43*** [2,37 ; 2,49]	2,43*** [2,26 ; 2,60]	3,31*** [3,20 ; 3,44]	3,66*** [3,42 ; 3,91]
Bénéficiaire ayant un médecin traitant	Oui	1	1	1	1	1	1
	Non	0,81*** [0,77 ; 0,85]	0,78*** [0,73 ; 0,83]	0,66*** [0,63 ; 0,69]	0,69*** [0,61 ; 0,78]	0,81*** [0,76 ; 0,87]	0,94 [0,83 ; 1,05]
% primo vaccinés en début de période		0%	0%	0%	56%	74%	78%

Régression logistique. Les modalités pour lesquelles les risques relatifs sont égaux à 1 correspondent aux catégories de référence.

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001 – en noir les dimensions statistiquement significatives ; en gris, les non significatives.

¹ Indice FDep mis au point par l'Inserm-CepiDc, calculé par l'ORS pour l'Île-de-France à partir de données de l'Insee 2019 [16].

² Découpage en terciles.

Source : SNDS – traitements ORS Île-de-France

Tableau 8. Analyse multivariée du risque d'hospitalisation pour COVID-19 selon les vagues en Île-de-France (population de référence : individus non hospitalisés lors de la vague analysée et des vagues précédentes)

hospitalisés covid par périodes :		Vague 1 (32683) VS non hospitalisés en V1	Vague 2 (24273) VS non hospitalisés en V2ouV1	Vague 3 (38195) VS non hospitalisés en V3,V2ouV1	Vague 4 (4540) VS non hospitalisés en V4,V3,V2ouV1	Vague 5 (18311) VS non hospitalisés en V5,V4,V3,V2ouV1	Vague 6 (6044) VS non hospitalisés en V6,V5,V4,V3,V2ouV1
		01/03/20-7/06/20	31/08/20-3/01/21	04/01/21-13/06/21	19/07/21-26/09/21	01/11/21-6/03/22	07/03/22-22/05/22
Secteur morphologique de la commune							
Agglomération parisienne	Communes du centre	1	1	1	1	1	1
	Communes denses	0,84*** [0,81 ; 0,88]	1,02 [0,97 ; 1,07]	1,01 [0,98 ; 1,05]	0,95 [0,85 ; 1,06]	0,95* [0,90 ; 1,00]	0,94 [0,87 ; 1,03]
	Autres communes majoritairement urbanisées	0,69*** [0,66 ; 0,72]	0,92*** [0,87 ; 0,96]	0,91*** [0,88 ; 0,95]	0,95 [0,85 ; 1,06]	0,87*** [0,83 ; 0,92]	0,92 [0,84 ; 1,00]
	Les autres communes (frange agglo.)	0,68*** [0,63 ; 0,72]	0,93* [0,86 ; 1,00]	0,84*** [0,79 ; 0,89]	0,79** [0,67 ; 0,94]	0,91* [0,84 ; 0,99]	0,85* [0,74 ; 0,98]
Hors agglo. parisienne	Principales communes (autres agglo.)	0,55*** [0,52 ; 0,59]	0,72*** [0,66 ; 0,78]	0,76*** [0,72 ; 0,81]	0,66*** [0,54 ; 0,79]	0,86*** [0,79 ; 0,93]	1,10 [0,96 ; 1,27]
	Autres communes (périurbaines)	0,49*** [0,44 ; 0,54]	0,70*** [0,63 ; 0,78]	0,73*** [0,67 ; 0,79]	0,65** [0,50 ; 0,85]	0,79*** [0,70 ; 0,89]	1,01 [0,83 ; 1,22]
	Communes rurales	0,49*** [0,44 ; 0,55]	0,67*** [0,60 ; 0,76]	0,68*** [0,62 ; 0,75]	0,58*** [0,43 ; 0,78]	0,84** [0,74 ; 0,95]	0,91 [0,74 ; 1,12]
Indice de désavantage social de la commune ¹							
	1 ^{er} quintile (communes les moins défavorisées)	1	1	1	1	1	1
	2 ^{ème} quintile	1,23*** [1,18 ; 1,29]	1,19*** [1,13 ; 1,25]	1,30*** [1,25 ; 1,35]	1,27*** [1,13 ; 1,44]	1,08** [1,02 ; 1,14]	0,97 [0,88 ; 1,06]
	3 ^{ème} quintile	1,25*** [1,20 ; 1,31]	1,15*** [1,09 ; 1,21]	1,38*** [1,32 ; 1,44]	1,58*** [1,40 ; 1,80]	1,23*** [1,16 ; 1,31]	1,05 [0,95 ; 1,17]
	4 ^{ème} quintile	1,37*** [1,31 ; 1,43]	1,26*** [1,19 ; 1,33]	1,47*** [1,41 ; 1,54]	1,69*** [1,50 ; 1,92]	1,22*** [1,15 ; 1,29]	1,05 [0,95 ; 1,16]
	5 ^{ème} quintile (communes les plus défavorisées)	1,58*** [1,50 ; 1,66]	1,40*** [1,32 ; 1,49]	1,78*** [1,70 ; 1,87]	2,03*** [1,77 ; 2,33]	1,40*** [1,31 ; 1,50]	1,05 [0,93 ; 1,17]
Travailleurs clés de la commune parmi les actifs occupés de 15 ans et plus ²	<= à 13,3 %	0,99 [0,95 ; 1,03]	0,98 [0,93 ; 1,02]	1,01 [0,97 ; 1,05]	1,02 [0,92 ; 1,14]	1,00 [0,95 ; 1,06]	0,96 [0,88 ; 1,05]
	> à 13,3 % et <= à 17,7 %	1	1	1	1	1	1
	> à 17,7 %	1,24*** [1,19 ; 1,28]	1,25*** [1,20 ; 1,30]	1,18*** [1,15 ; 1,22]	1,13** [1,04 ; 1,23]	1,11*** [1,06 ; 1,16]	0,89** [0,82 ; 0,96]
Part des ménages ayant moins d'1 pièce par personne dans la commune ²	<= à 6 %	1,07 [0,97 ; 1,19]	1,02 [0,92 ; 1,13]	0,98 [0,90 ; 1,06]	1,04 [0,79 ; 1,38]	1,04 [0,93 ; 1,17]	0,90 [0,75 ; 1,07]
	> à 6 % et <= à 11,5 %	1	1	1	1	1	1
	> à 11,5 %	1,16*** [1,09 ; 1,23]	1,06 [0,99 ; 1,13]	1,05 [1,00 ; 1,11]	1,18 [1,00 ; 1,40]	1,10* [1,02 ; 1,18]	0,94 [0,84 ; 1,05]
Caractéristiques sociodémographiques individuelles							
Sexe de l'individu	Femme	1	1	1	1	1	1
	Homme	1,46*** [1,43 ; 1,49]	1,49*** [1,45 ; 1,52]	1,41*** [1,38 ; 1,43]	1,26*** [1,19 ; 1,34]	1,30*** [1,26 ; 1,34]	1,24*** [1,18 ; 1,31]
Classe d'âge de l'individu	Moins de 25 ans	0,23*** [0,21 ; 0,25]	0,45*** [0,42 ; 0,48]	0,21*** [0,20 ; 0,23]	0,27*** [0,23 ; 0,30]	0,58*** [0,54 ; 0,62]	1,03 [0,90 ; 1,17]
	25 - 49 ans	1	1	1	1	1	1
	50 - 64 ans	2,13*** [2,06 ; 2,21]	2,46*** [2,35 ; 2,57]	2,49*** [2,42 ; 2,57]	1,57*** [1,45 ; 1,70]	1,89*** [1,80 ; 1,98]	2,16*** [1,94 ; 2,40]
	65 - 74 ans	2,65*** [2,55 ; 2,76]	3,59*** [3,43 ; 3,76]	3,50*** [3,38 ; 3,62]	1,73*** [1,57 ; 1,90]	3,20*** [3,04 ; 3,37]	4,66*** [4,19 ; 5,18]
	75 - 84 ans	3,98*** [3,82 ; 4,14]	6,11*** [5,82 ; 6,41]	4,58*** [4,41 ; 4,75]	2,05*** [1,83 ; 2,29]	5,06*** [4,79 ; 5,35]	10,35*** [9,33 ; 11,49]
	85 ans et plus	7,65*** [7,34 ; 7,96]	10,68*** [10,17 ; 11,22]	7,54*** [7,25 ; 7,85]	2,90*** [2,57 ; 3,28]	8,79*** [8,32 ; 9,30]	18,61*** [16,75 ; 20,68]
Bénéficiaire de la C2S ou de l'AME	Non	1	1	1	1	1	1
	Oui	1,71*** [1,65 ; 1,76]	1,73*** [1,66 ; 1,80]	1,62*** [1,57 ; 1,67]	1,92*** [1,78 ; 2,08]	1,70*** [1,63 ; 1,78]	1,33*** [1,21 ; 1,45]
Bénéficiaire de l'AAH	Non	1	1	1	1	1	1
	Oui	1,58*** [1,47 ; 1,69]	1,52*** [1,39 ; 1,66]	1,62*** [1,52 ; 1,74]	1,19 [0,97 ; 1,45]	1,94*** [1,77 ; 2,12]	2,62*** [2,21 ; 3,11]
Bénéficiaire en ALD	Non	1	1	1	1	1	1
	Oui	3,51*** [3,42 ; 3,61]	3,46*** [3,36 ; 3,57]	2,46*** [2,40 ; 2,52]	2,47*** [2,30 ; 2,65]	3,37*** [3,25 ; 3,50]	3,74*** [3,50 ; 4,00]
Bénéficiaire ayant un médecin traitant	Oui	1	1	1	1	1	1
	Non	0,81*** [0,77 ; 0,85]	0,78*** [0,73 ; 0,83]	0,66*** [0,62 ; 0,69]	0,68*** [0,60 ; 0,77]	0,81*** [0,76 ; 0,86]	0,93 [0,83 ; 1,05]
	% primo vaccinés en début de période	0%	0%	0%	56%	74%	78%

Régression logistique. Les modalités pour lesquelles les risques relatifs sont égaux à 1 correspondent aux catégories de référence.

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001 – en noir les dimensions statistiquement significatives ; en gris, les non significatives.

¹ Indice FDep mis au point par l'Inserm-CepiDc, calculé par l'ORS pour l'Île-de-France à partir de données de l'Insee 2019 [16].

² Découpage en terciles.

Source : SNDS – traitements ORS Île-de-France

6 | MORTALITÉ

6.1 Mortalité toutes causes

6.1.1 Décès observés et décès attendus

En 2020, 2021 et 2022, avec la pandémie de COVID-19, le nombre de décès de la région, a fortement augmenté par rapport aux années précédentes, comme dans le reste de la France (Figure 25).

L'impact du COVID-19 sur la mortalité a été plus fort que les crises sanitaires précédentes (canicule, grippe). La région Île-de-France est l'une des régions où le nombre des décès toutes causes confondues a le plus augmenté surtout lors de la première vague de COVID-19 entre mars et mai 2020 (Figure 26).

Le nombre de décès toutes causes confondues observés en Île-de-France en 2020, qui s'élève à 90 597, est de 20 % supérieur à celui observé en moyenne les cinq années qui précédent (Tableau 9). Le surplus de décès survenus entre mars et avril 2020 contribue à hauteur de 15 points à cette hausse (Figure 26). Cette augmentation est la plus importante des régions de la métropole juste devant l'Auvergne-Rhône-Alpes et Grand-Est. Par rapport aux régions Île-de-France et Grand-Est, la région Auvergne-Rhône-Alpes est plus fortement touchée entre septembre et décembre avec une augmentation du nombre de décès de + 13 % par rapport à 2019. Les régions Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine et Bretagne ont, quant à elles, été très peu touchées avec une hausse de la mortalité toutes causes de moins de 5 %.

En 2021, dans toutes les régions de France métropolitaine, le nombre de décès enregistrés est toujours supérieur à celui mesuré en 2019 (données non présentées).

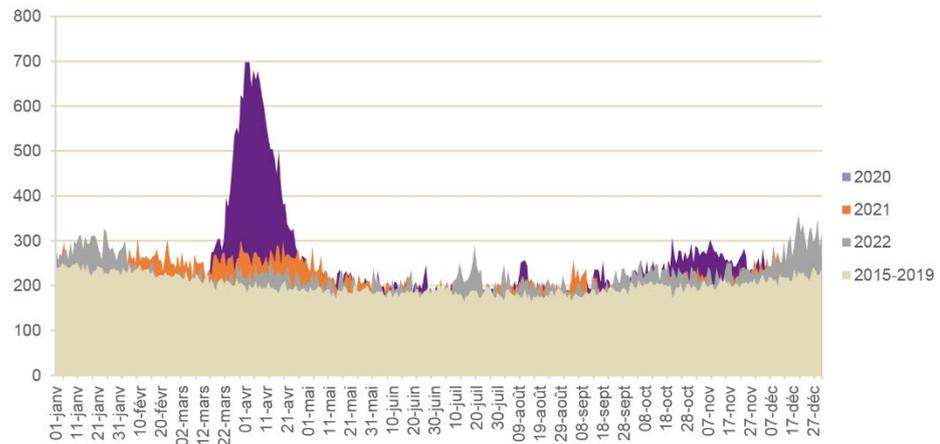
- Entre janvier et mai, les excédents de décès par rapport à 2019 les plus importants sont en Provence-Alpes-Côte d'Azur (+ 16 %), dans les Hauts-de-France et en Île-de-France (+ 13 %), et dans le Grand-Est (+ 10 %). Les excès sont faibles en Bretagne, Corse et Nouvelle-Aquitaine (compris entre + 3 % et + 5 %).
- Entre juin et décembre, toutes les régions de France métropolitaine enregistrent une hausse des décès. Elle est la plus élevée en Corse (+ 18 %) et dans trois régions du sud de la France (Provence-Alpes-Côte d'Azur (+ 10 %), Occitanie (+ 9 %) et Nouvelle-Aquitaine (+ 7 %)). Elle ne dépasse pas 5 % en Grand-Est (+ 5 %), Auvergne-Rhône-Alpes (+ 5 %), Île-de-France (+ 3 %) et Bourgogne-Franche-Comté (+ 3 %), quatre régions parmi les plus touchées en 2020.

Ainsi sur l'ensemble de l'année 2021, le nombre de décès toutes causes confondues de Franciliens s'élevait à 82 251 décès, soit 7 031 décès de plus que la moyenne sur la période 2015-2019.

En 2022, 82 167 décès de Franciliens sont enregistrés (données encore provisoires) soit toujours 6 947 décès de plus que sur la période 2015-2019 (+ 9 %).

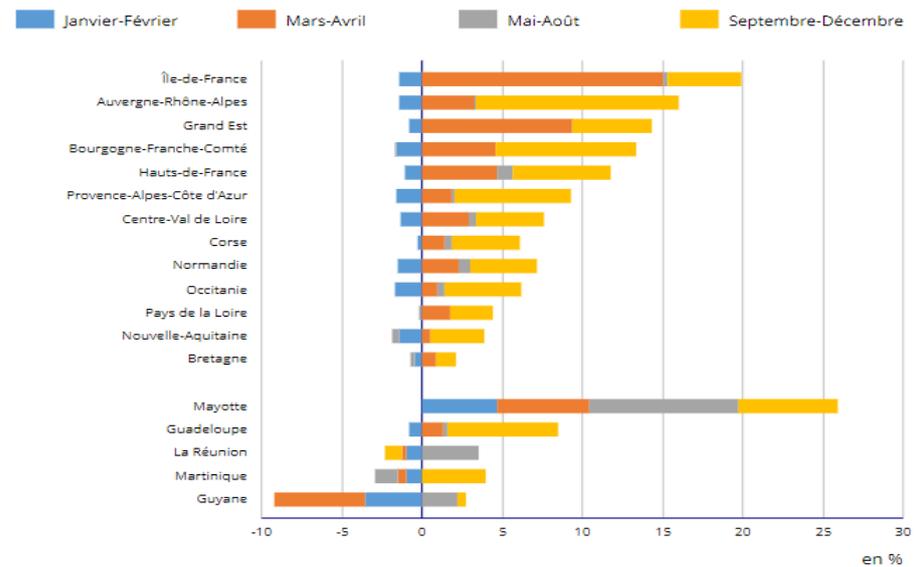
**En Île-de-France,
15 377 décès
supplémentaires enregistrés
en 2020 par rapport à la
moyenne des 5 années
antérieures**

Figure 25. Nombre de décès quotidiens d'habitants d'Île-de-France en moyenne entre 2015 et 2019, en 2020, en 2021 et en 2022



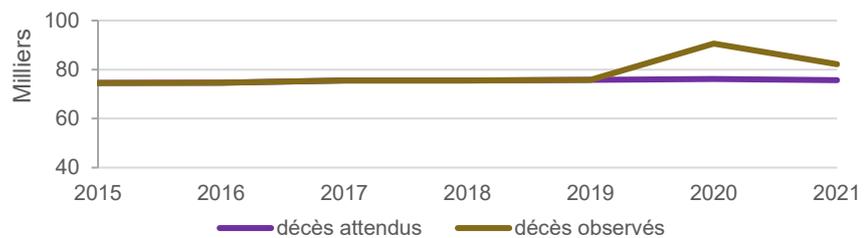
Source : Insee état civil, données arrêtées début février 2023, exploitation ORS Île-de-France

Figure 26. Evolution entre 2019 et 2020 des décès par région et contribution des différentes périodes de l'année



Source : Insee, statistiques de l'état civil, données arrêtées à la fin février 2021

Figure 27. Décès observés de 2015 à 2021 et attendus en 2020 et 2021 en Île-de-France



Note : En 2020, 90 597 décès ont eu lieu en Île-de-France. Le nombre de décès attendus est de 76 156, en prenant en compte l'augmentation et le vieillissement de la population, ainsi que la baisse des quotients de mortalité au même rythme que celui observé entre 2015 et 2019.

Source : Insee, état civil, données arrêtées fin février 2021, exploitation ORS Île-de-France

Le nombre de décès toutes causes confondues survenus en Île-de-France augmente de 19 % entre 2019 et 2020. Le surplus de décès survenus en mars-avril 2020 contribue à hauteur de 15 points à cette hausse.

La mesure de la surmortalité toutes causes ne reflète pas précisément le nombre de décès directement attribuables au COVID-19. En effet, cette augmentation de la mortalité englobe les décès de personnes vulnérables qui auraient pu être causés par d'autres facteurs en l'absence de l'épidémie. De plus, l'impact de l'épidémie est atténué par les décès évités pendant les périodes de confinement (réduction des accidents de la route, de certaines maladies contagieuses grâce à la limitation des déplacements et des contacts, ainsi que par l'adoption de mesures de protection, etc.). Par conséquent, le nombre de décès observés est la combinaison des décès attendus et de l'influence de l'épidémie de COVID-19 sur la mortalité [18].

On peut calculer plus finement le nombre de décès attendus en tenant compte de l'augmentation tendancielle de la population, du vieillissement de la population, ainsi que de la baisse des quotients de mortalité par sexe et par tranche d'âge. En se basant sur la période 2015-2019 pour calculer ces attendus, le nombre de décès toutes causes confondues attendus en 2020 était de 76 156 décès soit 14 441 décès de moins que le nombre observé qui représentent l'impact de l'épidémie de COVID-19 sur les décès (Figure 27). En 2021, l'écart entre les décès attendus et observés (en suivant les mêmes règles que ci-dessus) était de 6 625 décès. Ces deux chiffres sont un peu inférieurs à ceux obtenus par simple différence entre les nombres de décès observés en 2020 et 2021 avec le nombre de décès moyen des années précédentes (respectivement 15 377 et 7 031 décès).

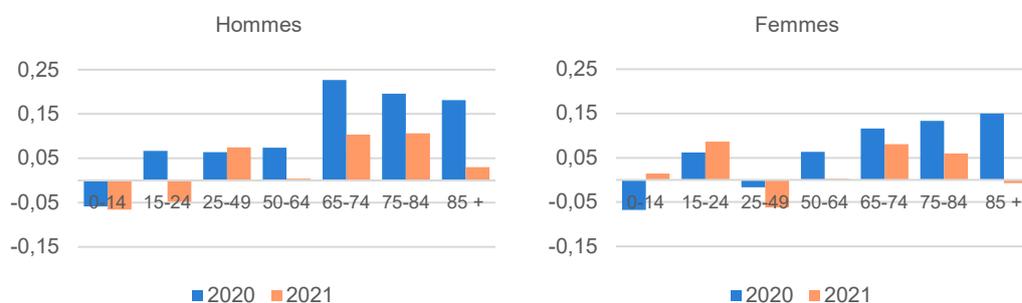
6.1.2 Age et mortalité

La figure 28 présente l'évolution des décès en Île-de-France par sexe et tranche d'âge entre 2020 et 2015-2019 d'une part et 2021 et 2015-2019 d'autre part. En 2020, chez les 65 ans et plus, une augmentation autour de 20 % est observée chez les hommes et de 10 % chez les femmes. Cette surmortalité est plus faible en 2021 avec environ + 10 % pour ces mêmes tranches d'âge chez les hommes et de près de 5 % chez les femmes sauf chez les 85 ans ou plus où le taux de mortalité 2021 est comparable à celui de la période 2015-2019 [19].

Une augmentation des décès concentrée chez les plus âgés

Chez les jeunes hommes de la région en 2020, on note une surmortalité de près de + 5 % des 15-24 ans, les 25-49 ans et les 50-64 ans mais qui se poursuit en 2021 seulement chez les 25-49 ans. Chez les jeunes Franciliennes, la surmortalité est de près de + 5 % chez les 15-24 ans en 2020 et en 2021 ainsi que chez les 50-64 ans mais seulement en 2020.

Figure 28. Rapport des décès 2020 et 2021 sur les décès de la période 2015-2019 par tranche d'âge en Île-de-France



Source : Insee, statistiques de l'état civil, données arrêtées à janvier 2023, exploitation ORS Île-de-France

6.1.3 Dans les départements

Si tous les départements franciliens ont vu leur nombre de décès augmenter, certains départements ont été plus touchés que d'autres. La Seine-Saint-Denis notamment a été le département le plus touché : lors du premier confinement les décès y ont plus que doublé par rapport aux cinq années précédentes. En globalité sur l'année 2020, on observe une hausse de 25 % des décès en Seine-Saint-Denis (Tableau 9), 24 % dans le Val-d'Oise contre 18 % dans les Hauts-de-Seine et les Yvelines et 17 % à Paris. La hausse des taux de mortalité standardisés correspondant (Tableau 10) est de 20 % en Seine-Saint-Denis, 18 % dans le Val-d'Oise contre 14 % dans les Hauts-de-Seine, les Yvelines et à Paris.

Tableau 9. Variation du nombre de décès dans les départements d'Île-de-France en 2020, 2021 et 2022 par rapport à la période 2015-2019

	Nbre de décès				Surmortalité/ 2015-2019 (%)		
	moyenne 2015-2019	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Paris	13 990	16 352	14 556	14 668	17	4	5
Seine-et-Marne	9 193	10 859	10 189	10 348	18	11	13
Yvelines	9 137	11 093	9 994	10 195	21	9	12
Essonne	7 990	9 740	9 008	9 144	22	13	14
Hauts-de-Seine	10 017	11 818	10 701	10 730	18	7	7
Seine-Saint-Denis	8 863	11 108	10 290	9 829	25	16	11
Val-de-Marne	8 604	10 393	9 279	9 067	21	8	5
Val-d'Oise	7 425	9 234	8 234	8 186	24	11	10
ÎLE-DE-FRANCE	75 220	90 597	82 251	82 167	20	9	9

Une première vague particulièrement meurtrière en Seine-Saint-Denis

Sources : Insee, statistiques de l'état civil – exploitation ORS Île-de-France

Tableau 10. Variation du taux standardisé de mortalité dans les départements d'Île-de-France en 2020, 2021 et 2022 par rapport à la période 2015-2019

	Taux standardisés pour 100 000 hab.				Variation du taux / 2015-2019 (%)		
	2015-2019	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Paris	566,7	648,3	580,7	579,4	14	2	2
Seine-et-Marne	701,4	766,9	708,8	701,8	9	1	0
Yvelines	590,4	670,2	599,0	595,9	14	1	1
Essonne	623,6	707,7	650,7	637,9	13	4	2
Hauts-de-Seine	578,7	657,3	596,9	587,5	14	3	2
Seine-Saint-Denis	682,0	817,1	752,6	701,2	20	10	3
Val-de-Marne	600,0	689,8	615,8	591,1	15	3	-1
Val-d'Oise	671,0	793,6	703,2	685,6	18	5	2
ÎLE-DE-FRANCE	617,6	708,6	641,6	627,4	15	4	2

Sources : Insee, statistiques de l'état civil – exploitation ORS Île-de-France

En 2021, la Seine-Saint-Denis reste encore le département qui présente la plus forte surmortalité par rapport à la période 2015-2019 (Tableau 9) avec + 16 % de décès, suivi par le département de l'Essonne (+ 13 %) et ceux de la Seine-et-Marne et du Val-d'Oise (+ 11 %). À Paris et dans les Hauts-de-Seine on observe une hausse de respectivement 4 % et 7 % des décès toutes causes confondues. Les hausses des taux de mortalité standardisés (Tableau 10) sont moindres mais atteignent néanmoins 10 % en Seine-Saint-Denis.

En 2022, la hausse des décès est encore supérieure à + 10 % dans certains départements (Tableau 9) : Essonne, Seine-et-Marne, Yvelines, Seine-Saint-Denis et Val-d'Oise. Dans les autres départements Paris, Hauts-de-Seine et Val-de-Marne, elle est autour de + 5 %. Les hausses des taux de mortalité standardisés (Tableau 10) sont plus faibles avec un maximum de 3 % en Seine-Saint-Denis.

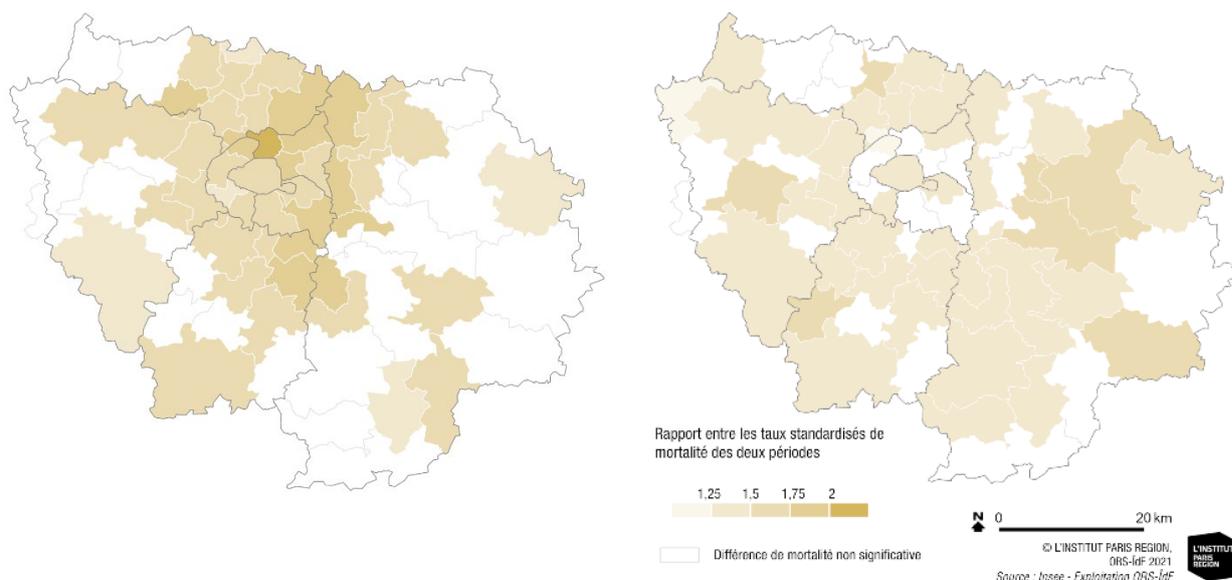
Au niveau infra-départemental, si on analyse la mortalité en 2020, les disparités de surmortalité sont également importantes (Figure 29). Les intercommunalités Plaine Commune, Est Ensemble et Roissy Pays de France, ont vu leur mortalité pratiquement doubler au cours de la première vague. Les disparités territoriales sont moins marquées en deuxième vague et se distribuent dans l'espace un peu différemment que lors du printemps. Les intercommunalités Dourdannais en Hurepoix, Val d'Europe Agglomération et Val Briard sont cette fois les plus touchées.

Les fortes disparités de surmortalité décrites précédemment sont le reflet d'inégalités socio-spatiales de santé largement documentées. Il est aujourd'hui démontré que le risque de développer une forme sévère de la COVID-19, voire d'en décéder, est fortement lié à l'âge, au sexe, mais aussi aux maladies chroniques préexistantes. Le risque d'être contaminé dépend par ailleurs de facteurs comme la taille des ménages et les conditions de logement ou encore la situation professionnelle, comme nous l'illustrons dans la partie sur les facteurs de risque. Or la plupart de ces facteurs touchent particulièrement les populations les plus défavorisées et, ainsi, les territoires où elles résident en majorité [6,20,21,22].

Figure 29. Surmortalité liée à la pandémie dans les EPCI / EPT d'Île-de-France en 2020

Comparaison : mars – mai 2020 et mars – mai 2015-2019

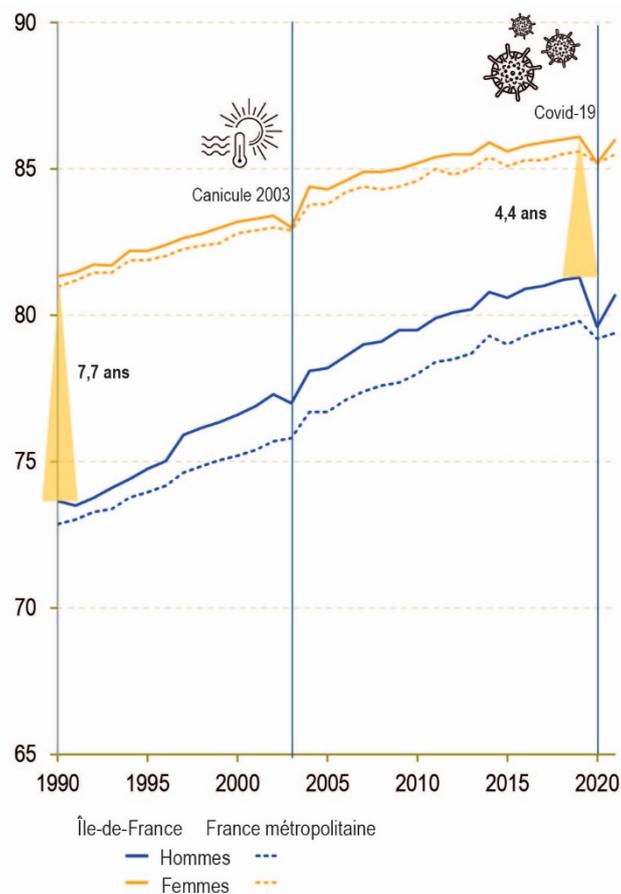
Comparaison : sept. – déc. 2020 et sept. – déc 2015-2019



6.1.4 L'espérance de vie

La crise de la COVID-19 a conduit à une baisse de l'espérance de vie à la naissance particulièrement marquée en Île-de-France en 2020 : - 1,4 et - 1,8 an chez les femmes et les hommes de la région contre respectivement -0,5 et -0,6 an en France entière. Malgré la hausse observée en 2021, l'espérance de vie régionale ne retrouve pas encore tout à fait son niveau d'avant la pandémie. En 2021, l'espérance de vie à la naissance de la région est estimée à 86,0 ans pour les femmes et à 80,7 ans pour les hommes (Tableau 11), plaçant l'Île-de-France en deuxième place des régions françaises où l'on vit le plus longtemps chez les hommes (après l'Auvergne-Rhône-Alpes et ex aequo avec la Corse), et à la 4^e chez les femmes (après la Corse, l'Auvergne-Rhône-Alpes et les Pays-de-la-Loire). Les données provisoires de 2022 disponibles pour la France métropolitaine indiquent que la hausse de l'espérance de vie à la naissance se poursuit chez les hommes sans atteindre le niveau de 2019, et stagne chez les femmes entre 2021 et 2022.

Figure 30. Evolution de l'espérance de vie à la naissance entre 1990 et 2021



Une répercussion sur l'espérance de vie :
 - 1,4 an chez les femmes
 - 1,8 an chez les hommes
 en Île-de-France en 2020

Source : Insee, statistiques de l'état civil – exploitation ORS Île-de-France

6.1.5 L'espérance de vie dans les départements d'Île-de-France

Des écarts d'espérance de vie infrarégionaux qui reflètent les disparités socio-spatiales d'Île-de-France

Les écarts territoriaux, déjà existant en Île-de-France et largement associés au « gradient social de santé », se sont accrus à la suite de la crise de la COVID-19.

En effet, si la baisse de l'espérance de vie en 2020 a été observée dans tous les départements français, elle a été particulièrement marquée en Seine-Saint-Denis (- 1,5 an pour les femmes et - 2,5 an pour les hommes). Et la reprise observée en 2021 a été plus faible en Seine-Saint-Denis (Figure 31).

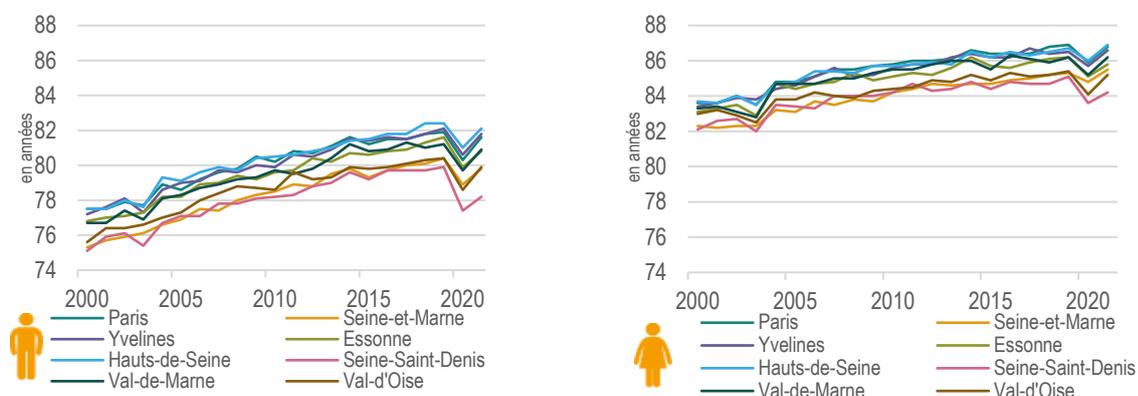
Ainsi l'écart entre le département ayant la plus forte espérance de vie (Hauts-de-Seine pour les hommes et Paris pour les femmes) et celui avec la plus faible (Seine-Saint-Denis pour les deux sexes) ne fait qu'accroître entre 2019 et 2021. Chez les hommes, 2,6 ans séparent les Hauts-de-Seine et la Seine-Saint-Denis en 2019, 3,6 ans en 2020 et 3,9 ans en 2021. Chez les femmes entre l'espérance de vie à la naissance des Parisiennes et celles des Séquano-Dionysiennes l'écart était de 2,2 ans en 2019, 2,3 ans en 2020 et 2,6 ans en 2021.

Tableau 11. Espérance de vie à la naissance dans les départements franciliens et en France métropolitaine en 2019, 2020 et 2021 (en années)

	2019		Evolution 1990-2019		2020		2021		Evolution 2019-2021	
	Hommes	Femmes	H	F	H	F	H	F	H	F
Paris	81,9	86,9	+ 8,5	+ 5,5	80,3	85,9	81,6	86,8	- 0,3	- 0,1
Seine-et-Marne	80,4	85,3	+ 7,3	+ 4,9	78,9	84,8	79,8	85,5	- 0,6	0,2
Yvelines	82,1	86,5	+ 7,6	+ 4,3	80,6	85,7	81,8	86,6	- 0,3	0,1
Essonne	81,6	86,2	+ 7,4	+ 4,5	79,9	85,1	80,8	85,8	- 0,8	- 0,4
Hauts-de-Seine	82,4	86,7	+ 8,3	+ 5,3	81,0	86,0	82,1	86,9	- 0,3	0,2
Seine-Saint-Denis	79,9	85,1	+ 7,7	+ 4,9	77,4	83,6	78,2	84,2	- 1,7	- 0,9
Val-de-Marne	81,2	86,2	+ 7,4	+ 5,0	79,7	85,2	80,9	86,2	- 0,3	0
Val-d'Oise	80,4	85,4	+ 7,4	+ 4,4	78,6	84,1	79,9	85,2	- 0,5	- 0,2
ÎLE-DE-FRANCE	81,4	86,1	+ 7,7	+ 4,8	79,6	84,7	80,7	86,0	- 0,7	- 0,1
France métro	79,8	85,6	+ 7,1	+ 4,6	79,2	85,2	79,4	85,5	- 0,4	- 0,1

Source : Insee, statistiques de l'état civil – exploitation ORS Île-de-France

Figure 31. Evolution de l'espérance de vie à la naissance entre 2000 et 2021 par départements franciliens



Source : Insee, statistiques de l'état civil – exploitation ORS Île-de-France

6.2 Analyse de la mortalité 2020 par cause

6.2.1 Par COVID-19 entre 2020 et 2022

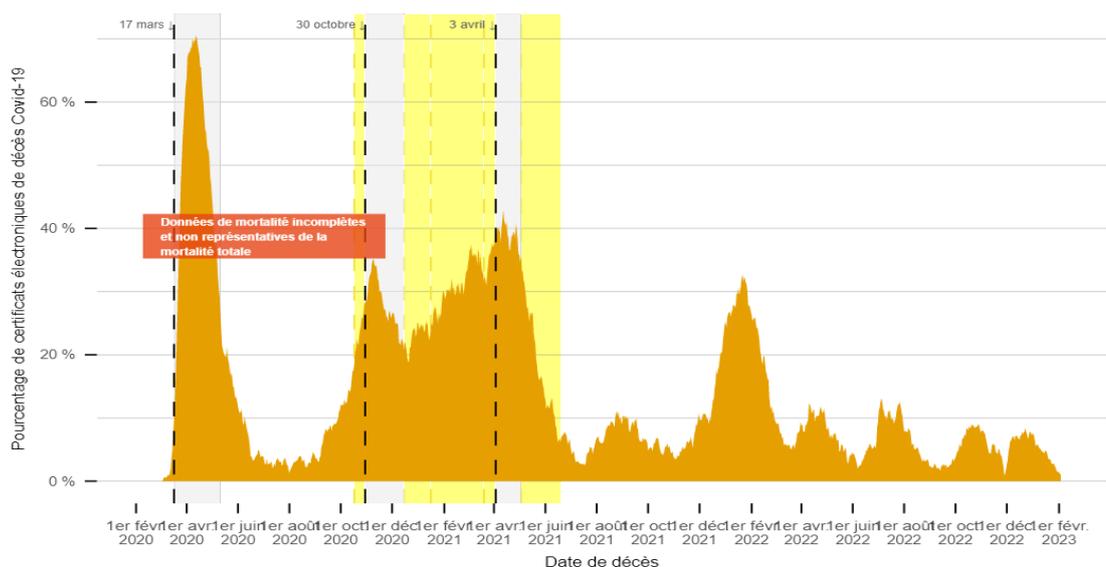
Si l'analyse des décès toutes causes confondues par jour et par niveaux géographiques a permis de mettre en lumière des pics inattendus de mortalité et des disparités géographiques, celle-ci n'isole pas les décès dus à la pandémie.

L'Insee estime à 46 700 décès la surmortalité¹ survenue en France en 2020 [2] (39 100 en 2021) alors que le CépiDc dénombre 69 238 décès issus de certificats de décès avec mention de COVID-19, soit 32,6 % de plus que les estimations de l'Insee et en cohérence Santé publique France enregistre 64 632 décès dus ou avec la COVID-19 dans les établissements hospitaliers et médico-sociaux (SI-VIC et SurvESMS). Au sein de l'Île-de-France, on estime à 14 441 décès cette surmortalité (6 625 en 2021) et à 16 201 les décès de certificats de décès avec mention COVID-19 soit 10,9 % de plus [23].

Ces écarts de chiffres s'expliquent, car les trois sources ne mesurent pas exactement la même chose. D'une part, les décès « évités » par le premier confinement (accidents de la route, moindre transmission d'autres virus, etc.) viennent réduire la surmortalité « toutes causes ». D'autre part, certaines personnes fragiles décédées de la COVID-19 seraient de toute façon décédées d'une autre cause sur cette période, effet dit « moisson ». Par ailleurs, plus tardivement, des déprogrammations d'actes médicaux ou des défauts de dépistage pourraient entraîner des décès et une surmortalité globale sans être repérés comme des décès liés à la COVID-19.

Avec l'étude des certificats de décès reçus par voie électronique ayant une mention de COVID-19, on retrouve les différentes vagues de COVID-19 en Île-de-France (Figure 32). On remarque une très forte proportion de décès dus à la COVID-19 au sein de la mortalité générale lors de trois périodes avec au plus fort près de 70 % de décès lors de la première vague entre mars et mai 2020, jusqu'à 40 % entre février et juin 2021 (3^e vague) et enfin jusqu'à 30 % entre décembre 2021 et mars 2022 (5^e vague).

Figure 32. Part dans la mortalité générale des décès avec mention de COVID-19 certifiés par voie électronique – moyenne mobile sur sept jours



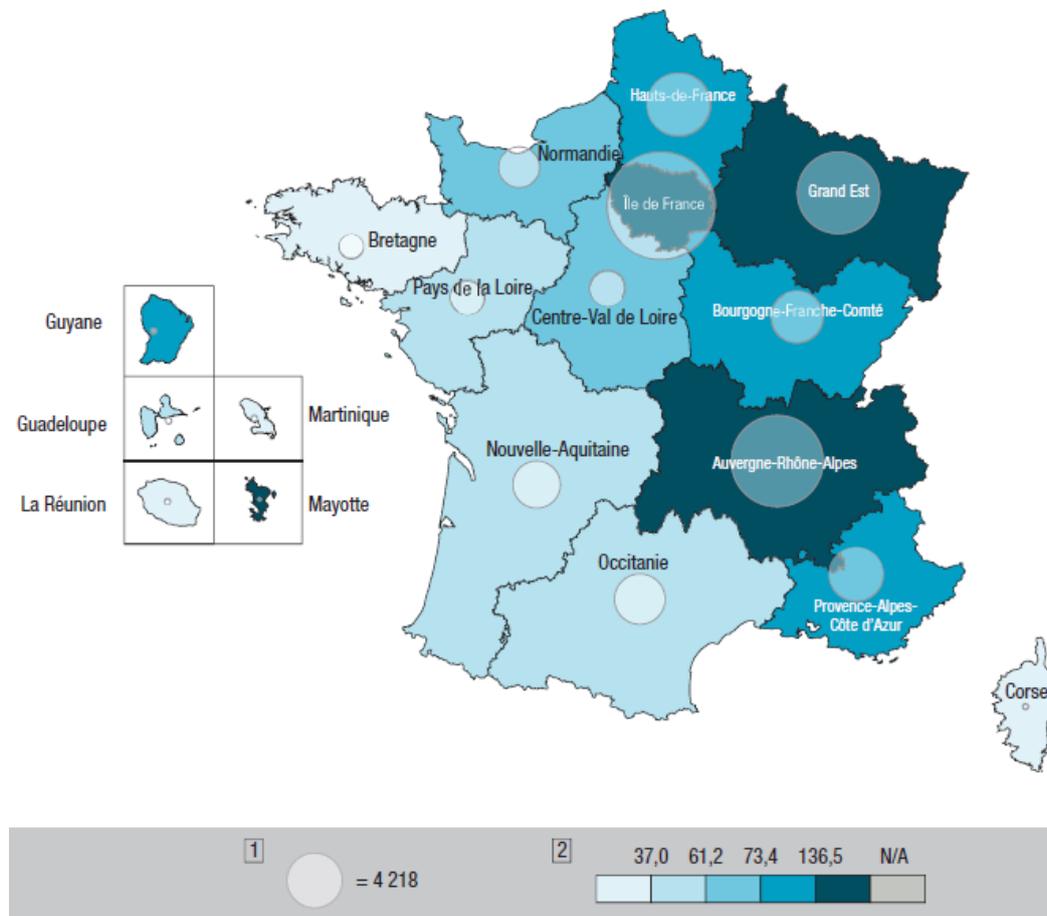
Les périodes de confinement sont grisées et celles de couvre-feu sont en jaune
 Source : données Inserm-CépiDc du 7 février 2023 (certificats électroniques de décès)
 Auteur : Inserm-CépiDc - <https://opendata.idf.inserm.fr/cepidc/covid-19/>

¹ Écart entre les décès observés et attendus en prenant en compte l'augmentation et le vieillissement de la population, ainsi que la baisse des quotients de mortalité au rythme de la période 2010-2019.

6.2.2 Disparités de mortalité par COVID-19 entre les régions en 2020

En Île-de-France chez les hommes le taux standardisé de mortalité pour COVID-19 est le plus élevé de toutes les régions françaises (214,6 décès pour 100 000 habitants). Chez les femmes c'est le deuxième (92,7 décès pour 100 000 habitants) après la région Grand-Est. La carte ci-dessous illustre cette disparité régionale de la mortalité par COVID-19, tous sexes confondus (Figure 33). Quatre régions ont un taux de mortalité avec mention COVID-19 très élevé (+ de 136.5 pour 100 000) : Île-de-France, Grand-Est, ARA et Mayotte. L'Île-de-France a également le plus grand nombre de décès. Les Hauts-de-France, la Bourgogne-Franche-Comté, PACA et Guyane ont eu des taux de mortalité pour COVID-19 élevés en 2020.

Figure 33. Nombre de décès de COVID-19 (cercles) et taux de mortalité pour COVID-19 standardisés pour 100 000 habitants (couleurs), par régions, en 2020 (France métropolitaine et DOM)



Sources : Inserm-CépiDc, BEH COVID-19 N° 16, 14 décembre 2022

6.2.3 Par grandes causes en 2020

On dispose par ailleurs de la totalité des décès par cause pour l'année 2020 (Tableau 12). La COVID-19 constitue la deuxième cause de décès en Île-de-France cette année-là (17,9 % des décès en 2020) derrière les tumeurs (23,9 %) et avant les maladies de l'appareil circulatoire (16,8 %) alors qu'en France la COVID est la troisième cause [23]. La COVID-19 a entraîné 16 201 décès franciliens, davantage d'hommes (53,6 %) que de femmes (46,4 %). Cette maladie a causé des décès de personnes âgées : la moitié des décès (49,8 %, 8 062) concerne des personnes de 85 ans et plus (Tableau 13), alors que 1 712 décès concernent des personnes âgées de moins de 65 ans (soit 10,6 % des décès dus à la COVID-19).

En France pour 86,5 % des décès dus à la COVID-19, au moins une comorbidité ou complication est mentionnée sur le certificat de décès, alors que cette proportion est de 78 % pour les certificats de décès hors COVID-19, causes externes et causes inconnues. Les maladies respiratoires constituaient les complications les plus fréquemment retrouvées et les maladies de l'appareil circulatoire et les tumeurs étaient les comorbidités les plus fréquentes. Les tumeurs et les maladies endocriniennes (obésité et diabète) étaient plus souvent retrouvées en tant que comorbidités chez les personnes âgées de moins de 65 ans. Les maladies de l'appareil circulatoire (36,5 %) constituent l'autre groupe le plus fréquent de comorbidités/complications [23].

Tableau 12. Nombre des décès et répartition par cause en Île-de-France en 2020

Causes de décès	N	%
Tumeurs	21 695	23,9
COVID-19	16 201	17,9
Maladies de l'appareil circulatoire	15 244	16,8
Symptômes et états morbides mal définis	10 662	11,8
Maladies de l'appareil respiratoire	4 689	5,2
Causes externes de morbidité et mortalité	4 575	5,0
Maladies du système nerveux et des organes des sens	4 275	4,7
Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques	2 962	3,3
Troubles mentaux et du comportement	2 841	3,1
Maladies de l'appareil digestif	2 833	3,1
Maladies de l'appareil génito-urinaire	1 445	1,6
Maladies infectieuses et parasitaires	1 433	1,6
Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif	510	0,6
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire	373	0,4
Certaines affections dont l'origine se situe dans la période périnatale	364	0,4
Malformations congénitales et anomalies chromosomiques	257	0,3
Maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané	250	0,3
Complications de grossesse, accouchement et puerpéralité	9	0,0
TOTAL GENERAL	90 618	100,0

Sources : Inserm-CépiDc, exploitation ORS Île-de-France

Tableau 13. Nombre et répartition des décès par COVID-19 en Île-de-France par âge en 2020

	0-24 ans	25-34 ans	35-44 ans	45-54 ans	55-64 ans	65-74 ans	75-84 ans	85-94 ans	95 ans ou +	Tout âge
N	12	45	120	384	1 151	2 318	4 109	6 341	1 721	16 201
%	0,1	0,3	0,7	2,4	7,1	14,3	25,4	39,1	10,6	100

Sources : Inserm-CépiDc, exploitation ORS Île-de-France

6.2.4 Evolution par grandes causes entre 2015 et 2020

La mortalité observée en 2020 est plus faible qu'en 2017 pour les causes de décès les plus fréquentes, tumeurs et maladies de l'appareil circulatoire, mais également pour les maladies infectieuses et celles des appareils respiratoire, digestif, ou du système nerveux et organes des sens (Tableau 14). Précisons que pour les tumeurs la baisse observée en Île-de-France est l'une des plus importantes du pays avec celle du Grand-Est.

La diminution des décès pour tumeur et maladies de l'appareil circulatoire a pu résulter, au moins en partie, d'un effet de substitution. En effet, certaines personnes âgées ou fragiles avec comorbidités, décédés de COVID-19 auraient pu décéder d'une autre cause sur la période considérée en l'absence d'infection. Cette remarque peut également s'appliquer aux personnes atteintes de maladies du système nerveux ou de troubles mentaux, notamment de la maladie d'Alzheimer et de démences qui touchent généralement les personnes âgées.

L'importante diminution des décès par maladies de l'appareil circulatoire pourrait aussi s'expliquer en partie par le confinement strict de la population entre mars et mai 2020, entraînant une réduction de l'activité et du stress du quotidien. Enfin, le confinement et les mesures de prévention adoptées lors de la crise sanitaire ont pu favoriser une diminution des maladies respiratoires et infectieuses.

Les causes présentant à l'inverse une légère tendance à la hausse sont les maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques, les maladies de l'appareil génito-urinaire ainsi que les causes externes de morbidité et mortalité (suicides, intoxications, chutes accidentelles, etc.). Si l'on regarde en détails les causes externes de morbidité et mortalité, on observe un niveau comparable d'accident de transport, une légère baisse des chutes et une augmentation des suicides. Mais l'interprétation des données concernant les causes externes de mortalité est à faire avec précaution car un nouveau certificat de décès a été mis en place en 2018 conduisant à mieux les recenser. De plus, en 2020, l'Institut médico-légal de Paris a remonté les données relatives aux décès qu'il a instruit ce qu'il ne faisait pas en 2015-2017 [23].

La baisse observée pour les causes de décès autres que la COVID-19 suggère donc à la fois une concurrence entre la COVID-19 et les autres causes (tumeurs, maladies circulatoires et respiratoires, démences) et un effet « protecteur » des mesures de prévention adoptées durant la crise (gripes, pneumopathies, maladies infectieuses, accidents de transport, réduits par les confinements, gestes barrières et comportements individuels).

Tableau 14. Evolution des taux standardisés de mortalité pour 100 000 habitants par cause de décès entre la période 2015-2017 et l'année 2020 en Île-de-France

	2015		2016		2017		2020		Evolution 2017/2020
	N	Taux stand.	N	Taux stand.	N	Taux stand.	N	Taux stand.	
1. Maladies infectieuses et parasitaires	1566	13,8	1437	12,2	1570	13,0	1433	11,6	↘
2. Tumeurs	22571	206,3	22957	205,7	22749	201,0	21695	183,7	↘
3. Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire	287	2,4	304	4,1	345	4,5	373	2,9	↘
4. Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques	2552	22,7	2648	22,8	2699	22,4	2962	23,7	↗
5. Troubles mentaux et du comportement	3148	27,1	3244	26,8	3184	25,4	2841	21,6	↘
6. Maladies du système nerveux et des organes des sens	4455	39,2	4608	39,7	4710	39,4	4275	34,4	↘
7. Maladies de l'appareil circulatoire	15652	138,3	15929	136,8	15487	129,3	15244	121,1	↘
8. Maladies de l'appareil respiratoire	5004	44,5	5124	44,2	5324	44,4	4689	37,6	↘
9. Maladies de l'appareil digestif	2832	25,3	2912	25,4	2834	24,4	2833	23,2	↘
10. Maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané	180	1,5	217	1,8	232	1,9	250	1,9	=
11. Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif	528	4,6	603	5,1	491	4,3	510	4,2	=
12. Maladies de l'appareil génito-urinaire	1234	10,9	1235	10,5	1300	10,8	1445	11,4	↗
13. Complications de grossesse, accouchement et puerpéralité	11	0,1	9	0,0	11	0,1	9	0,1	=
14. Certaines affections dont l'origine se situe dans la période périnatale	405	2,8	392	2,7	411	2,9	364	2,7	=
15. Malformations congénitales et anomalies chromosomiques	279	1,9	280	1,9	283	2,0	257	2,0	=
16. Symptômes et états morbides mal définis	9708	84,6	8655	73,1	9711	80,1	10662	84,3	↗
17. Causes externes de morbidité et mortalité	4226	35,2	4071	33,1	4265	34,0	4575	36,7	↗
18. COVID-19	0	0	0	0	0	0	16201	131,9	↗

Sources : Inserm-CépiDc, exploitation ORS Île-de-France

7 | L'HEURE EST AU BILAN

Trois ans après le début de l'épidémie, des éléments de bilan peuvent être tirés [24, 25].

Après l'arrivée d'une première vague épidémique qui a frappé plus fortement l'Île-de-France et la région Grand-Est, le système de soins tout entier a dû s'adapter dans l'urgence pour faire face à la propagation de l'épidémie sur le territoire. L'année 2020 qui connaît les deux premières vagues de COVID-19 compte 20 % de décès en plus que la moyenne des cinq dernières années en Île-de-France (+ 11 % en France) atteignant un pic entre le 11 mars et le 10 mai 2020 avec une hausse de 79 % de décès enregistrée par rapport à ceux comptabilisés en moyenne au cours des cinq dernières années (+ 22 % pour la France). Le nombre de décès lors de la première vague a même presque doublé (+ 97 %) chez les Franciliens âgés de 75 ans ou plus. En 2021, la surmortalité liée à l'épidémie de COVID-19 est moindre par rapport à l'année 2020 en Île-de-France (+ 9 %). Mais les années d'espérance de vie perdues en 2020 peinent à regagner leur niveau de 2019, en 2022 il manque toujours 0,4 an.

L'épidémie de COVID-19 n'a pas atteint les régions françaises avec la même ampleur : du quart nord-est de la France, l'épidémie s'est étendue au cours des vagues aux régions de l'Est du pays (Hauts-de-France, Bourgogne-Franche-Comté et Auvergne-Rhône-Alpes) puis est descendue vers le Sud (PACA). L'Ouest du pays (de la Bretagne à la Nouvelle-Aquitaine) a été plus épargné tandis que les DOM étaient touchés à d'autres rythmes mais durement.

De la même manière l'épidémie de COVID-19 a souligné les disparités infra territoriales fortes en Île-de-France que ce soit en termes de mortalité, d'hospitalisation des cas graves ou même de retard de dépistage ou de vaccination. En 2020, la Seine-Saint-Denis a été le département le plus touché : hausse sur l'année de 25 % des décès en Seine-Saint-Denis, 24 % dans le Val-d'Oise contre 18 % dans les Hauts-de-Seine et les Yvelines et 17 % à Paris. Fin 2022, 17 points de pourcentage séparaient encore Paris et la Seine-Saint-Denis quant à la vaccination complète (84 % vs 67). Les conditions de vie, logement, taille des ménages et professions, l'état de santé tout comme le statut migratoire ont été autant de facteurs de risque supplémentaires pour ces populations plus défavorisées et exposées.

Les analyses géographiques à un niveau plus fin ont abouti aux conclusions suivantes : deux zones, l'une occupant tout le nord-ouest de la Seine-Saint-Denis et l'autre dans le sud-est du Val d'Oise concentrent des valeurs élevées, entourées elles-mêmes de valeurs élevées. De même deux zones, l'une dans le nord-est des Yvelines et l'autre à l'Est de l'Essonne (Gif-sur-Yvette) concentrent des valeurs faibles, entourées elles-mêmes de valeurs faibles.

Des disparités par âge ont également été soulignées, les taux d'hospitalisation les plus élevés étant observés chez les plus âgés. Toutefois, les moins de 20 ans, peu hospitalisés lors des 4 premières vagues, ont été hospitalisés à un niveau élevé en cinquième vague, équivalent à celui de leurs aînés en quatrième vague.

Que ce soit pour les hospitalisations ou le passage en réanimation pour COVID-19, les modèles statistiques ont montré que les facteurs résidentiels comme le fait d'habiter une commune densément peuplée et/ou parmi les plus défavorisées socialement, avec une part élevée de travailleurs-clés et de logements sur-occupés, accroissent fortement le risque d'être hospitalisé pour COVID-19. Concernant les caractéristiques individuelles, le fait d'être un homme, de n'avoir reçu aucune dose de vaccin contre la COVID-19, d'être en ALD, bénéficiaire de l'AAH, de la C2S ou de l'AME augmentent considérablement le risque d'être hospitalisé pour COVID-19 sans compter l'effet âge qui est le premier facteur de risque.

La crise de la COVID-19 qui a durement frappé la région Île-de-France en termes de décès et d'hospitalisations, a de plus, exacerbé les fortes inégalités sociales de santé de la région. En effet, c'est en Île-de-France que l'on trouve les départements les plus riches de France métropolitaine mais aussi le département le plus pauvre (la Seine-Saint-Denis). C'est également la région où l'on trouve les taux de mal logement, de population en grande précarité et d'immigrés les plus élevés [26]. Or, l'état de santé initial, l'éloignement des soins et les conditions de vie des personnes ont joué un rôle important face à l'épidémie. Les comorbidités ont augmenté le risque de faire une forme grave de COVID-19 tout comme le fait de vivre dans un logement suroccupé ou de faire partie des travailleurs-clés (indispensables notamment pendant les confinements) exposant davantage au virus. L'éloignement des soins ainsi que la précarité sociale, économique et numérique ont été autant de freins à l'adhésion à la stratégie vaccinale ou au dépistage pouvant réduire la circulation du virus et prévenir l'aggravation de la maladie. Les dispositifs d'aller-vers les personnes les plus précaires se sont multipliés via l'ARS, l'assurance maladie et les acteurs locaux pour dépister et vacciner ces populations et tenter de réduire les inégalités sociales et territoriales de santé.

Le système de soins a en outre fait preuve d'une réactivité sans précédent à tous les niveaux. Les services hospitaliers se sont réorganisés pour répartir les patients en priorisant et déprogrammant les interventions reportables. La téléexpertise s'est développée permettant à distance d'évaluer l'état de gravité et d'éviter des contaminations liées aux déplacements à l'hôpital. En l'absence de tests fiables le diagnostic par imagerie (scanner thoracique) et l'intelligence artificielle ont guidé les médecins dans leur diagnostic [27]. De nouvelles collaborations ont vu le jour notamment entre chercheurs et industriels pour innover rapidement sur le séquençage des souches de virus identifiés, détecter précocement de nouveaux variants et en évaluer la transmissibilité et le potentiel de virulence. Sans parler des vaccins développés dans un temps record, aucun vaccin à ARN messenger n'avait été créé jusqu'à cette pandémie. L'application de contact-tracing a permis également d'identifier la chaîne de super-propagation du virus et de comprendre l'origine de certains clusters.

Les impacts indirects de la crise de la COVID-19 restent encore à mesurer à moyen et long termes : report de soins, risque d'aggravation de certaines pathologies, retard de dépistages et prévention, effets des COVID longs [28]. Les confinements et restrictions de déplacements ont eu également de fortes conséquences sur la santé physique et mentale, le sommeil, les consommations de tabac et d'alcool, la nutrition, l'activité physique et la sédentarité, l'usage des écrans... dont on ne sait pas si elles vont perdurer durablement. En tout état de cause, l'Insee annonce 53 800 décès de plus qu'attendus en 2022 en France soit une surmortalité plus élevée qu'en 2020 et 2021. Alors même que l'épidémie de COVID-19 a été moins meurtrière ce sont les décès dus à d'autres causes qui ont augmenté [29].

La crise sanitaire a aussi conduit à l'épuisement des professionnels de santé et à l'accroissement de postes vacants à l'hôpital, réduisant la performance des établissements de soins dans un contexte où la médecine ambulatoire est également à la peine. Inversement, la crise sanitaire a également conduit, chez certains, à une modification plutôt positive des modes de vie et des pratiques (meilleure hygiène de vie, développement des infrastructures privilégiant et sécurisant les mobilités actives, développement du télétravail, de la télémedecine, etc.) dont les bénéfices sur la santé globale des populations restent à mesurer.

Sur le suivi épidémiologique, dans un contexte d'épidémie favorable, à compter du 1er juillet 2023, le cadre juridique prévoit l'arrêt du traitement des données personnelles issues de SI-DEP et les consignes de saisie spécifiques des séjours hospitaliers liés au COVID-19 dans SI-VIC sont levées. Santé publique France maintient la surveillance de l'épidémie à travers son dispositif multi-sources.

Des protocoles de suivi épidémique comme il en existe pour la grippe ont évolué depuis mars 2020, suite à l'émergence du SARS-CoV-2 (COVID-19). Le réseau de surveillance

des « syndromes grippaux » dit Sentinelles¹ a été remplacé par celle des « infections respiratoires aiguës » IRA (apparition brutale de fièvre ou sensation de fièvre et de signes respiratoires). Cette surveillance réalisée en collaboration avec Santé publique France, le Centre National de Référence des infections respiratoires (Institut Pasteur de Paris et Hospices civils de Lyon) et l'Université de Corse, permet de suivre l'évolution de la pandémie de Covid-19 et des épidémies dues aux autres virus respiratoires (grippe...). Elle s'appuie sur l'observation de patients présentant une IRA vus par un médecin généraliste ou un pédiatre.

Le système de surveillance syndromique SurSaUD® (surveillance sanitaire des urgences et des décès) créé en 2004 après les conséquences exceptionnelles de la canicule de 2003 en France, contribue également depuis 2020 à la surveillance de l'impact de l'épidémie de COVID-19. Il se base sur plusieurs réseaux de professionnels et inclut quatre sources d'information : les données des services d'urgence hospitaliers adhérant au réseau OSCOUR® (organisation de la surveillance coordonnée des urgences), les données des associations SOS Médecins membres de la Fédération SOS Médecins France, les données de mortalité des services d'état-civil des communes transmettant de façon dématérialisée à l'Insee, les données de certification électronique des décès (Inserm-CépiDc).

Certains déterminants géographiques pourraient être précisés à l'échelon individuel (profession, niveau social) mais ces données ne sont pas disponibles aux côtés des données de l'épidémie. L'utilisation de l'échantillon démographique permanent (EDP) couplé au SNDS dit EDP-Santé est une voie prometteuse pour des analyses détaillées sur ces dimensions.

¹ Inserm, Santé publique France, Santé Sorbonne université. Sentinelles [en ligne] .Disponible : <https://www.sentiweb.fr/>

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Piroth L, Cottenet J, Mariet AS, Bonniaud P, Blot M, Tubert-Bitter P, Quantin C. Comparison of the characteristics, morbidity, and mortality of COVID-19 and seasonal influenza: a nationwide, population-based retrospective cohort study. *Lancet Respir Med*. 2021 Mar;9(3):251-259. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30527-0. Epub 2020 Dec 17.
- [2] Blanpain N. Impact de l'épidémie de COVID-19 : 95 000 décès de plus qu'attendus de mars 2020 à décembre 2021. *Insee Première*. 2022 ; (1902).
- [3] Pison G. France 2022 : l'écart entre les naissances et les décès se réduit. Ined. *Population et Sociétés*. 2023 ; 609.
- [4] Telle-Lamberton M, Bouscaren N. Quels « travailleurs-clés » lors de la première vague de COVID-19 ? Paris : ORS Île-de-France ; 2020 (Focus santé en Île-de-France).
- [5] Firdion L, Féron V, Mangeney C, Saunal A. Vaccination contre la COVID-19 en Île-de-France : Evolution dans le temps et l'espace au cours de l'année 2021. Paris : ORS Île-de-France ; 2022 (Focus santé en Île-de-France).
- [6] Mangeney C, Féron V, Saunal A. Surmortalité en période de COVID-19 en Île-de-France : analyse comparée des vagues 1 et 2. Paris : ORS Île-de-France ; 2020 (Focus santé en Île-de-France).
- [7] Mangeney C, Féron V, Firdion L, Ndiaye K, Saunal A, Telle-Lamberton M. Le dépistage de la COVID-19 en Île-de-France en 2020 : Analyse des données SI-DEP. Paris : ORS Île-de-France ; 2021 (Focus santé en Île-de-France).
- [8] Firdion L, Féron V, Mangeney C, Saunal A, Ndiaye K, Telle-Lamberton M. Hospitalisations pour COVID-19 en Île-de-France : Déterminants socio-spatiaux de la morbidité sur la période de mars à mai et octobre à décembre 2020. Paris : ORS Île-de-France ;2021 (Focus santé en Île-de-France).
- [9] Hudson DJ. Fitting segmented curves whose join points have to be estimated. *J Am Stat Assoc*. 1966;61(316):1097-129.
- [10] Vinot D. Le management hospitalier à l'épreuve du COVID-19 : de l'épreuve des faits à l'épreuve de vérité. *Gestion et management public*. 2021; 9(4); 155-9.
- [11] Anselin L. Local indicators of spatial association LISA ». *Geographical analysis*. 1995;27(2).
- [12] Benjamini Y, Hochberg Y. Controlling the false discovery rate : a practical and powerful approach to multiple testing. *Journal of the royal statistical society*. 1995 ; Series B (Methodological).
- [13] GIS EPI-PHARE. Maladies chroniques, états de santé et risque d'hospitalisation et de décès hospitalier pour COVID-19 : analyse comparative de données des deux vagues épidémiques de 2020 en France à partir d'une cohorte de 67 millions de personnes. ANSM-CNAM, juillet 2021.
- [14] Galiana L, Meslin O, Courtejoie N, Delage S. Caractéristiques socioéconomiques des individus aux formes sévères de COVID-19 au fil des vagues épidémiques, *Les dossiers de la Drees*. 2022; (95).
- [15] Deltour Q, Khaoua H. Parcours hospitaliers des patients atteints du COVID-19 lors des troisième et quatrième vagues épidémiques : Exploitation des appariements SI-VIC-SI-DEP-VAC-SI de février à octobre 2021. *Les dossiers de la Drees*. 2022;(96).
- [16] Rey G, Rican S, Jouglu E. Mesure des inégalités de mortalité par cause de décès - Approche écologique à l'aide d'un indice de désavantage social. *Bull Epidemiol Hebd* . 2011; (8-9) ; 87-90
- [17] Naouri D, Vuagnat A et al. COVID-19 : prise en charge des patients en soins critiques au cours des trois premières vagues de l'épidémie. *Drees. Etudes et résultats*. 2022;(1226).
- [18] Clanché F, Ourliac B. COVID-19 et mortalité : au-delà des chiffres de l'Insee. *Blog de l'Insee* 8 nov. 2022

- [19] Pison G, Meslé F. La COVID-19 plus meurtrière pour les hommes que pour les femmes. *Ined, Population & sociétés*. 2022; (598)
- [20] Bajos N et al. Les inégalités sociales au temps du COVID-19. *IRESP, Questions de santé publique*. 2020; (40).
- [21] Khlal M, Ghosn W, Guillot M, Vandentorren S, Delpierre C, Desgrées du Loû A, et al. Impact of the COVID-19 crisis on the mortality profiles of the foreign-born in France during the first pandemic wave. *Social Science & Medicine*. 2022;(313):115-160.
- [22] Dubost CL, Pollak C, Rey S. Les inégalités sociales face à l'épidémie de COVID-19. État des lieux et perspectives. *Dossiers de la Drees*. 2020 ; (62).
- [23] Fouillet A et al. COVID-19 : troisième cause de décès en France en 2020, quand les autres grandes causes baissent. *Bull Epidemiol Hebd Covid19*. 2022 ; (16).
- [24] Santé publique France. COVID-19 Bilan mars 2020 –mai 2021. *Bulletin de santé publique - Île-de-France*.2021.
- [25] Insee références. Éclairage : la société française après plus d'un an de crise sanitaire. France, portrait social – édition 2021.
- [26] Sagot M. L'espace social francilien à la croisée des origines et positions professionnelles. In : Institut Paris Region. *Les Franciliens : Territoires et modes de vie*. 2021.
- [27] Flahaut A. COVID le bal masqué. Paris :Dunod ; 2021.
- [28] Ammoun R, Mangeney C. Impacts de la pandémie de COVID-19 pour les personnes atteintes de maladies chroniques : Revue de la littérature et situation en Île-de-France. *ORS Île-de-France*, octobre 2022 (Focus santé).
- [29] Blanpain N. 52 800 décès de plus qu'attendus en 2022 : une surmortalité plus élevée qu'en 2020 et 2021. *Insee Première*. 2023 ; (1951).

ANNEXES

Figures complémentaires sur les nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation

Figure A34. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en France métropolitaine

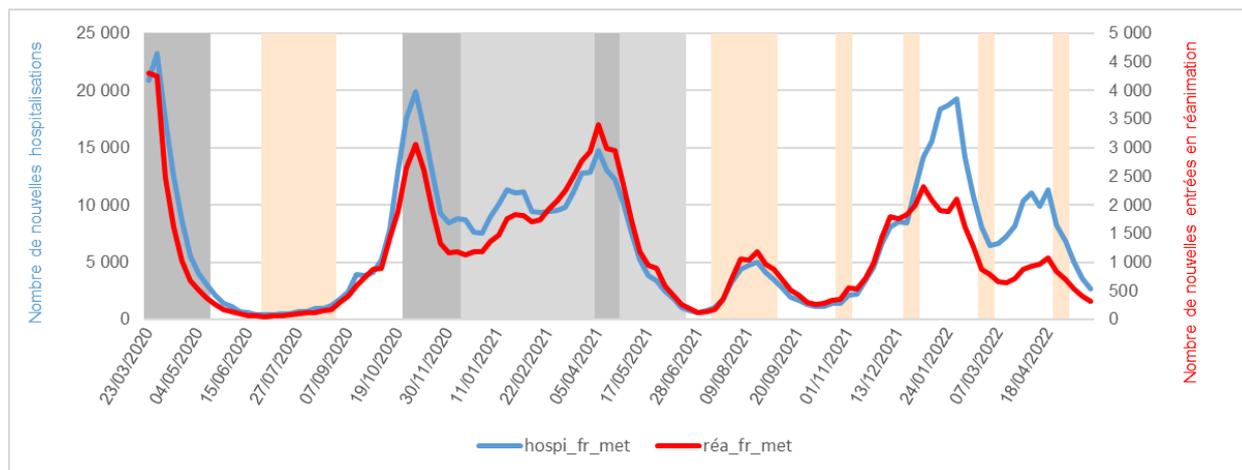
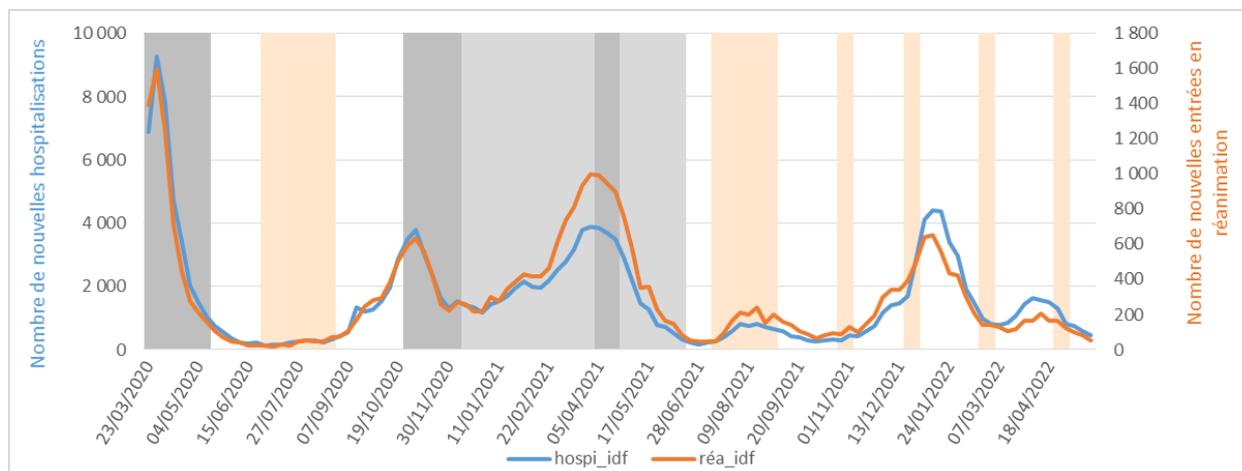


Figure A35. Nombre hebdomadaire de nouvelles hospitalisations et entrées en réanimation liées à la COVID-19 en Île-de-France



Source : Santé publique France, SI-VIC, exploitation ORS Île-de-France

Dépistage par département

Figure A36. Taux de dépistage par département tous âges

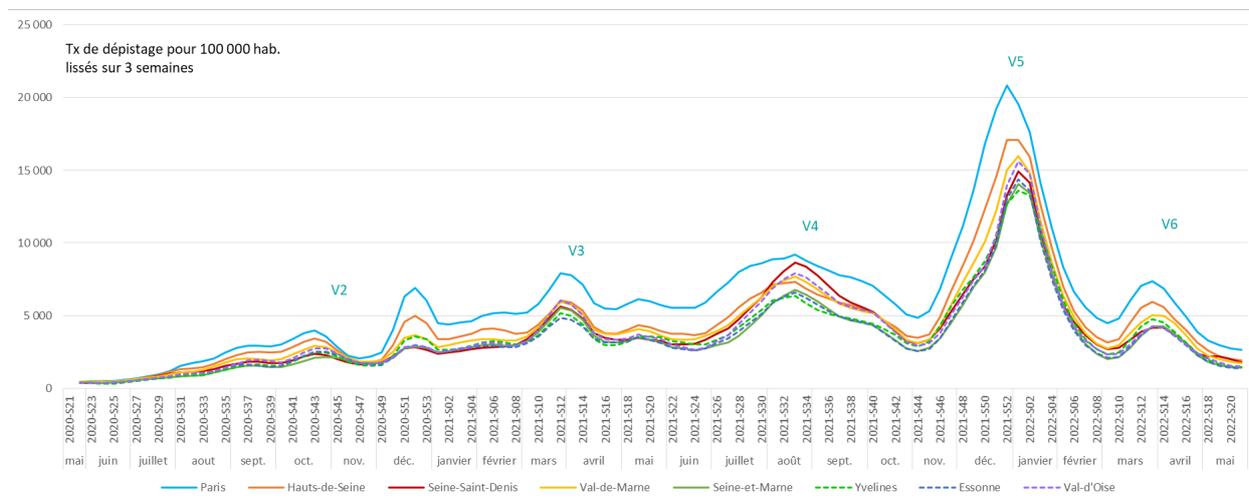


Figure A37. Taux de dépistage par département des 0-19 ans

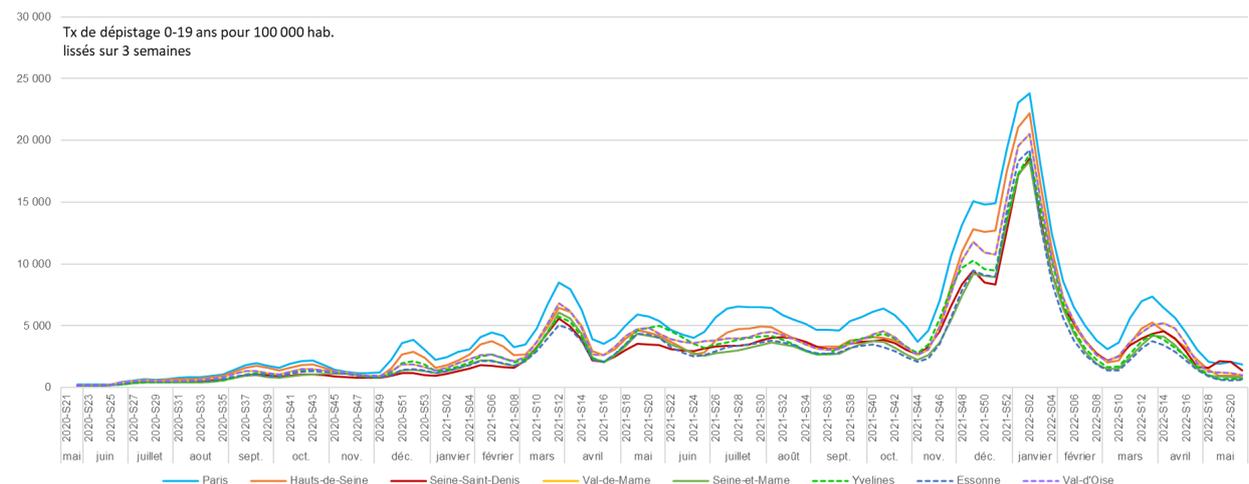
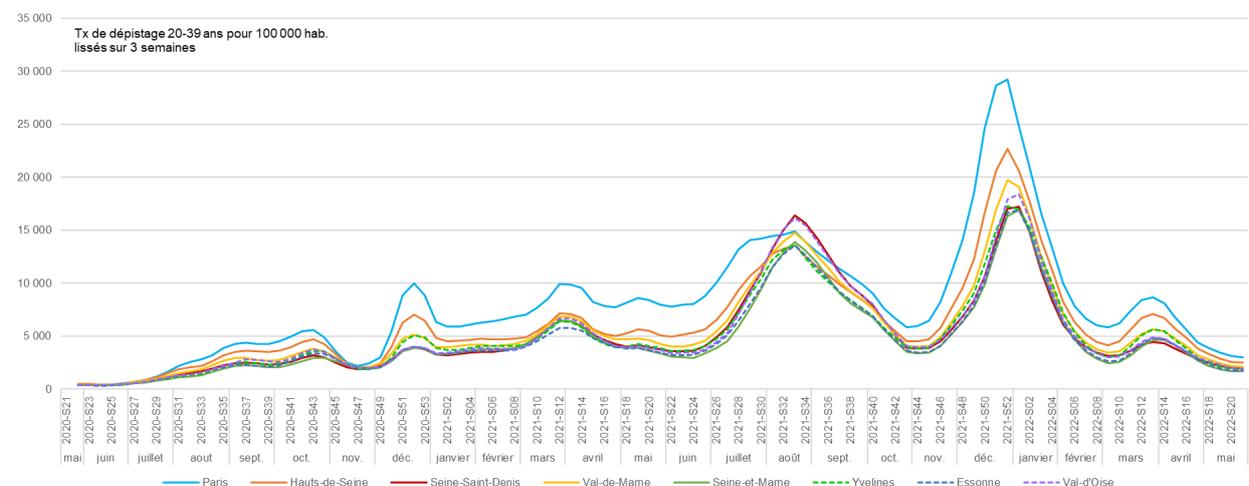


Figure A38. Taux de dépistage par département des 20-39 ans



Source : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Figure A39.. Taux de dépistage par département des 40-59 ans

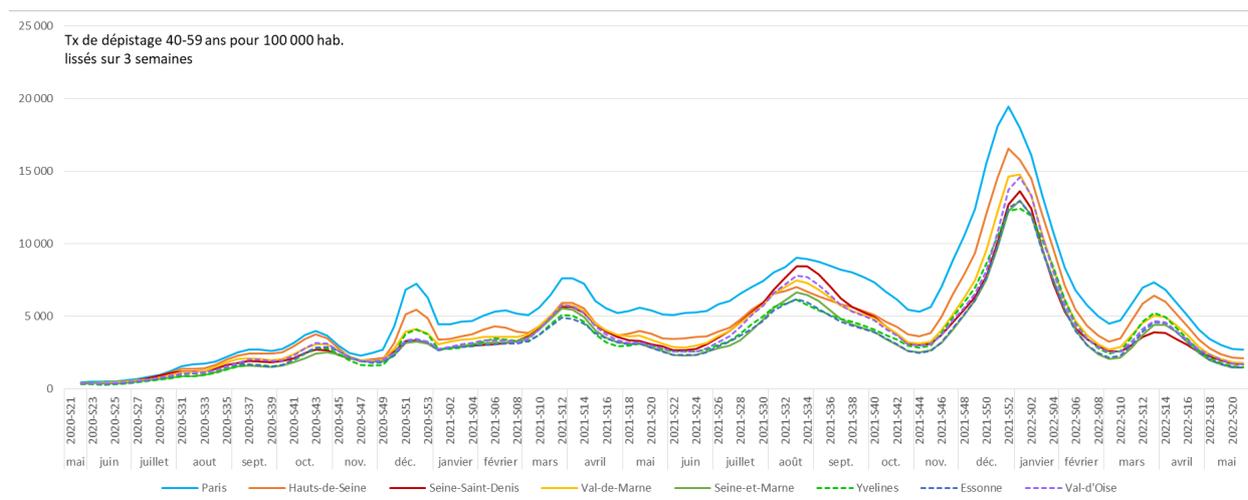


Figure A40. Taux de dépistage par département des 60-79 ans

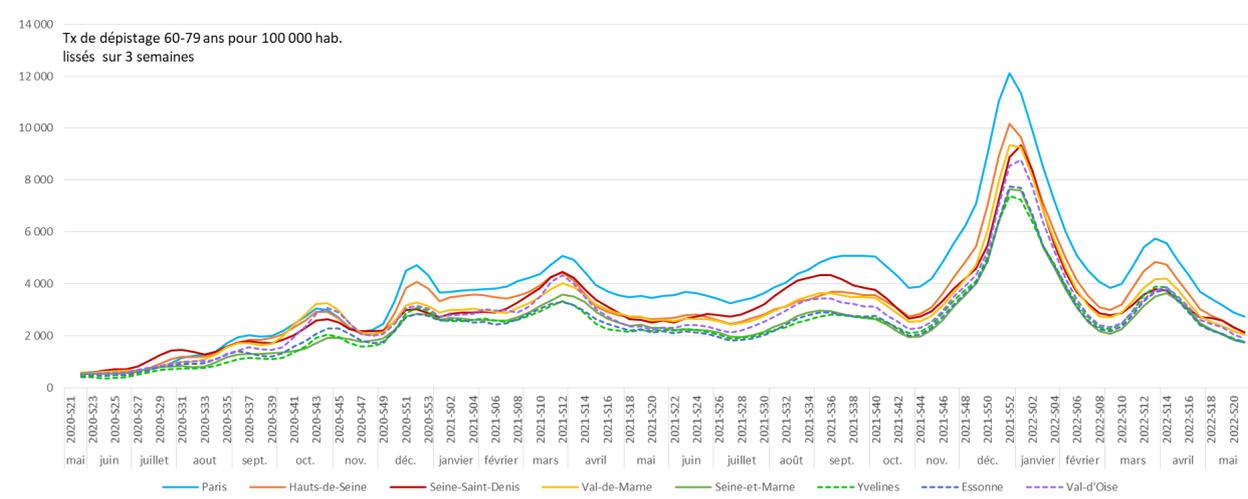
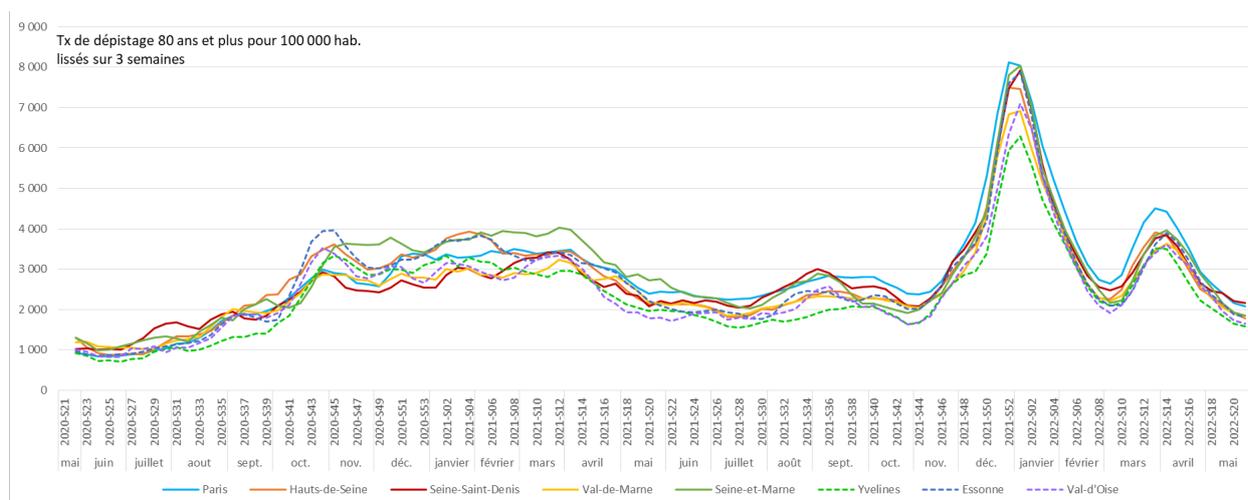


Figure A41.. Taux de dépistage par département des 80 ans et plus



Note : Sauf chez les 80 ans et plus et les 20-39 au deuxième semestre 2021, Paris se détache clairement en termes de taux de dépistage quelle que soit la période. Tandis qu'en taux de positivité c'est la Seine-Saint-Denis qui ressort sur les vagues 2 et 3 à tous les âges mais en 4 et 5 seulement chez les 60 ans et plus.

Sources : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Figure A42. Taux d'incidence par département tous âges

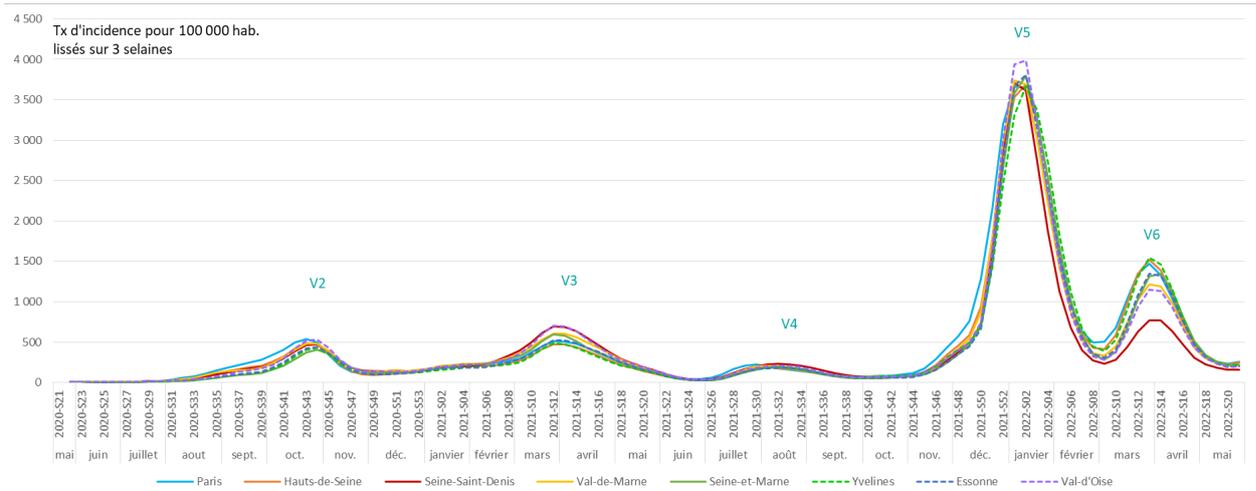


Figure A43. Taux d'incidence par département des 0-19 ans

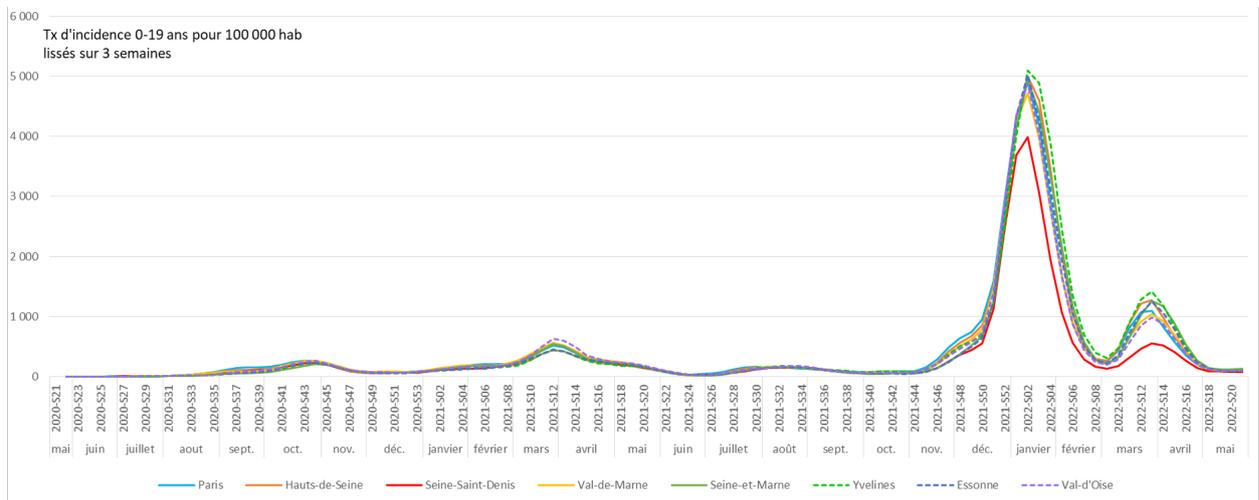
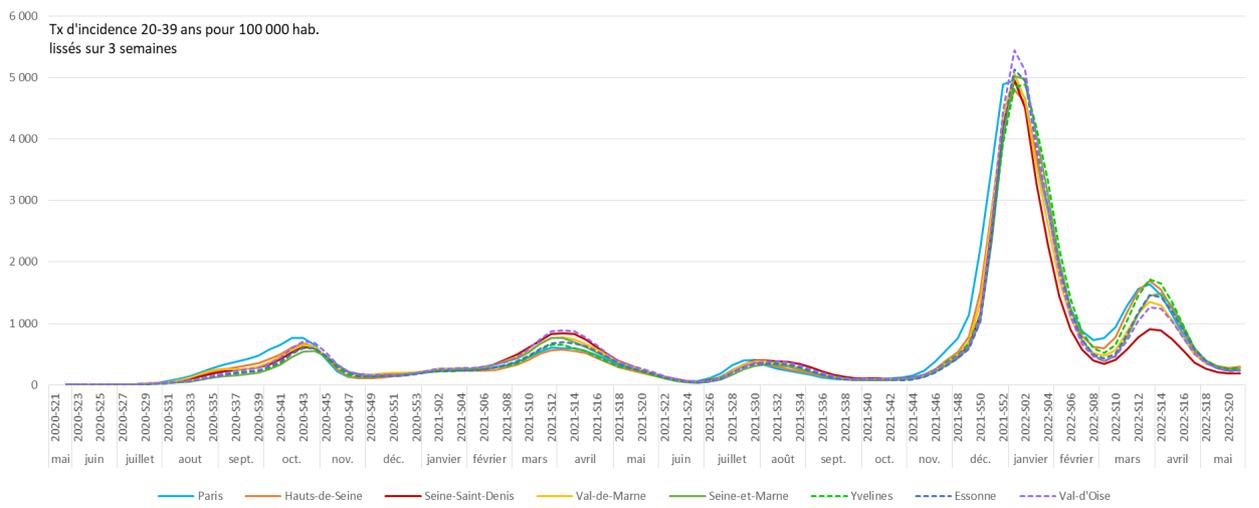


Figure A44. Taux d'incidence par département des 20-39 ans



Source : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Figure A45. Taux d'incidence par département des 40-59 ans

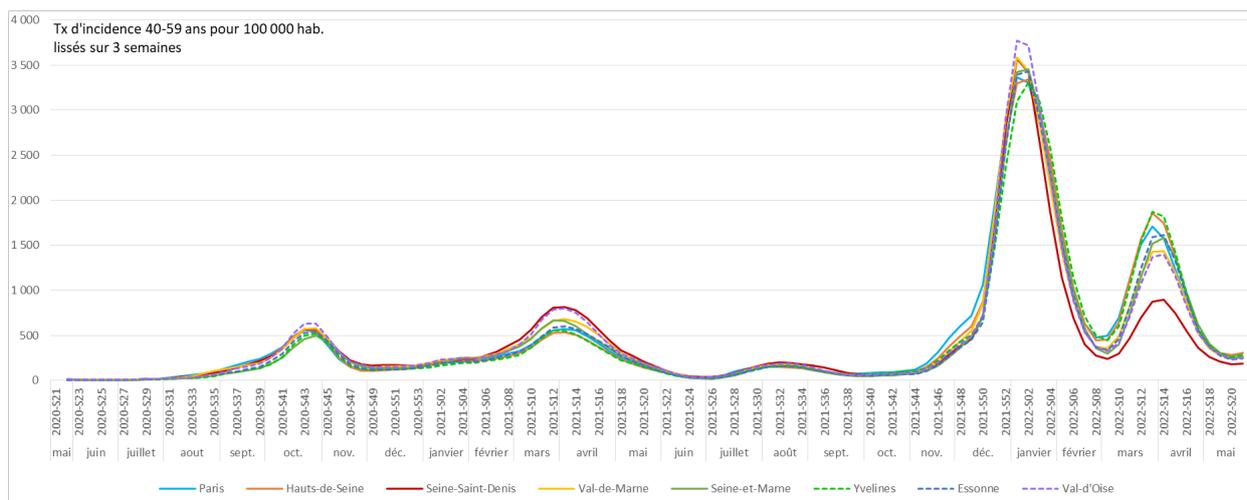


Figure A46. Taux d'incidence par département des 60-79 ans

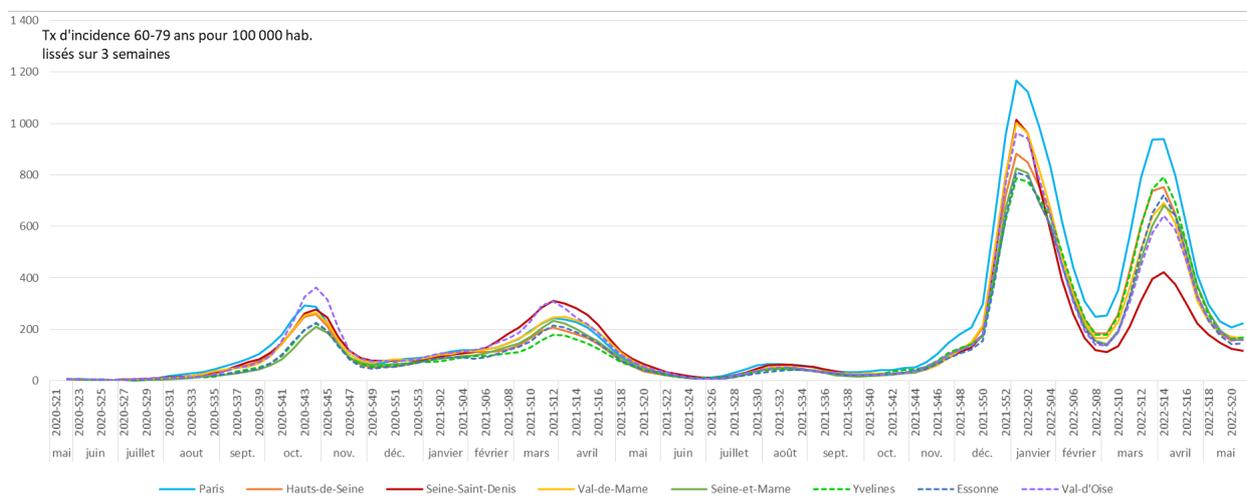
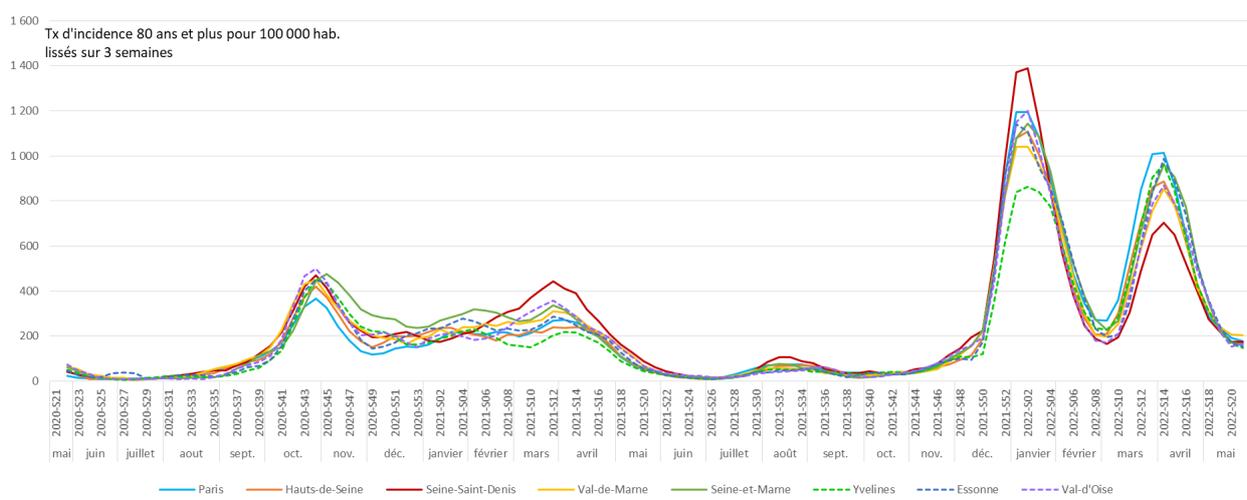


Figure A47. Taux d'incidence par département des 80 ans et plus



Source : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Figure A48. Taux de positivité par département tous âges

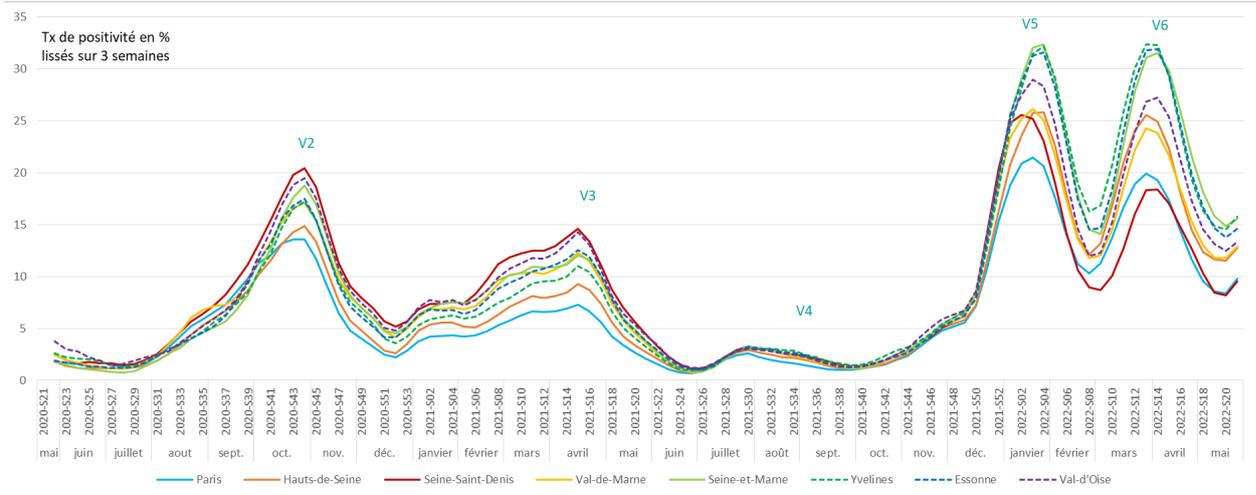


Figure A49. Taux de positivité par département des 0-19 ans

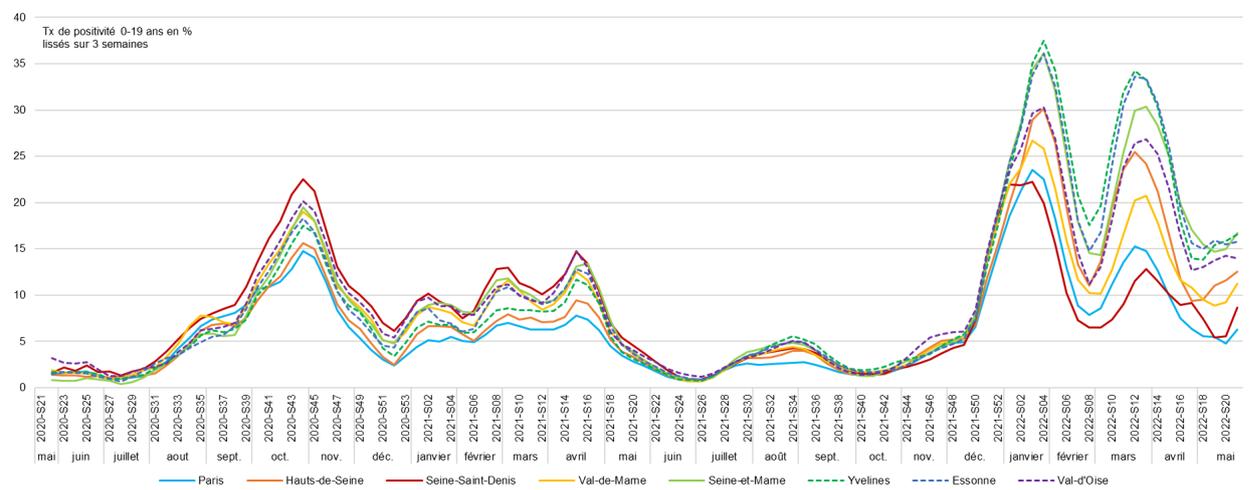
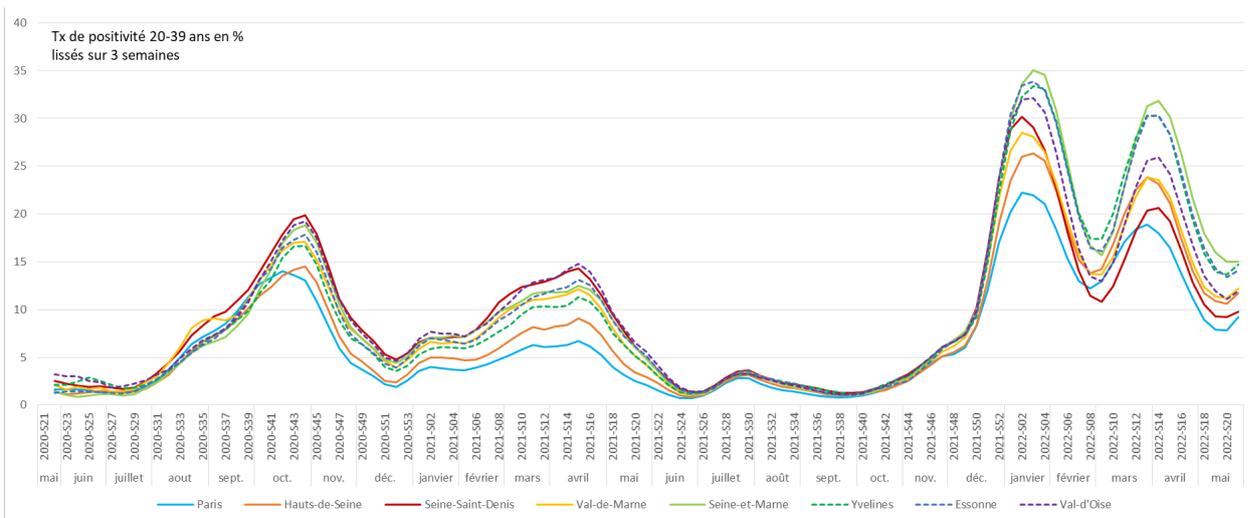


Figure A50. Taux de positivité par département des 20-39 ans



Source : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Figure A51. Taux de positivité par département des 40-59 ans

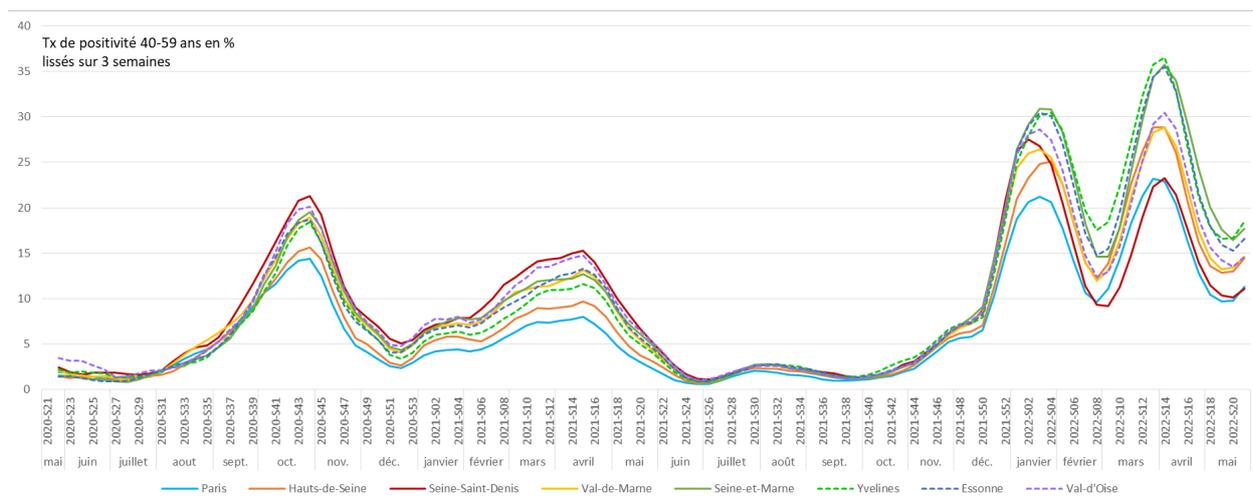


Figure A52. Taux de positivité par département des 60-79 ans

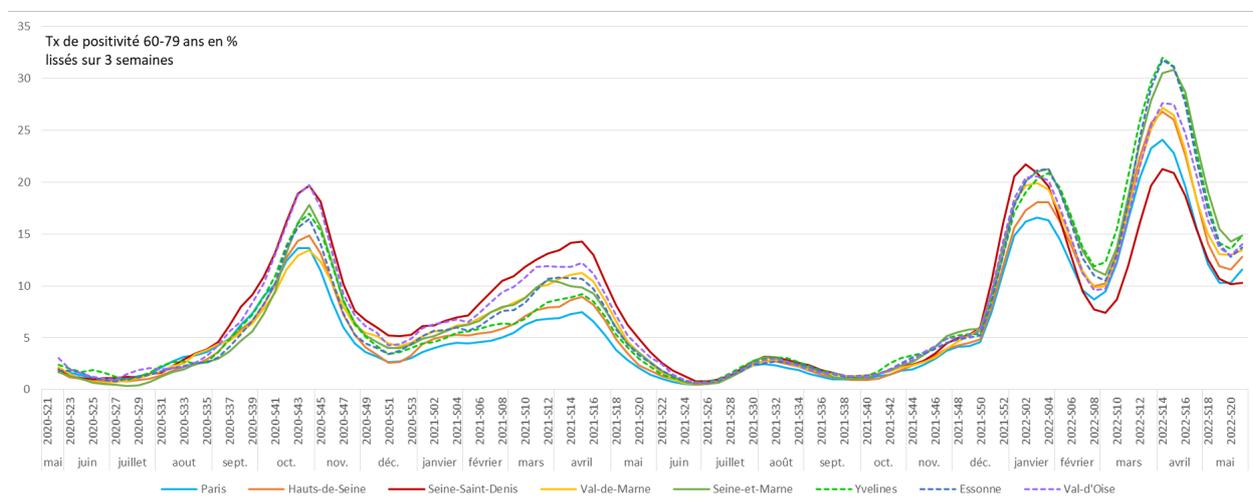
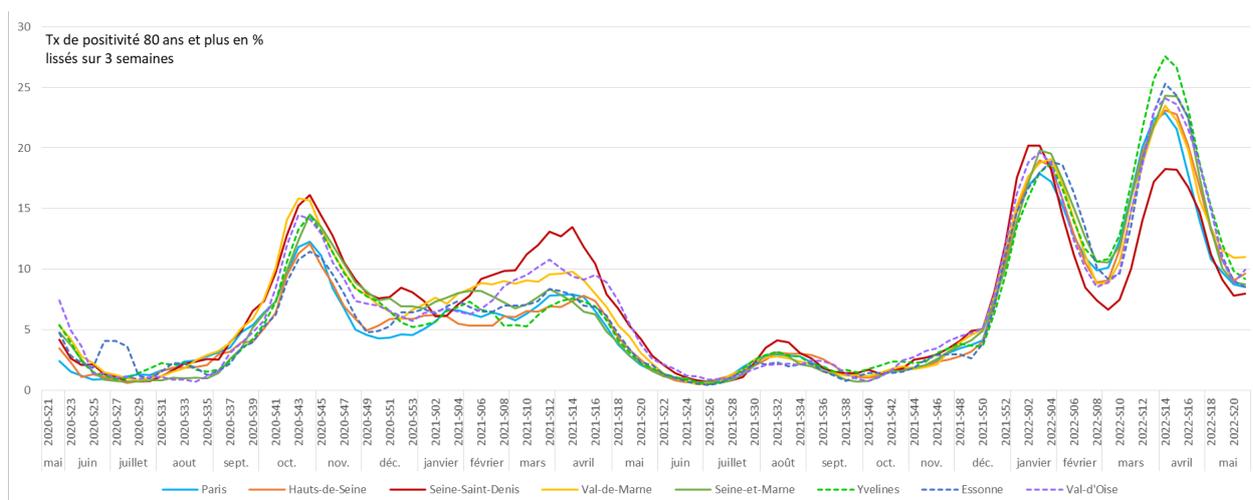


Figure A53. Taux de positivité par département des 80 ans et plus



Source : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Frise chronologique de l'épidémie de COVID-19 en Île-de-France

Figure A54. Frise chronologique de l'épidémie de COVID-19 en Île-de-France

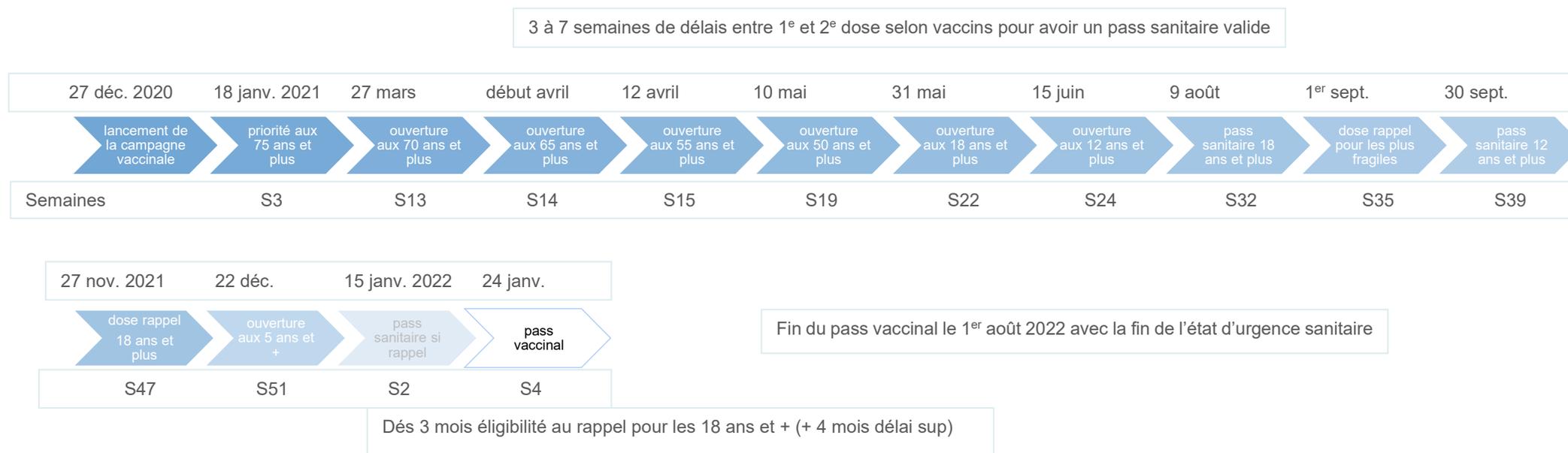
	2020										2021											
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Confinements	17/03		11/05						30/10	15/12				3-26/04								
Couvre-feu								17/10		15/12						20/06						
Dépistage prioritaire	Pers. à risque		symptomatiques		tous		symptomatiques		Tests rapides			Tests salivaires	Tests rapides	Auto-tests pharma						Fin gratuité	Durée test 24h	Auto-tests magasin
Vaccination											≥75 ans		≥70ans	≥65 ans	≥18 ans	≥12 ans		Pass sanitaire			Dose rappel	≥5 ans
% primo vaccinés Île-de-France											2 %	5 %	12 %	20 %	40 %	50 %	62 %	70 %	72 %	73 %	74 %	75 %
Variants	Original						Alpha						Delta					Omicron				
Vagues	Vague 1				Vague 2				Vague 3					Vague 4			Vague 5					

	2022											
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Confinements												
Couvre-feu												
Dépistage prioritaire												
Vaccination												
% primo vaccinés Île-de-France	77 %											
Variants	Omicron		Omicron BA.2							Omicron BA.4		
Vagues	Vague 5		Vague 6			Vague 7		Vague 8		Vague 9		

Sources : Santé publique France, SI-VIC et SI-DEP ; Assurance Maladie, téléservice Vaccin Covid, exploitation ORS Île-de-France

Calendrier de la vaccination COVID-19

Figure A55. Calendrier de la vaccination



Source : Assurance maladie, téléservice Vaccin COVID, exploitation ORS Île-de-France

Graphiques miroirs des cas positifs et décès ou hospitalisations pour COVID-19

Figure A56. Île-de-France : comparaison entre les cas positifs au COVID-19 et les décès en moyenne glissante sur 7 jours

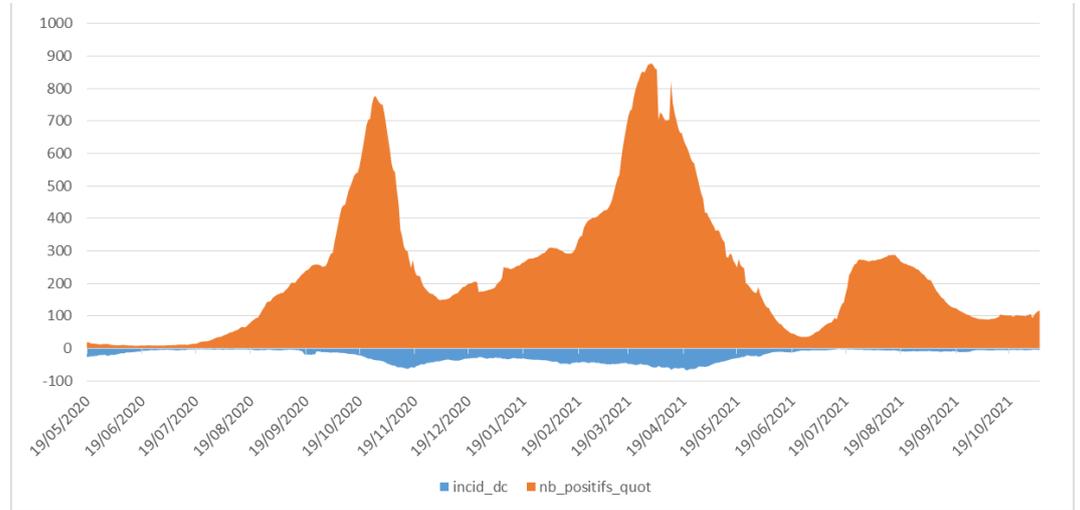
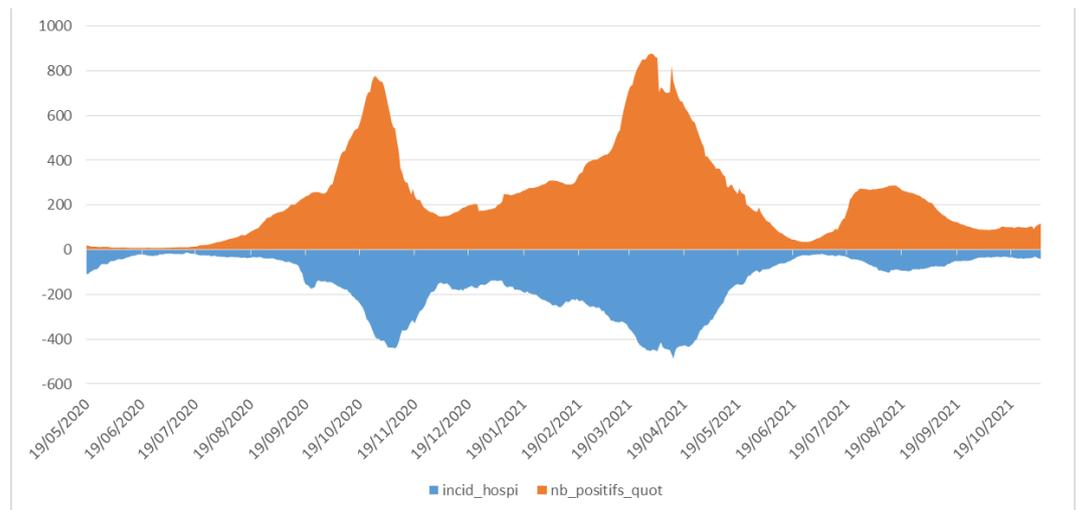


Figure A57. Île-de-France : comparaison entre les cas positifs au COVID-19 et les hospitalisations en moyenne glissante sur 7 jours



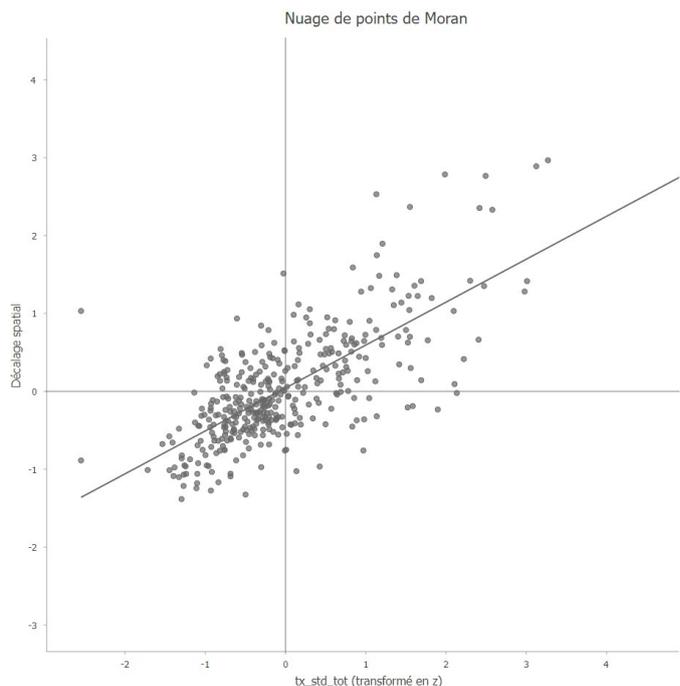
Sources : Santé publique France, SI-VIC, SI-DEP, exploitation ORS Île-de-France

Calcul de l'indice de Moran.

Pour mesurer l'autocorrélation spatiale globale, nous avons utilisé l'indice de Moran dont la formule est décrite au chapitre 2. La structure de voisinage retenue est celle de type Queen : Deux communes sont considérées comme voisines si elles ont une frontière ou un sommet commun.

Le diagramme de Moran permet une lecture rapide de la structure spatiale. C'est un nuage de point qui représente chaque commune par la valeur de la variable en abscisses et la valeur moyenne prise par ses voisins en ordonnée. Les deux variables étant centrées réduites.

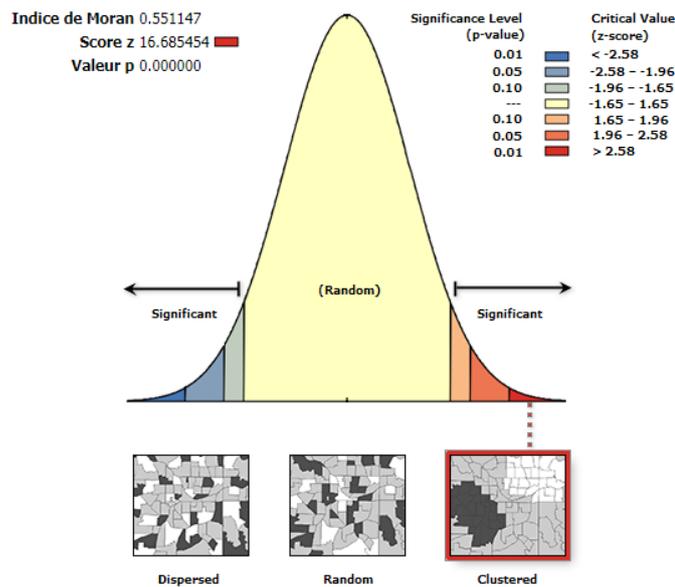
Figure A58. Nuage de points de Moran



Il met en évidence une structure spatiale des données non aléatoire.

L'indice de Moran est de 0,55. Sa significativité statistique est ensuite testée dans le cadre habituel des tests d'hypothèse.

Figure A59. Rapport d'autocorrélation spatiale



Etant donné le score z de 16.685454, la probabilité que ce motif agrégé soit un résultat aléatoire est inférieure à 1%.

Compte tenu de la valeur p qui est inférieure à 10^{-6} et du score z de 16,7, l'hypothèse nulle peut être rejetée. La distribution spatiale des taux standardisés fait apparaître une autocorrélation spatiale significative positive. Nous sommes donc en présence d'un phénomène spatial qui présente une forte tendance à l'agrégation des valeurs fortes ou faibles.

Influence de la relation de voisinage sur la valeur de l'Indice de Moran

L'Indice de Moran est fortement dépendant de la structure de voisinage retenue, c'est-à-dire des caractéristiques géographiques qui définissent les entités voisines. Il existe différentes structures basées sur la notion de contiguïté, de distance ou de nombre de voisins.

Quelle que soit la structure de voisinage choisie, l'autocorrélation spatiale est positive et significative, l'hypothèse aléatoire est toujours rejetée.

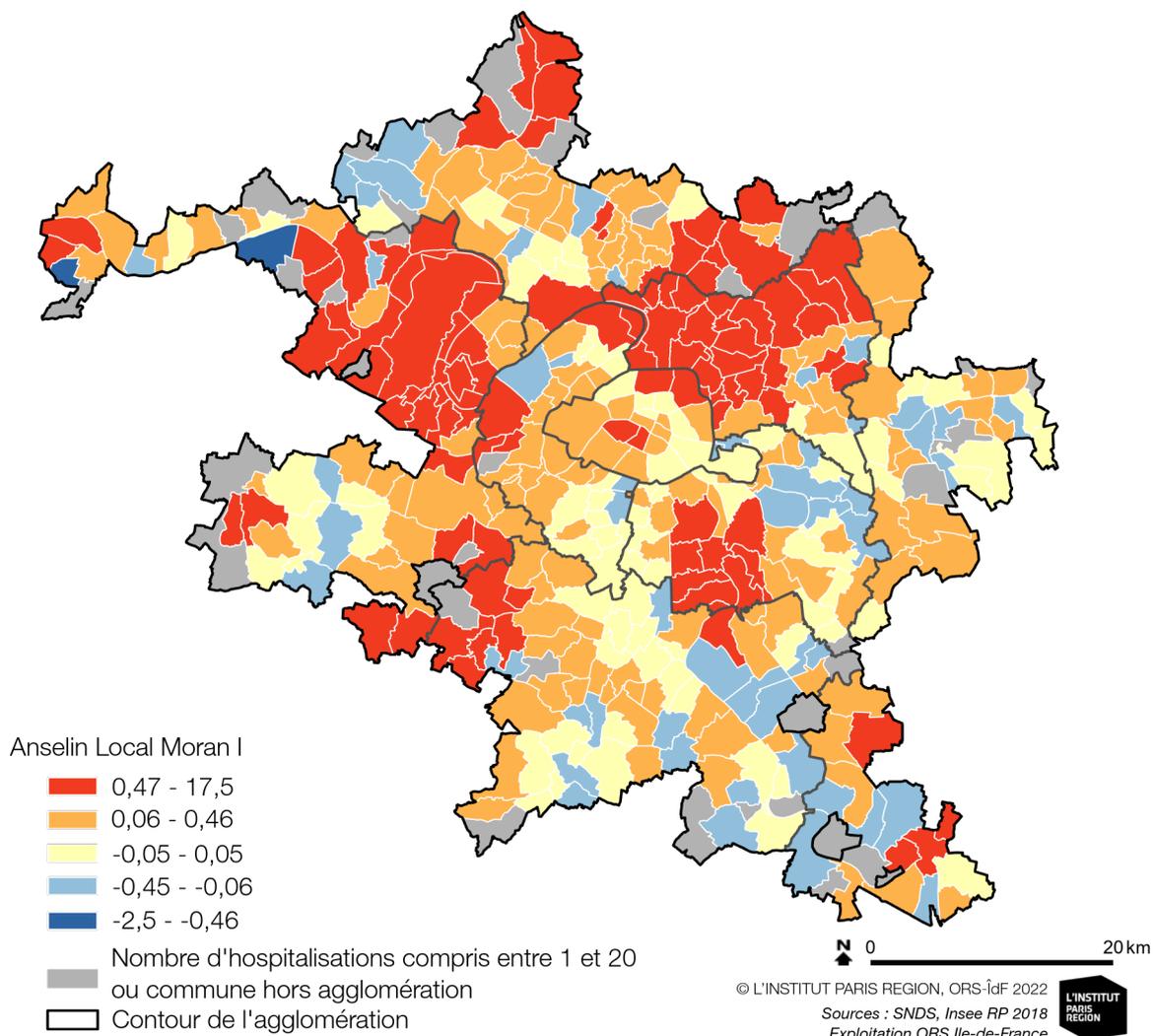
Tableau A15. Relation de voisinage et valeur de l'Indice de Moran

Relation de voisinage	I	Score z	Valeur p	Hypothèse aléatoire
Angle et tronçons de contiguïté (Queen)	0,55	16,69	Inférieure à 0,000001	Rejetée
Tronçons de contiguïté – (Rook)	0,55	16,55	Inférieure à 0,000001	Rejetée
Inverse de la distance	0,50	16,95	Inférieure à 0,000001	Rejetée
Inverse de la distance au carré	0,53	16,1	Inférieure à 0,000001	Rejetée
4 voisins les plus proches	0,52	15,37	Inférieure à 0,000001	Rejetée
8 voisins les plus proches	0,49	20,69	Inférieure à 0,000001	Rejetée

Indices locaux de Moran

Les cartes relatives à la recherche d'agrégats ont été obtenues en faisant un test de significativité sur les Indices locaux de Moran ci-dessous.

Figure A60. Cartographie de l'indice local Moran :



Les valeurs positives du I local correspondent à un regroupement de valeurs similaires (qu'elles soient élevées ou faibles). Les valeurs négatives correspondent à un regroupement de valeurs dissemblables.

Nous avons appliqué ensuite un test de significativité sur ces indices locaux. On effectue un certain nombre de permutations aléatoires (ici 999) dans l'espace de la variable d'intérêt et on décrit les indicateurs locaux associés à ces simulations. Les indices significatifs correspondent à des regroupements de valeurs similaires ou dissimilaires plus marqués que ce que l'on aurait pu observer à partir d'une répartition spatiale aléatoire.



Financé par



Observatoire régional de santé Île-de-France

15 rue Falguière - 75015 PARIS - Tél. (33) 01 77 49 78 60 - www.ors-idf.org

Président : Dr Ludovic Toro - Directeur de publication : Nathalie Beltzer

L'ORS Île-de-France, département de L'Institut Paris Région, est un observatoire scientifique indépendant financé par l'Agence régionale de santé et le Conseil régional d'Île-de-France.

ISBN 978-2-7371-2176-0