

Evolution possible du nombre de patients COVID-19 dans les services hospitaliers en France

26 octobre 2020

Modélisation Mathématique des Maladies Infectieuses, Institut Pasteur (Alessio Andronico, Cécile Tran Kiem, Juliette Paireau, Simon Cauchemez) ; Santé Publique France ;
Correspondance: simon.cauchemez@pasteur.fr

AVERTISSEMENTS: Ces scénarios sont faits sur la base de données incomplètes et d'hypothèses incertaines. La propagation du virus SARS-CoV-2 reste difficile à anticiper; et la dynamique de l'épidémie peut changer rapidement.

Analyse des données d'hospitalisation SI-VIC du **25 octobre en retirant les deux derniers points non consolidés.**

Dans toutes les analyses, les patients en hospitalisation réanimatoire correspondent au **patients en réanimation mais également en soins intensifs et en surveillance continue.**

Nous corrigeons de l'effet des délais de notifications. De ce fait, le nombre de lits occupés prédit peut être légèrement supérieur à celui rapporté dans les données brutes de SI-VIC car ces données ne prennent pas en compte le fait que les cas admis récemment n'ont pas encore été entrés dans la base.

Résumé

- Au niveau national, le taux de croissance des hospitalisations a fluctué depuis la fin de l'été. Il était fort fin août / début septembre. On a observé un ralentissement courant septembre; puis une accélération en octobre. Dans ce contexte, les projections de capacité qui s'appuie sur l'évolution de ce taux de croissance ont pu fortement évoluer sur la période.
- Dans le scénario de référence où le rythme de croissance des hospitalisations dans les régions reste similaire à celui observé durant les 14 derniers jours, on s'attend à ce qu'au 6 novembre, le nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19 soit de 5680 [5200, 6190] en France métropolitaine, 1250 [1020, 1500] en Auvergne-Rhône-Alpes, 600 [450, 780] dans les Hauts-de-France, 1330 [1110, 1530] en Ile-de-France, 440 [320, 610] en Occitanie et 670 [500, 850] en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Dans la majorité des régions, les projections basées sur les 7 derniers jours de données sont proches de celles basées sur les 14 derniers jours. Cela suggère que la dynamique de croissance est en train de se stabiliser dans ces régions. Nouvelle-Aquitaine constitue une exception, avec un signal précoce d'accélération de l'épidémie si l'on compare la dynamique des 7 derniers jours à celle des 14 derniers jours.
- Les projections ci-dessus correspondent à un scénario où le taux de transmission reste inchangé malgré les mesures de contrôle récemment mises en place. Dans un scénario où les nombres de reproduction de base dans les régions diminuent de 0.2 à compter du 17

octobre (date de démarrage du couvre feu), le nombre de lits occupés en hospitalisation réanimatoire le 6 novembre serait de 4850 [4450, 5230] au niveau national, 1070 [900, 1260] en Auvergne-Rhône-Alpes, 510 [400, 640] dans les Hauts-de-France, 1160 [1000, 1340] en Ile-de-France, 370 [270, 480] en Occitanie, 580 [460, 720] en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Pour une réduction des nombres de reproduction de base régionaux de 0.4, il faudrait compter le 6 novembre 4150 [3840, 4480] lits au niveau national, 920 [780,1100] lits en Auvergne-Rhône-Alpes, 430 [330, 540] lits dans les Hauts-de-France, 1000 [850, 1180] lits en Ile-de-France, 310 [220, 400] lits en Occitanie, 490 [380, 600] lits en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

- Nous présentons également des projections lorsque les paramètres décrivant le parcours de soins comme la durée moyenne de séjour évoluent. Par ailleurs, nous ne pouvons exclure que le refroidissement des températures ne facilite encore davantage la transmission.

1. Méthodes, aide à l'interprétation, hypothèses et gestion de l'incertitude

1.1. Objectifs

Nous avons développé un modèle mathématique décrivant la propagation du virus SARS-CoV-2 dans la population française et le parcours de soins des patients COVID-19 (voir annexe méthodologique). Ce modèle a été utilisé durant la première vague de la pandémie pour soutenir la planification de l'offre de soins dans les régions françaises. Dans cette nouvelle phase de l'épidémie, nous l'utilisons pour analyser les données d'hospitalisation SI-VIC avec comme objectifs:

- Estimer dans chaque région et dans les départements les plus touchés (faisant l'objet d'une alerte renforcée ou maximale au niveau du département ou de la métropole au 1er octobre) les paramètres décrivant la vitesse de propagation du virus dans la population, le niveau d'immunité dans la population et le parcours de soins des patients COVID-19.
- Produire pour chaque région et pour les départements les plus touchés des projections du nombre d'hospitalisations et d'admissions en hospitalisation réanimatoire ainsi que du nombre de lits d'hospitalisations conventionnelle et réanimatoire nécessaires aux patients COVID-19 dans les semaines qui viennent. Ces projections sont proposées pour plusieurs scénarios.
- Montrer comment ces projections sont impactées lorsque les hypothèses du modèle sont modifiées.

1.2. Scénarios vs prédictions

Dans le contexte actuel, **il n'est pas possible de "prédire" la trajectoire de l'épidémie** car cette trajectoire va dépendre de l'évolution des comportements et des mesures de contrôle qui pourraient être mises en œuvre. **On peut en revanche présenter des projections pour différents scénarios.** Par exemple, dans notre scénario de référence, nous faisons l'hypothèse que la dynamique de croissance des admissions à l'hôpital va rester inchangée. Nous considérons également des scénarios alternatifs où le taux de transmission augmente ou diminue.

La distinction entre "scénario" et "prédiction" est importante. Si l'on considère que les projections du scénario de référence sont des prédictions, cela sous-entend que ces projections vont se réaliser quoiqu'il arrive. Bien entendu, ce n'est pas le cas. **Il n'y a pas de fatalisme dans cette épidémie.** Des mesures de contrôle additionnelles ou une meilleure adhésion de la population aux gestes barrières peuvent rapidement et fortement changer la dynamique de l'épidémie, et faire que le scénario de référence ne se réalise pas. Dans toutes les régions où les projections du scénario de référence sont pour l'instant inquiétantes, l'objectif doit être de "faire mentir les modèles".

1.3. Evolution des projections avec l'épidémie

Du fait de cette situation instable et dynamique, **les projections peuvent changer fortement d'une semaine à l'autre** selon que l'on réussit ou pas à réduire la circulation du virus dans la population. Afin de pouvoir apprécier ces évolutions, nous montrons comment les projections changent selon que le modèle est calibré aux données des 7, 14 ou 21 derniers jours:

- Lorsque les projections basées sur les plus récentes sont plus favorables que celles basées sur trois ou quatre semaines, cela suggère un ralentissement de l'épidémie.
- A l'inverse, si ces projections sont moins favorables, cela indique une dégradation potentielle de la situation qui doit être surveillée.
- Finalement, les régions où les projections restent sur une trajectoire haute quelle que soit la période de calibration sont sans doute celles pour lesquelles le signal est le plus clair.

Les projections basées sur les 7 derniers jours de données permettent d'identifier de potentiels changements récents dans la dynamique de l'épidémie. Il s'agit d'un signal précoce mais qui n'est pas encore consolidé; il doit donc être interprété avec précaution.

1.4. Estimation des paramètres à partir des données d'hospitalisation SI-VIC

Nous expliquons de façon schématique comment les informations contenues dans la base de données SI-VIC sont utilisées pour estimer les paramètres clés:

- En étudiant la dynamique de croissance des hospitalisations, nous pouvons estimer les paramètres décrivant la vitesse de propagation du virus dans la population.
- En comparant les hospitalisations et les admissions en hospitalisation réanimatoire, nous pouvons estimer la probabilité d'être admis en réanimation lorsqu'on est hospitalisé.
- Finalement, en comparant le nombre d'entrants et le nombre de lits occupés, nous pouvons estimer les durées de séjour en hospitalisations conventionnelle et réanimatoire.

A partir des données SI-VIC, nous estimons pour chaque région et pour les départements les plus touchés:

- **Les paramètres décrivant la transmission du virus dans la population:**
 - *Le nombre de reproduction de base R_0 qui correspond au nombre moyen de personnes qui seraient infectées par un cas dans cette population, si personne n'était immunisé dans la population.*
 - *Le nombre de reproduction effectif R , qui corrige du fait qu'une proportion de la population a été immunisée lors de la première vague et ne contribue donc plus à la transmission. De ce fait, $R \leq R_0$.*
 - *La proportion de la population ayant été infectée.*
 - *Le temps de doublement des hospitalisations, c'est-à-dire le nombre de jours nécessaires pour observer un doublement du nombre d'hospitalisations.*
- **Les paramètres décrivant le parcours de soins des patients COVID-19:**
 - *La probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire lorsqu'on est hospitalisé.*
 - *La durée moyenne de séjour en hospitalisation conventionnelle.*
 - *La durée moyenne de séjour en hospitalisation réanimatoire.*

Nous utilisons les données SI-VIC du 25 octobre en retirant les deux derniers points non consolidés (voir annexe méthodologique).

Bien entendu, **pour que ces estimations soient justes, il est essentiel que la base de données SI-VIC soit correctement maintenue.** A titre d'exemple, fin août, les estimations des durées moyennes de séjour s'appuyant sur les données SI-VIC dépassaient 40 jours dans certaines régions parce que les dates de fin d'hospitalisation n'étaient plus systématiquement entrées dans la base, rendant l'exploitation de la base impossible.

Par ailleurs, **pour que ces analyses reflètent correctement les besoins des patients COVID-19, la base de données SI-VIC devrait uniquement documenter les patients hospitalisés du fait de leurs symptômes COVID-19. Ce n'est actuellement pas complètement le cas.** En effet, des patients COVID-19 fortuits (par exemple, des personnes asymptomatiques hospitalisées pour une opération chirurgicale mais ayant un test positif) sont également entrés dans la base SI-VIC. Cela peut conduire à biaiser l'estimation des paramètres décrivant le parcours de soins ou la dynamique de l'épidémie. Pour correctement anticiper les besoins des patients COVID-19, il est essentiel de pouvoir faire des analyses excluant les patients COVID-19 fortuits (soit en excluant ces patients de la base de données, soit en ajoutant la cause de l'hospitalisation "COVID-19" ou "autre" dans la base). Par ailleurs, la présence de patients COVID-19 fortuits peut conduire à sur-estimer la proportion de la population infectée.

Les hospitalisations qui ont lieu aujourd'hui reflètent l'état des infections en moyenne 11 jours plus tôt (5 jours d'incubation, 6 jours entre début des symptômes et hospitalisation). Il y a donc un décalage d'environ 10-15 jours entre la mise en place d'une intervention et le moment où son effet se fait sentir sur les hospitalisations. **Dans le scénario de référence, nos projections ne prennent donc pas en compte les changements du taux de transmission survenus**

dans les 10 derniers jours, par exemple du fait d'un renforcement récent des mesures de contrôle.

1.5. Scénario de référence et gestion de l'incertitude

Nous présentons les projections pour notre scénario de référence, où un certain nombre d'hypothèses sont faites. Nous montrons ensuite comment ces projections changent lorsque nous modifions les hypothèses. Le tableau ci-dessous résume les hypothèses du scénario de référence et celles explorées dans les scénarios alternatifs:

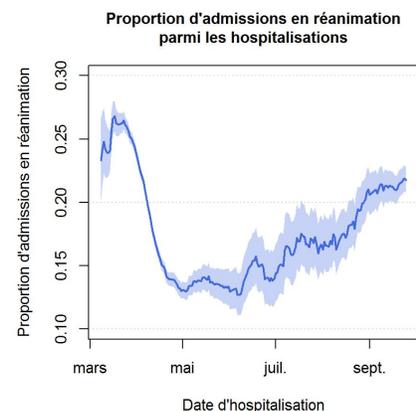
	Hypothèses dans le scénario de référence	Hypothèses dans les scénarios alternatifs
Dynamique de l'épidémie	La dynamique de croissance des hospitalisations va rester inchangée, c'est-à-dire que le taux de transmission reste constant.	Nous considérons des scénarios où le taux de transmission augmente ou diminue à partir du 17 octobre (démarrage du couvre feu).
Durée moyenne de séjour en hospitalisation réanimatoire	Estimée à partir des données SI-VIC locales.	Nous faisons l'hypothèse que cette durée passe à 11, 13, 15 et 17 jours à partir de la date d'analyse.
Durée moyenne de séjour en hospitalisation conventionnelle	Estimée à partir des données SI-VIC locales.	Nous faisons l'hypothèse que cette durée passe à 8, 10, 12 et 14 jours à partir de la date d'analyse.
Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire	Estimée à partir des données SI-VIC locales.	Nous faisons l'hypothèse que cette probabilité passe à 14% ou à 22% à partir de la date d'analyse.
Période sur laquelle nous caractérisons la dynamique de croissance des hospitalisations	Les 14 derniers jours de données	Les 7, 14 ou 21 derniers jours de données

Rationnel pour le scénario de référence et pour les scénarios alternatifs:

- **Scénario de référence:** Nous faisons l'hypothèse que les paramètres estimés dans une région vont continuer à s'appliquer dans cette région dans les semaines qui viennent.
- **Dynamique de l'épidémie:** Dans notre scénario de référence, nous faisons l'hypothèse que la dynamique de croissance des hospitalisations va rester inchangée, c'est-à-dire que le nombre de reproduction de base R_0 va rester constant. Nous considérons également des scénarios où le taux de transmission diminue (par exemple du fait de mesures de contrôle

additionnelles ou d'un changement des comportements) ou augmente (par exemple du fait de la rentrée, du refroidissement des températures ou d'une proportion plus importante du temps passé en milieu confiné) à compter du 17 octobre (démarrage du couvre feu), même dans les zones où aucun couvre feu n'est instauré. Pour générer ces scénarios, nous considérons des variations du nombre de reproduction de base R_0 de +/- 0.1 par rapport au scénario de référence.

- **Durées moyennes de séjour:** Certaines régions ont actuellement des durées de séjour substantiellement plus longues ou plus courtes que celles observées dans d'autres régions. Des durées très longues peuvent signifier que la base de données SI-VIC n'a pas été suffisamment nettoyée (par exemple, les dates de sorties ne sont pas systématiquement entrées si bien que les durées de séjour et le nombre de lits occupés sont sur-estimés). A l'inverse, des durées courtes peuvent indiquer que pour l'instant les patients hospitalisés ont des symptômes moins sévères que ceux d'autres régions. Dans tous les cas, une question clé est de savoir si ces différences vont se maintenir ou si elles vont s'estomper au fur et à mesure que l'épidémie progresse. Par ailleurs, dans certaines régions comme la Guyane, les durées de séjour ont augmenté progressivement. Pour ces raisons, nous montrons comment les trajectoires sont modifiées lorsque les durées de séjour prennent d'autres valeurs à compter de la date d'analyse.
- **Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire:** La probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire est actuellement aux environs de 20% dans la plupart des régions, alors qu'elle était de 14% au niveau national pendant la deuxième partie de la première vague. On peut se demander si cette probabilité va se maintenir aux valeurs estimées actuellement ou si elle va repasser à 14% lorsque les services de réanimation seront davantage sollicités. Nous montrons donc des scénarios alternatifs où cette probabilité passe à 14% ou à 22% à compter de la date d'analyse.
- **Période sur laquelle la dynamique de croissance des hospitalisations est caractérisée:** Nous montrons comment les projections changent selon que le modèle est calibré sur les données des 7, 14 ou 21 derniers jours (voir la section "Evolution des projections avec l'épidémie" ci-dessus).



2. Résultats

Nous présentons ci-après des fiches de synthèse qui résument les projections dans les différents scénarios pour chacune des zones géographiques étudiées (France métropolitaine, régions, départements les plus touchés).

Dans chaque fiche, les panneaux A-D montrent l'adéquation du modèle aux données, qui est en général bonne.

Les panneaux E-H montrent les projections faites si la croissance des hospitalisations se poursuit au même rythme, selon que l'on calibre le modèle sur les 7, 14 ou 21 derniers jours de données. Cela permet d'évaluer si les projections sont stables au cours du temps, ou si elles changent du fait d'un changement de la dynamique de l'épidémie.

La Figure 1 ci-après résume les projections pour le nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés à différentes dates, sous l'hypothèse où le rythme de croissance des hospitalisations dans les régions reste similaire à celui observé durant les 7, 14 et 21 derniers jours. Ces nombres de lits sont présentés dans le Tableau 3 à la date du 6 novembre 2020.

Le scénario de référence ne prend pas en compte le renforcement des mesures de contrôle, notamment l'instauration de couvre-feu. Nous présentons donc des projections lorsque le taux de transmission diminue à compter du 17 octobre, date de démarrage du couvre feu (panneaux L-O dans les fiches, Tableau 3). Nous présentons également des projections où les paramètres décrivant le parcours de soins des patients évolue, par exemple avec une augmentation possible des durées moyennes de séjour ou un changement de la probabilité d'admission en réanimation (panneaux I-K dans les fiches). Par ailleurs, nous ne pouvons exclure que le refroidissement des températures ne facilite encore davantage la transmission (panneaux L-O dans les fiches, Tableau 3).

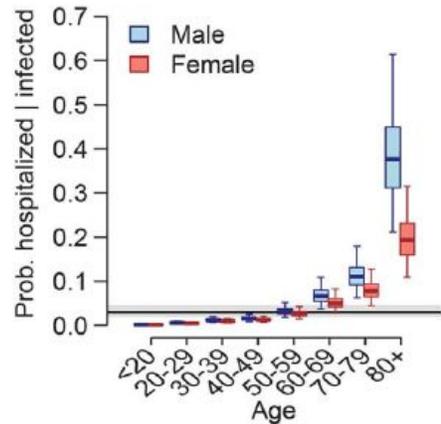
Le Tableau 1 ci-après présente les estimations des paramètres de transmission dans les régions et les départements les plus touchés. Le Tableau 2 présente les estimations des paramètres décrivant le parcours de soins des patients COVID-19 à partir des données SI-VIC.

3. Annexe méthodologique

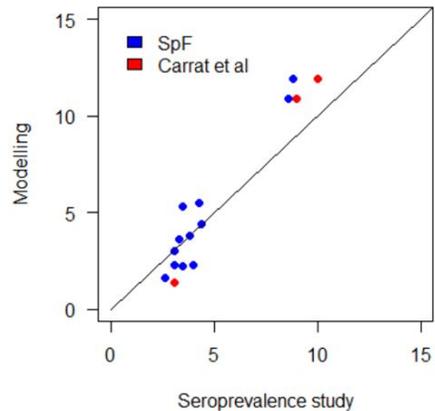
3.1. Modèles mathématiques

Ces analyses s'appuient sur plusieurs modèles mathématiques complémentaires.

Durant la première vague de la pandémie, nous avons développé un modèle mathématique décrivant la propagation de SARS-CoV-2 dans la population française et son impact sur le système de soins. Le modèle et ses résultats sont décrits dans la publication Salje et al, "Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France", Science, 2020. Ce modèle décrit la diffusion du virus dans les différents groupes d'âge. Il prend explicitement en compte la pyramide d'âge de la population française, la façon dont les différents groupes d'âge interagissent les uns avec les autres, ainsi que le gradient de sévérité de l'infection par SARS-CoV-2 en fonction de l'âge. En calibrant ce modèle à différentes bases de données (données d'hospitalisation SI-VIC, données décrivant les contacts structurés par âge dans la population française (Béraud 2015), enquête épidémiologique dans le bateau de croisière Diamond Princess), nous avons pu estimer la probabilité d'être hospitalisé lorsqu'on est infecté en fonction de l'âge et du sexe (voir Figure).



Cette analyse indique que la probabilité moyenne p_H qu'une personne infectée par SARS-CoV-2 soit hospitalisée est égale à 2.9% (1.7%-4.8%) en France métropolitaine. L'analyse de plusieurs enquêtes sérologiques ont depuis confirmé que cette probabilité moyenne d'hospitalisation p_H devait être proche de 2.9% en France métropolitaine. L'enquête sérologique réalisée par Santé Publique France indique une séroprévalence de 4.9% à la sortie du confinement (semaine 20), très proche de notre estimation de 5.3% de personnes infectées par SARS-CoV-2 à la fin du confinement sous l'hypothèse où $p_H=2.9\%$ (Santé publique France 2020, Salje 2020). Il y a aussi une bonne concordance entre nos estimations de la proportion de la population infectée dans les différentes régions sous l'hypothèse $p_H=2.9\%$ et des estimations de séroprévalence de Santé Publique France et de l'enquête SAPRIS (Carrat 2020) (voir Figure).

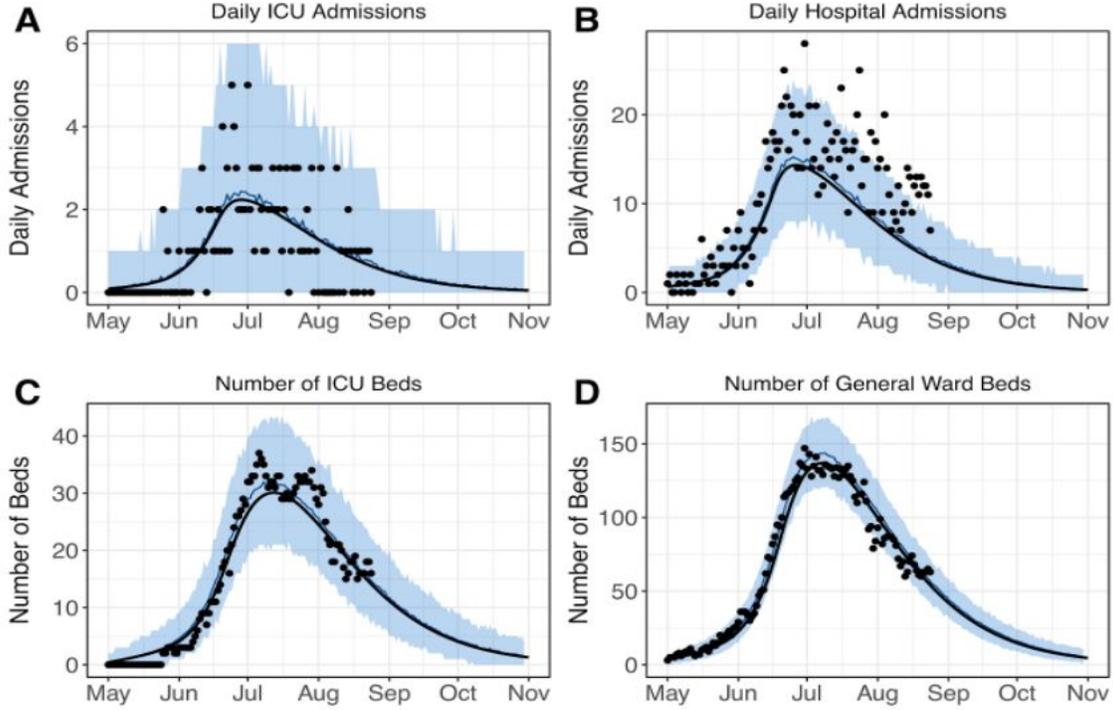


Nous utilisons notre modèle structuré par âge pour déterminer comment des pyramides d'âge différentes dans les départements et régions d'outre-mer peuvent modifier la probabilité d'hospitalisation. Étant donné les différences démographiques, nous estimons que la probabilité moyenne d'hospitalisation lorsqu'on est infecté est égale à $p_H=1.7\%$ à la Réunion, $p_H=1.0\%$ en Guyane, et $p_H=0.4\%$ à Mayotte. La structure d'âge en Martinique et en Guadeloupe étant

similaire à celle observée en France métropolitaine, nous faisons l'hypothèse que la probabilité d'hospitalisation dans ces territoires est similaire à celle estimée en métropole ($p_H=2.9\%$). Nous ajustons également la probabilité d'hospitalisation dans chaque région de France métropolitaine pour prendre en compte la structure d'âge locale:

Région	p_H
Auvergne-Rhône-Alpes	2.8%
Bourgogne-Franche-Comté	3.2%
Bretagne	3.0%
Centre-Val de Loire	3.1%
Corse	3.2%
Grand Est	2.9%
Hauts-de-France	2.3%
Île-de-France	2.3%
Nouvelle-Aquitaine	3.2%
Normandie	3.0%
Occitanie	3.0%
Provence-Alpes Côte d'Azur	3.1%
Pays de la Loire	2.8%

Le modèle structuré par âge est donc essentiel pour estimer la probabilité moyenne d'hospitalisation p_H de la population étudiée. La simulation de ce modèle est néanmoins coûteuse sur un plan computationnel, rendant son utilisation difficile pour faire des projections régulières et en temps réel pour un grand nombre de régions. Dans une optique d'analyse de l'épidémie en temps réel, nous avons évalué s'il serait possible de remplacer le modèle structuré par âge par une version simplifiée qui ne prend pas explicitement en compte la structure d'âge de la population. Nous trouvons qu'une approche s'appuyant sur les deux variantes de modèle offrent des résultats optimaux. En pratique, i) nous utilisons le modèle structuré par âge pour estimer la probabilité moyenne d'hospitalisation p_H dans la population étudiée; ii) nous utilisons ensuite cette estimation de p_H dans un modèle sans structure d'âge. La Figure ci-dessous montre pour l'exemple de la Guyane qu'une fois que l'estimation de p_H est prise en compte dans le modèle sans structure d'âge, les deux modèles (avec structure d'âge en noir et sans structure d'âge en bleu) produisent des projections très similaires:



Dans une première phase, nous avons calibré ce modèle à l'ensemble des données SIVIC disponibles entre mars et la date d'analyse. A partir de ces données, nous reconstruisons l'ensemble de la dynamique de l'épidémie et estimons l'évolution du nombre de reproduction au cours du temps avec des fonctions en escalier. Pour prendre en compte les changements récents dans la transmission, nous estimons le taux de transmission spécifiquement pour une période récente (les 7, 14, 21, ou 28 derniers jours). Un inconvénient de cette approche était que les hypothèses faites sur les périodes antérieures pouvaient potentiellement impacter les estimations pour la période la plus récente. Nous avons donc développé une nouvelle approche qui s'appuie uniquement sur les données les plus récentes, ce qui évite ce risque.

Dénotons H_t le nombre d'hospitalisations au temps t . Nous utilisons le modèle suivant:

$$H_t \sim \text{Poisson} \left(R_{0t} S_t \sum_j H_{t-j} \omega_j \right)$$

où R_{0t} est le nombre de reproduction instantané de base (Cori et al) au temps t , S_t est l'estimation de la proportion de la population susceptible au temps t , c'est-à-dire $S_t = 1 - \sum_{u < t} H_u / N p_H$ avec N la taille de la population et ω_j est la distribution de l'intervalle de génération de SARS-CoV-2. La définition du nombre de reproduction instantané et la distinction avec le nombre de reproduction d'un cas est détaillée dans Cori et al (American Journal of Epidemiology, 2013). Quand une intervention est mise en place, nous faisons l'hypothèse que l'impact sur le nombre de reproduction instantané se fait sentir 11 jours plus tard, ce qui correspond au délai moyen entre l'infection et l'hospitalisation d'un cas sévère. Nous travaillons sur des données d'hospitalisation lissées pour diminuer l'impact de l'effet week-end. Un

avantage d'utiliser cette approche est qu'elle est très similaire à la méthode utilisée par Santé Publique France pour estimer le nombre de reproduction. Les estimations sont donc en général très similaires.

Données SI-VIC

La base de données SI-VIC recense chaque jour les hospitalisations de patients pour COVID-19 (cas confirmés par PCR ou TDM thoracique) dans les hôpitaux publics ou privés en France. Nous prenons en compte les patients enregistrés comme nouvellement hospitalisés en hospitalisation conventionnelle ou en hospitalisation réanimatoire (incluant réanimation, soins intensifs et surveillance continue). Contrairement aux statistiques officielles, nous ne prenons pas en compte les patients en soins de suite et de réadaptation (SSR), en hospitalisation psychiatrique, ou en soins d'urgence.

Par ailleurs, nous représentons les courbes en date d'évènement (date d'admission, date d'entrée en réanimation...) et non en date d'enregistrement de l'évènement dans SI-VIC. Étant donné qu'il s'écoule un certain délai entre un évènement et son enregistrement dans SI-VIC, les admissions les plus récentes ne sont pas encore toutes enregistrées dans la base de données et leur nombre est par conséquent sous-estimé. Pour redresser ces données (c'est-à-dire estimer le nombre d'admissions que l'on observerait s'il n'y avait pas de délais de notification), nous calculons la distribution des délais de notification en fonction du jour de la semaine (les délais sont par exemple plus longs le week-end). En prenant en compte cette distribution et en faisant l'hypothèse que les délais vont rester stables dans le temps, nous pouvons calculer le nombre d'admissions attendues sachant le nombre d'admissions observées. Nous corrigeons de la même manière les nombres de lits occupés. Par ailleurs, nous retirons les trois derniers jours de données (non consolidées) de l'analyse.

Pour ces raisons, le nombre de patients COVID-19 est légèrement différent dans nos analyses et dans les statistiques officielles.

4. Références

Béraud, G. *et al.*, The French Connection: The First Large Population-Based Contact Survey in France Relevant for the Spread of Infectious Diseases. *PLoS One*. **10**, e0133203 (2020). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133203>

Carrat, F. *et al.*, Seroprevalence of SARS-CoV-2 among adults in three regions of France following the lockdown and associated risk factors: a multicohort study. medRxiv 2020.09.16.20195693 (2020). Doi: <https://doi.org/10.1101/2020.09.16.20195693>

Cori, A. *et al.*, A new framework and software to estimate time-varying reproduction numbers during epidemics. *American Journal of Epidemiology*, **178**, 1505-1512 (2013). Doi: <https://doi.org/10.1093/aje/kwt133>

Salje, H. *et al.*, Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France. *Science* 369, 208–211 (2020).
Doi: <https://doi.org/10.1126/science.abc3517>

Santé publique France, COVID-19 - Point épidémiologique hebdomadaire du 17 septembre 2020.

<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/documents/bulletin-national/covid-19-point-epidemiologique-du-17-septembre-2020>

Sommaire

Tableau 1 : Paramètres décrivant la transmission de SARS-CoV-2	3
Tableau 1a : Estimation des paramètres décrivant la transmission du virus dans les régions.	3
Tableau 1b : Estimation des paramètres décrivant la transmission du virus dans les départements les plus touchés.	5
Tableau 2 : Paramètres décrivant le parcours de soins des patients COVID-19	7
Tableau 2a : Paramètres décrivant le parcours de soins des patients dans les régions.	7
Tableau 2b : Paramètres décrivant le parcours de soins des patients dans les départements les plus touchés.	9
Tableau 3: Nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19	11
Tableau 3a : Nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19 le 6 novembre dans les régions.	11
Tableau 3b : Nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19 le 6 novembre dans les départements les plus touchés.	13
Figure 1	15
Résumé des projections selon la période de calibration	15
Description des fiches	16
Fiche France métropolitaine	17
Fiches Régions	19
Auvergne-Rhône-Alpes	20
Bourgogne-Franche-Comté	22
Bretagne	24
Centre-Val de Loire	26
Corse	28
Grand Est	30
Hauts-de-France	32
Île-de-France	34
Normandie	36
Nouvelle-Aquitaine	38
Occitanie	40
Pays de la Loire	42
Provence-Alpes-Côte d'Azur	44
Guadeloupe	46
Martinique	48
La Réunion	50
Fiches Départements	52
Alpes-Maritimes	53
Bouches-du-Rhône	55
Gironde	57
Haute-Garonne	59
Hauts-de-Seine	61
Hérault	63
Isère	65
Loire	67
Nord	69
Paris	71

Rhône	73
Seine-Maritime	75
Seine-Saint-Denis	77
Val-de-Marne	79

Tableau 1 : Paramètres décrivant la transmission de SARS-CoV-2

Tableau 1a : Estimation des paramètres décrivant la transmission du virus dans les régions.

Comme il existe un décalage entre l'infection d'un cas et son hospitalisation, ces paramètres décrivent la transmission du virus au moins 10 jours avant la date d'analyse. Lorsque le nombre de reproduction effectif est inférieur à 1, le temps de doublement n'est pas calculé (NA).

Modèle calibré sur les 7 derniers jours de données

	Nombre de reproduction de base R0 *	Nombre de reproduction effectif R @	Temps de doublement (jours) §	Proportion infectés (%)
Auvergne-Rhône-Alpes	1.74 [1.67, 1.82]	1.61 [1.54, 1.68]	9 [9, 10]	7.6 [7.4, 7.7]
Bourgogne-Franche-Comté	1.73 [1.57, 1.90]	1.62 [1.47, 1.77]	9 [8, 12]	6.7 [6.6, 6.9]
Bretagne	1.50 [1.27, 1.74]	1.46 [1.24, 1.70]	12 [8, 22]	2.3 [2.2, 2.4]
Centre-Val de Loire	1.50 [1.31, 1.69]	1.43 [1.25, 1.61]	13 [9, 21]	4.5 [4.4, 4.7]
Corse	1.97 [1.42, 2.61]	1.89 [1.35, 2.51]	7 [4, 15]	4.4 [3.9, 5.1]
Grand Est	1.80 [1.64, 1.97]	1.60 [1.46, 1.75]	10 [8, 12]	11.1 [11.0, 11.2]
Hauts-de-France	1.59 [1.49, 1.68]	1.46 [1.37, 1.55]	12 [10, 15]	8.1 [7.9, 8.2]
Île-de-France	1.58 [1.52, 1.65]	1.32 [1.26, 1.37]	17 [15, 20]	16.9 [16.8, 17.0]
Normandie	1.53 [1.39, 1.68]	1.47 [1.34, 1.62]	12 [9, 16]	3.8 [3.7, 4.0]
Nouvelle-Aquitaine	1.71 [1.55, 1.88]	1.67 [1.51, 1.84]	9 [7, 11]	2.3 [2.3, 2.4]
Occitanie	1.40 [1.30, 1.50]	1.35 [1.25, 1.45]	16 [12, 21]	3.7 [3.6, 3.8]
Pays de la Loire	1.51 [1.35, 1.70]	1.45 [1.30, 1.64]	12 [9, 18]	3.7 [3.6, 3.8]
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1.71 [1.61, 1.80]	1.57 [1.48, 1.67]	10 [9, 12]	7.7 [7.6, 7.9]
Guadeloupe	0.77 [0.56, 1.00]	0.71 [0.52, 0.92]	NA [NA, NA]	7.7 [7.5, 8.1]
Martinique	1.12 [0.77, 1.55]	1.09 [0.74, 1.51]	57 [11, NA]	2.6 [2.4, 3.1]
La Réunion	1.17 [0.74, 1.71]	1.13 [0.71, 1.65]	40 [9, NA]	3.4 [3.3, 3.7]

Modèle calibré sur les 14 derniers jours de données

	Nombre de reproduction de base R0 *	Nombre de reproduction effectif R @	Temps de doublement (jours) §	Proportion infectés (%)
Auvergne-Rhône-Alpes	1.75 [1.69, 1.80]	1.61 [1.55, 1.67]	9 [9, 10]	7.7 [7.4, 7.9]
Bourgogne-Franche-Comté	1.79 [1.67, 1.93]	1.67 [1.55, 1.81]	9 [7, 10]	6.8 [6.5, 7.1]
Bretagne	1.47 [1.29, 1.65]	1.43 [1.26, 1.62]	13 [9, 20]	2.3 [2.1, 2.4]
Centre-Val de Loire	1.47 [1.33, 1.62]	1.41 [1.26, 1.55]	14 [10, 20]	4.5 [4.3, 4.8]
Corse	1.85 [1.42, 2.31]	1.77 [1.34, 2.22]	8 [5, 16]	4.6 [3.9, 5.7]
Grand Est	1.79 [1.67, 1.92]	1.59 [1.48, 1.71]	10 [8, 12]	11.2 [11.0, 11.3]
Hauts-de-France	1.55 [1.48, 1.63]	1.42 [1.35, 1.50]	13 [11, 15]	8.1 [7.9, 8.4]
Île-de-France	1.57 [1.52, 1.62]	1.30 [1.26, 1.34]	18 [16, 20]	16.9 [16.8, 17.1]
Normandie	1.49 [1.37, 1.60]	1.43 [1.31, 1.54]	13 [10, 17]	3.9 [3.7, 4.1]
Nouvelle-Aquitaine	1.47 [1.35, 1.59]	1.44 [1.32, 1.55]	13 [10, 17]	2.4 [2.3, 2.5]
Occitanie	1.38 [1.30, 1.46]	1.33 [1.25, 1.41]	17 [14, 21]	3.7 [3.6, 3.9]
Pays de la Loire	1.50 [1.38, 1.63]	1.45 [1.32, 1.57]	12 [10, 17]	3.7 [3.5, 3.9]
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1.60 [1.53, 1.67]	1.47 [1.40, 1.55]	12 [10, 14]	7.9 [7.6, 8.2]
Guadeloupe	0.71 [0.58, 0.85]	0.66 [0.53, 0.79]	NA [NA, NA]	7.7 [7.3, 8.2]
Martinique	1.22 [0.95, 1.53]	1.18 [0.92, 1.50]	28 [11, NA]	2.6 [2.2, 3.4]
La Réunion	1.06 [0.77, 1.41]	1.03 [0.74, 1.36]	195 [15, NA]	3.5 [3.2, 3.9]

* : nombre moyen de personnes qui seraient infectées par un cas dans cette population, si personne n'était immunisé dans la population. @ : nombre moyen de personnes infectées par un cas dans cette population, qui corrige du fait qu'une proportion de la population a été immunisée lors de la première vague et ne contribue donc plus à la transmission. § : nombre de jours nécessaires pour observer un doublement du nombre d'hospitalisations.

Modèle calibré sur les 21 derniers jours de données

	Nombre de reproduction de base R0 *	Nombre de reproduction effectif R @	Temps de doublement (jours) §	Proportion infectés (%)
Auvergne-Rhône-Alpes	1.68 [1.63, 1.73]	1.54 [1.49, 1.59]	10 [10, 11]	8.1 [7.7, 8.5]
Bourgogne-Franche-Comté	1.72 [1.60, 1.84]	1.60 [1.48, 1.72]	9 [8, 12]	6.9 [6.5, 7.5]
Bretagne	1.44 [1.29, 1.60]	1.41 [1.26, 1.56]	13 [10, 21]	2.3 [2.1, 2.6]
Centre-Val de Loire	1.43 [1.30, 1.56]	1.36 [1.24, 1.49]	15 [11, 22]	4.6 [4.3, 4.9]
Corse	1.76 [1.38, 2.16]	1.67 [1.28, 2.08]	9 [6, 19]	4.9 [3.8, 7.1]
Grand Est	1.72 [1.61, 1.83]	1.53 [1.42, 1.63]	11 [9, 13]	11.3 [11.0, 11.6]
Hauts-de-France	1.51 [1.45, 1.58]	1.39 [1.32, 1.45]	14 [12, 17]	8.3 [7.9, 8.6]
Île-de-France	1.52 [1.48, 1.56]	1.26 [1.22, 1.30]	21 [18, 24]	17.1 [16.8, 17.4]
Normandie	1.40 [1.31, 1.50]	1.35 [1.26, 1.44]	16 [12, 21]	3.9 [3.6, 4.3]
Nouvelle-Aquitaine	1.36 [1.27, 1.45]	1.32 [1.24, 1.42]	17 [13, 23]	2.4 [2.3, 2.6]
Occitanie	1.36 [1.30, 1.43]	1.31 [1.24, 1.38]	17 [14, 22]	3.7 [3.5, 4.0]
Pays de la Loire	1.44 [1.33, 1.56]	1.39 [1.27, 1.50]	14 [11, 20]	3.8 [3.5, 4.2]
Provence-Alpes-Côte d'Azur	1.46 [1.40, 1.52]	1.34 [1.28, 1.40]	16 [14, 19]	8.2 [7.8, 8.5]
Guadeloupe	0.81 [0.70, 0.92]	0.75 [0.64, 0.85]	NA [NA, NA]	7.7 [7.0, 8.5]
Martinique	1.30 [1.04, 1.60]	1.27 [1.00, 1.57]	20 [10, NA]	2.6 [2.0, 3.7]
La Réunion	1.00 [0.78, 1.26]	0.97 [0.75, 1.22]	NA [24, NA]	3.5 [3.1, 4.0]

* : nombre moyen de personnes qui seraient infectées par un cas dans cette population, si personne n'était immunisé dans la population. @ : nombre moyen de personnes infectées par un cas dans cette population, qui corrige du fait qu'une proportion de la population a été immunisée lors de la première vague et ne contribue donc plus à la transmission. § : nombre de jours nécessaires pour observer un doublement du nombre d'hospitalisations.

Tableau 1b : Estimation des paramètres décrivant la transmission du virus dans les départements les plus touchés.

Si un département comme Paris reçoit des patients des départements voisins, cela peut conduire à surestimer la proportion d'infectés à Paris et à sous-estimer cette proportion dans les départements voisins.

Modèle calibré sur les 7 derniers jours de données

	Nombre de reproduction de base R0 *	Nombre de reproduction effectif R @	Temps de doublement (jours) §	Proportion infectés (%)
Alpes-Maritimes	1.25 [1.03, 1.48]	1.18 [0.97, 1.41]	29 [13, NA]	5.0 [4.8, 5.3]
Bouches-du-Rhône	1.77 [1.64, 1.91]	1.56 [1.45, 1.69]	10 [8, 12]	11.6 [11.3, 11.9]
Gironde	1.60 [1.33, 1.88]	1.55 [1.28, 1.82]	10 [7, 19]	3.5 [3.3, 3.7]
Haute-Garonne	1.33 [1.14, 1.53]	1.27 [1.09, 1.47]	20 [12, 58]	3.9 [3.7, 4.1]
Hauts-de-Seine	1.54 [1.38, 1.71]	1.25 [1.11, 1.39]	21 [14, 46]	19.1 [18.8, 19.4]
Hérault	1.42 [1.22, 1.63]	1.35 [1.16, 1.55]	16 [10, 33]	4.7 [4.4, 4.9]
Isère	1.64 [1.45, 1.82]	1.55 [1.37, 1.73]	10 [8, 15]	5.5 [5.2, 5.9]
Loire	1.87 [1.68, 2.06]	1.65 [1.47, 1.83]	9 [7, 12]	11.8 [11.1, 12.6]
Nord	1.54 [1.43, 1.67]	1.42 [1.30, 1.54]	13 [11, 18]	8.3 [8.0, 8.5]
Paris	1.77 [1.63, 1.93]	1.39 [1.27, 1.51]	14 [11, 20]	21.9 [21.6, 22.2]
Rhône	1.72 [1.59, 1.85]	1.51 [1.40, 1.64]	11 [9, 14]	11.9 [11.6, 12.2]
Seine-Maritime	1.57 [1.37, 1.78]	1.50 [1.30, 1.70]	11 [8, 18]	4.8 [4.6, 5.1]
Seine-Saint-Denis	1.37 [1.22, 1.53]	1.13 [1.00, 1.27]	39 [20, NA]	17.5 [17.2, 17.8]
Val-de-Marne	1.69 [1.51, 1.88]	1.34 [1.19, 1.49]	16 [11, 28]	20.7 [20.3, 21.1]

Modèle calibré sur les 14 derniers jours de données

	Nombre de reproduction de base R0 *	Nombre de reproduction effectif R @	Temps de doublement (jours) §	Proportion infectés (%)
Alpes-Maritimes	1.40 [1.22, 1.60]	1.33 [1.15, 1.52]	16 [11, 34]	5.0 [4.7, 5.4]
Bouches-du-Rhône	1.60 [1.50, 1.70]	1.41 [1.32, 1.50]	14 [11, 17]	11.8 [11.4, 12.4]
Gironde	1.34 [1.17, 1.53]	1.29 [1.12, 1.48]	19 [12, 42]	3.5 [3.3, 3.7]
Haute-Garonne	1.30 [1.16, 1.45]	1.25 [1.11, 1.39]	21 [14, 48]	4.0 [3.7, 4.3]
Hauts-de-Seine	1.57 [1.45, 1.69]	1.27 [1.16, 1.38]	20 [15, 33]	19.2 [18.7, 19.7]
Hérault	1.39 [1.24, 1.54]	1.33 [1.18, 1.48]	17 [12, 30]	4.6 [4.3, 5.1]
Isère	1.59 [1.46, 1.73]	1.50 [1.37, 1.64]	11 [9, 15]	5.6 [5.1, 6.2]
Loire	1.83 [1.69, 1.98]	1.61 [1.47, 1.76]	9 [8, 12]	12.1 [11.0, 13.5]
Nord	1.51 [1.42, 1.61]	1.39 [1.30, 1.48]	14 [12, 18]	8.3 [8.0, 8.8]
Paris	1.69 [1.58, 1.80]	1.31 [1.23, 1.41]	17 [13, 24]	22.0 [21.5, 22.6]
Rhône	1.70 [1.61, 1.81]	1.50 [1.40, 1.60]	11 [9, 14]	12.0 [11.5, 12.7]
Seine-Maritime	1.50 [1.35, 1.66]	1.43 [1.27, 1.59]	13 [10, 20]	5.0 [4.5, 5.5]
Seine-Saint-Denis	1.42 [1.31, 1.54]	1.17 [1.07, 1.28]	30 [19, 71]	17.5 [17.1, 18.1]
Val-de-Marne	1.64 [1.51, 1.77]	1.30 [1.18, 1.41]	18 [13, 29]	20.8 [20.2, 21.6]

* : nombre moyen de personnes qui seraient infectées par un cas dans cette population, si personne n'était immunisé dans la population. @ : nombre moyen de personnes infectées par un cas dans cette population, qui corrige du fait qu'une proportion de la population a été immunisée lors de la première vague et ne contribue donc plus à la transmission. § : nombre de jours nécessaires pour observer un doublement du nombre d'hospitalisations.

Modèle calibré sur les 21 derniers jours de données

	Nombre de reproduction de base R0 *	Nombre de reproduction effectif R @	Temps de doublement (jours) §	Proportion infectés (%)
Alpes-Maritimes	1.32 [1.17, 1.48]	1.26 [1.10, 1.41]	21 [13, 51]	5.0 [4.6, 5.6]
Bouches-du-Rhône	1.45 [1.37, 1.53]	1.27 [1.19, 1.35]	20 [16, 27]	12.1 [11.5, 12.9]
Gironde	1.21 [1.07, 1.36]	1.17 [1.03, 1.32]	31 [17, 189]	3.5 [3.2, 3.9]
Haute-Garonne	1.23 [1.11, 1.34]	1.18 [1.06, 1.29]	30 [18, 89]	4.0 [3.6, 4.6]
Hauts-de-Seine	1.52 [1.41, 1.63]	1.22 [1.12, 1.32]	24 [17, 42]	19.4 [18.6, 20.1]
Hérault	1.47 [1.34, 1.61]	1.40 [1.27, 1.54]	14 [10, 20]	4.6 [4.1, 5.4]
Isère	1.59 [1.47, 1.71]	1.49 [1.37, 1.63]	11 [9, 15]	5.8 [5.0, 6.9]
Loire	1.71 [1.58, 1.84]	1.49 [1.35, 1.63]	11 [9, 15]	12.8 [11.2, 14.6]
Nord	1.49 [1.41, 1.57]	1.36 [1.28, 1.45]	15 [12, 19]	8.5 [7.9, 9.1]
Paris	1.61 [1.52, 1.70]	1.25 [1.16, 1.33]	21 [16, 32]	22.3 [21.6, 23.2]
Rhône	1.62 [1.53, 1.70]	1.42 [1.33, 1.50]	13 [11, 16]	12.5 [11.7, 13.4]
Seine-Maritime	1.40 [1.27, 1.52]	1.32 [1.19, 1.46]	17 [12, 27]	5.1 [4.4, 5.9]
Seine-Saint-Denis	1.41 [1.32, 1.51]	1.16 [1.07, 1.25]	32 [21, 69]	17.6 [17.1, 18.3]
Val-de-Marne	1.59 [1.48, 1.70]	1.26 [1.16, 1.36]	21 [15, 33]	21.0 [20.2, 22.0]

* : nombre moyen de personnes qui seraient infectées par un cas dans cette population, si personne n'était immunisé dans la population. @ : nombre moyen de personnes infectées par un cas dans cette population, qui corrige du fait qu'une proportion de la population a été immunisée lors de la première vague et ne contribue donc plus à la transmission. § : nombre de jours nécessaires pour observer un doublement du nombre d'hospitalisations.

Tableau 2 : Paramètres décrivant le parcours de soins des patients COVID-19

Tableau 2a : Paramètres décrivant le parcours de soins des patients dans les régions.

Modèle calibré sur les 7 derniers jours de données

	Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (%)	Durée de séjour en hospitalisation réanimatoire (jours)	Durée de séjour en hospitalisation conventionnelle (jours)
France métropolitaine	20 [19, 21]	11.7	9.4
Auvergne-Rhône-Alpes	16 [15, 18]	12.5	10.6
Bourgogne-Franche-Comté	16 [12, 20]	10.4	9.6
Bretagne	21 [14, 29]	11.5	11.0
Centre-Val de Loire	22 [16, 29]	12.2	9.1
Corse	29 [14, 49]	21.2	15.4
Grand Est	16 [13, 20]	12.5	10.1
Hauts-de-France	22 [19, 25]	10.2	10.1
Île-de-France	22 [20, 24]	12.5	9.0
Normandie	16 [12, 20]	11.2	11.2
Nouvelle-Aquitaine	17 [13, 22]	11.7	8.7
Occitanie	28 [24, 32]	10.2	7.7
Pays de la Loire	18 [14, 24]	7.6	8.4
Provence-Alpes-Côte d'Azur	20 [17, 23]	13.3	8.2
Guadeloupe	19 [8, 34]	10.0	9.8
Martinique	12 [3, 26]	15.9	13.3
La Réunion	47 [22, 79]	14.0	10.2

Modèle calibré sur les 14 derniers jours de données

	Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (%)	Durée de séjour en hospitalisation réanimatoire (jours)	Durée de séjour en hospitalisation conventionnelle (jours)
France métropolitaine	20 [20, 21]	11.3	8.9
Auvergne-Rhône-Alpes	16 [15, 18]	12.3	10.2
Bourgogne-Franche-Comté	17 [14, 20]	11.0	10.5
Bretagne	21 [15, 27]	11.3	11.2
Centre-Val de Loire	25 [20, 30]	12.6	9.5
Corse	26 [13, 42]	14.9	15.5
Grand Est	18 [15, 21]	12.6	10.2
Hauts-de-France	23 [21, 25]	10.0	10.0
Île-de-France	23 [21, 24]	12.2	8.9
Normandie	17 [14, 20]	10.8	11.0
Nouvelle-Aquitaine	17 [14, 21]	10.1	7.5
Occitanie	28 [25, 31]	10.0	7.8
Pays de la Loire	20 [16, 24]	7.6	8.5
Provence-Alpes-Côte d'Azur	20 [18, 22]	11.8	7.2
Guadeloupe	22 [14, 32]	10.3	9.2
Martinique	22 [12, 35]	18.1	12.9
La Réunion	30 [15, 50]	11.8	7.2

Modèle calibré sur les 21 derniers jours de données

	Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (%)	Durée de séjour en hospitalisation réanimatoire (jours)	Durée de séjour en hospitalisation conventionnelle (jours)
France métropolitaine	21 [20, 21]	9.6	7.6
Auvergne-Rhône-Alpes	17 [15, 18]	9.2	7.6
Bourgogne-Franche-Comté	17 [14, 20]	8.5	7.7
Bretagne	21 [16, 25]	9.6	9.2
Centre-Val de Loire	24 [20, 29]	11.7	9.1
Corse	24 [14, 39]	8.6	6.1
Grand Est	17 [15, 20]	9.7	7.7
Hauts-de-France	22 [20, 24]	8.9	8.8
Île-de-France	23 [21, 24]	10.9	7.9
Normandie	18 [16, 21]	9.5	9.3
Nouvelle-Aquitaine	18 [15, 21]	8.5	6.1
Occitanie	28 [26, 31]	9.7	8.0
Pays de la Loire	19 [16, 23]	6.2	6.7
Provence-Alpes-Côte d'Azur	20 [18, 22]	9.4	5.6
Guadeloupe	20 [14, 26]	10.1	9.8
Martinique	26 [16, 38]	23.9	16.4
La Réunion	23 [13, 36]	11.2	7.3

Tableau 2b : Paramètres décrivant le parcours de soins des patients dans les départements les plus touchés.

Modèle calibré sur les 7 derniers jours de données

	Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (%)	Durée de séjour en hospitalisation réanimatoire (jours)	Durée de séjour en hospitalisation conventionnelle (jours)
Alpes-Maritimes	23 [15, 32]	13.5	10.5
Bouches-du-Rhône	20 [17, 24]	14.1	7.3
Gironde	24 [16, 34]	11.0	10.6
Haute-Garonne	32 [24, 40]	8.2	6.3
Hauts-de-Seine	26 [21, 32]	11.7	8.5
Hérault	26 [19, 34]	11.4	7.2
Isère	22 [17, 27]	13.2	10.1
Loire	17 [13, 22]	15.0	12.3
Nord	25 [21, 29]	9.6	9.6
Paris	22 [18, 26]	12.8	9.3
Rhône	17 [14, 20]	13.6	9.4
Seine-Maritime	15 [10, 21]	12.6	11.4
Seine-Saint-Denis	25 [20, 31]	11.4	9.8
Val-de-Marne	21 [16, 27]	12.5	9.4

Modèle calibré sur les 14 derniers jours de données

	Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (%)	Durée de séjour en hospitalisation réanimatoire (jours)	Durée de séjour en hospitalisation conventionnelle (jours)
Alpes-Maritimes	22 [16, 29]	13.9	10.5
Bouches-du-Rhône	20 [17, 23]	12.2	6.0
Gironde	23 [17, 31]	9.9	8.1
Haute-Garonne	34 [27, 41]	7.9	6.0
Hauts-de-Seine	26 [22, 31]	11.7	8.6
Hérault	27 [21, 33]	11.7	6.9
Isère	20 [17, 25]	11.9	9.7
Loire	18 [14, 21]	13.7	11.3
Nord	25 [22, 28]	9.4	9.9
Paris	21 [18, 25]	12.1	8.5
Rhône	17 [15, 20]	13.4	9.5
Seine-Maritime	15 [11, 19]	11.2	10.3
Seine-Saint-Denis	25 [21, 29]	11.3	9.7
Val-de-Marne	21 [17, 25]	11.8	9.4

Modèle calibré sur les 21 derniers jours de données

	Probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (%)	Durée de séjour en hospitalisation réanimatoire (jours)	Durée de séjour en hospitalisation conventionnelle (jours)
Alpes-Maritimes	22 [17, 28]	13.0	10.1
Bouches-du-Rhône	20 [17, 22]	10.2	4.9
Gironde	24 [18, 30]	8.4	7.8
Haute-Garonne	31 [25, 37]	7.1	5.0
Hauts-de-Seine	26 [22, 29]	10.5	7.7
Hérault	29 [24, 34]	12.8	8.5
Isère	20 [17, 24]	10.6	8.8
Loire	17 [14, 21]	9.7	8.7
Nord	24 [21, 27]	8.5	8.7
Paris	21 [19, 24]	10.5	7.4
Rhône	17 [15, 20]	10.9	7.5
Seine-Maritime	16 [13, 20]	9.6	9.1
Seine-Saint-Denis	24 [21, 28]	11.0	9.6
Val-de-Marne	22 [19, 26]	11.1	8.9

Tableau 3: Nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19

Tableau 3a : Nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19 le 6 novembre dans les régions.

Nous présentons les projections dans le scénario où les hospitalisations se poursuivent au même rythme (scénario de référence), dans les scénarios où le taux de transmission du virus diminue (R0-0.2, R0-0.4) ou augmente (R0+0.2) à compter du 17 octobre (démarrage du couvre-feu).

Période de calibration du modèle de 7 jours

	R0-0.4	R0-0.2	Référence	R0+0.2
France métropolitaine	4245 [3932, 4629]	4943 [4618, 5304]	5773 [5312, 6261]	6646 [6200, 7159]
Auvergne-Rhône-Alpes	914 [782, 1070]	1062 [899, 1263]	1234 [1002, 1488]	1419 [1207, 1659]
Bourgogne-Franche-Comté	156 [98, 228]	184 [119, 263]	218 [137, 329]	255 [170, 360]
Bretagne	69 [38, 117]	81 [42, 138]	97 [44, 178]	112 [58, 181]
Centre-Val de Loire	106 [62, 161]	124 [78, 185]	149 [81, 239]	171 [103, 248]
Corse	54 [14, 122]	62 [19, 149]	79 [14, 233]	81 [21, 195]
Grand Est	204 [132, 287]	234 [151, 326]	276 [173, 415]	311 [214, 431]
Hauts-de-France	431 [343, 538]	510 [400, 629]	599 [445, 778]	701 [562, 856]
Île-de-France	1012 [878, 1167]	1160 [1008, 1329]	1327 [1119, 1547]	1513 [1306, 1720]
Normandie	135 [87, 201]	158 [102, 232]	187 [111, 295]	219 [145, 305]
Nouvelle-Aquitaine	199 [135, 283]	237 [160, 337]	277 [170, 414]	323 [221, 447]
Occitanie	315 [240, 415]	378 [291, 477]	448 [321, 613]	529 [405, 668]
Pays de la Loire	79 [47, 121]	96 [55, 148]	118 [61, 196]	140 [86, 209]
Provence-Alpes-Côte d'Azur	571 [448, 701]	656 [529, 795]	763 [593, 968]	873 [704, 1061]
Guadeloupe	7 [1, 17]	8 [1, 19]	10 [2, 27]	11 [2, 26]
Martinique	9 [2, 22]	10 [2, 25]	12 [2, 30]	13 [3, 33]
La Réunion	17 [3, 43]	20 [3, 52]	26 [3, 86]	27 [5, 73]

Période de calibration du modèle de 14 jours

	R0-0.4	R0-0.2	Référence	R0+0.2
France métropolitaine	4151 [3842, 4484]	4850 [4497, 5228]	5675 [5204, 6194]	6556 [6077, 7038]
Auvergne-Rhône-Alpes	922 [780, 1100]	1072 [898, 1257]	1248 [1017, 1495]	1439 [1196, 1714]
Bourgogne-Franche-Comté	186 [117, 282]	219 [139, 318]	255 [142, 390]	298 [186, 431]
Bretagne	66 [30, 113]	79 [38, 139]	93 [40, 171]	110 [50, 192]
Centre-Val de Loire	112 [68, 171]	130 [75, 203]	156 [88, 258]	176 [108, 273]
Corse	45 [8, 118]	50 [10, 125]	63 [9, 167]	68 [10, 170]
Grand Est	229 [150, 315]	261 [176, 360]	307 [192, 435]	346 [233, 468]
Hauts-de-France	429 [333, 538]	507 [395, 644]	595 [446, 781]	698 [555, 873]
Île-de-France	1005 [854, 1178]	1158 [1006, 1340]	1326 [1106, 1533]	1510 [1307, 1743]
Normandie	138 [90, 208]	162 [102, 224]	198 [122, 289]	229 [152, 327]
Nouvelle-Aquitaine	134 [84, 197]	161 [104, 233]	192 [110, 301]	228 [149, 341]
Occitanie	307 [224, 399]	367 [268, 479]	441 [323, 606]	522 [391, 668]
Pays de la Loire	86 [51, 134]	106 [63, 162]	130 [70, 211]	155 [95, 229]
Provence-Alpes-Côte d'Azur	492 [383, 605]	576 [462, 720]	672 [505, 846]	778 [617, 967]
Guadeloupe	7 [1, 17]	9 [2, 19]	11 [2, 25]	13 [3, 28]
Martinique	18 [4, 42]	19 [5, 44]	22 [4, 60]	25 [5, 62]
La Réunion	9 [1, 27]	11 [1, 28]	13 [1, 39]	15 [2, 40]

Période de calibration du modèle de 21 jours

	R0-0.4	R0-0.2	Référence	R0+0.2
France métropolitaine	3544 [3249, 3854]	4211 [3847, 4595]	4984 [4514, 5498]	5841 [5360, 6335]
Auvergne-Rhône-Alpes	782 [642, 963]	927 [741, 1110]	1094 [868, 1361]	1281 [1054, 1529]
Bourgogne-Franche-Comté	151 [86, 234]	182 [108, 287]	217 [115, 350]	255 [158, 381]
Bretagne	59 [25, 112]	71 [33, 136]	86 [34, 166]	101 [44, 181]
Centre-Val de Loire	103 [52, 171]	122 [59, 202]	145 [69, 262]	168 [86, 303]
Corse	33 [4, 99]	39 [4, 125]	49 [4, 174]	55 [8, 153]
Grand Est	191 [116, 273]	224 [145, 320]	269 [153, 431]	311 [196, 447]
Hauts-de-France	367 [274, 478]	443 [339, 576]	527 [378, 693]	624 [491, 805]
Île-de-France	891 [754, 1043]	1037 [884, 1203]	1196 [998, 1411]	1386 [1167, 1616]
Normandie	121 [70, 181]	145 [86, 215]	175 [105, 267]	209 [133, 303]
Nouvelle-Aquitaine	106 [65, 166]	129 [78, 198]	158 [96, 245]	189 [120, 285]
Occitanie	300 [216, 389]	362 [253, 493]	432 [287, 604]	512 [359, 674]
Pays de la Loire	68 [37, 113]	86 [45, 138]	109 [52, 188]	130 [69, 204]
Provence-Alpes-Côte d'Azur	372 [285, 472]	443 [341, 558]	527 [390, 683]	619 [472, 784]
Guadeloupe	8 [2, 19]	10 [2, 21]	12 [2, 26]	14 [4, 28]
Martinique	24 [4, 65]	28 [5, 73]	32 [6, 87]	34 [6, 85]
La Réunion	6 [0, 22]	7 [0, 24]	9 [0, 30]	10 [0, 32]

Tableau 3b : Nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19 le 6 novembre dans les départements les plus touchés.

Nous présentons les projections dans le scénario où les hospitalisations se poursuivent au même rythme (scénario de référence), dans les scénarios où le taux de transmission du virus diminue (R0-0.2, R0-0.4) ou augmente (R0+0.2) à compter du 17 octobre (démarrage du couvre-feu).

Période de calibration du modèle de 7 jours

	R0-0.4	R0-0.2	Référence	R0+0.2
Alpes-Maritimes	46 [22, 79]	53 [22, 87]	62 [28, 115]	69 [33, 116]
Bouches-du-Rhône	356 [256, 465]	410 [300, 525]	471 [336, 643]	533 [402, 681]
Gironde	68 [31, 117]	81 [38, 146]	95 [36, 187]	112 [53, 190]
Haute-Garonne	64 [34, 103]	78 [44, 123]	96 [50, 169]	115 [70, 189]
Hauts-de-Seine	147 [100, 205]	168 [112, 236]	194 [121, 287]	220 [150, 307]
Hérault	86 [48, 138]	100 [56, 155]	120 [64, 204]	137 [83, 207]
Isère	168 [111, 240]	197 [127, 291]	230 [140, 342]	261 [172, 379]
Loire	202 [132, 293]	230 [145, 325]	264 [158, 398]	292 [195, 406]
Nord	256 [187, 333]	304 [226, 398]	363 [254, 496]	422 [318, 537]
Paris	246 [184, 325]	279 [201, 371]	314 [217, 426]	359 [266, 469]
Rhône	282 [211, 372]	322 [239, 425]	369 [267, 503]	421 [319, 543]
Seine-Maritime	74 [38, 118]	87 [43, 140]	103 [50, 181]	118 [59, 186]
Seine-Saint-Denis	111 [73, 158]	128 [83, 184]	148 [89, 222]	169 [112, 240]
Val-de-Marne	143 [93, 201]	162 [108, 231]	186 [116, 280]	210 [146, 293]

Période de calibration du modèle de 14 jours

	R0-0.4	R0-0.2	Référence	R0+0.2
Alpes-Maritimes	54 [22, 99]	62 [27, 112]	74 [34, 141]	84 [36, 146]
Bouches-du-Rhône	280 [196, 369]	325 [230, 438]	375 [259, 521]	428 [301, 561]
Gironde	44 [18, 78]	50 [23, 93]	62 [22, 122]	72 [30, 134]
Haute-Garonne	65 [34, 105]	80 [43, 123]	99 [49, 168]	118 [64, 179]
Hauts-de-Seine	154 [99, 215]	176 [121, 242]	203 [133, 293]	230 [155, 313]
Hérault	86 [45, 134]	102 [54, 160]	122 [63, 208]	140 [81, 224]
Isère	147 [94, 221]	171 [106, 244]	200 [119, 306]	233 [148, 336]
Loire	196 [120, 282]	224 [147, 323]	258 [160, 406]	287 [192, 411]
Nord	246 [169, 325]	291 [209, 389]	344 [240, 470]	405 [305, 521]
Paris	222 [162, 300]	252 [180, 325]	290 [192, 403]	324 [236, 418]
Rhône	289 [203, 383]	333 [245, 448]	382 [269, 516]	432 [305, 566]
Seine-Maritime	67 [36, 109]	78 [41, 125]	94 [46, 165]	111 [57, 194]
Seine-Saint-Denis	115 [67, 166]	131 [76, 189]	152 [91, 223]	174 [115, 252]
Val-de-Marne	131 [84, 192]	152 [97, 217]	173 [107, 265]	196 [125, 275]

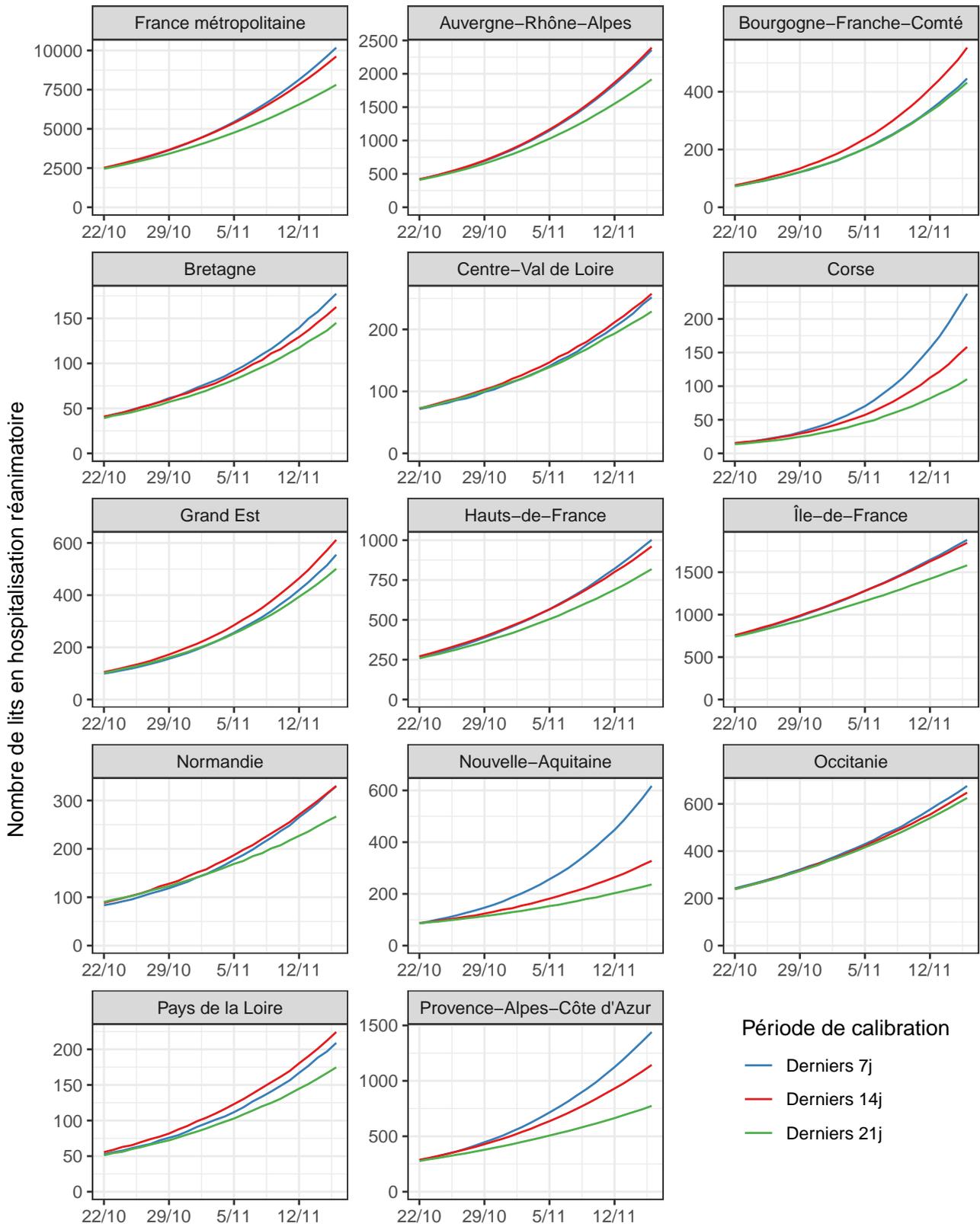
Période de calibration du modèle de 21 jours

	R0-0.4	R0-0.2	Référence	R0+0.2
Alpes-Maritimes	47 [19, 87]	54 [23, 101]	63 [24, 125]	74 [33, 134]
Bouches-du-Rhône	207 [144, 284]	244 [172, 332]	283 [192, 410]	333 [240, 457]
Gironde	30 [10, 59]	37 [13, 68]	46 [17, 92]	56 [24, 101]
Haute-Garonne	48 [20, 84]	61 [28, 112]	79 [34, 144]	94 [48, 154]
Hauts-de-Seine	133 [84, 193]	154 [96, 224]	177 [106, 276]	203 [135, 286]
Hérault	113 [59, 200]	130 [69, 218]	151 [69, 281]	177 [96, 295]
Isère	139 [78, 216]	164 [94, 267]	197 [98, 351]	226 [133, 353]
Loire	142 [86, 211]	167 [103, 258]	195 [114, 300]	225 [137, 328]
Nord	214 [143, 293]	258 [177, 353]	308 [206, 444]	369 [260, 510]
Paris	186 [124, 259]	217 [139, 295]	250 [167, 367]	284 [198, 378]
Rhône	247 [166, 340]	283 [194, 393]	333 [223, 459]	380 [269, 496]
Seine-Maritime	58 [27, 100]	69 [36, 118]	85 [38, 160]	98 [46, 164]
Seine-Saint-Denis	110 [68, 157]	126 [81, 177]	146 [87, 221]	169 [106, 243]
Val-de-Marne	130 [79, 200]	149 [90, 220]	172 [102, 264]	195 [119, 279]

Figure 1

Résumé des projections selon la période de calibration

Figure 1 : nombre de lits d'hospitalisation réanimatoire occupés par des patients COVID-19 au cours du temps, sous l'hypothèse où le rythme de croissance des hospitalisations reste inchangé, selon que le modèle est calibré au 7, 14 ou 21 derniers jours de données.



Description des fiches

Adéquation du modèle aux données d'hospitalisation SI-VIC en fonction de la période de calibration du modèle (le modèle peut être calibré sur les 7, 14, ou 21 derniers jours de données).

A. Nombre journalier d'admissions en hospitalisation réanimatoire. **B.** Nombre journalier d'admissions à l'hôpital. **C.** Nombre de lits occupés en hospitalisation réanimatoire. **D.** Nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle.

Projections du modèle en fonction de la période de calibration du modèle (le modèle peut être calibré sur les 7, 14, ou 21 derniers jours de données).

E. Nombre journalier d'admissions en hospitalisation réanimatoire. **F.** Nombre journalier d'admissions à l'hôpital. **G.** Nombre de lits occupés en hospitalisation réanimatoire. **H.** Nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle.

Projections du modèle en fonction des hypothèses faites sur le parcours de soins. Le modèle est calibré sur les 14 derniers jours de données.

I. Nombre de lits occupés en hospitalisation réanimatoire en fonction de la durée moyenne de séjour en hospitalisation réanimatoire (durée estimée, 11 jours, 13 jours, 15 jours ou 17 jours à compter de la date d'analyse). **J.** Nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle en fonction de la durée moyenne de séjour en hospitalisation conventionnelle (durée estimée, 8 jours, 10 jours, 12 jours ou 14 jours à compter de la date d'analyse). **K.** Nombre de lits occupés en hospitalisations réanimatoire en fonction de la probabilité d'admission en hospitalisation réanimatoire (probabilité estimée, 14% ou 22% à compter de la date d'analyse).

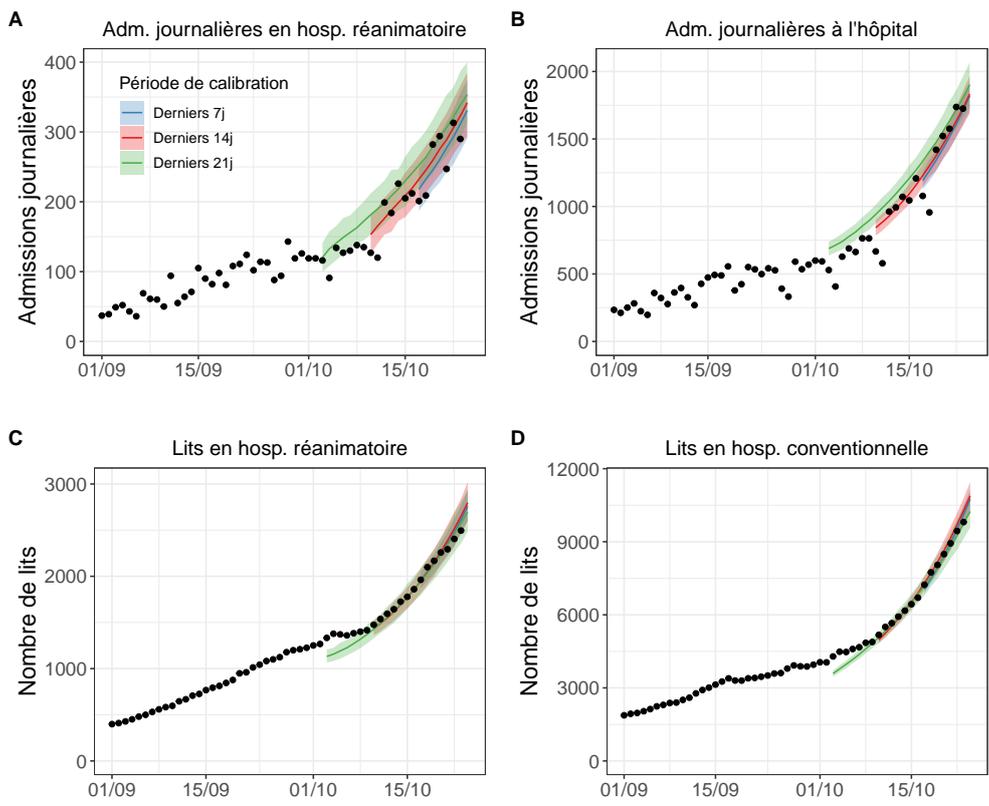
Projections du modèle dans le scénario de référence où l'augmentation des hospitalisations se poursuit au rythme actuel (en rouge), dans des scénarios où l'on réussit à réduire davantage le taux de transmission (en bleu) et dans des scénarios où le taux de transmission augmente (en jaune-orange) à compter du 17 octobre (démarrage du couvre-feu). Le modèle est calibré sur les 14 derniers jours de données.

L. Nombre journalier d'admissions en hospitalisation réanimatoire. **M.** Nombre journalier d'admissions à l'hôpital. **N.** Nombre de lits occupés en hospitalisation réanimatoire. **O.** Nombre de lits occupés en hospitalisation conventionnelle.

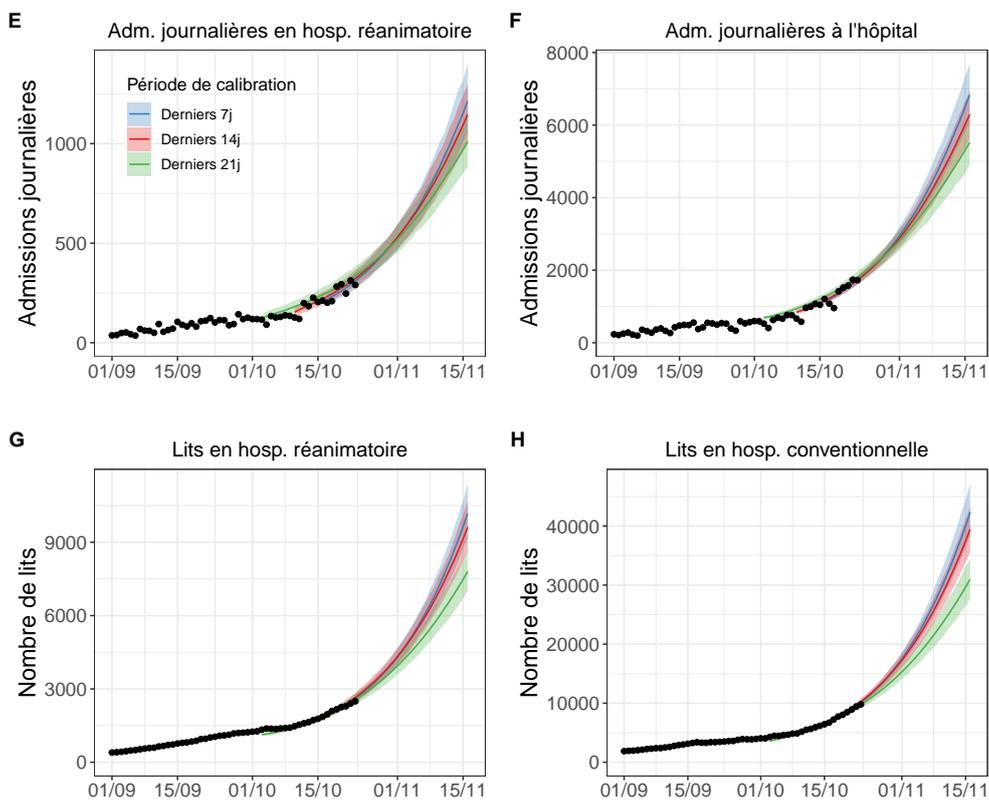
Dans tous les panneaux, les cercles noirs représentent les données de la base SI-VIC corrigées des délais de notification.

Fiche France métropolitaine

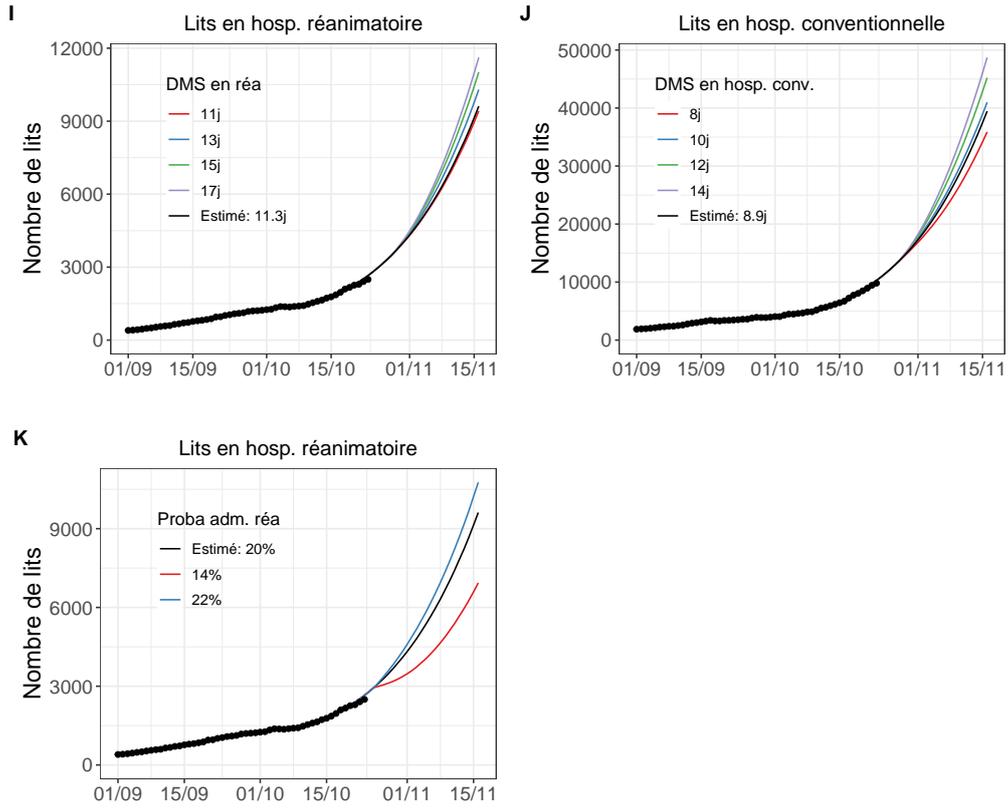
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



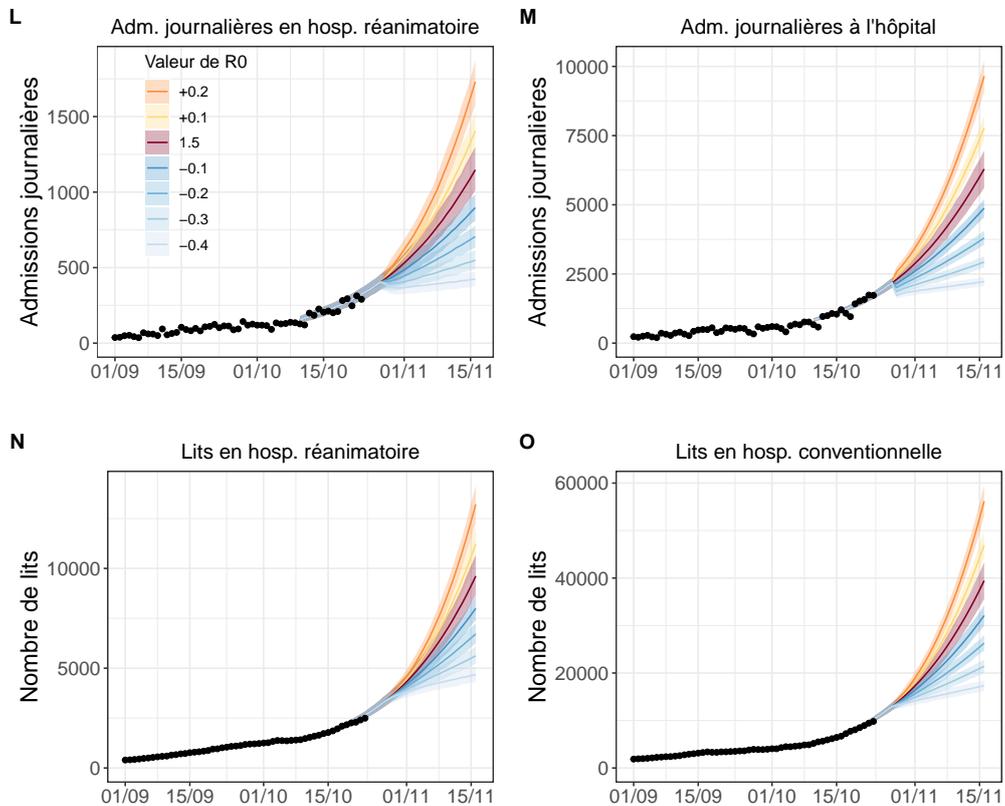
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins



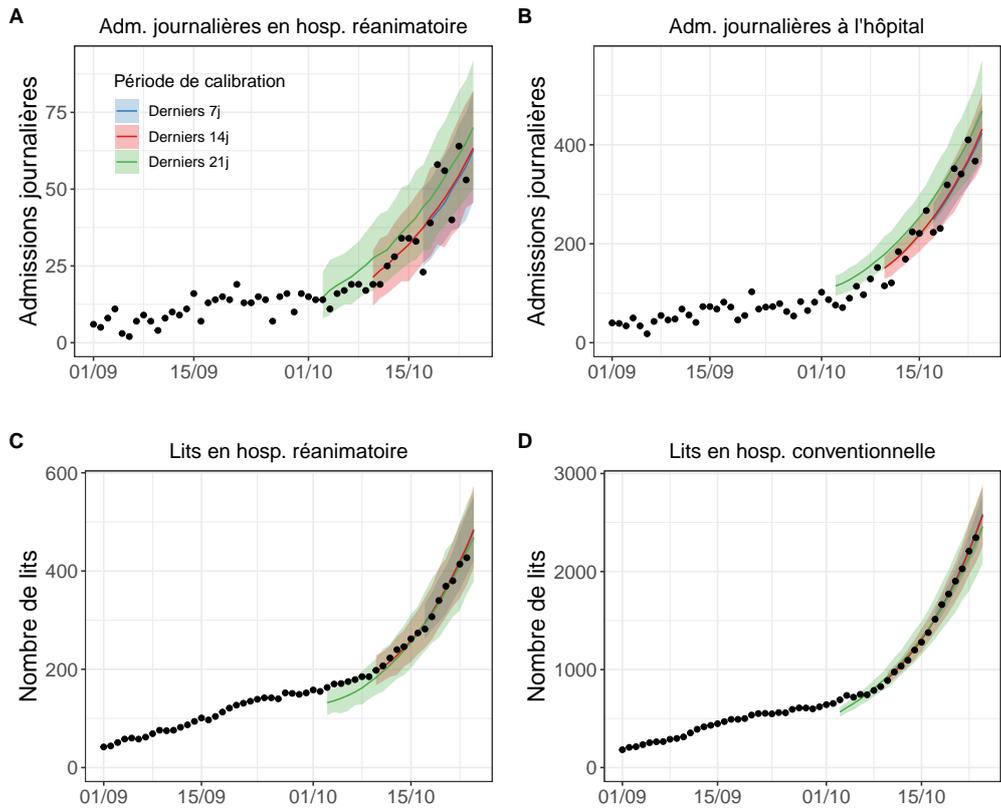
Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission



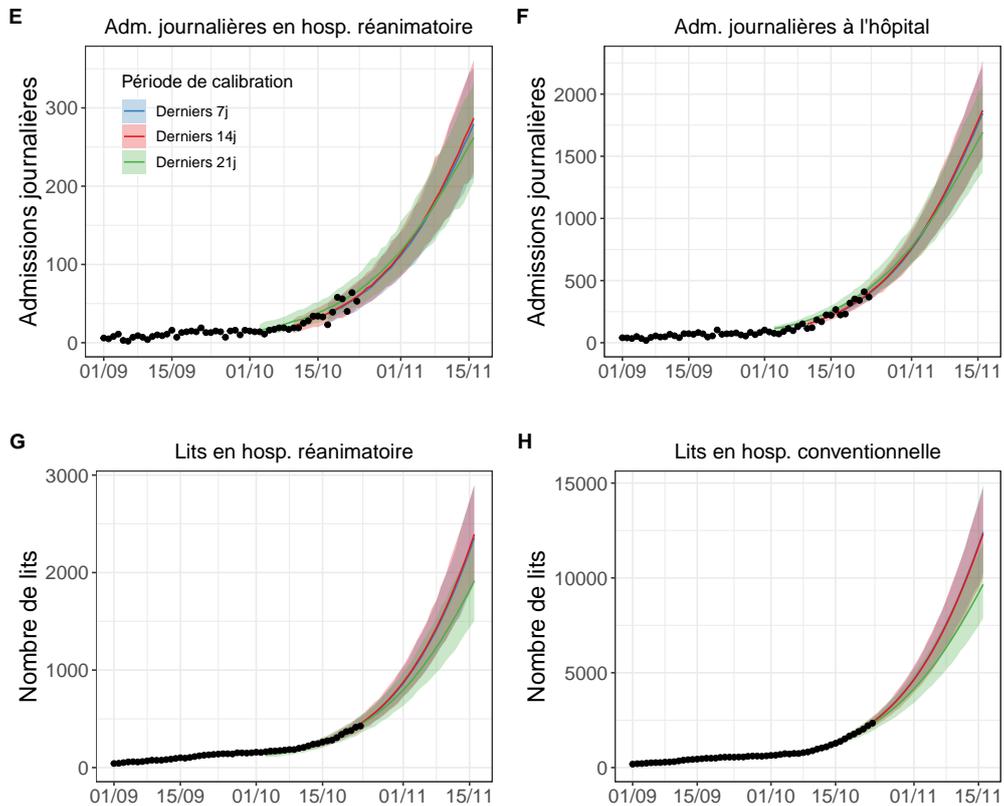
Fiches Régions

Auvergne-Rhône-Alpes

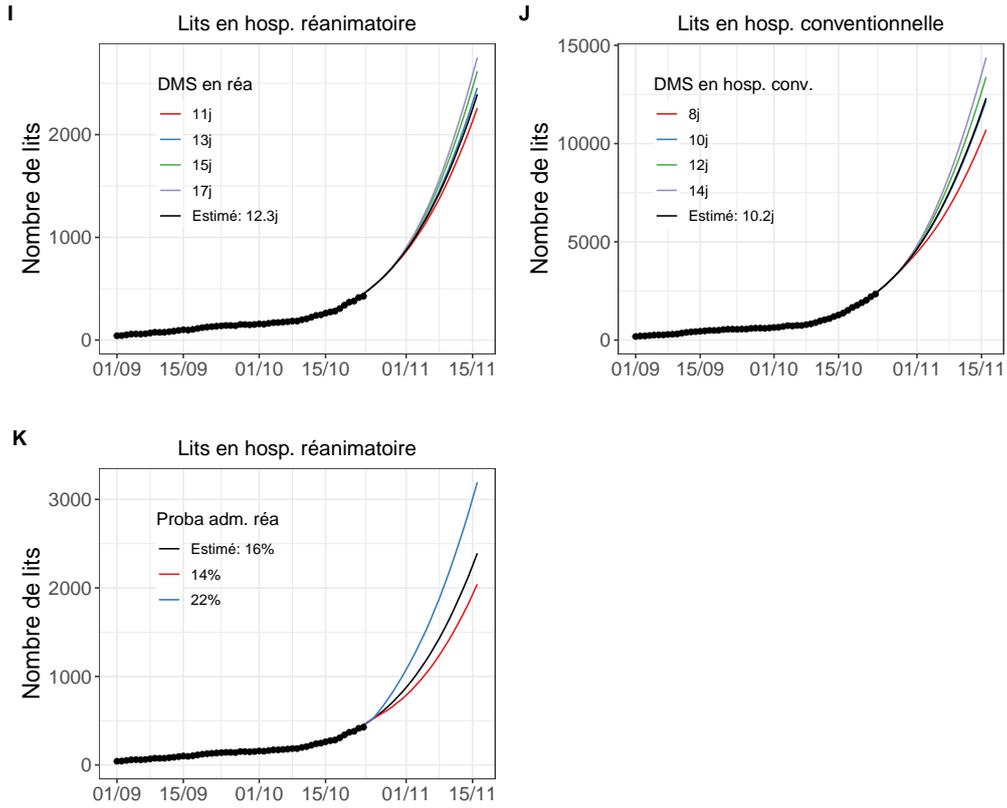
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



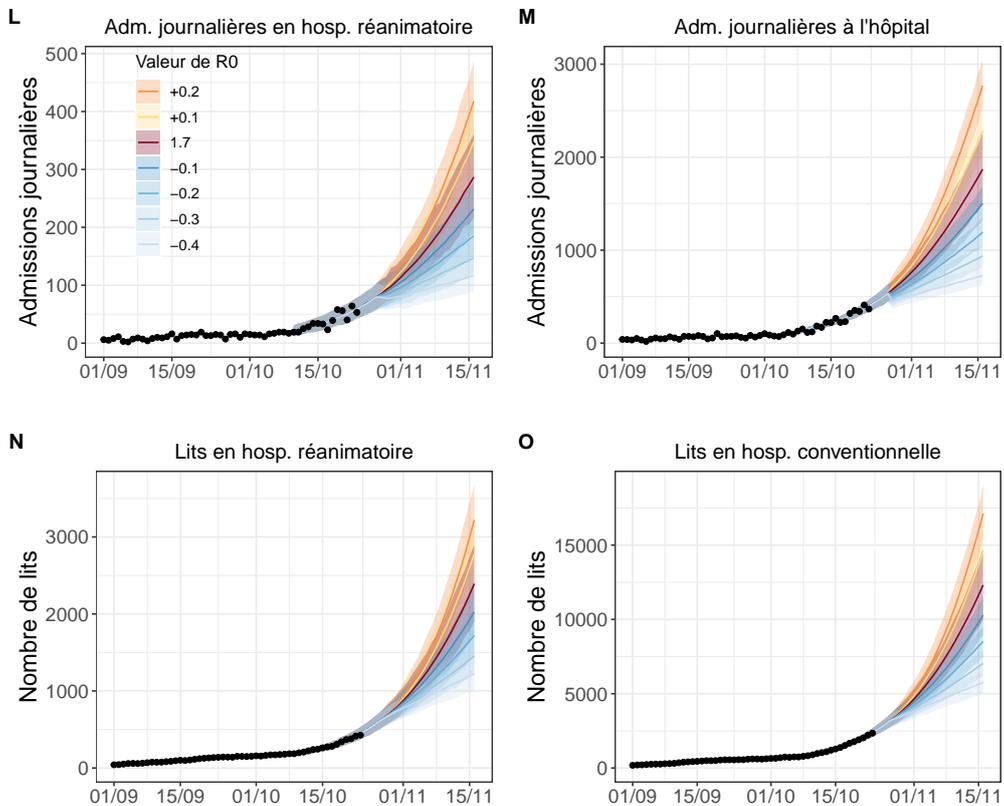
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

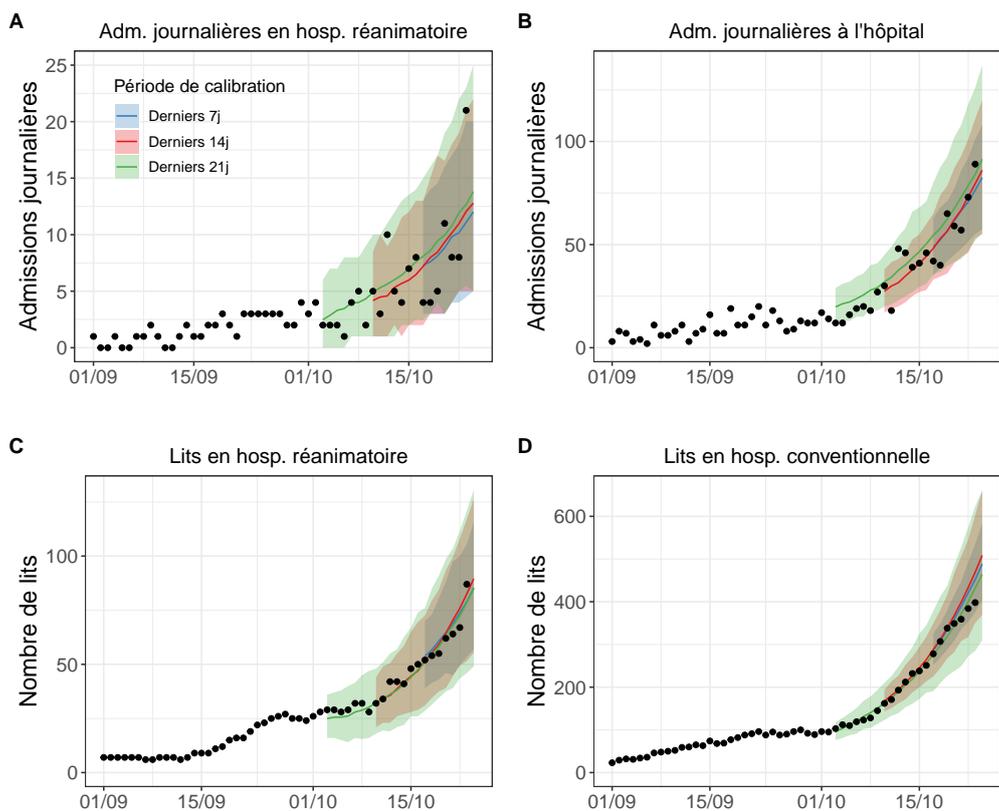


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

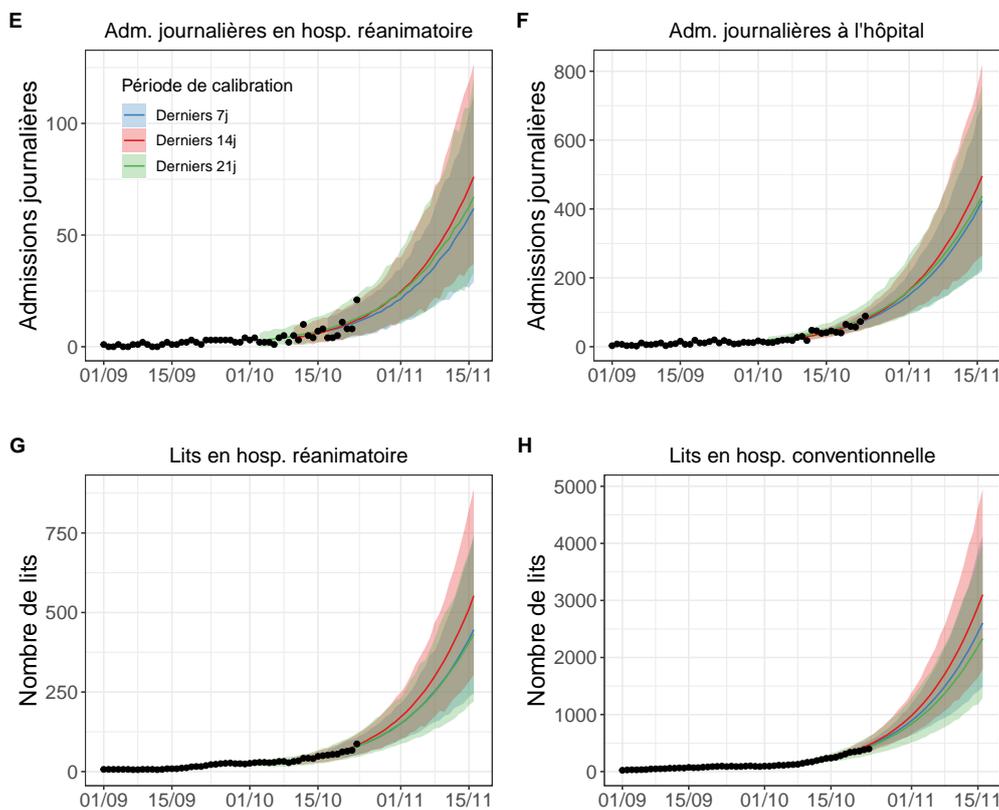


Bourgogne-Franche-Comté

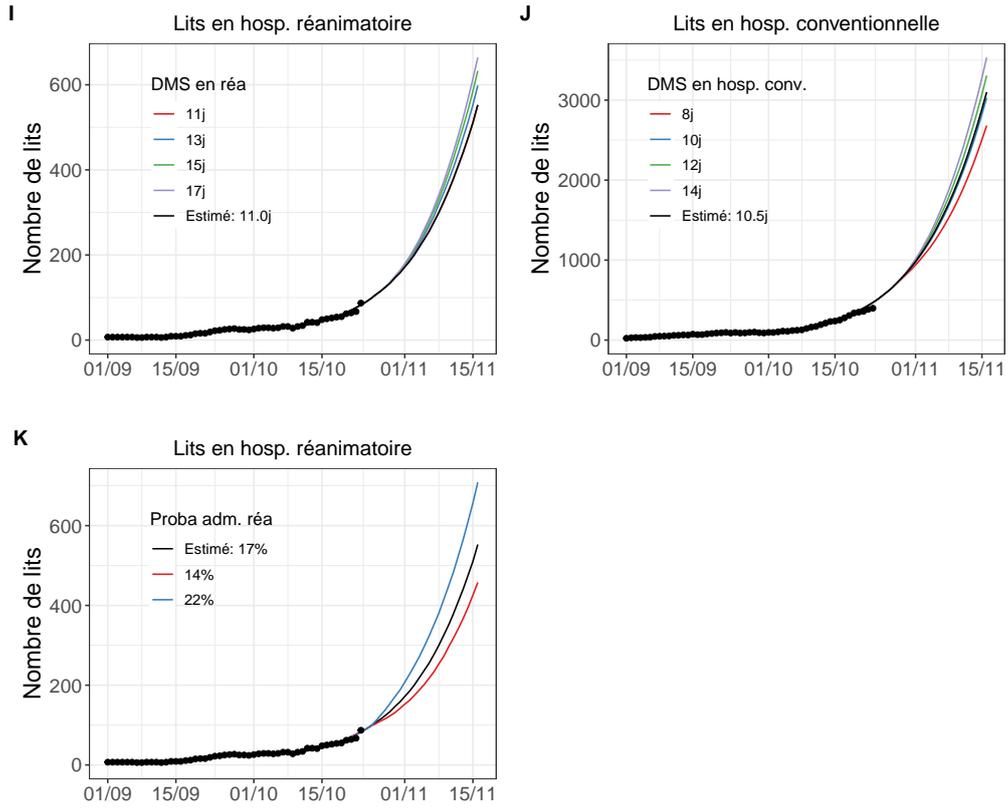
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



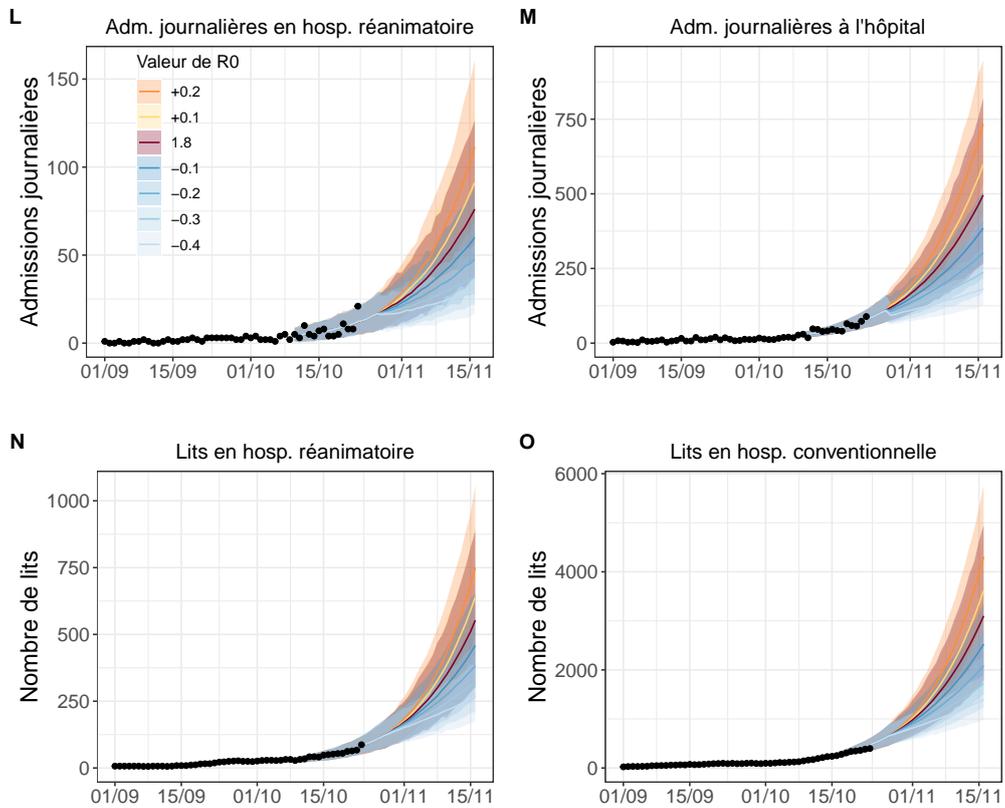
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

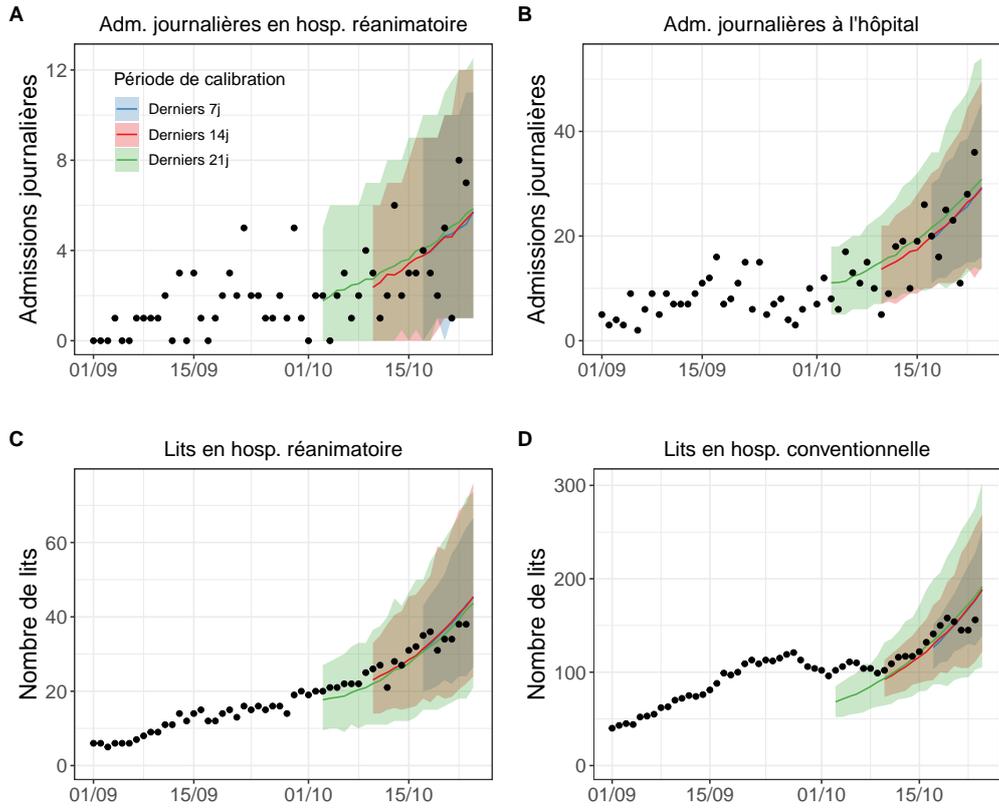


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

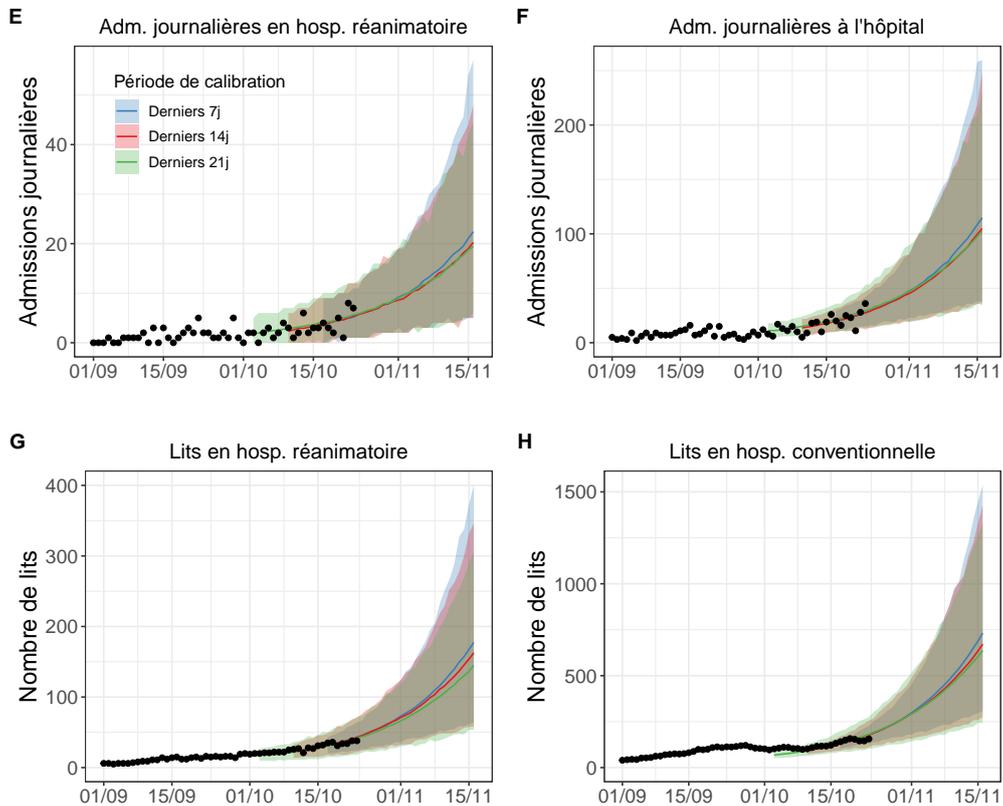


Bretagne

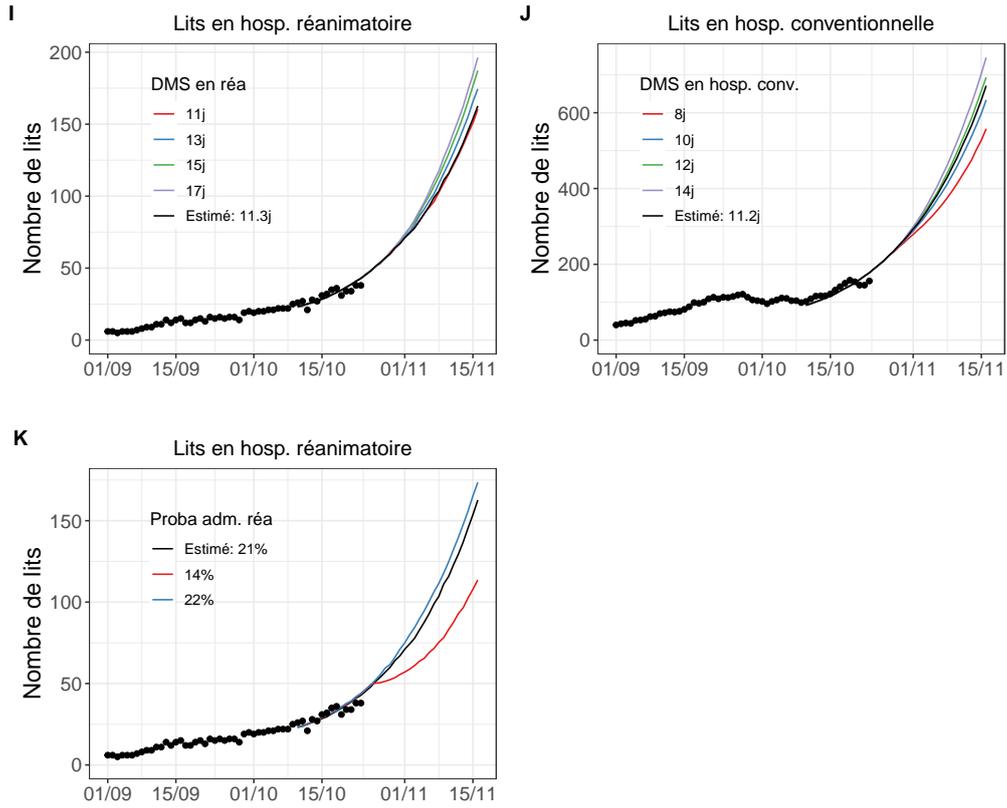
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



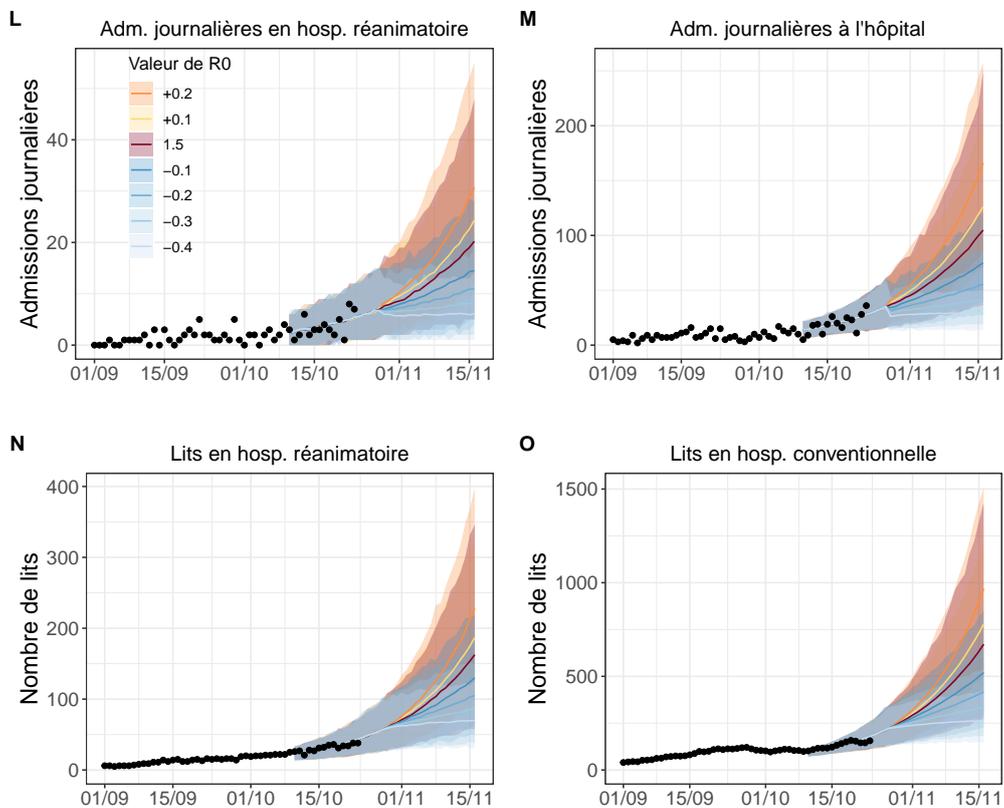
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

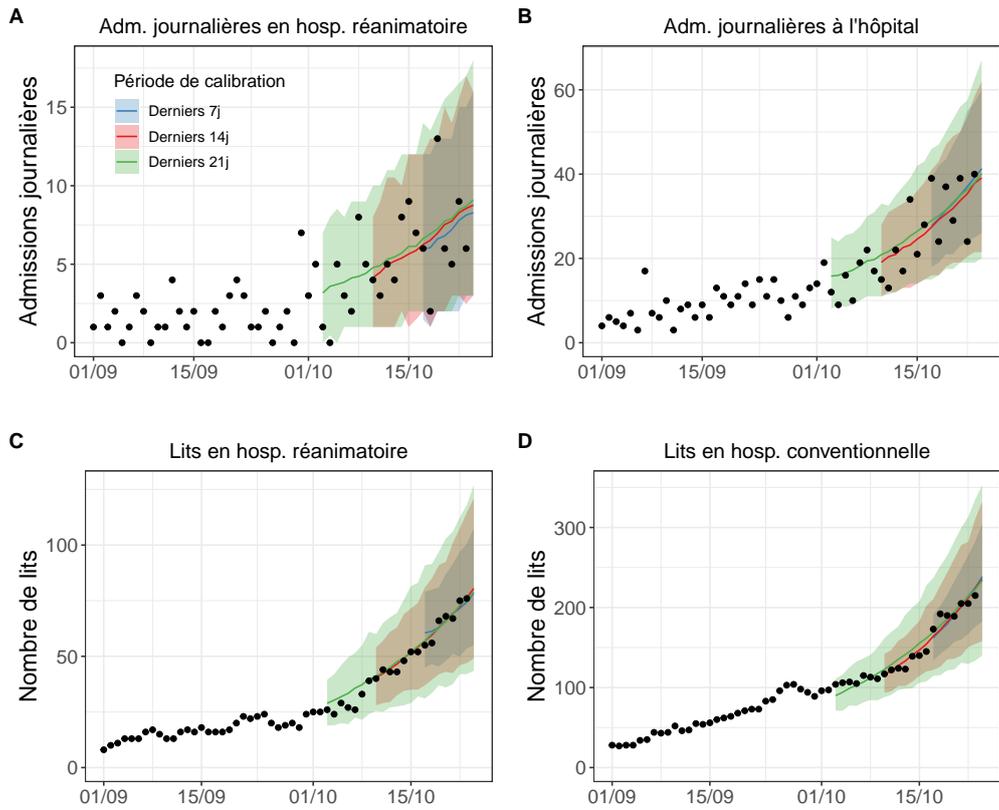


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

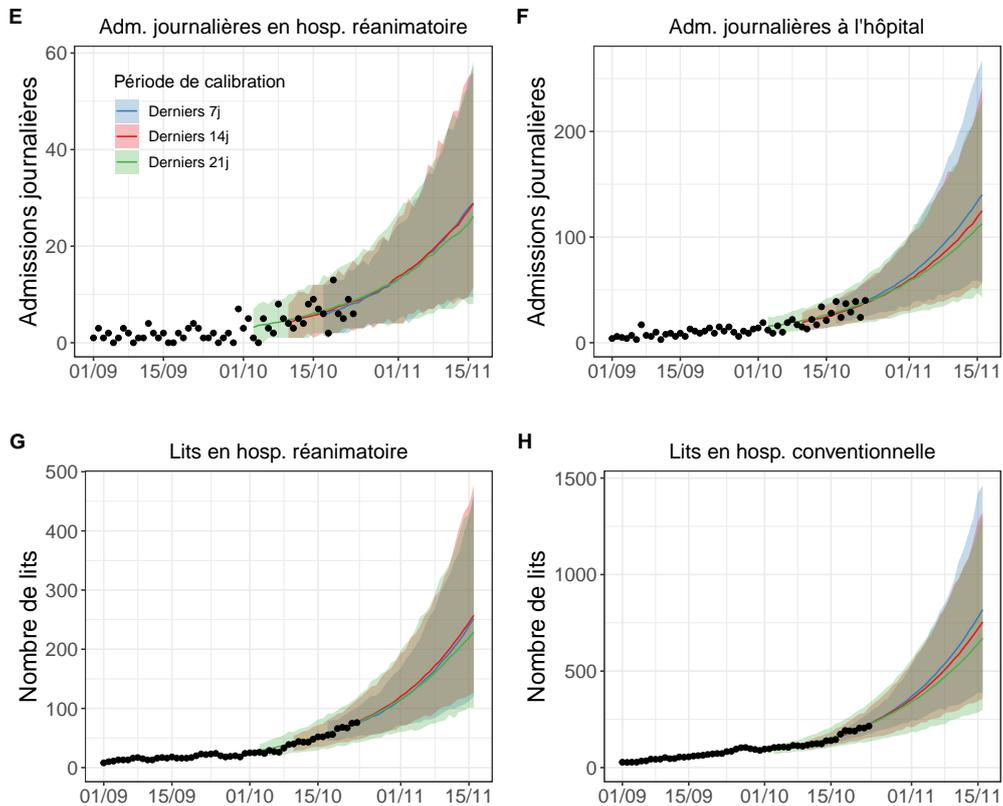


Centre-Val de Loire

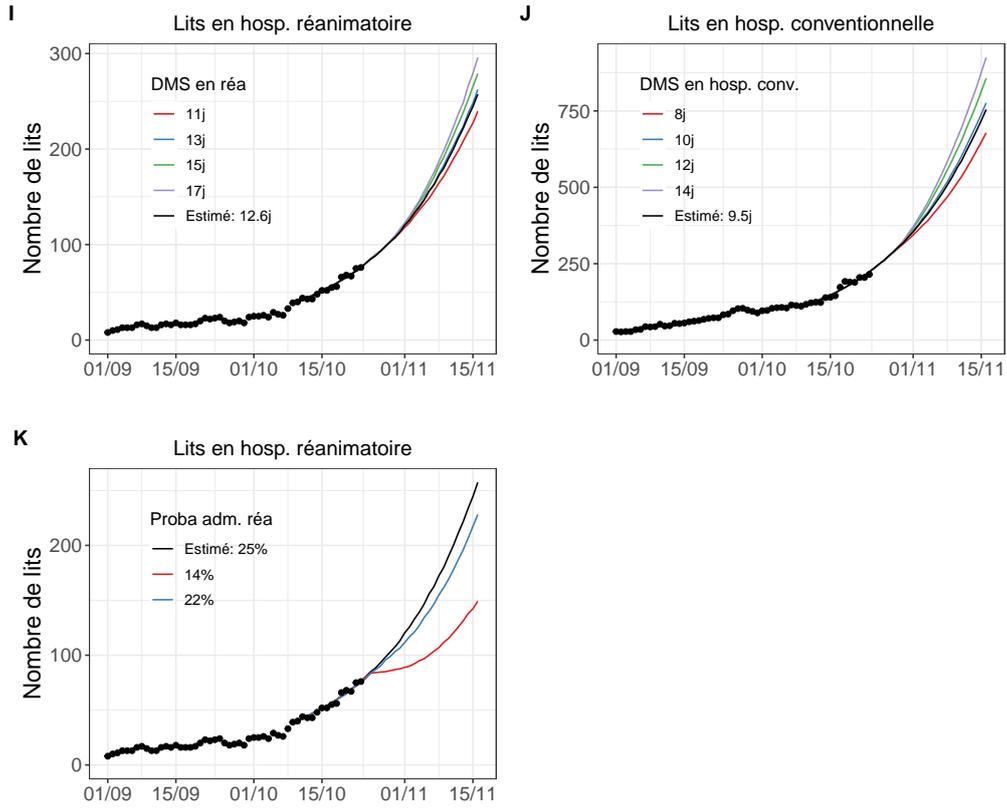
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



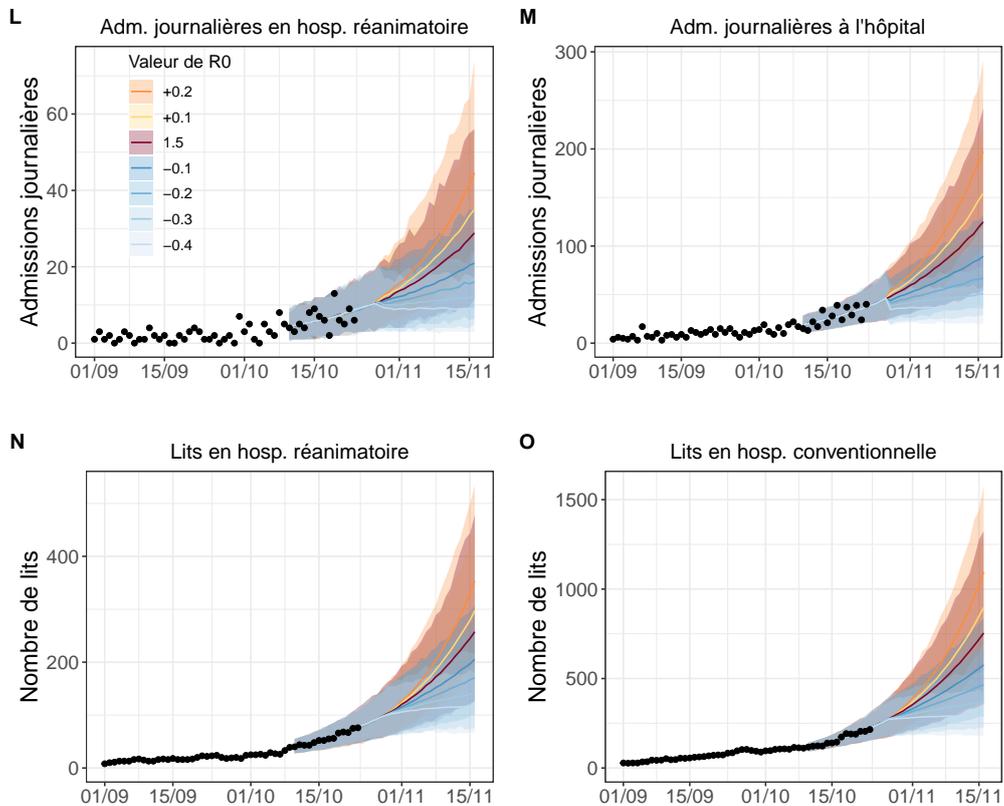
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

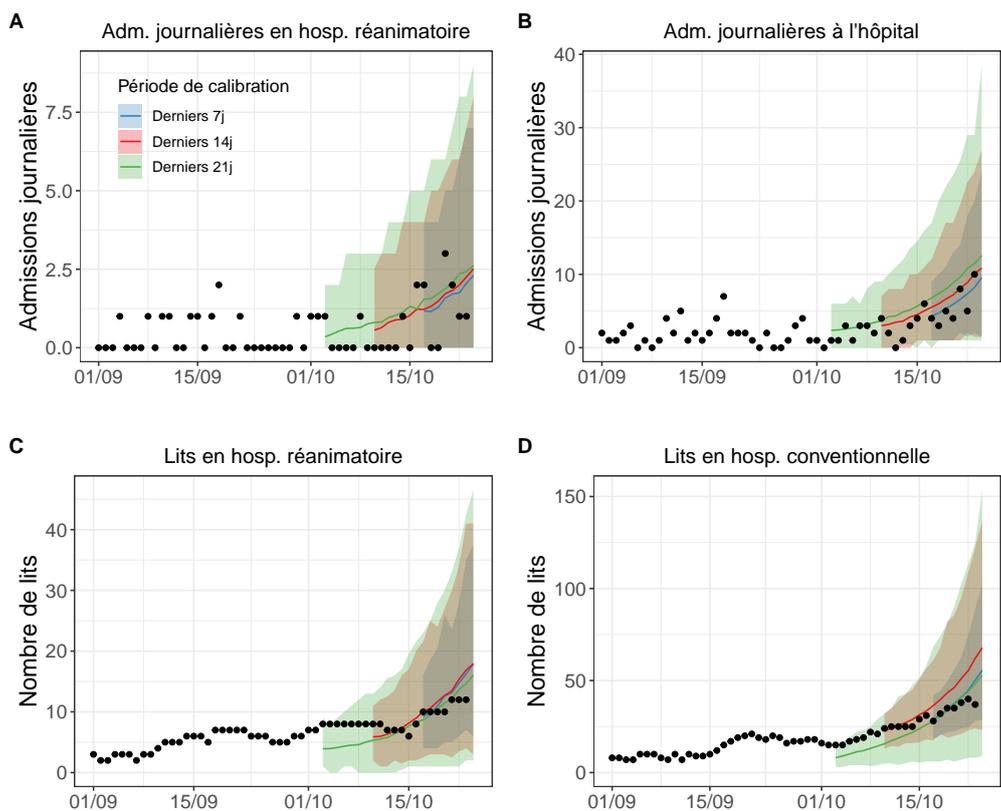


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

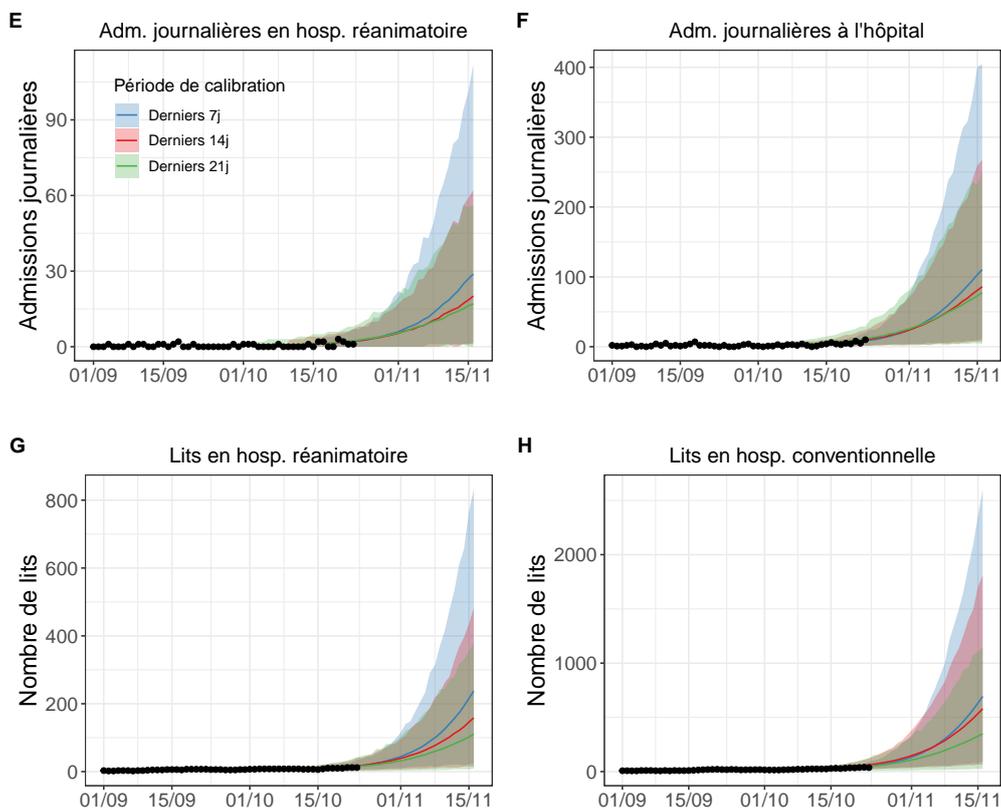


Corse

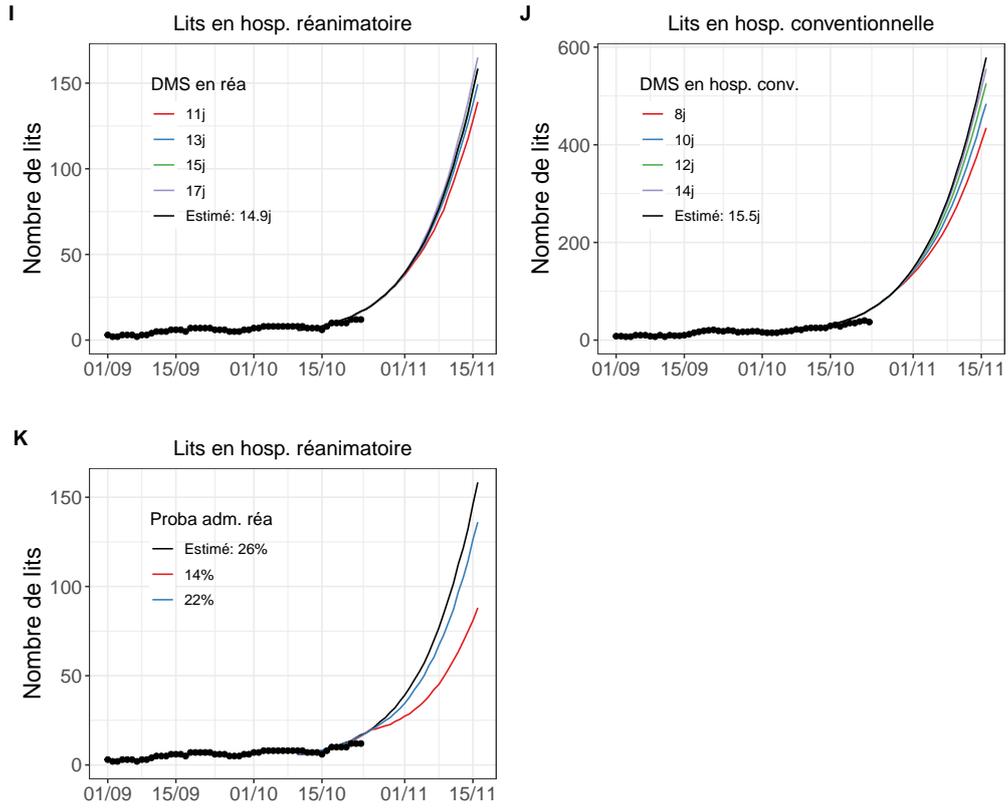
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



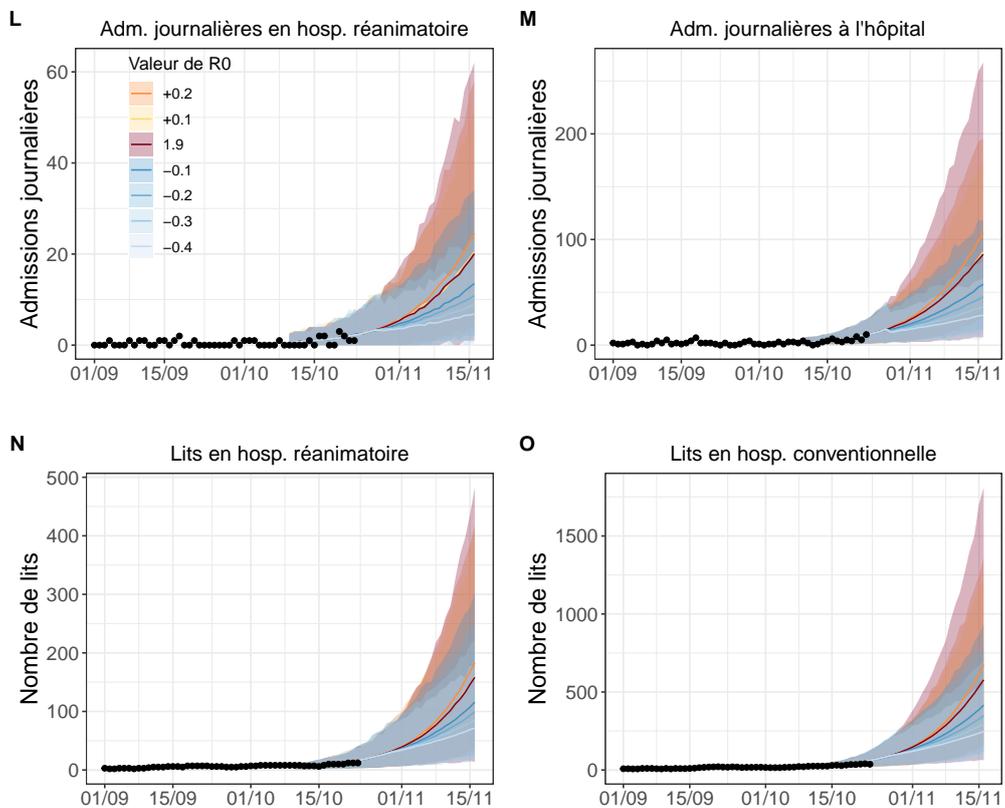
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

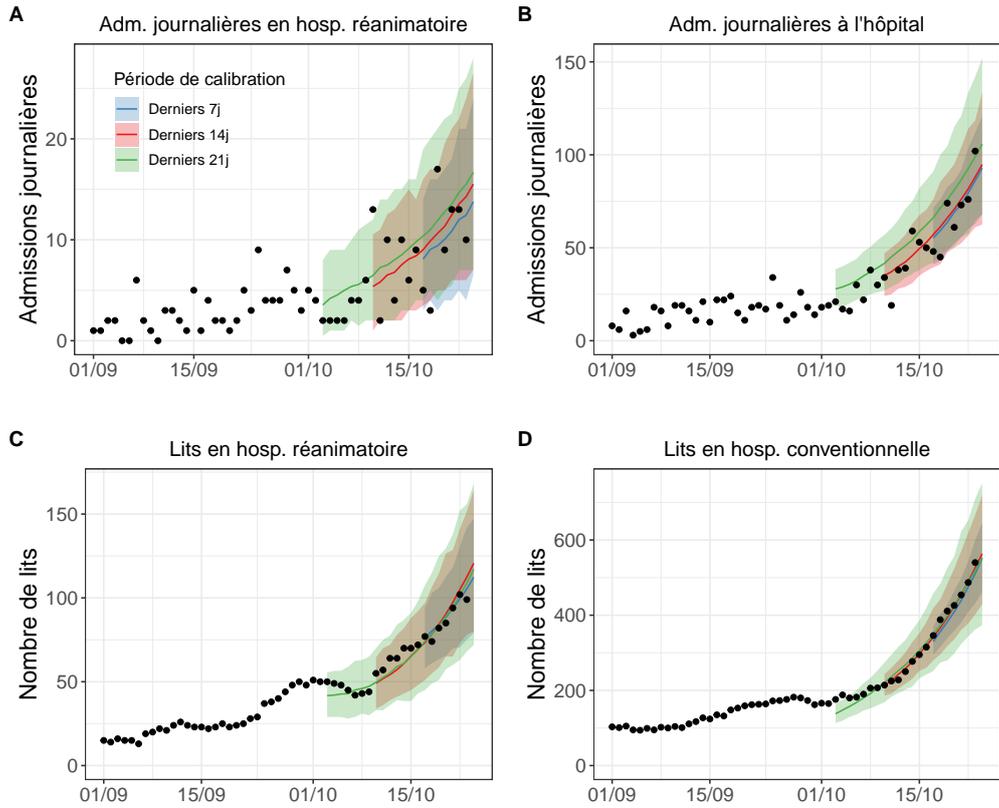


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

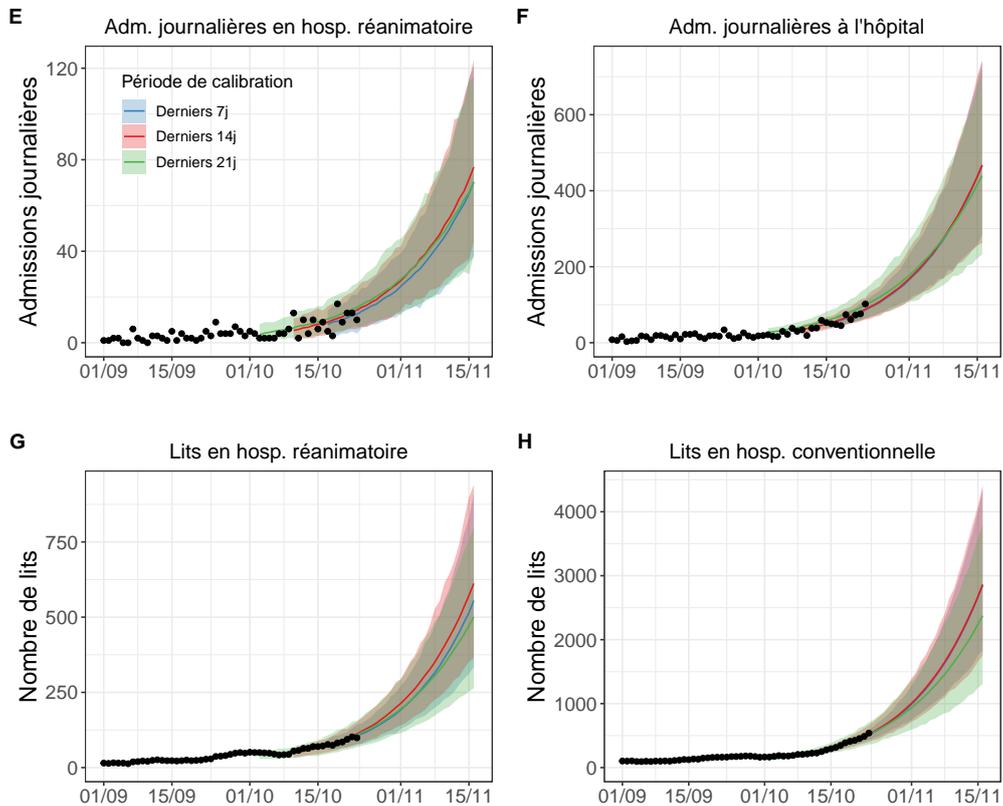


Grand Est

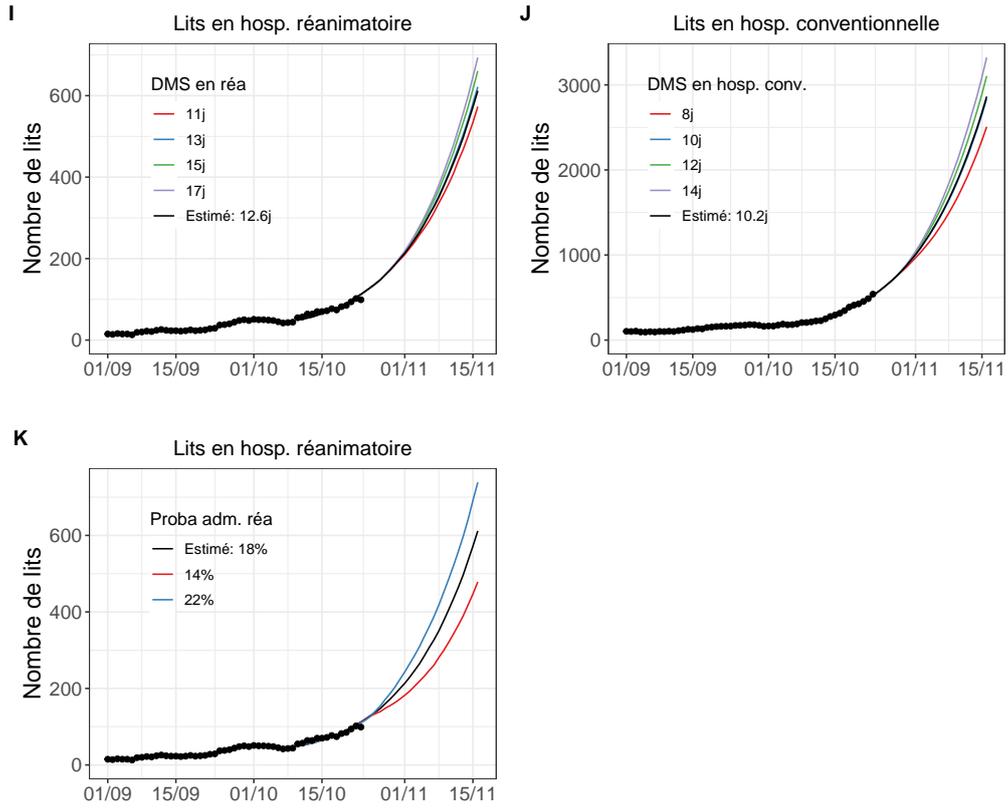
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



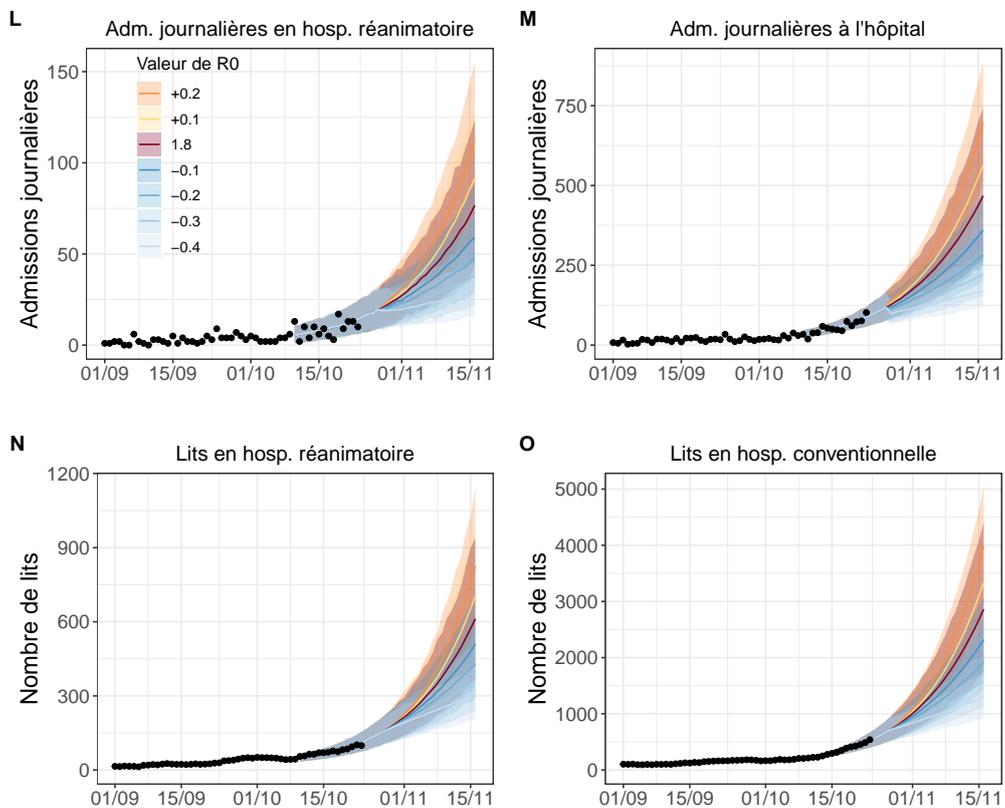
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

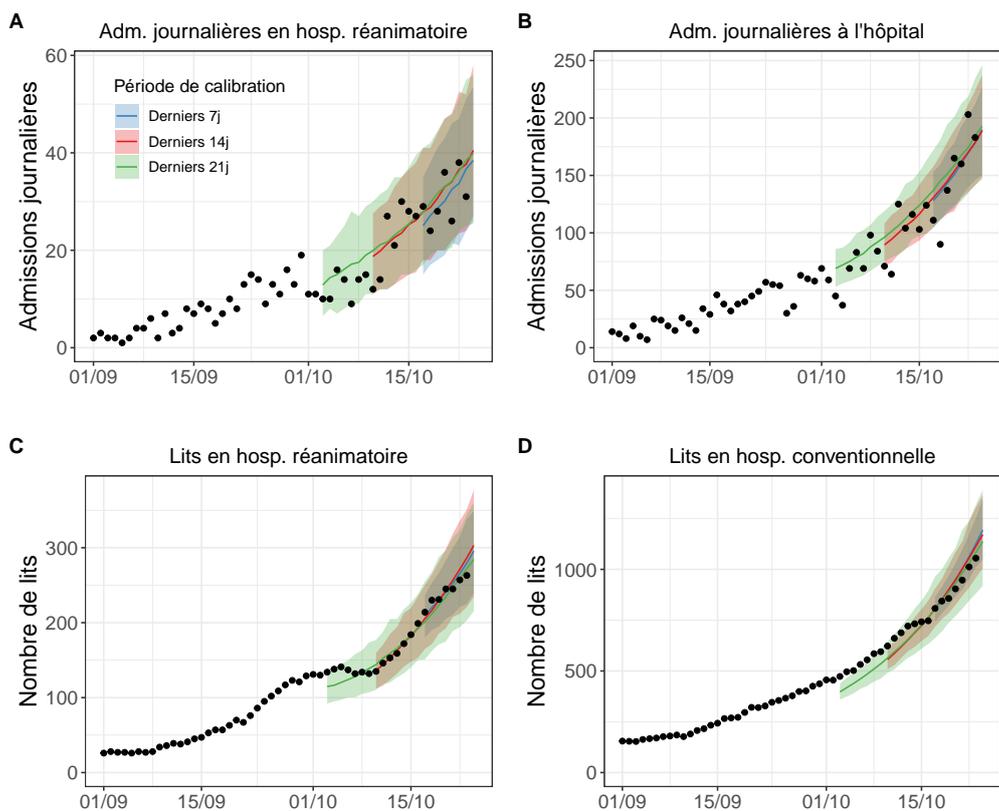


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

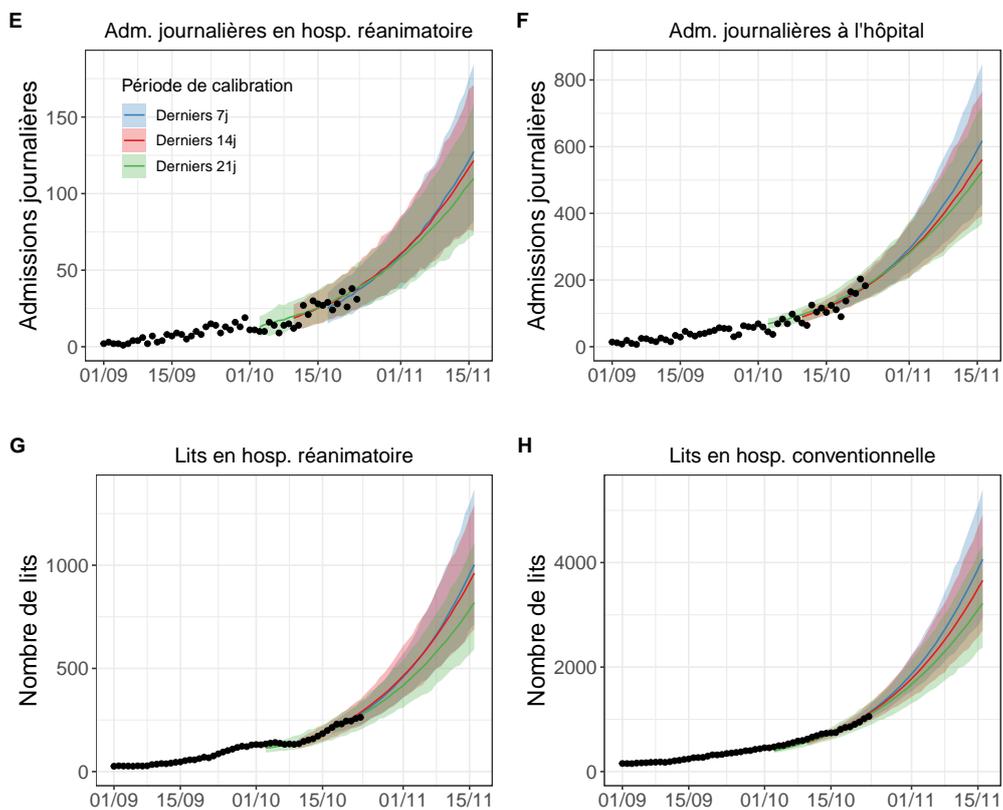


Hauts-de-France

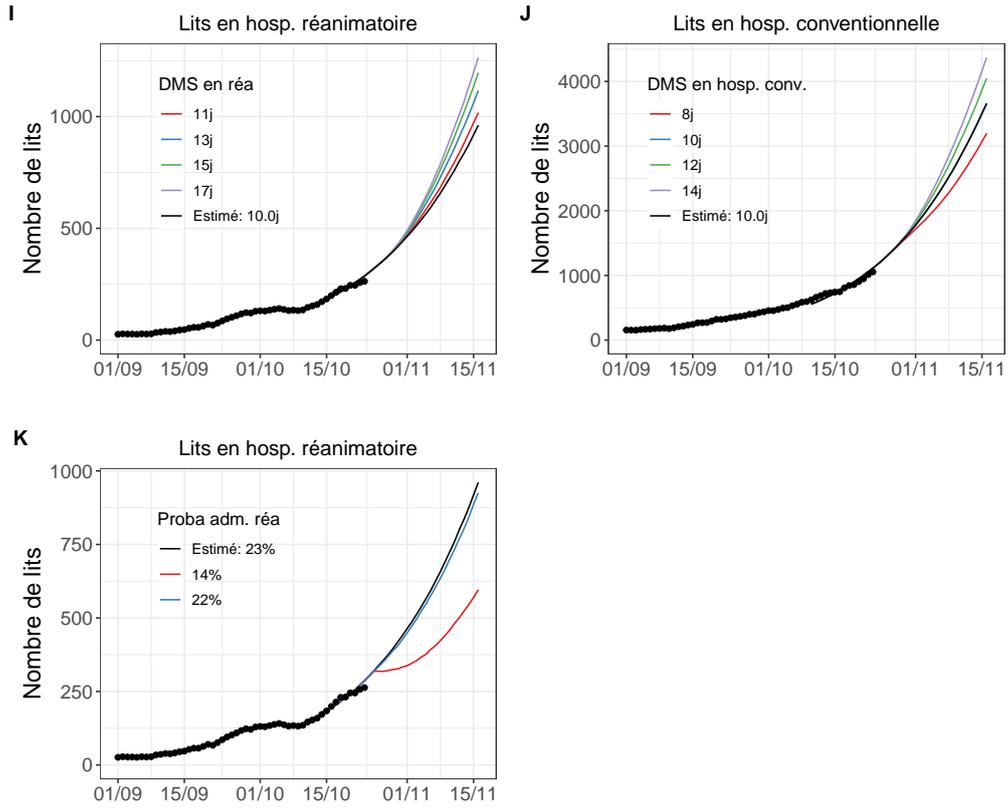
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



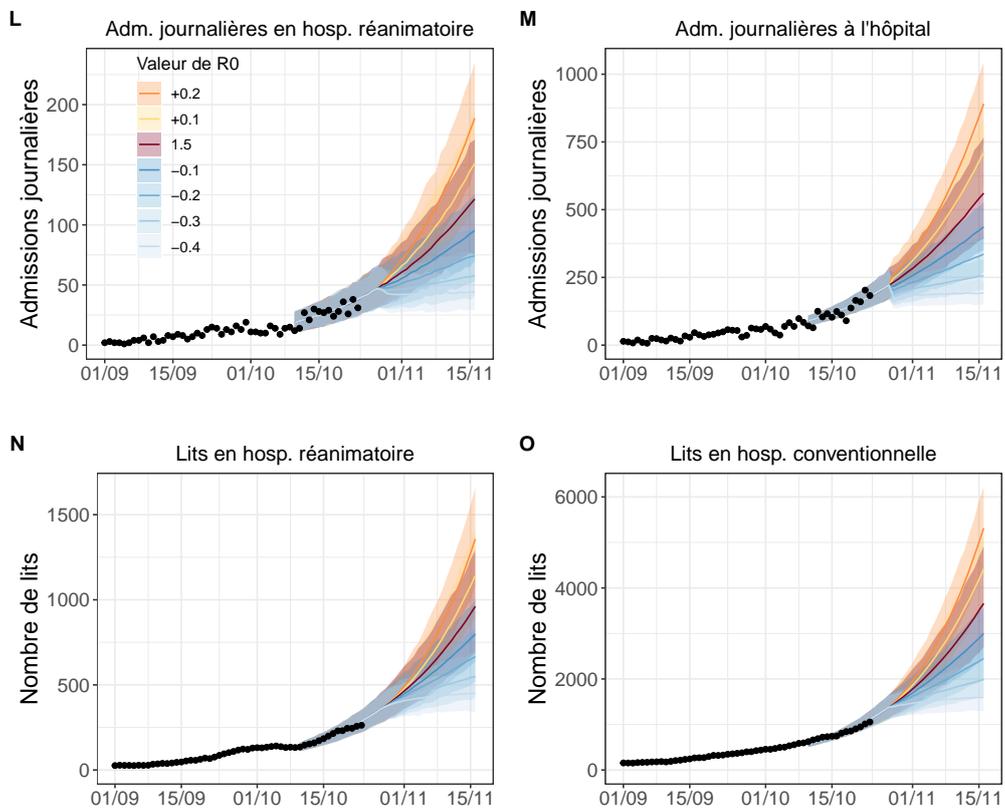
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

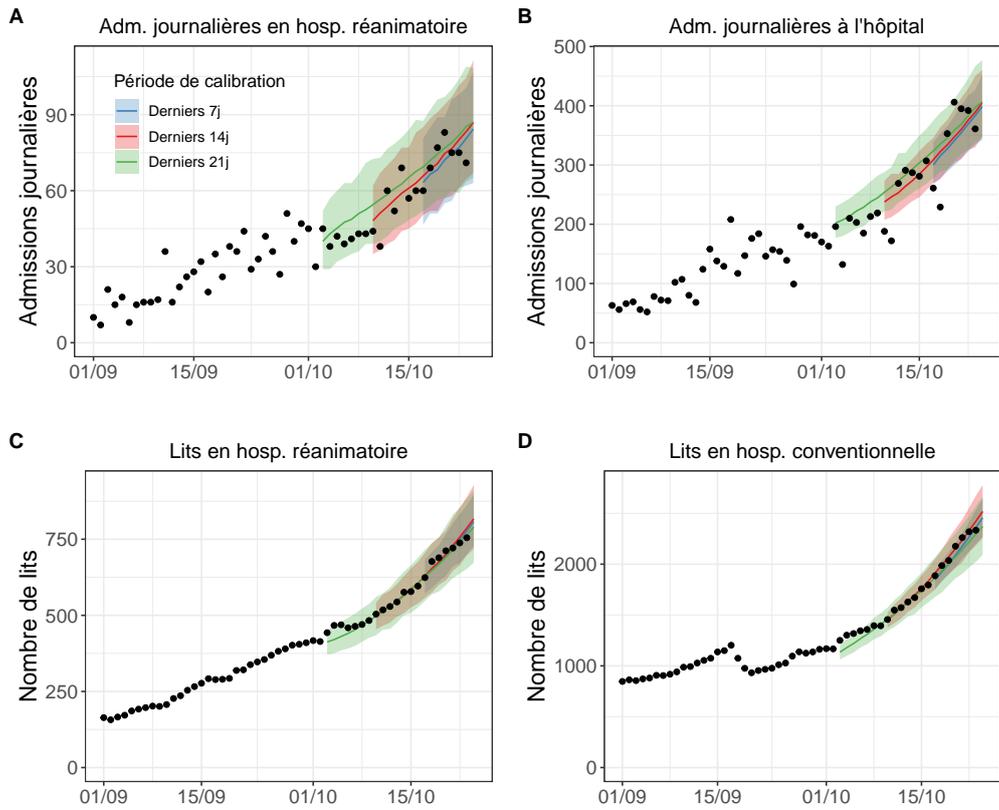


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

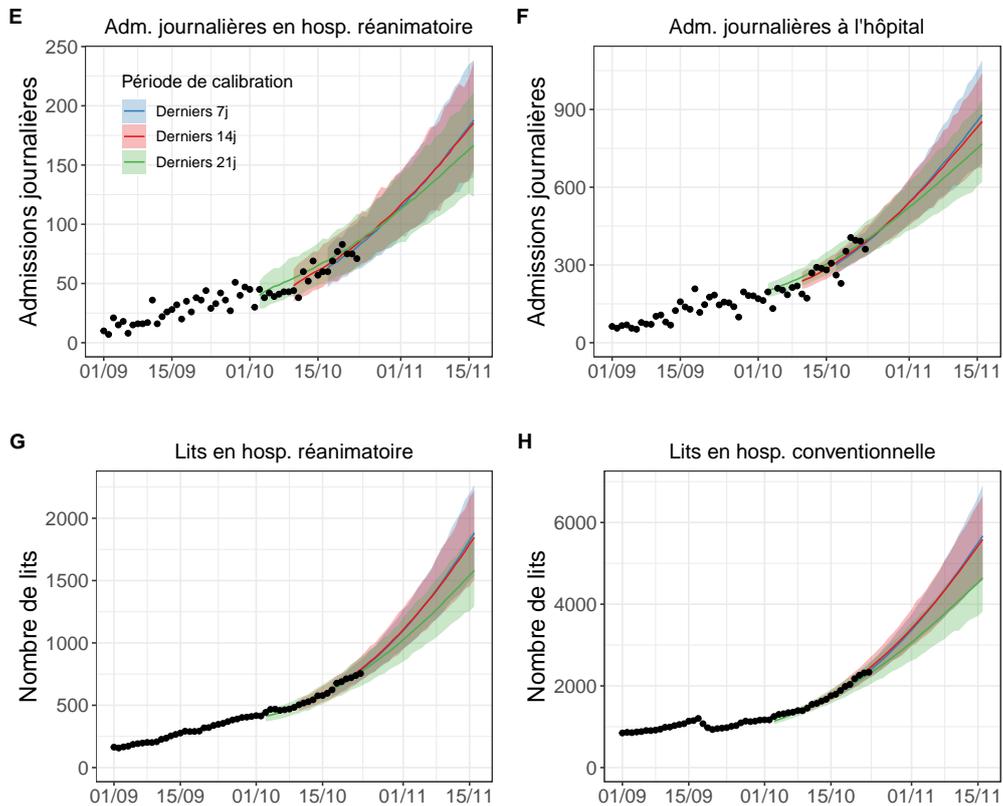


Île-de-France

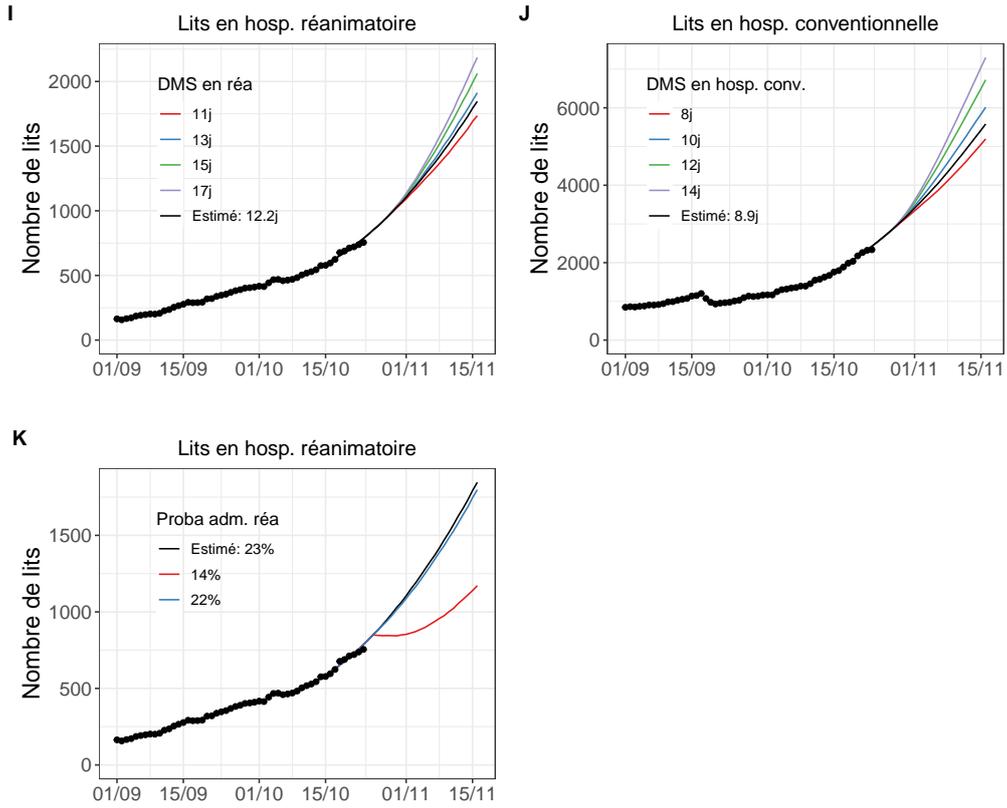
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



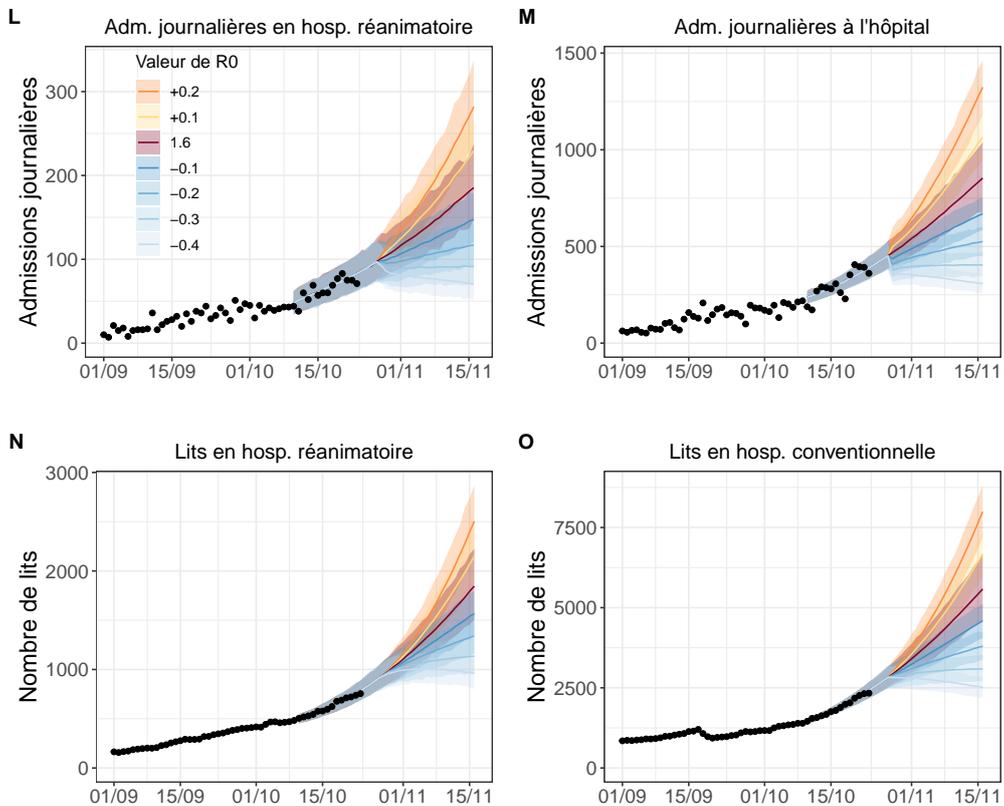
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

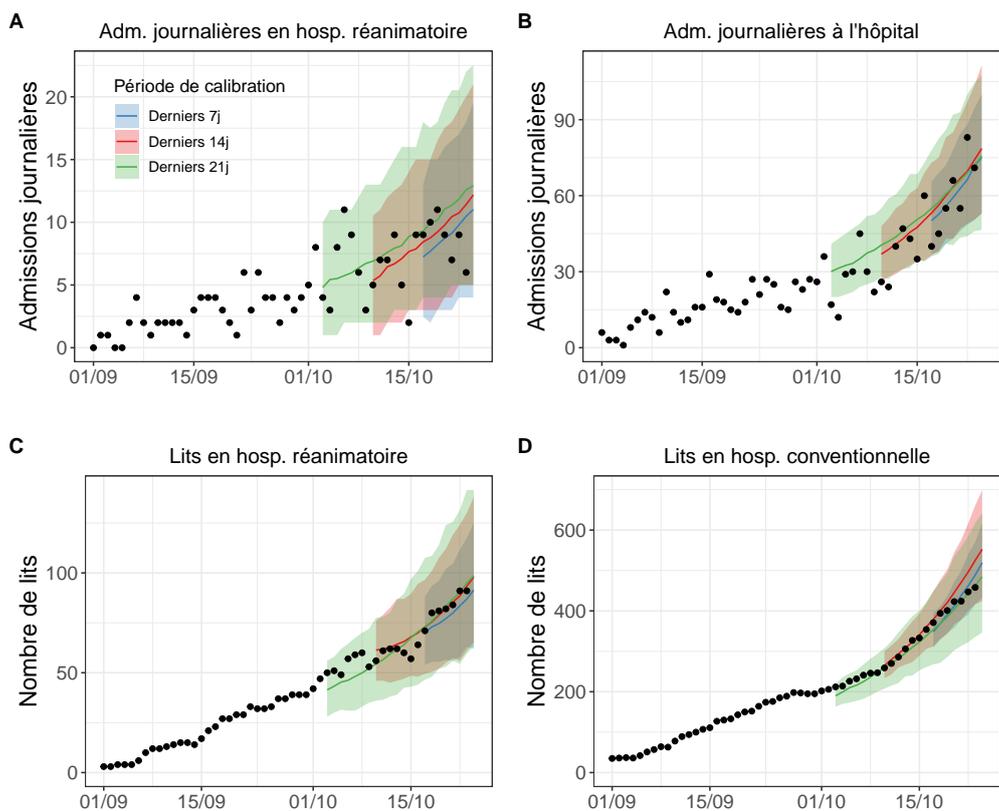


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

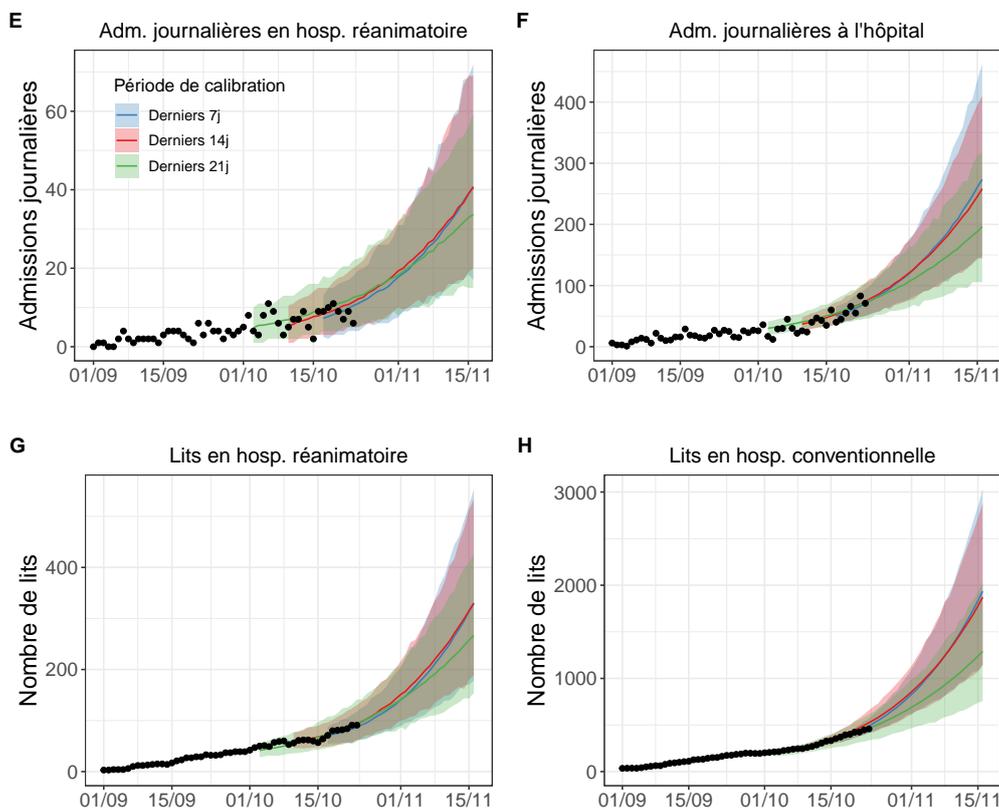


Normandie

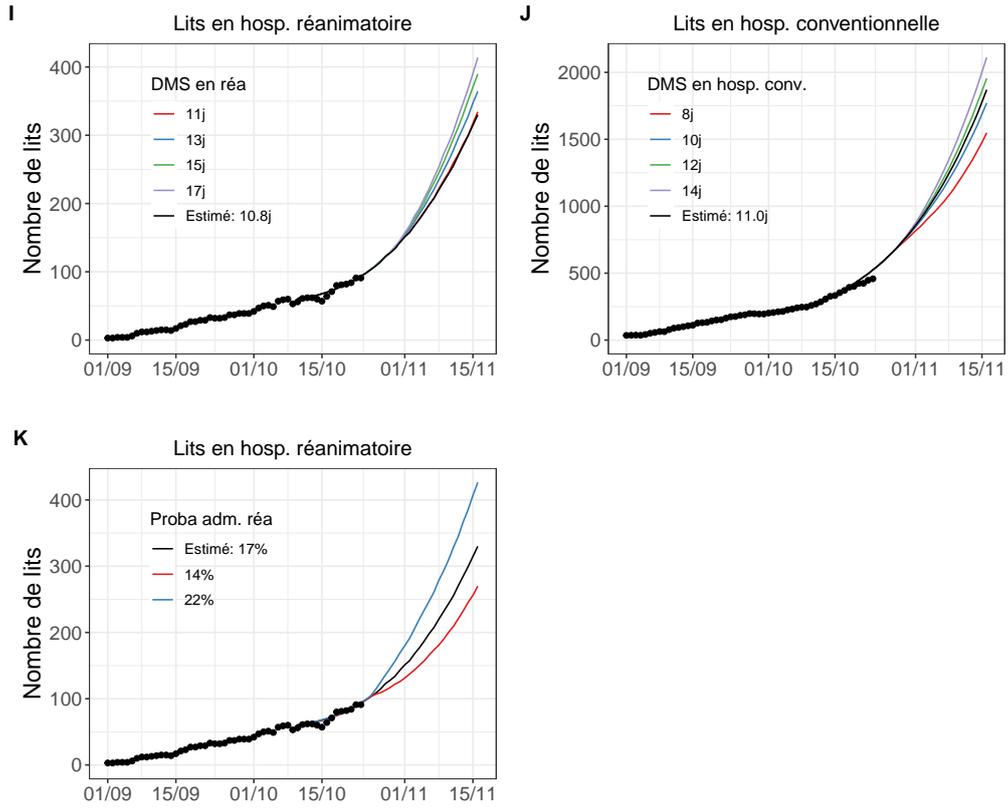
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



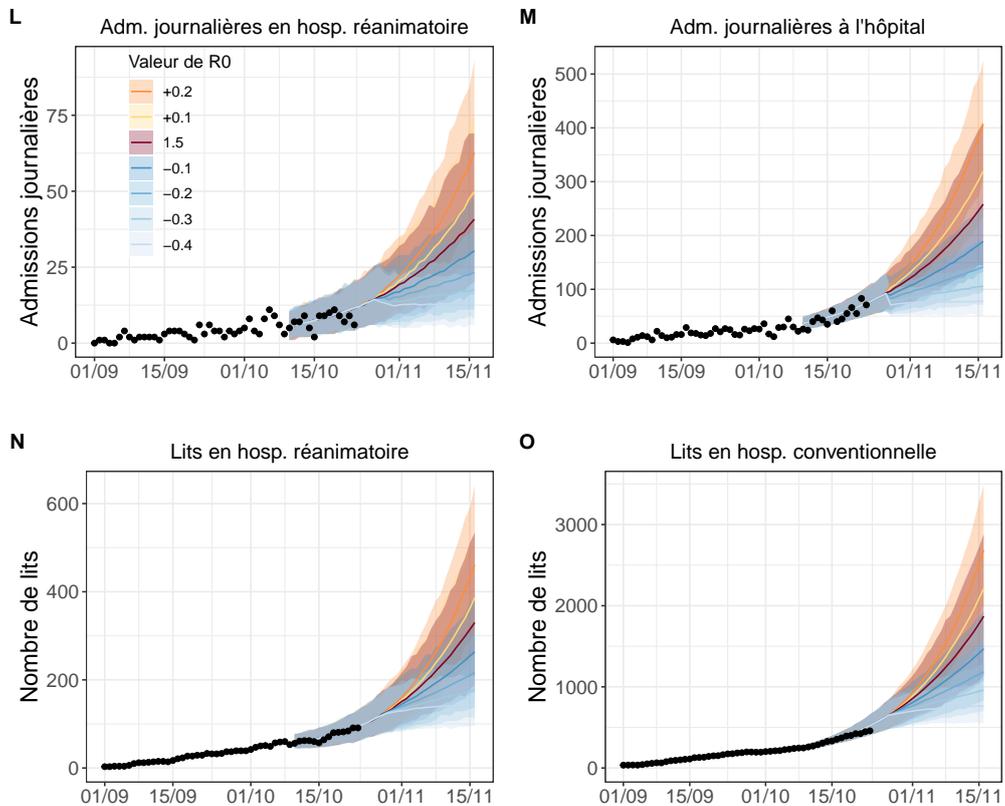
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

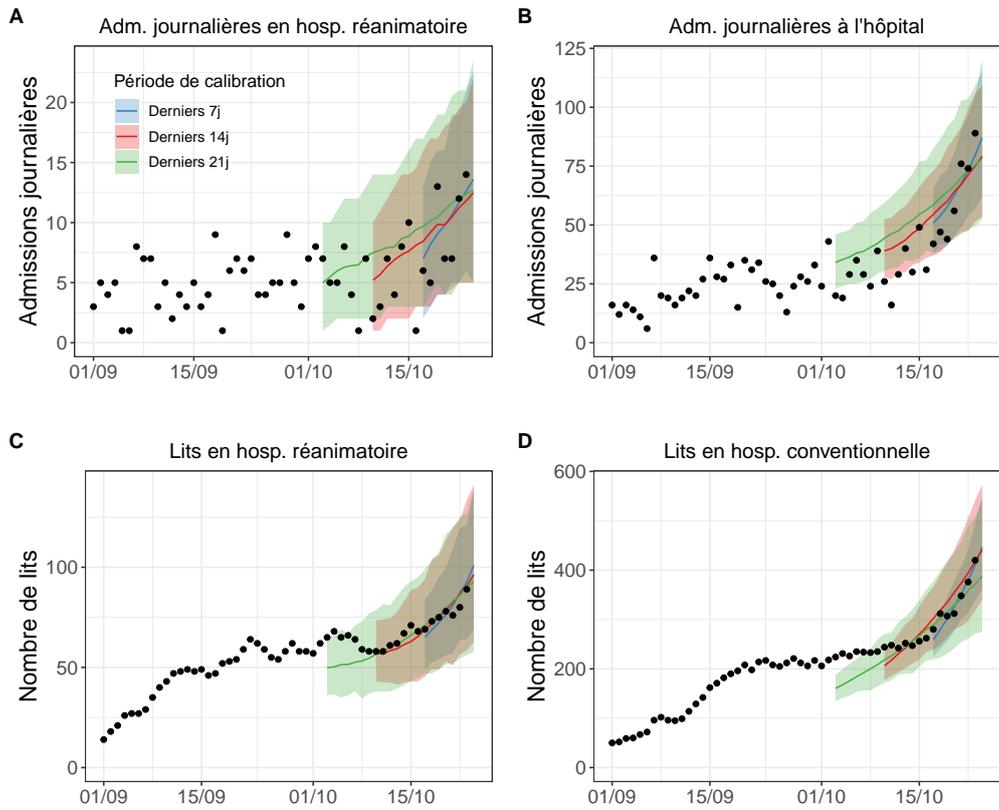


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

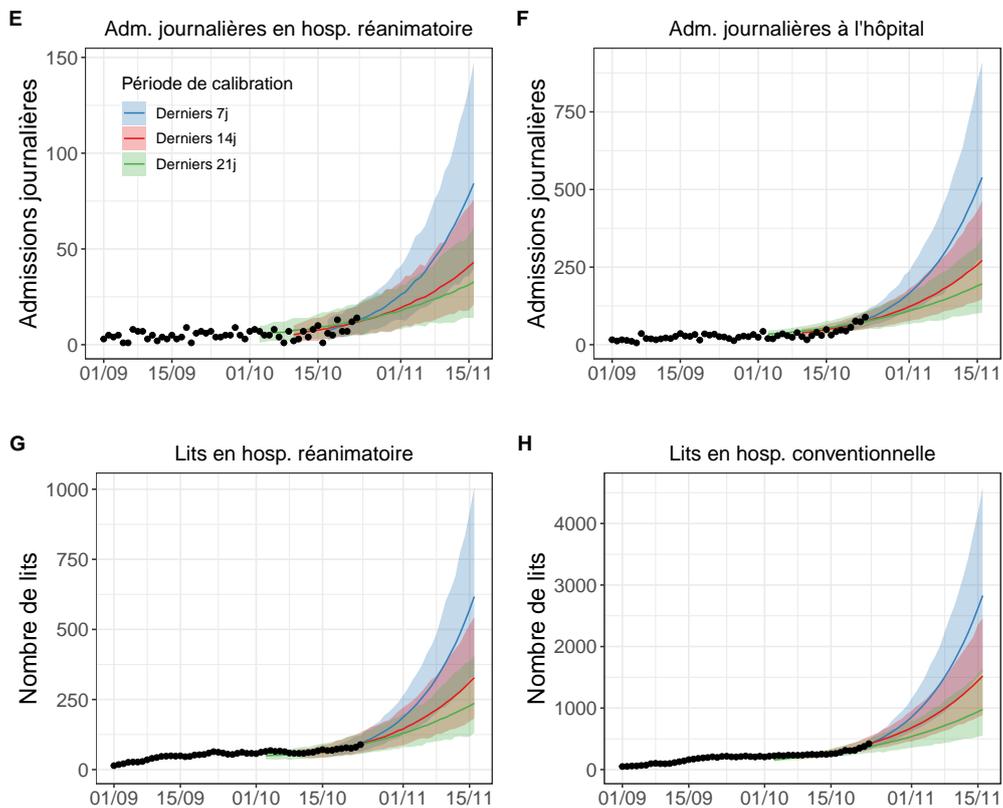


Nouvelle-Aquitaine

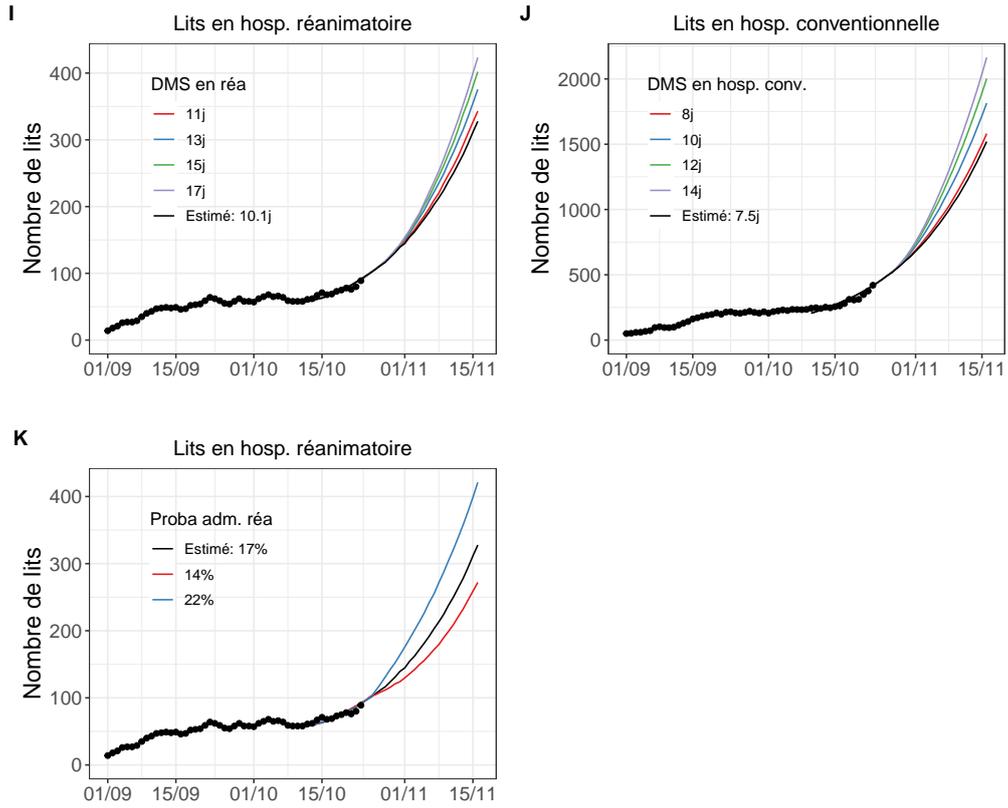
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



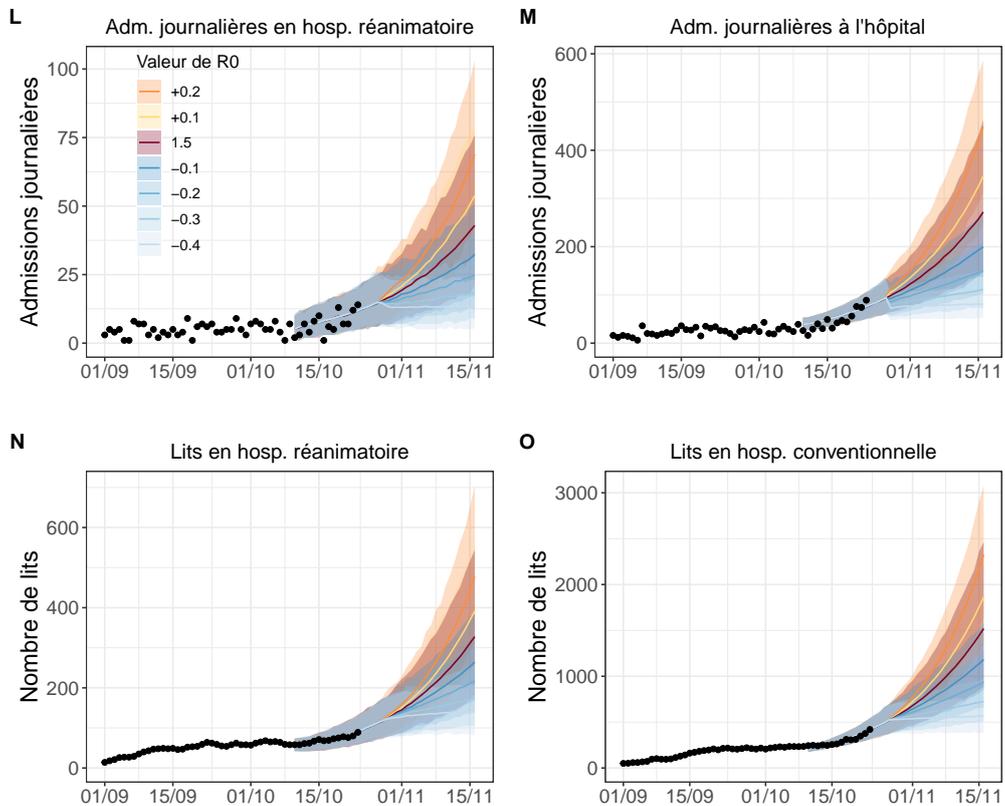
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

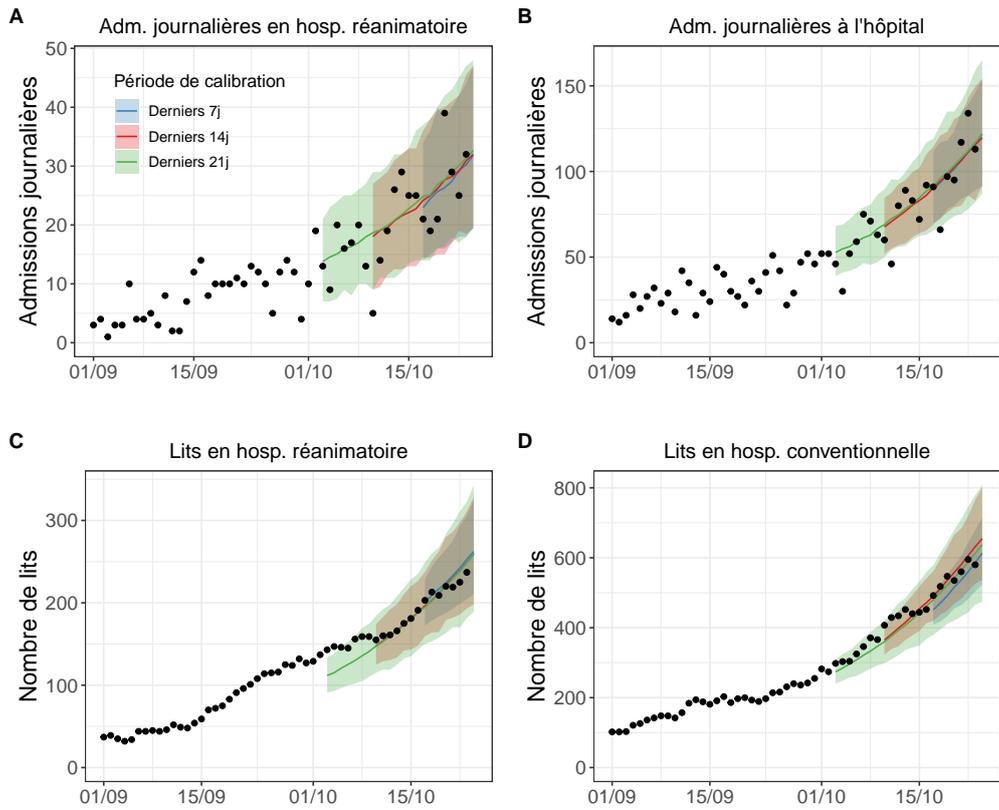


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

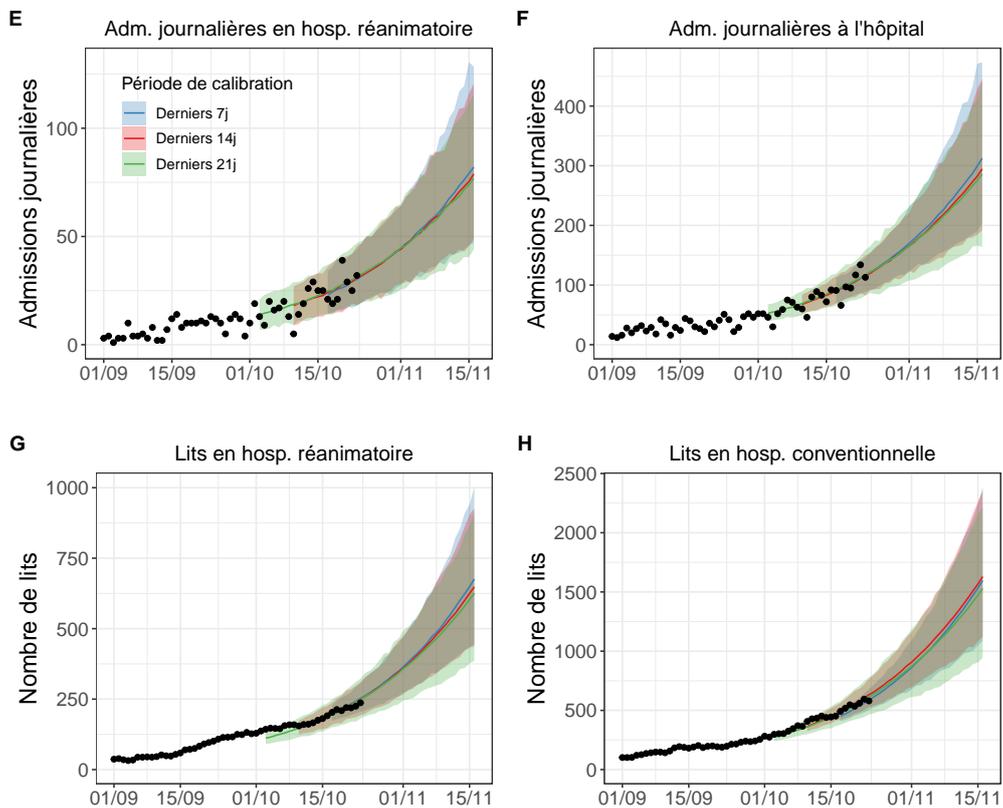


Occitanie

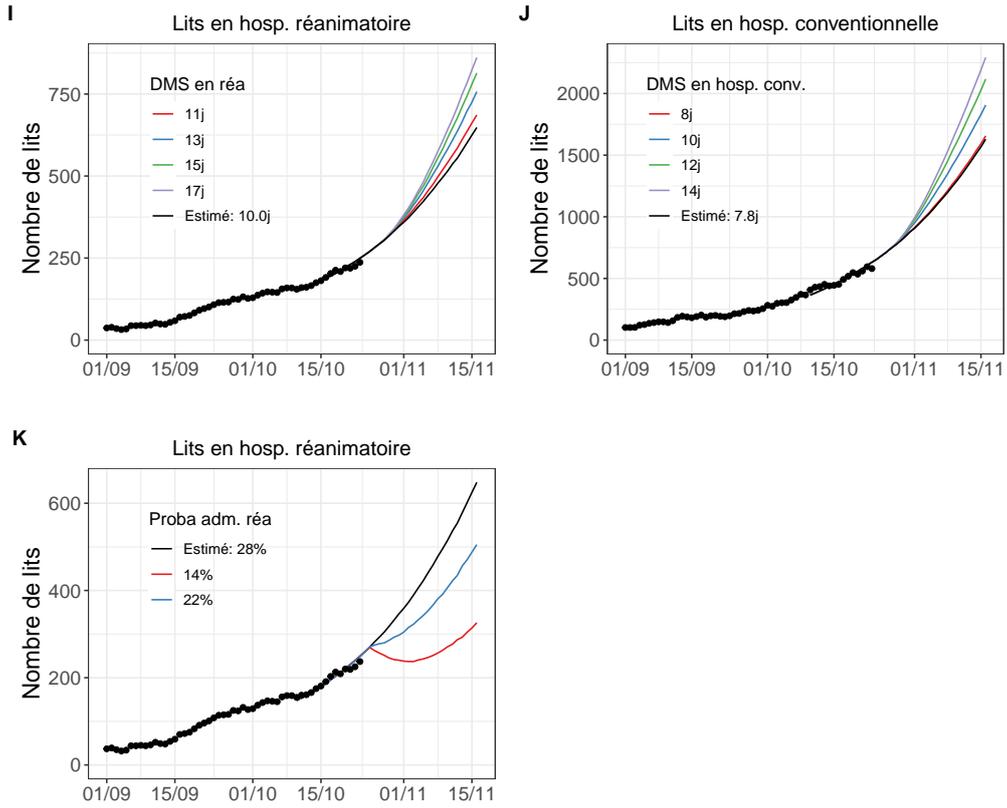
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



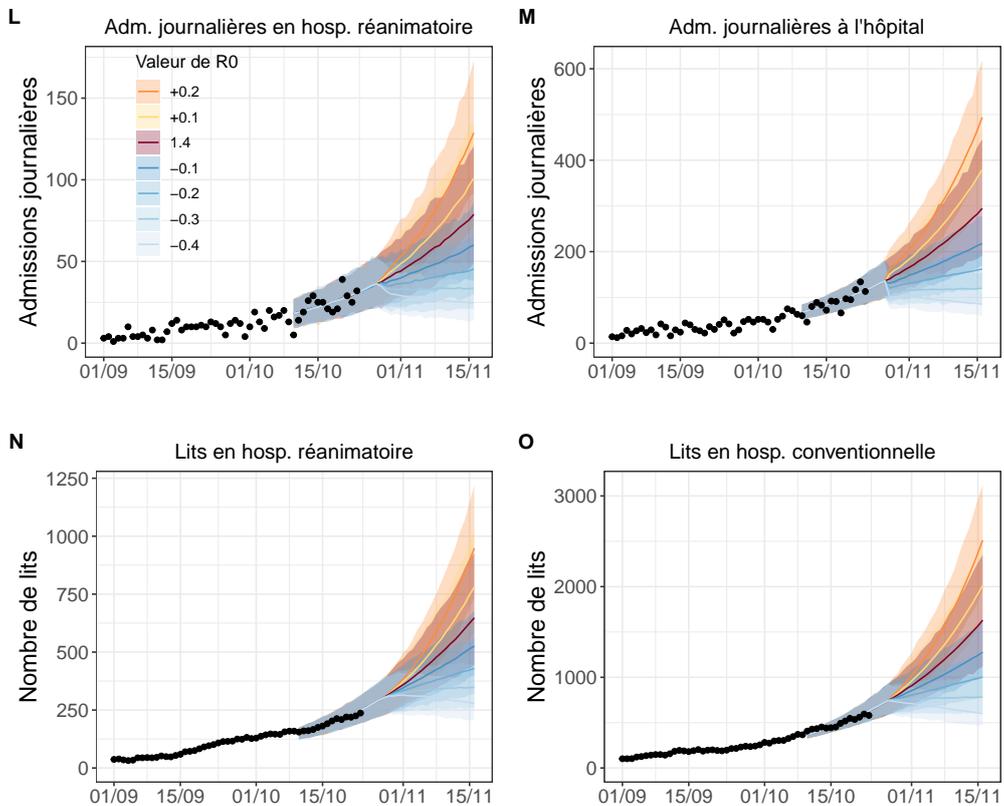
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

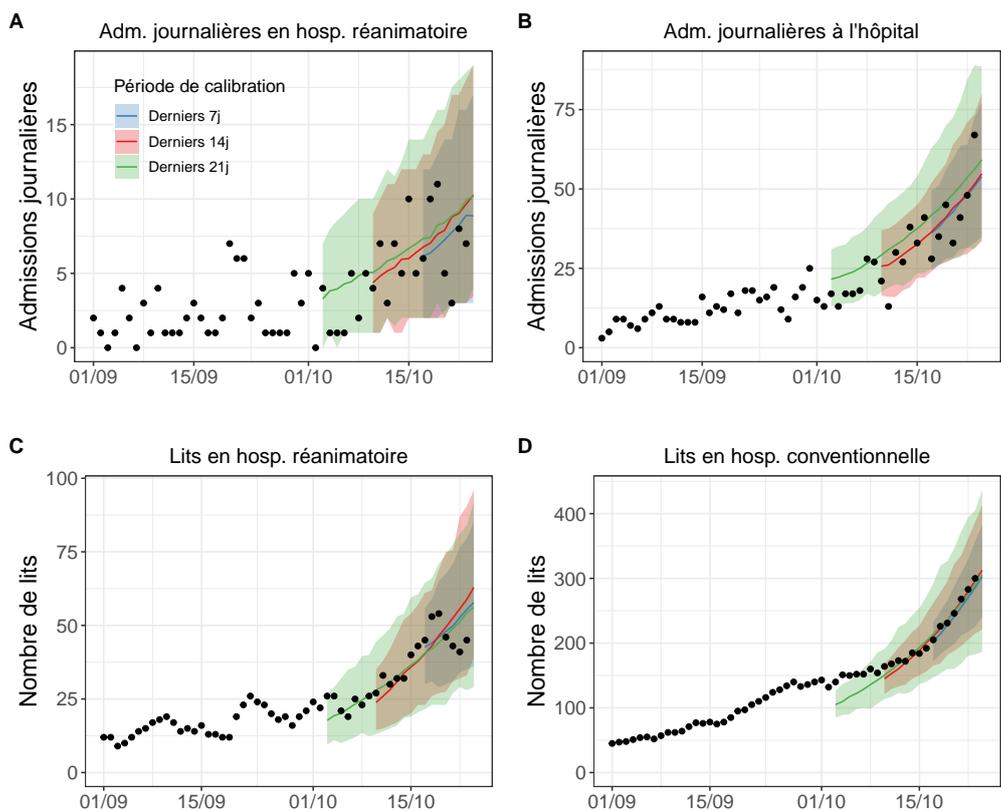


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

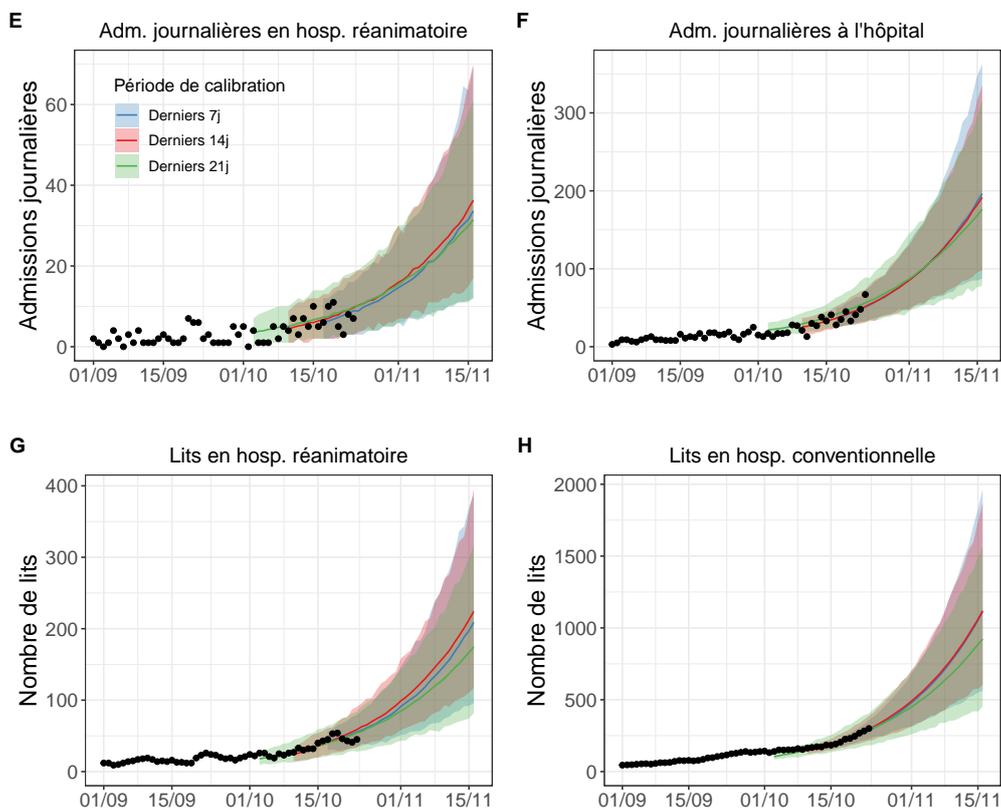


Pays de la Loire

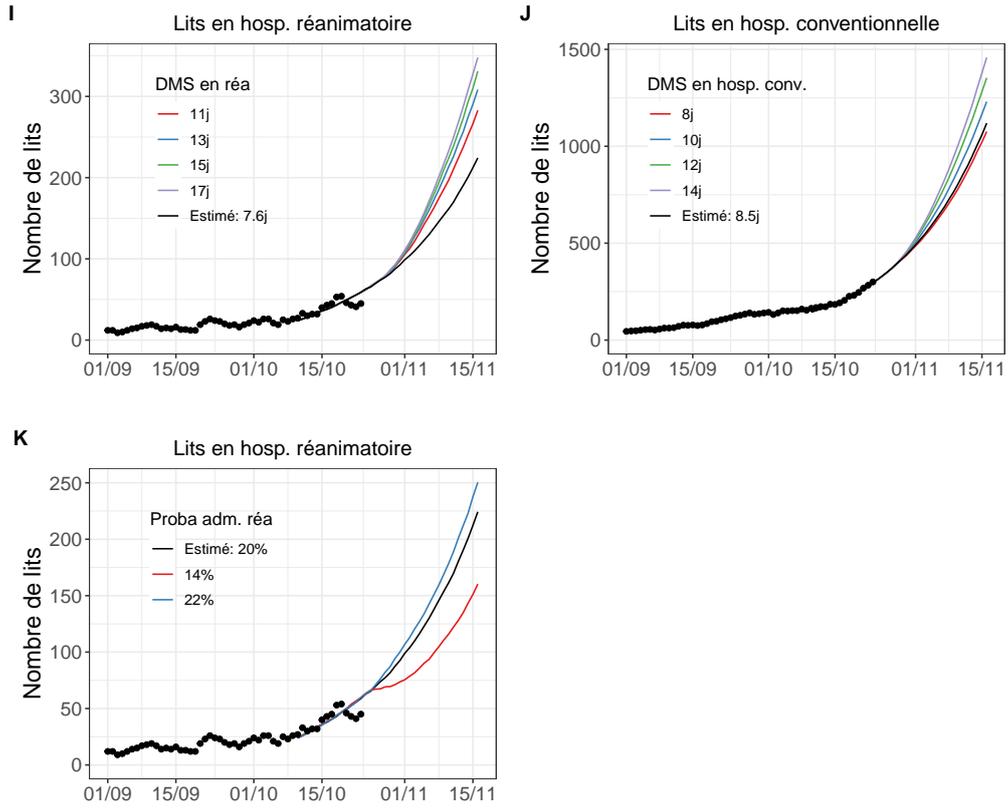
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



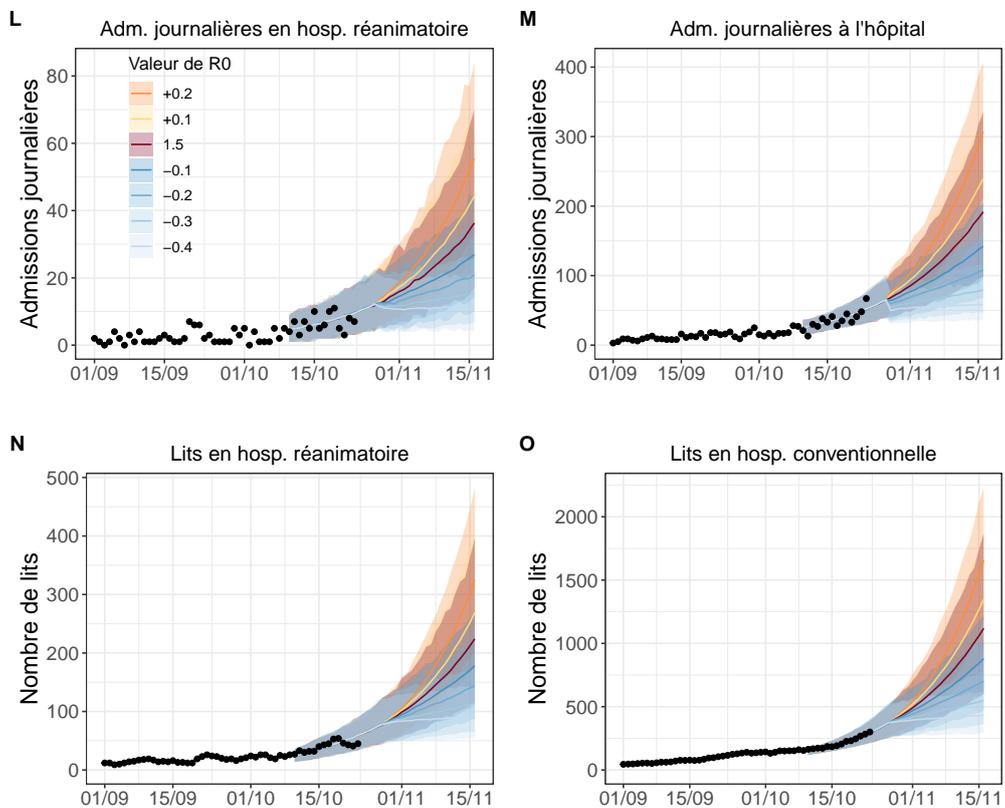
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

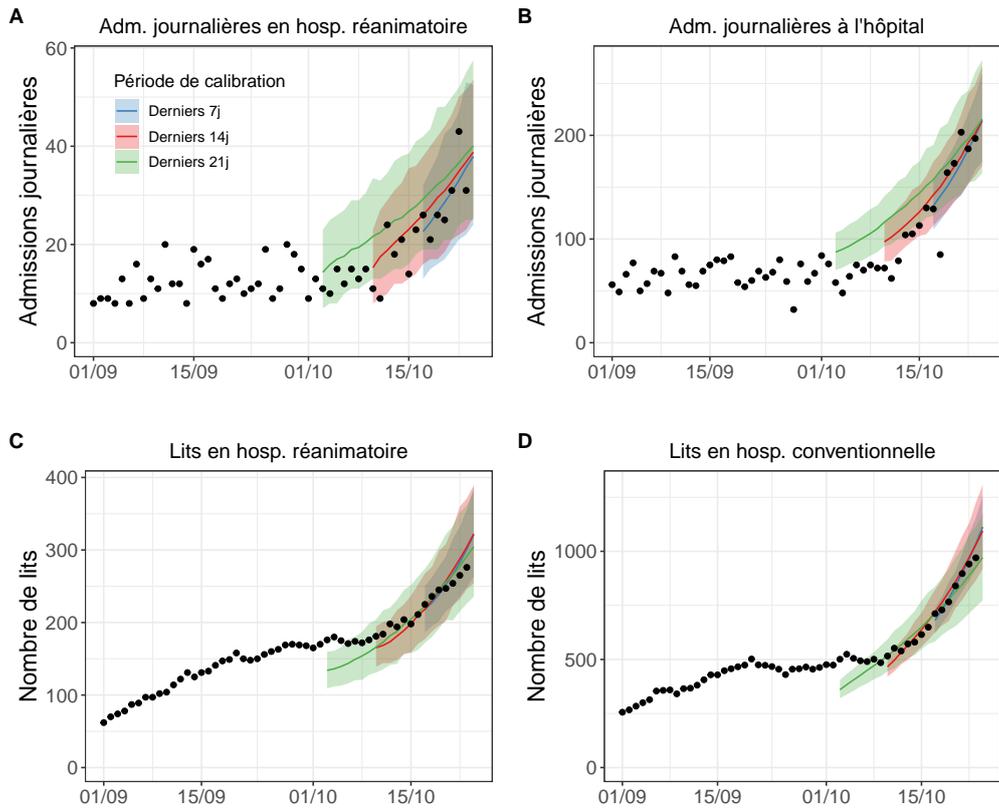


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

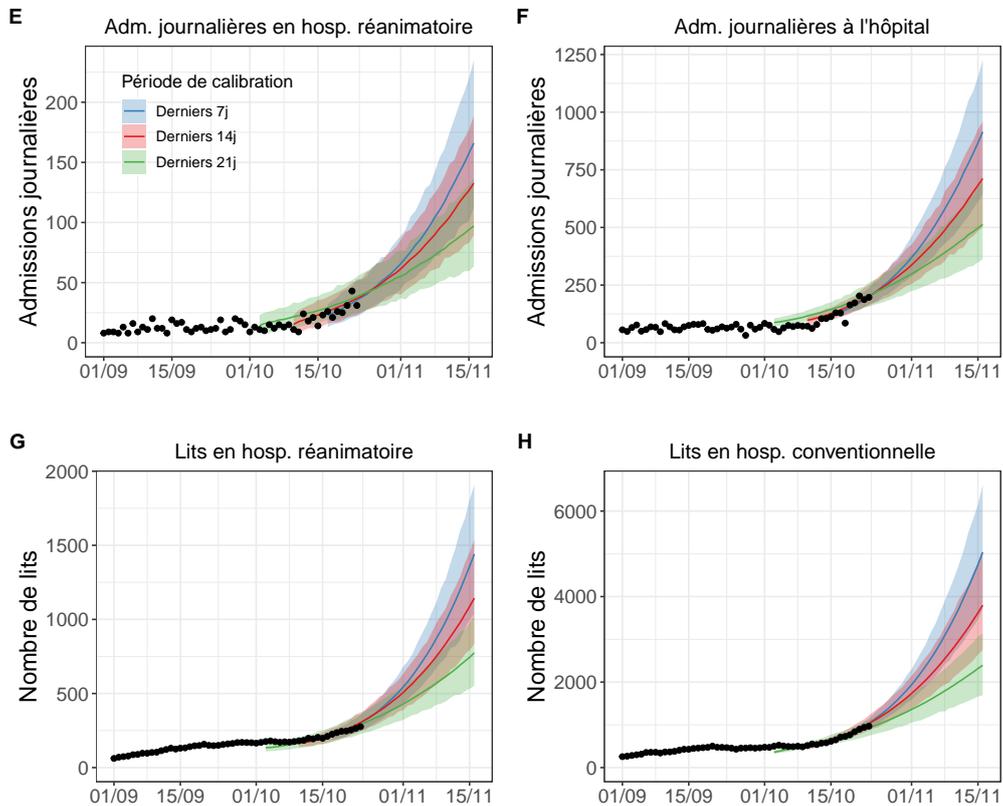


Provence-Alpes-Côte d'Azur

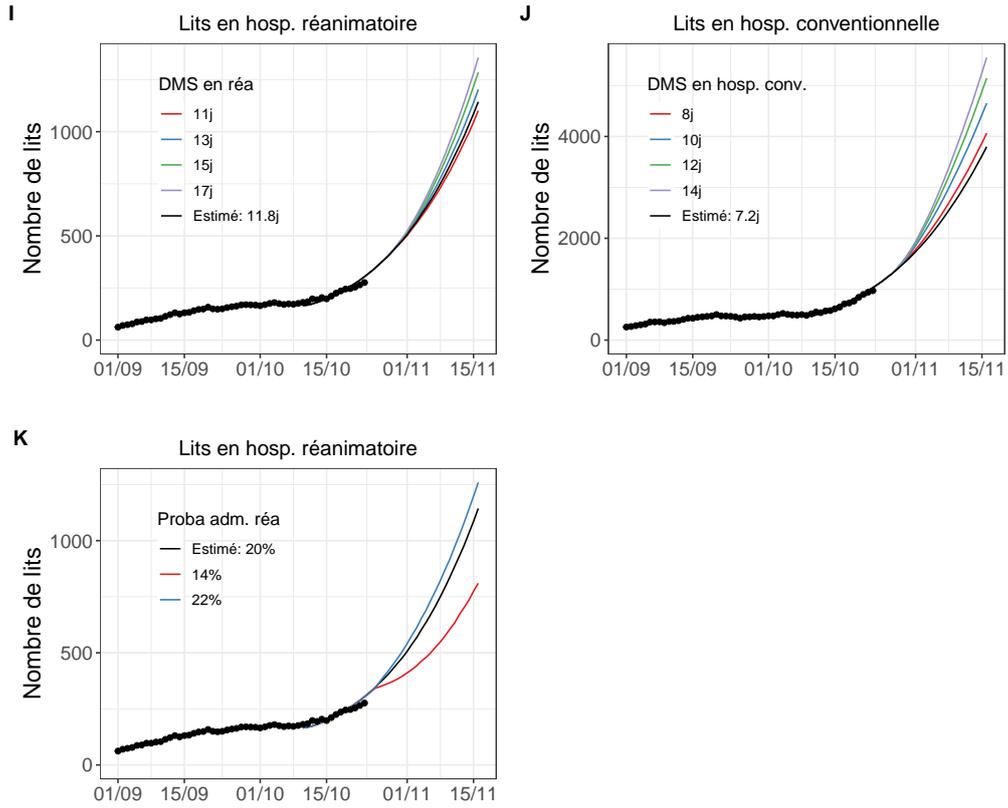
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



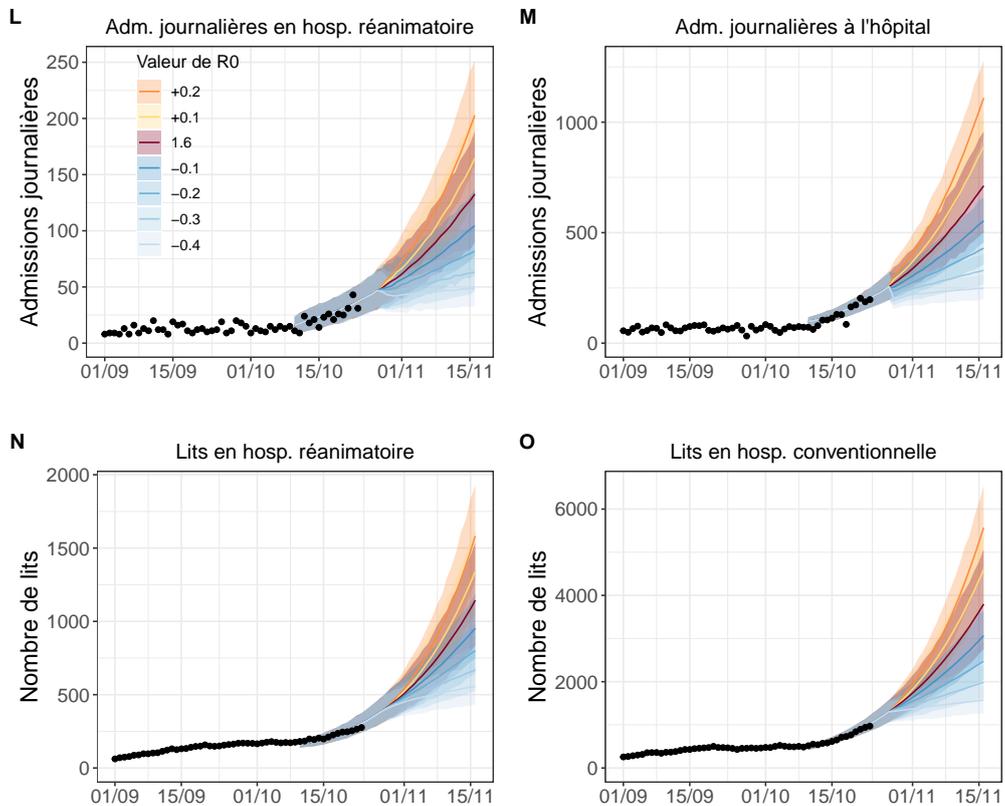
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

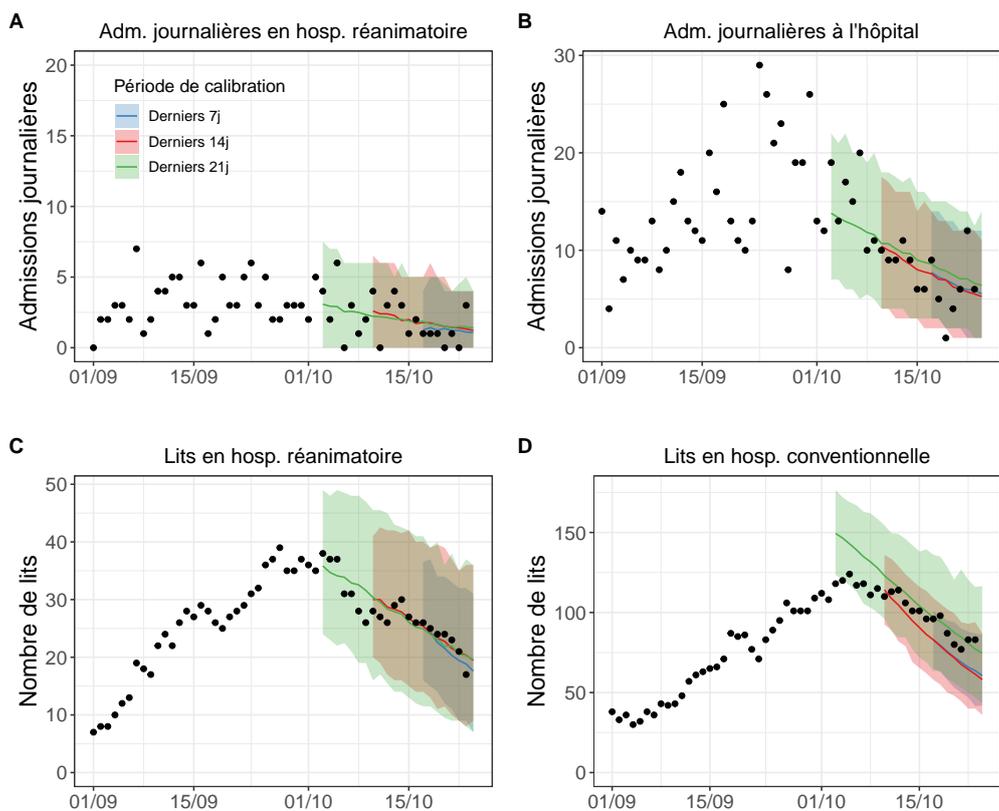


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

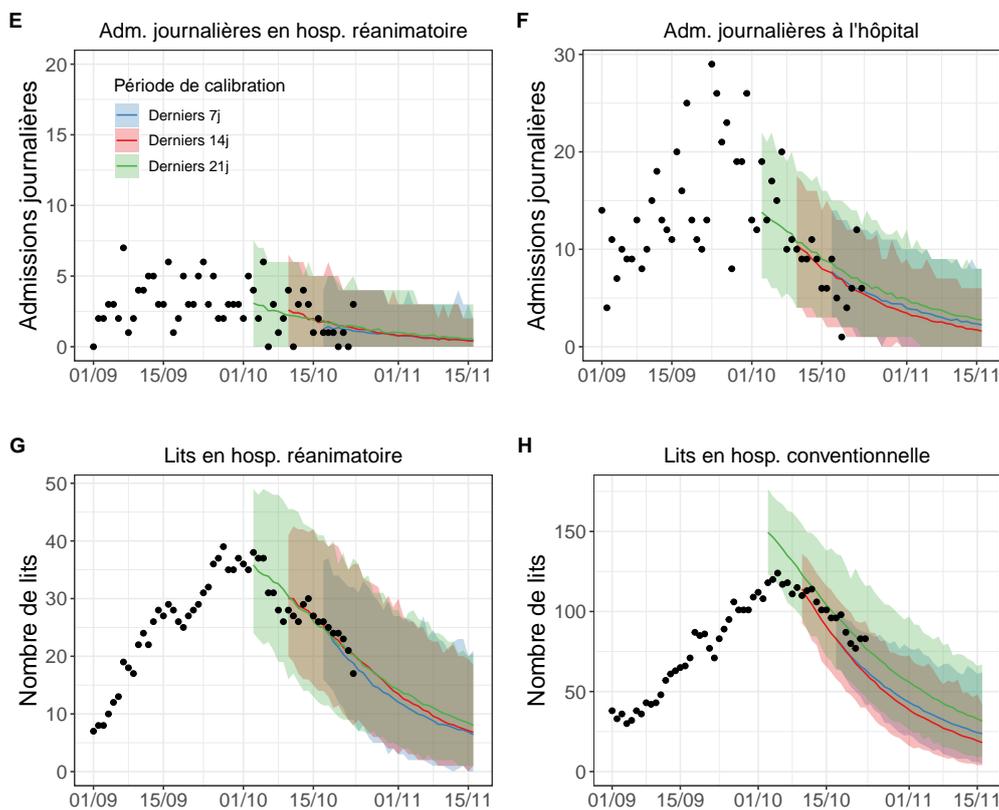


Guadeloupe

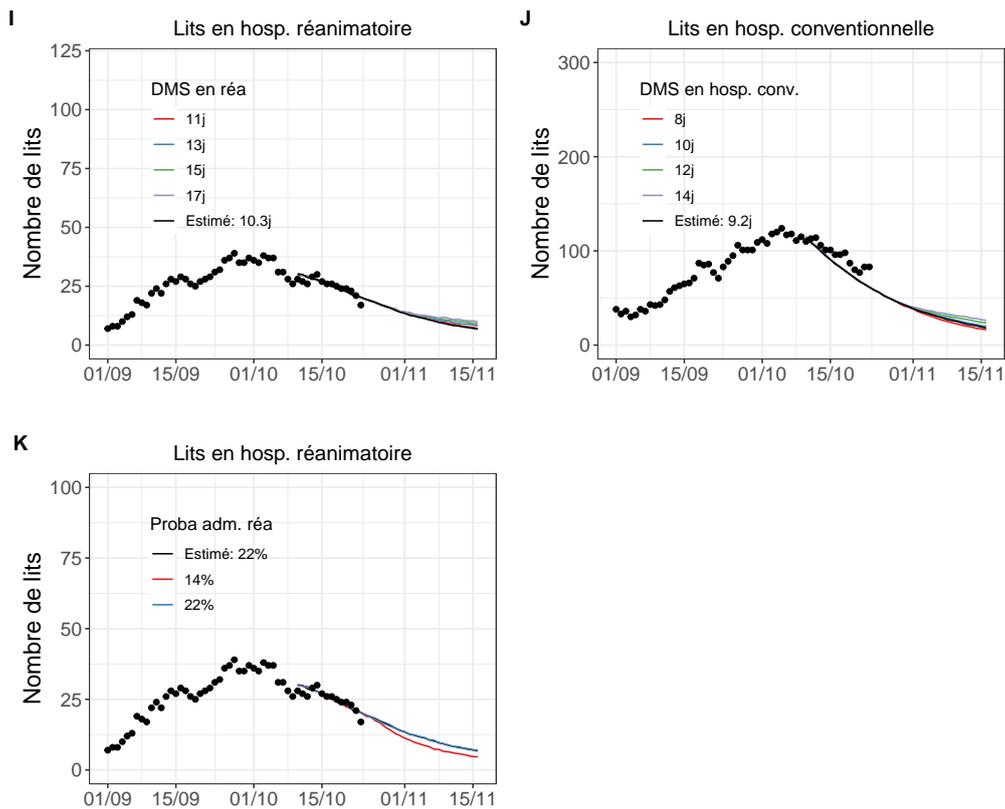
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



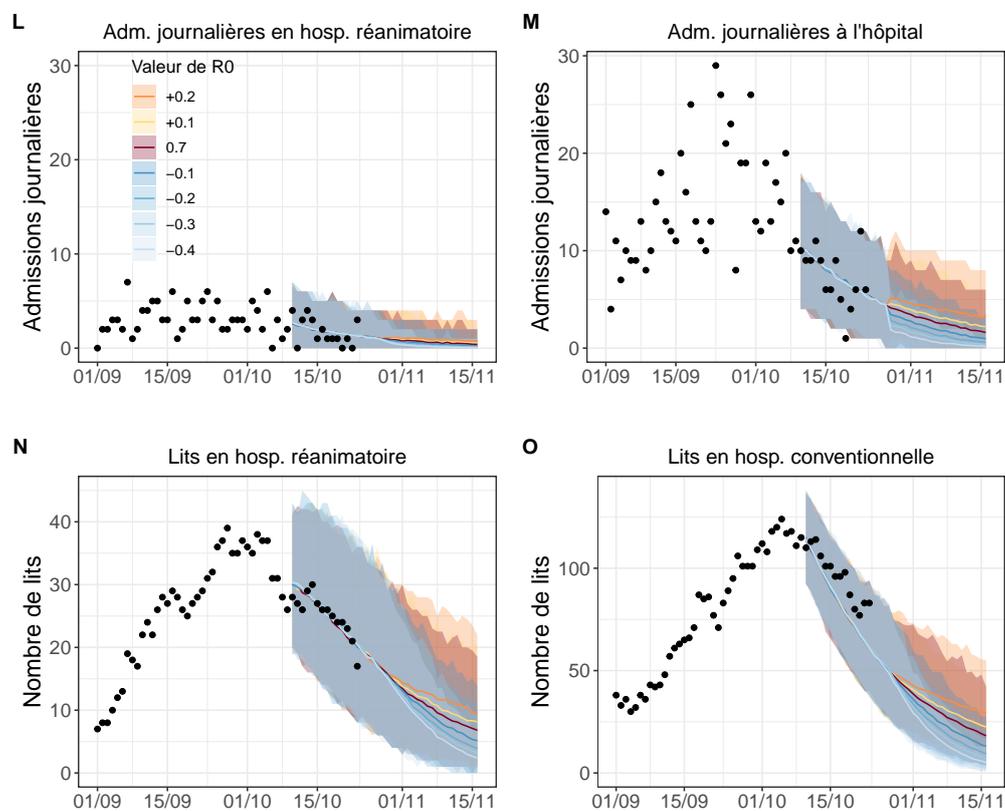
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

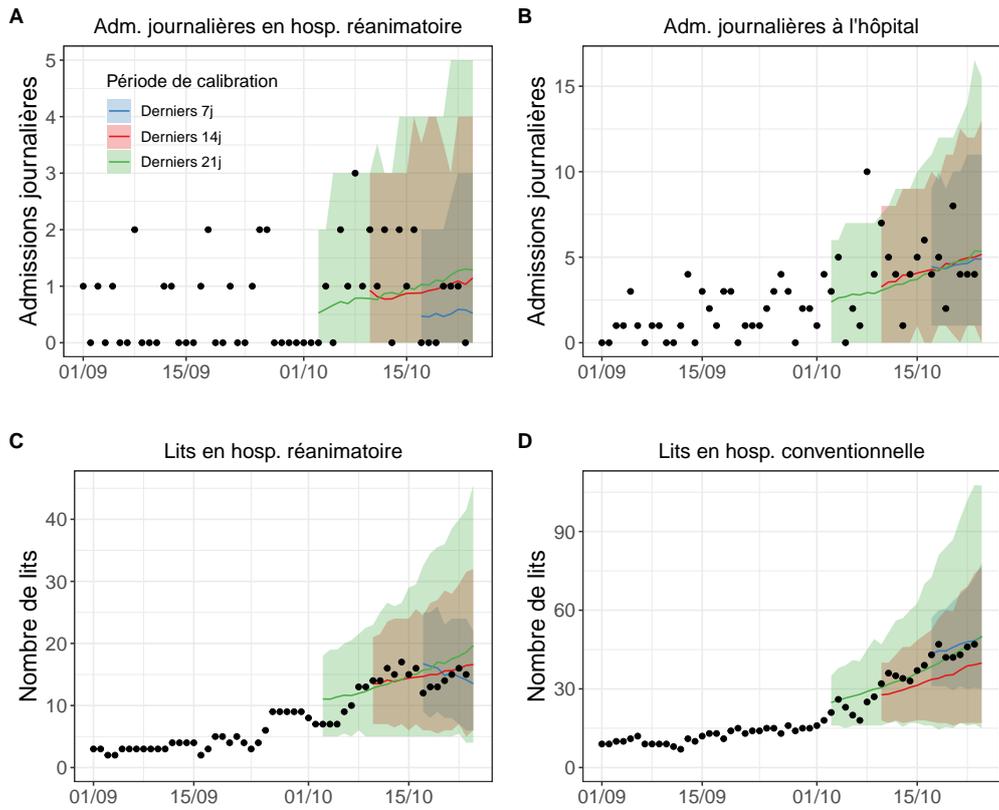


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

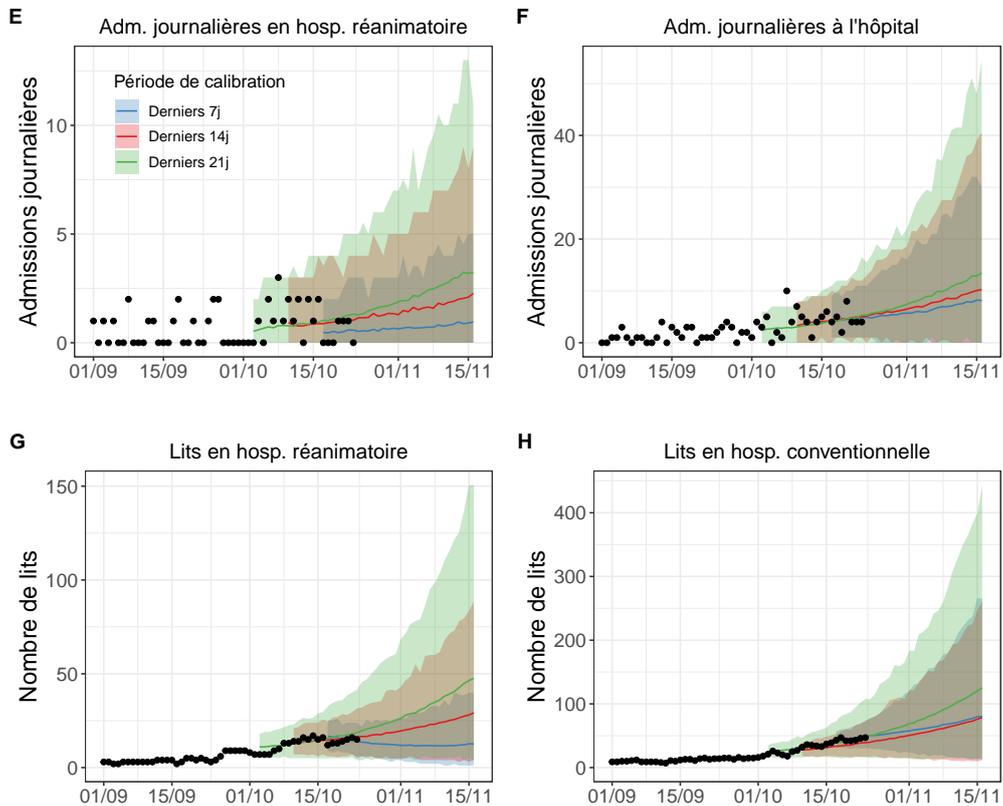


Martinique

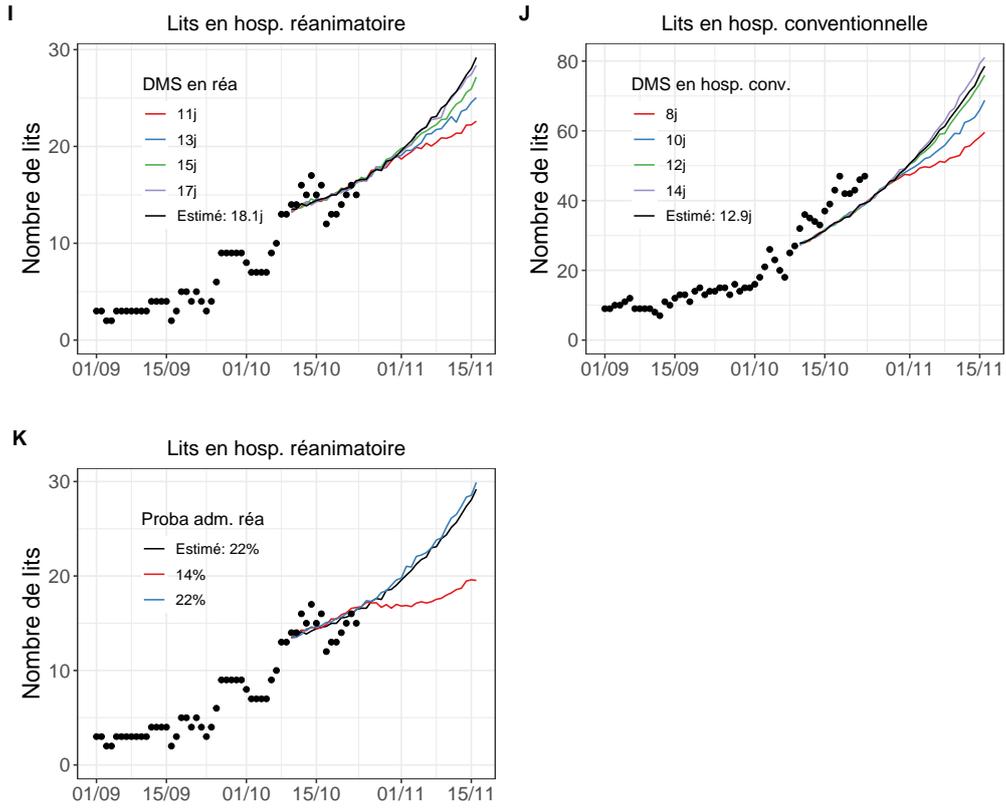
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



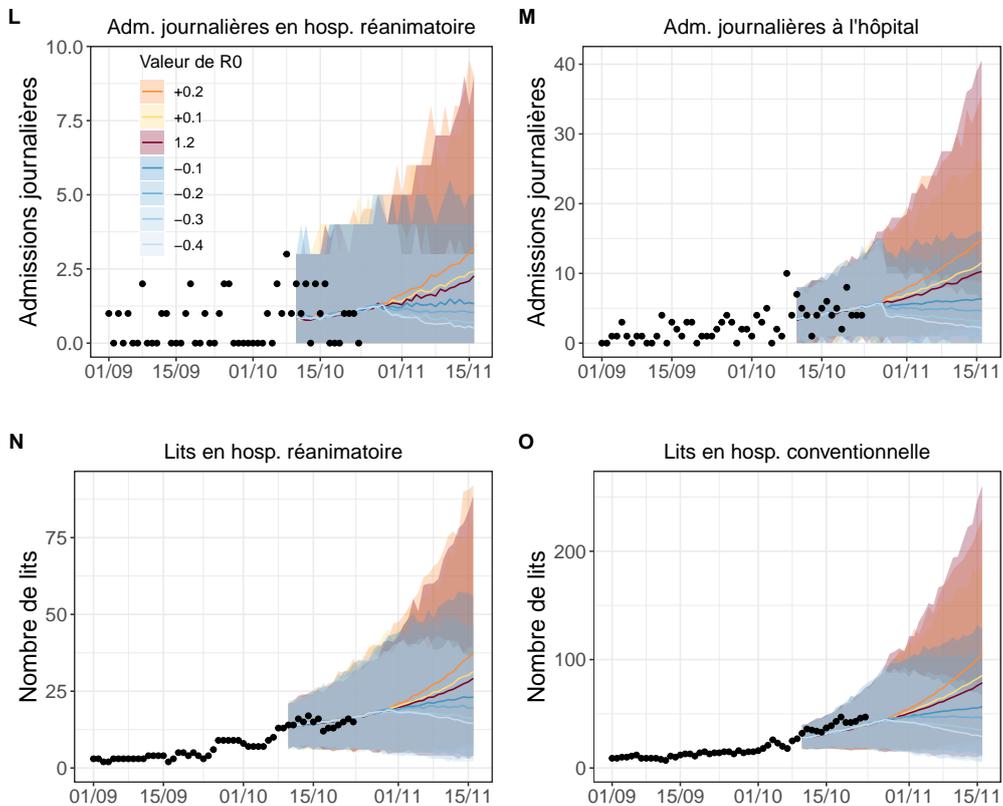
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

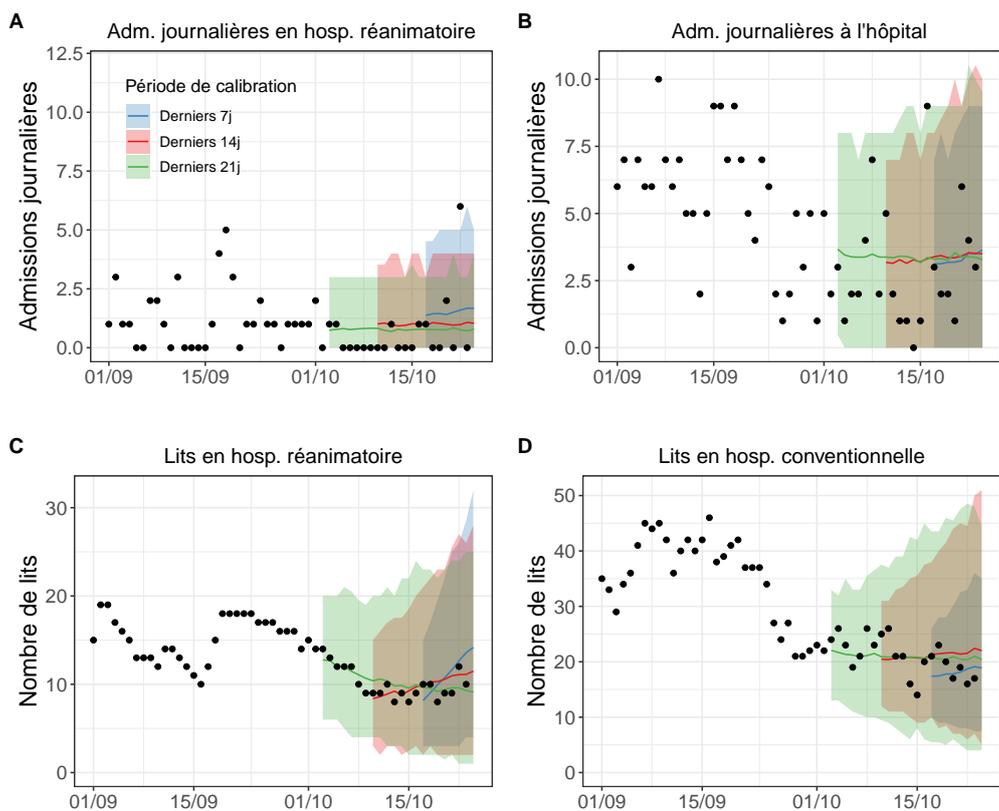


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

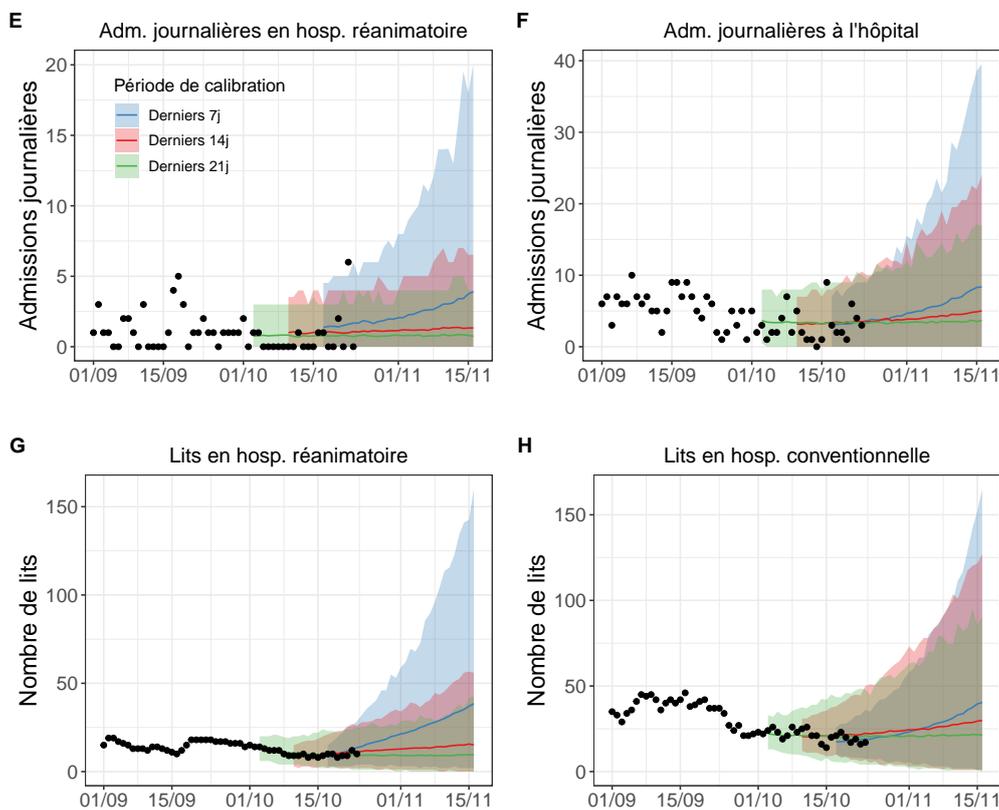


La Réunion

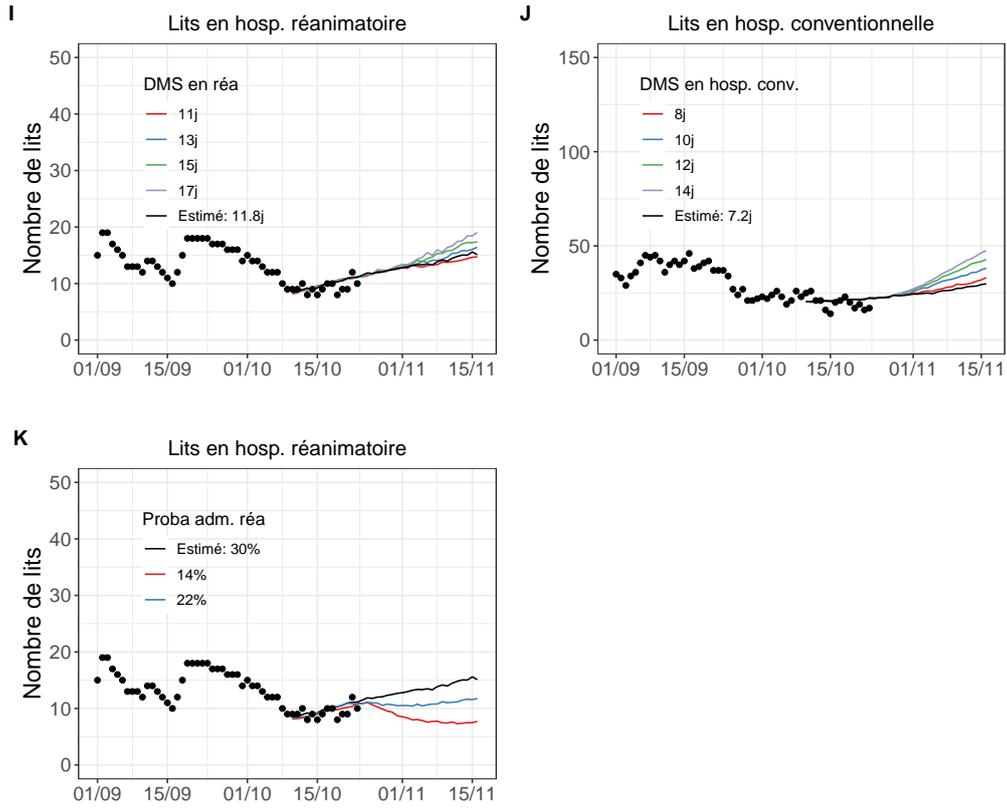
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



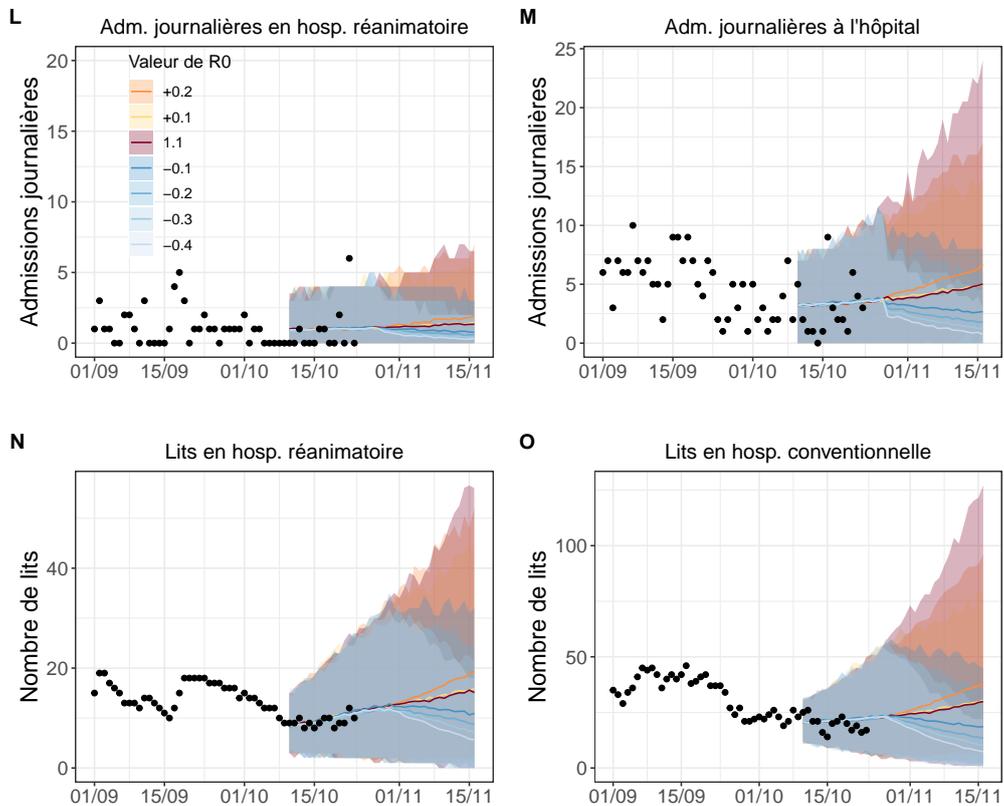
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins



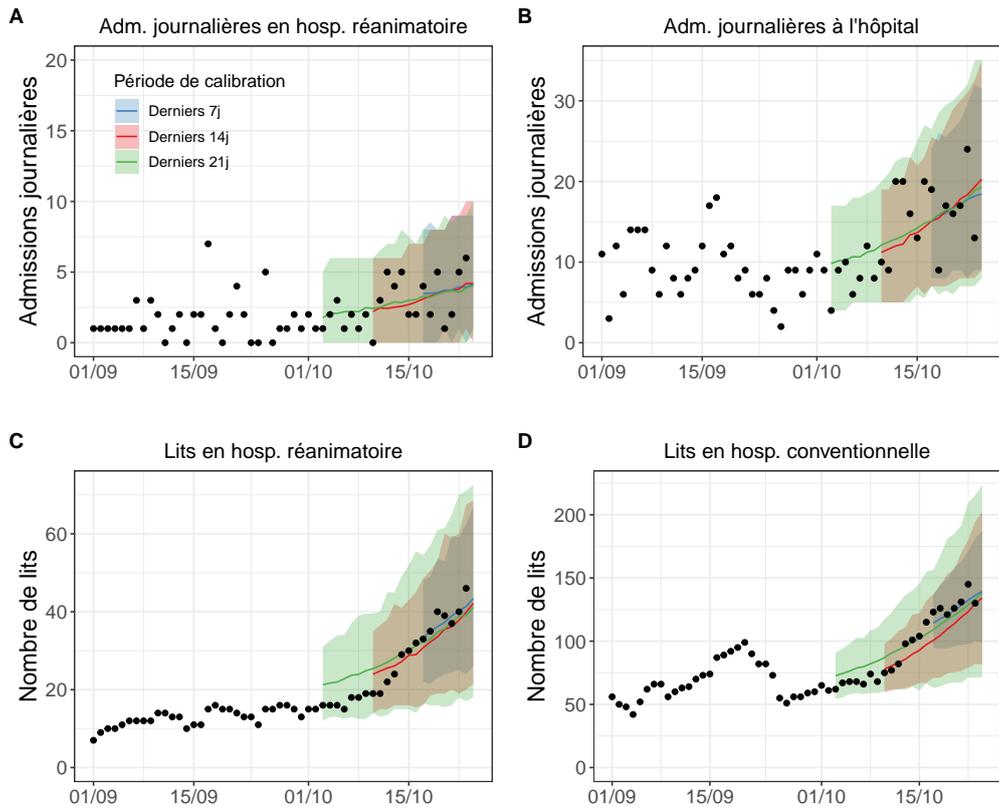
Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission



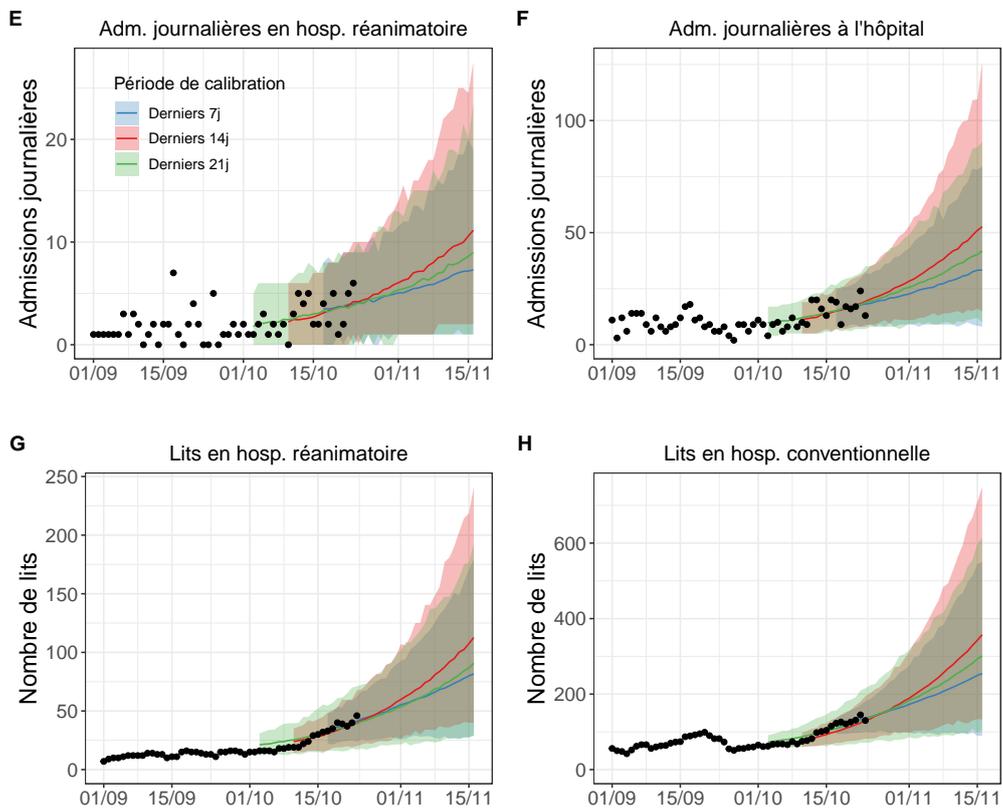
Fiches Départements

Alpes-Maritimes

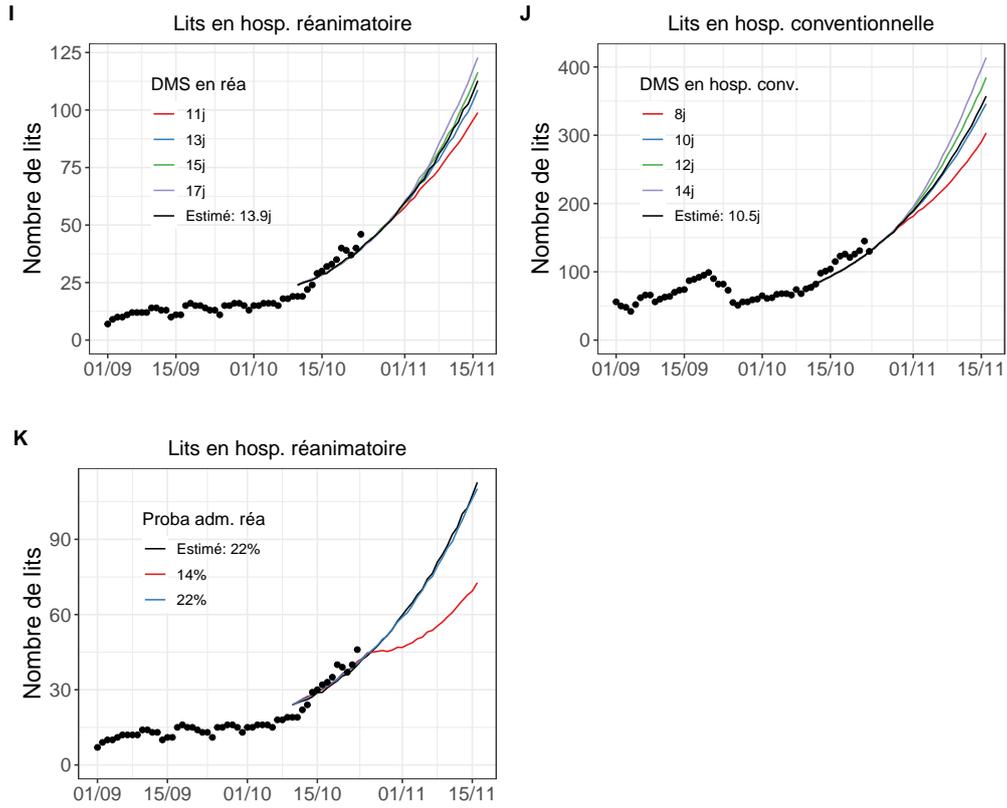
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



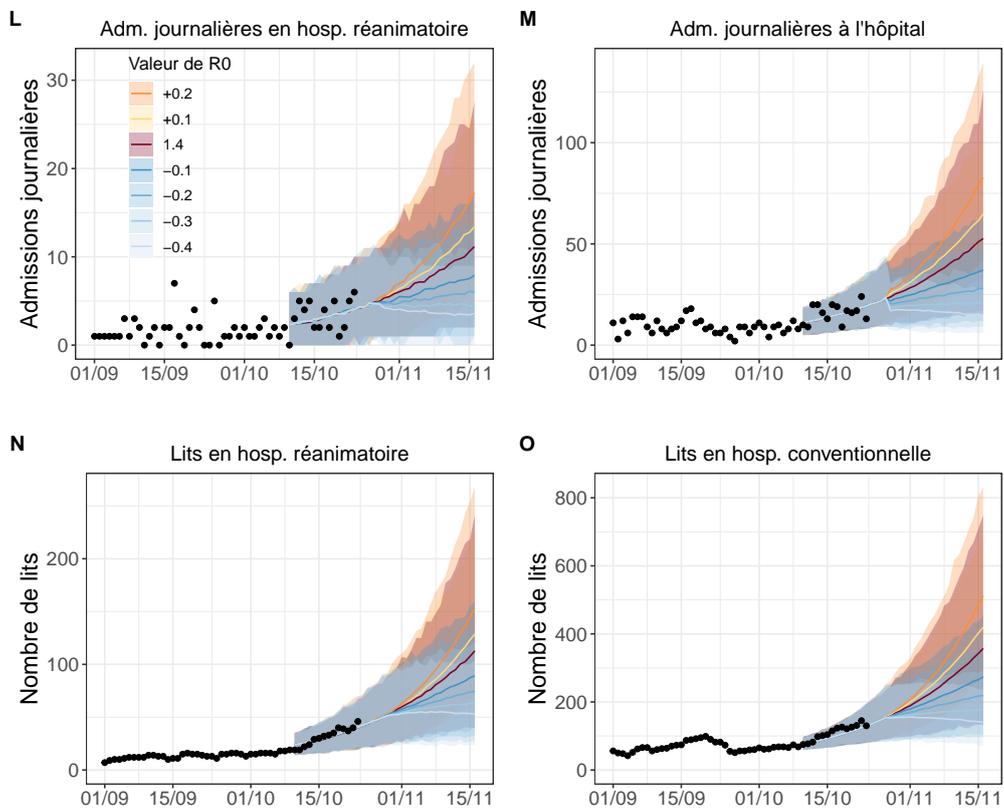
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

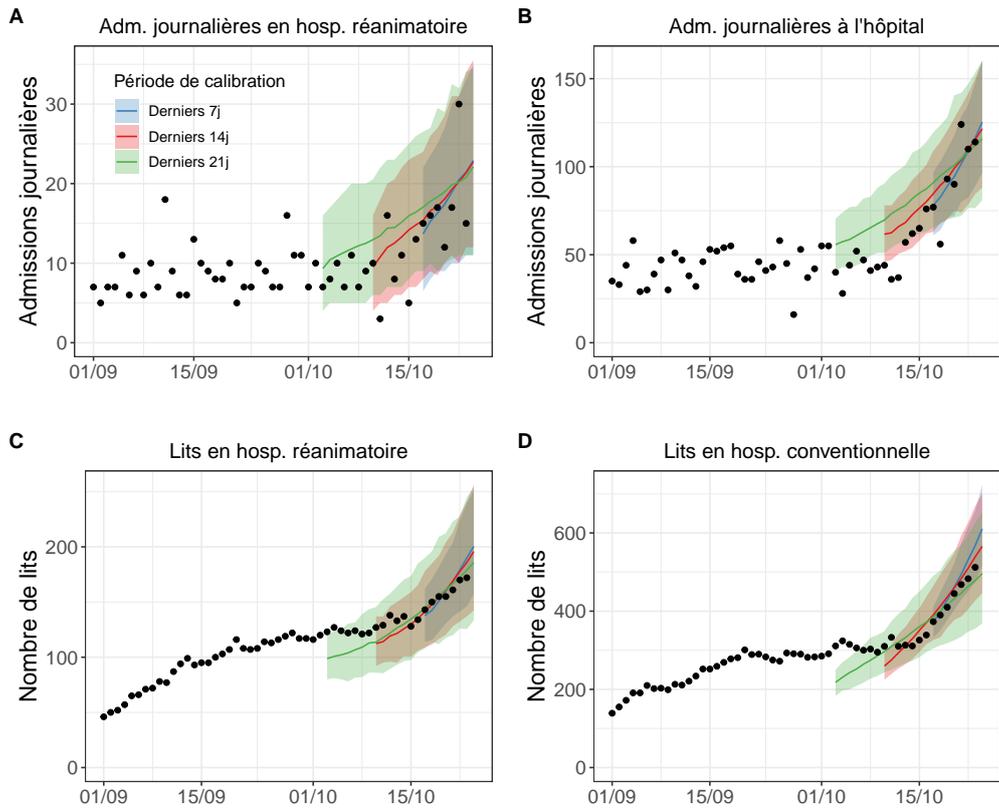


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

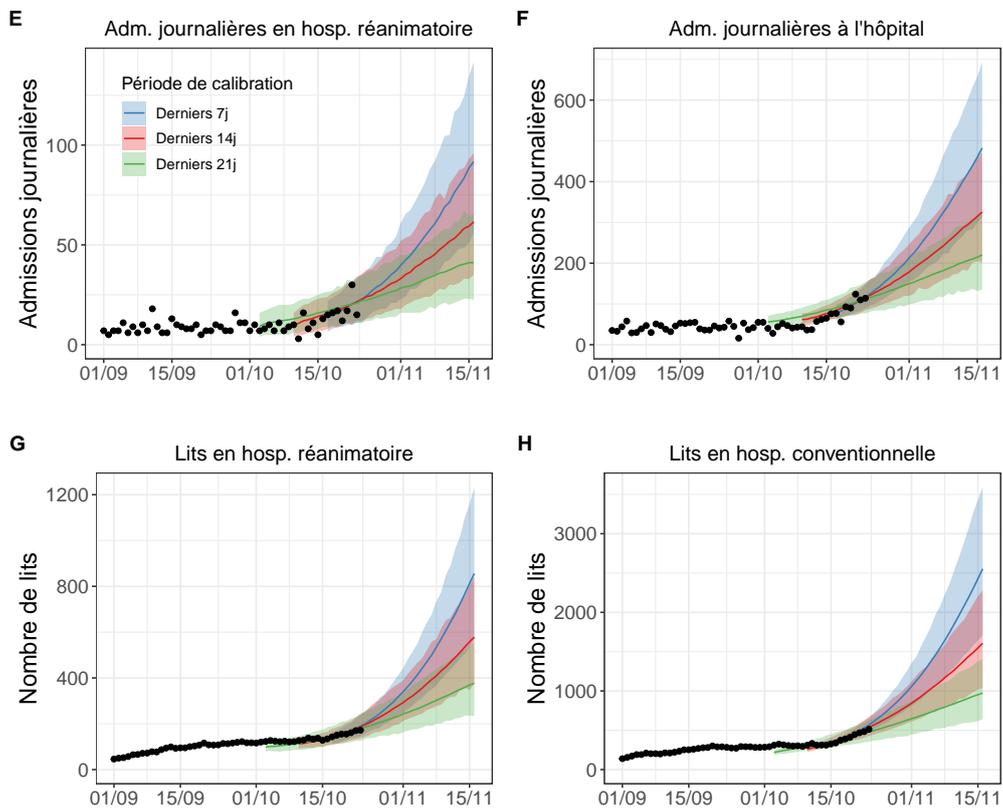


Bouches-du-Rhône

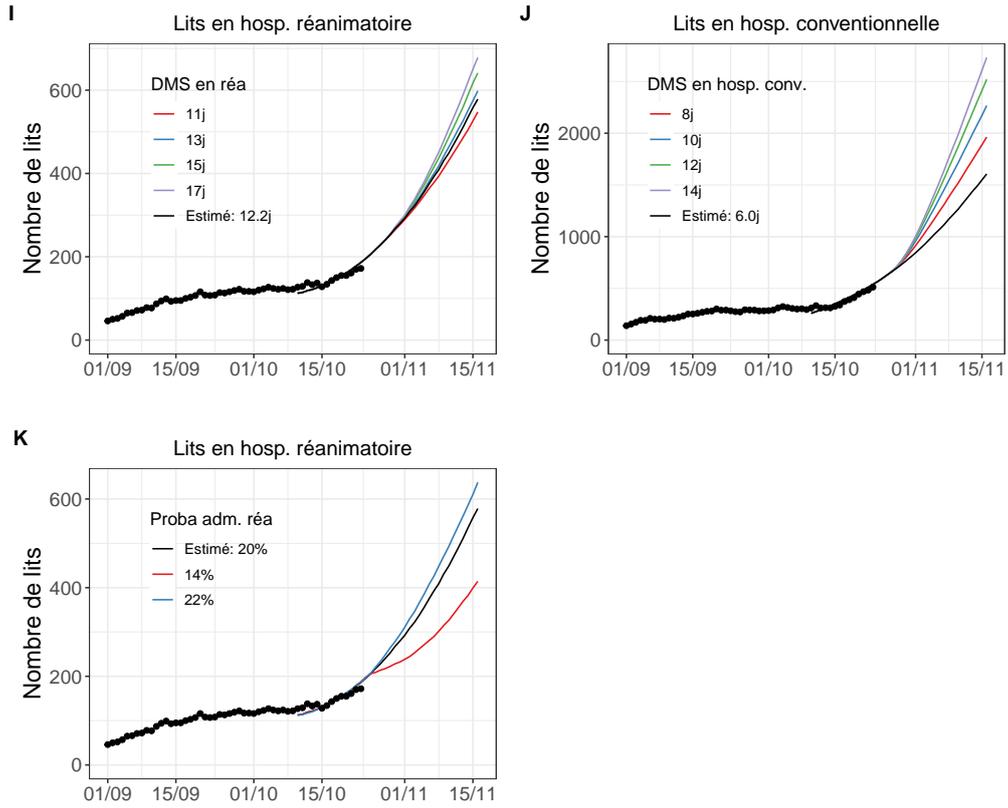
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



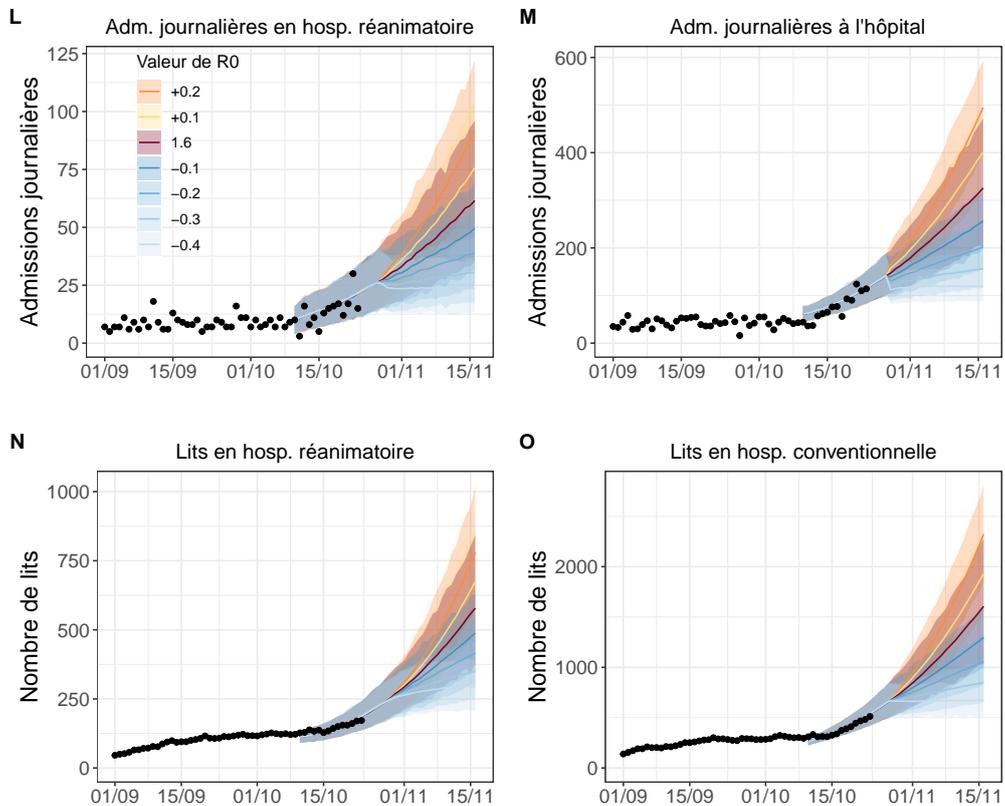
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

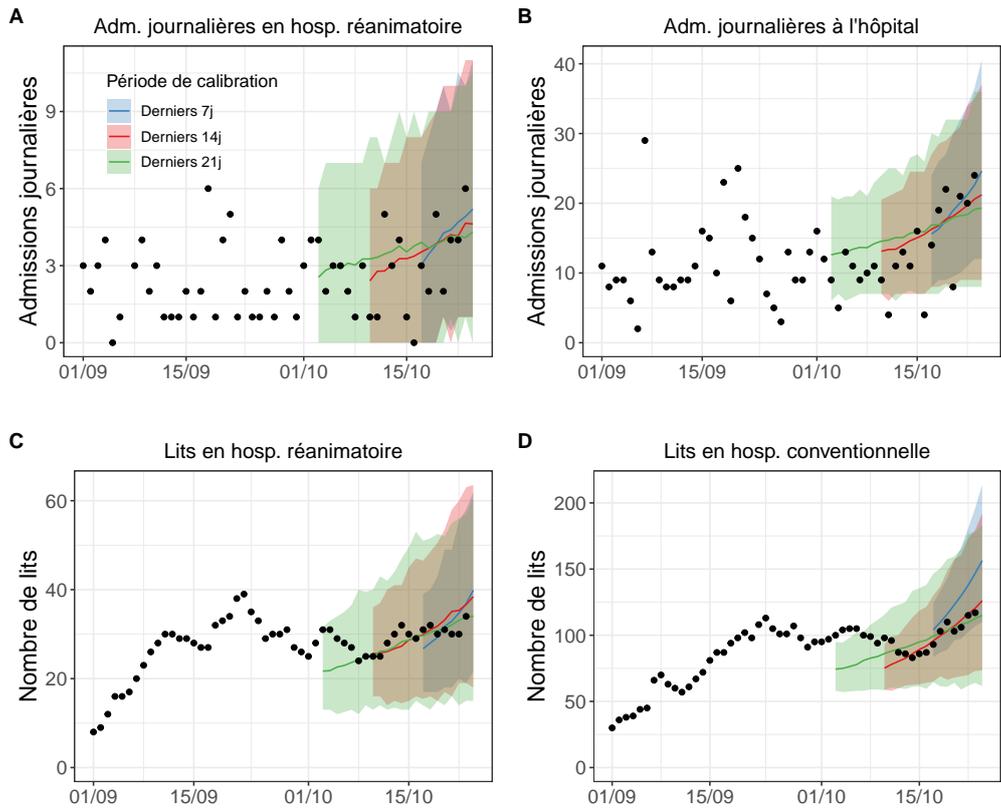


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

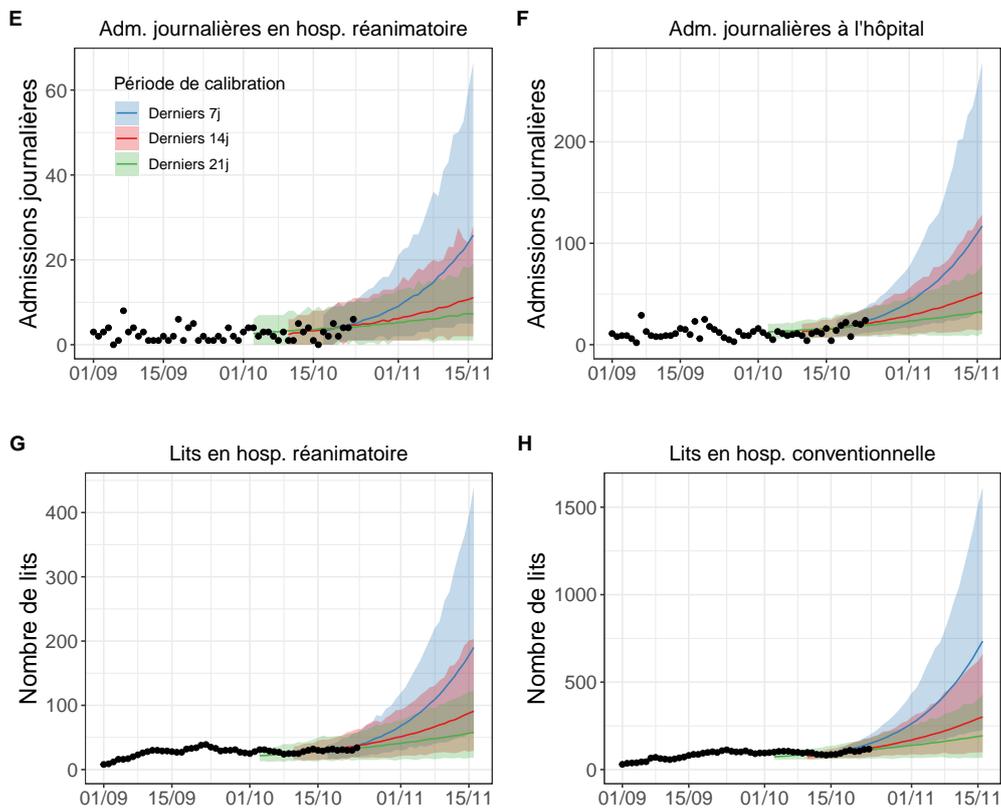


Gironde

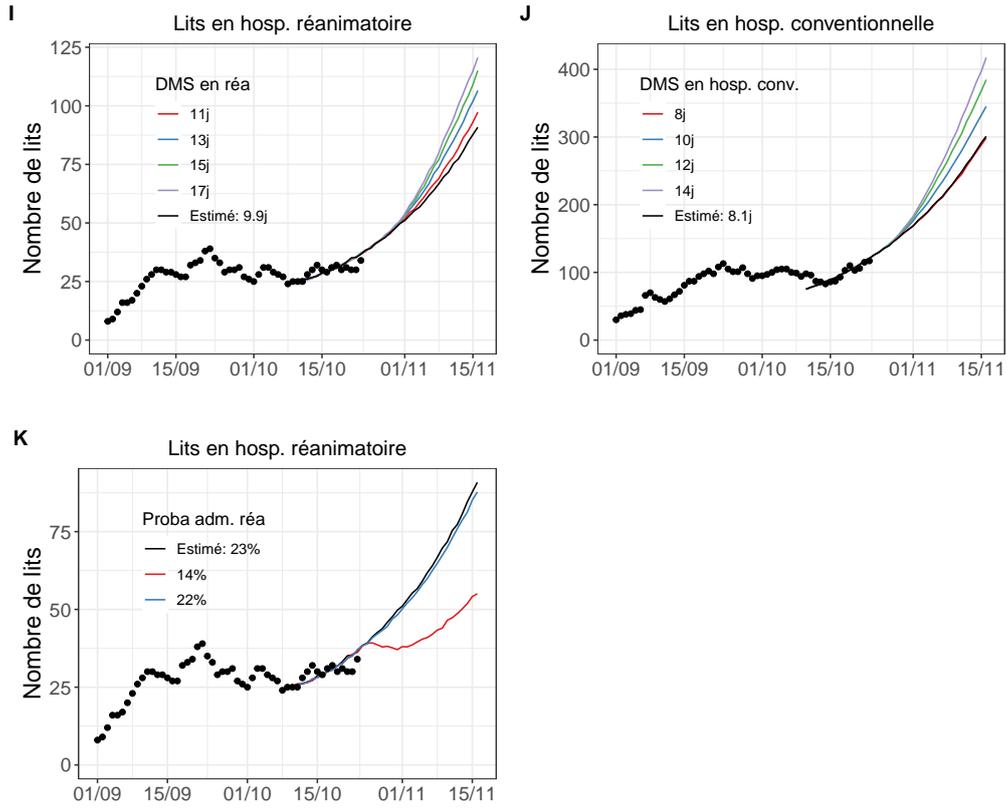
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



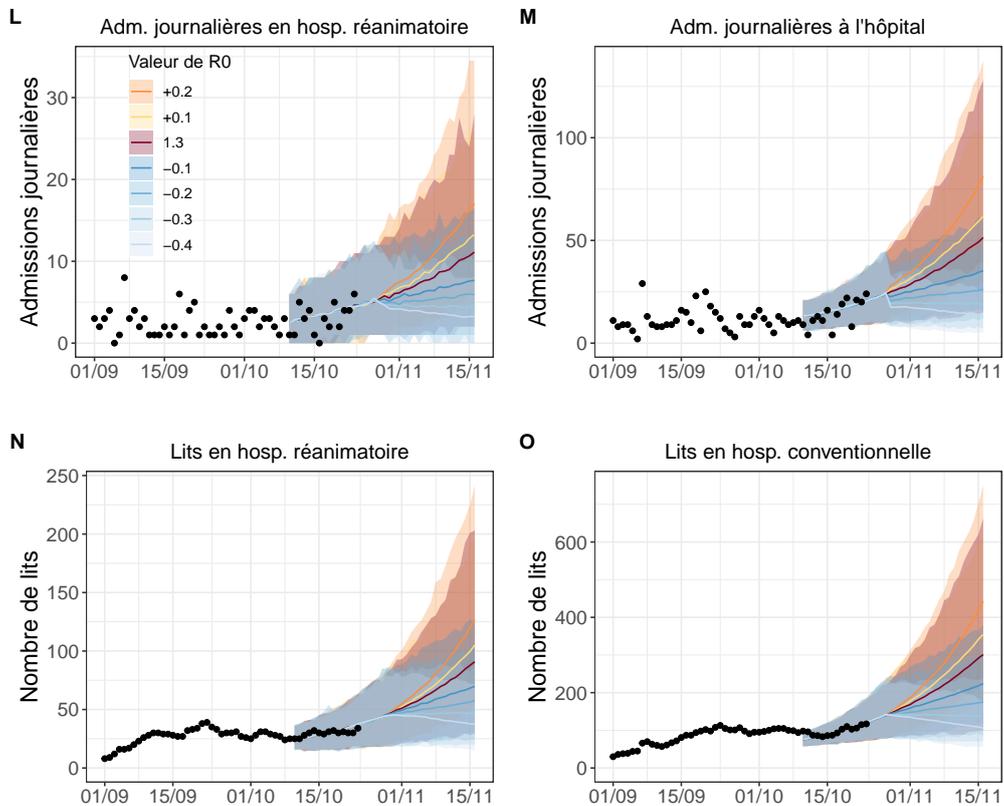
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

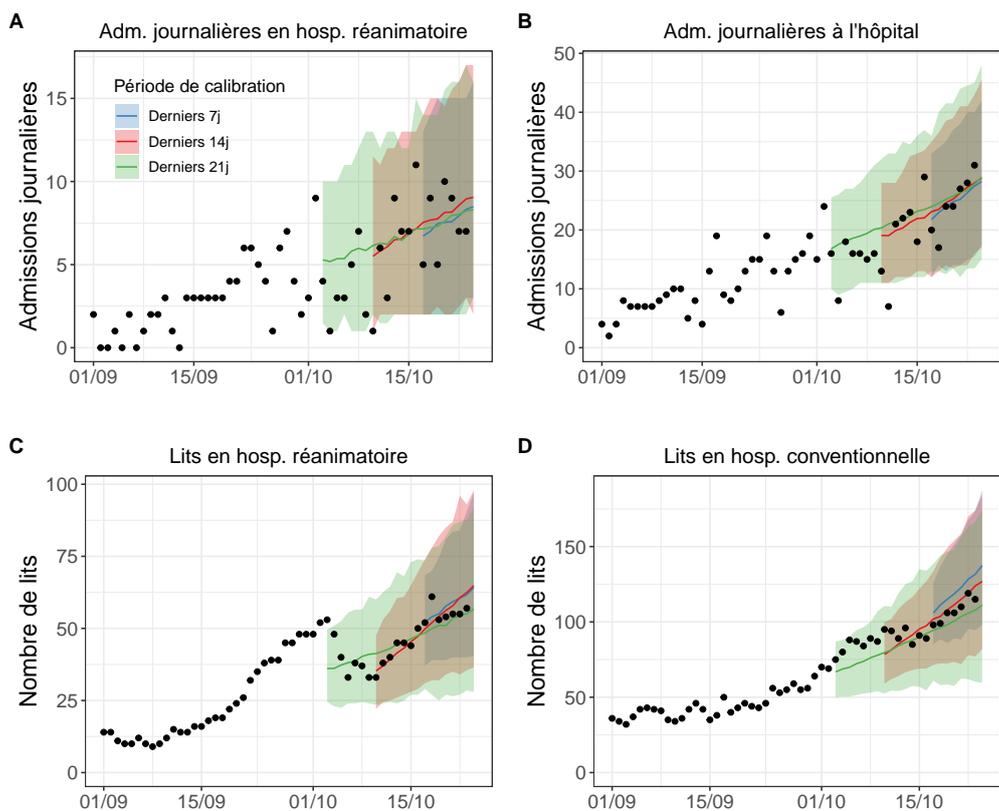


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

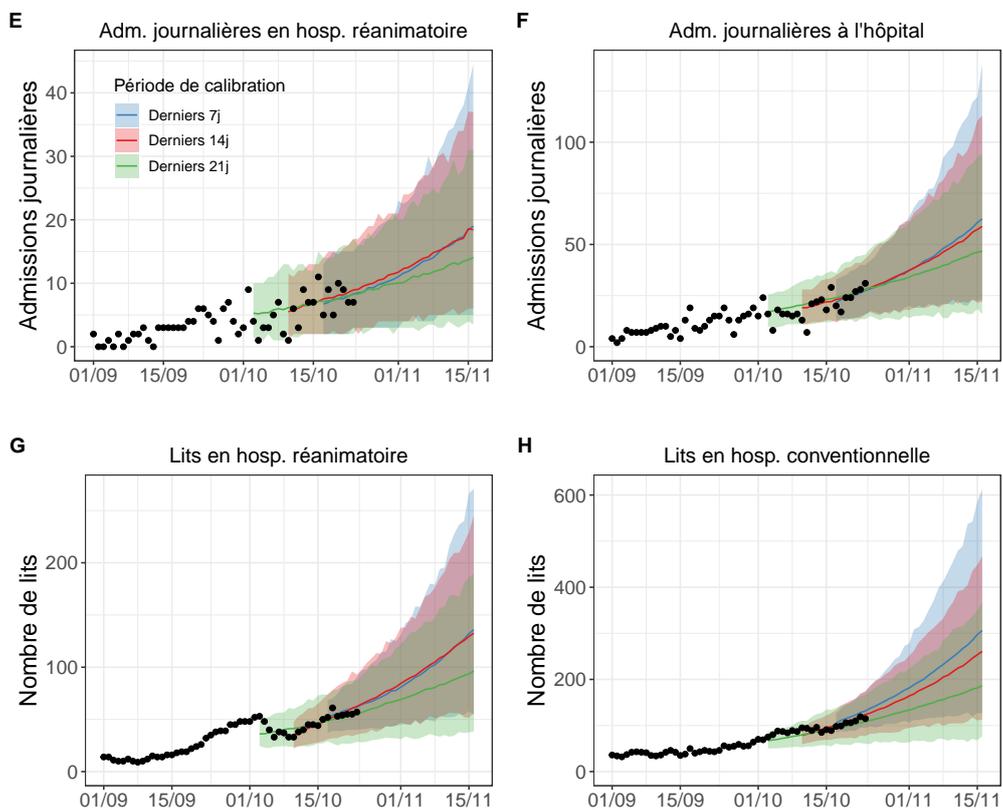


Haute-Garonne

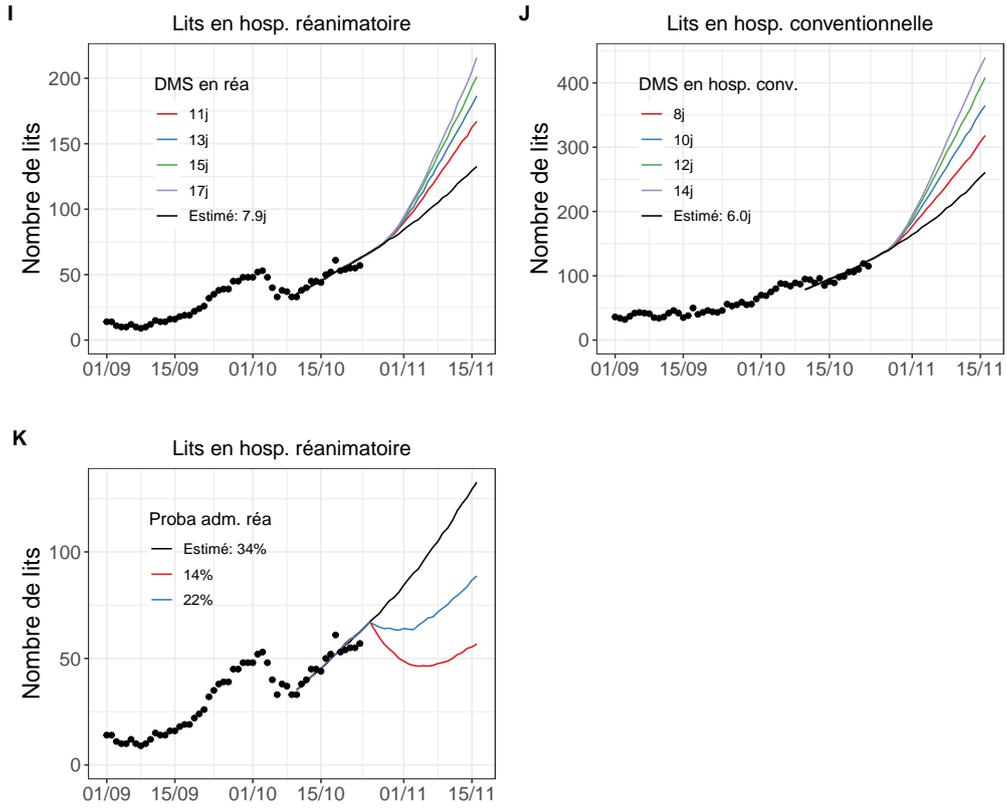
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



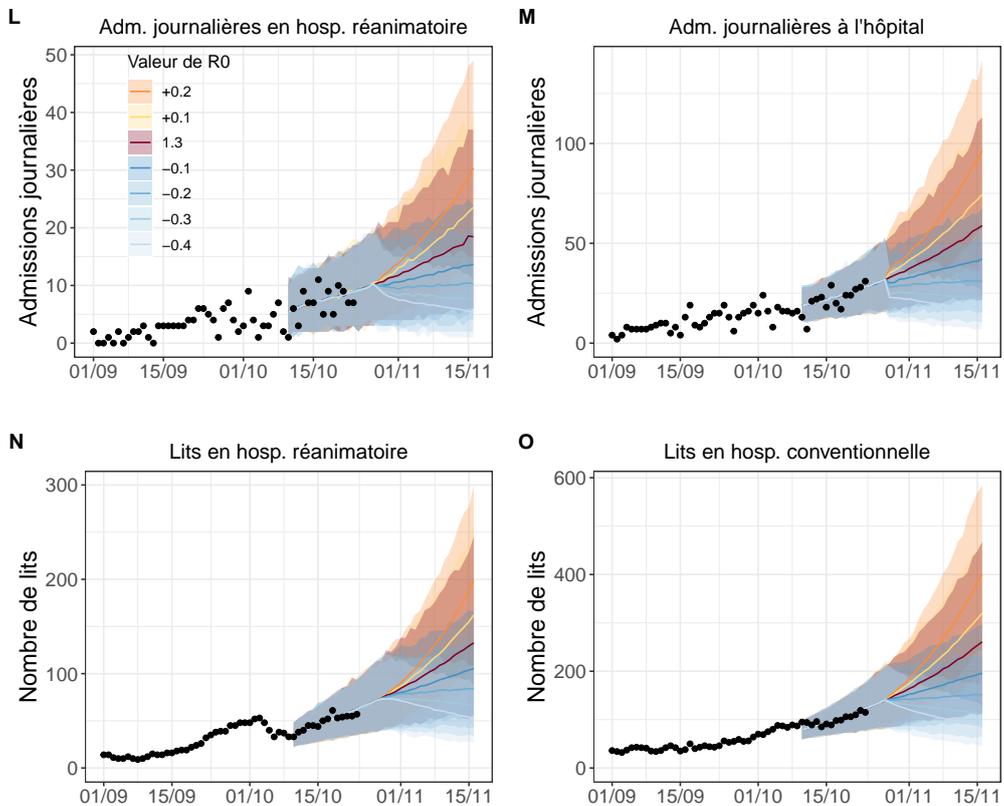
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

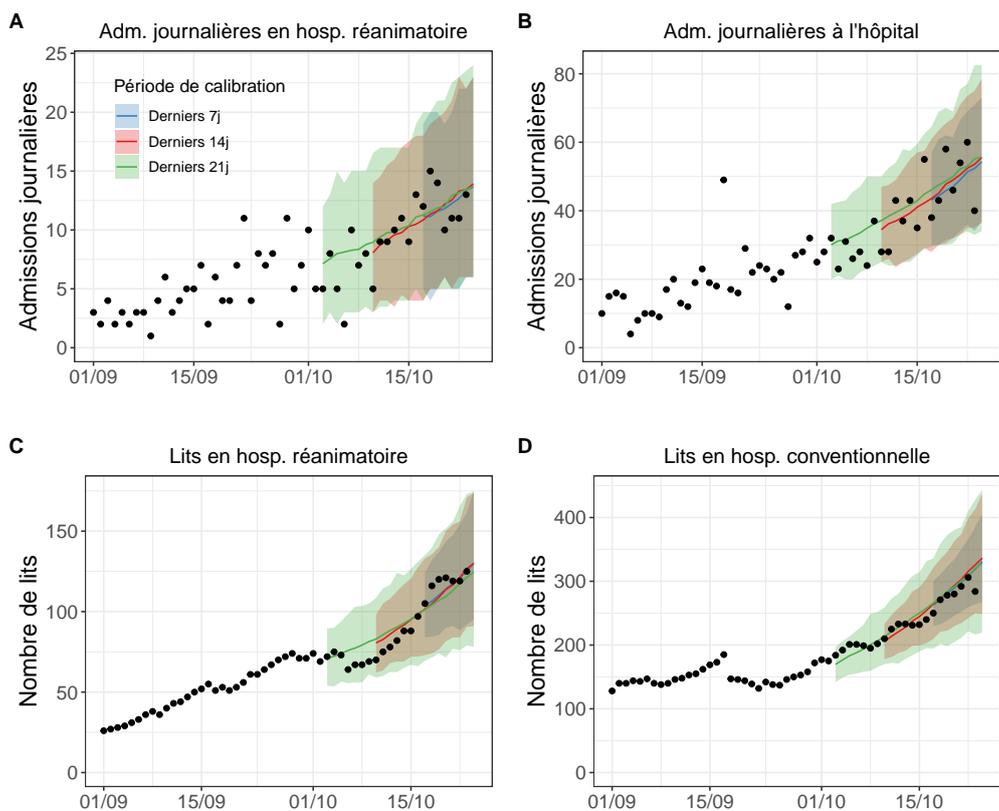


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

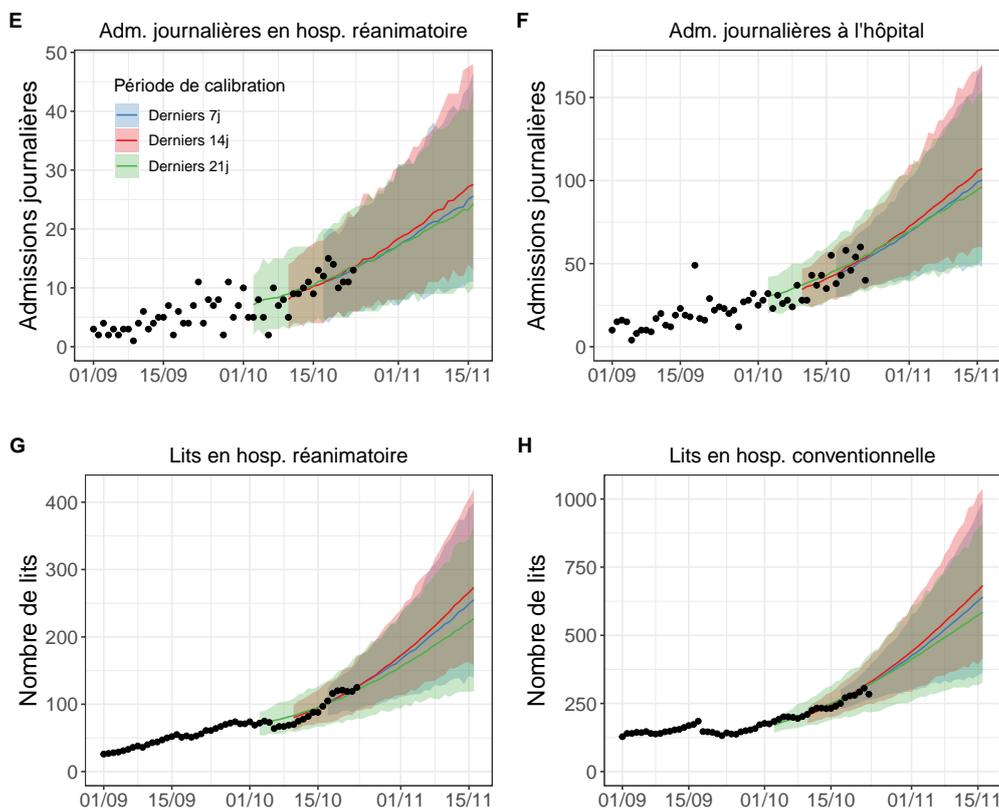


Hauts-de-Seine

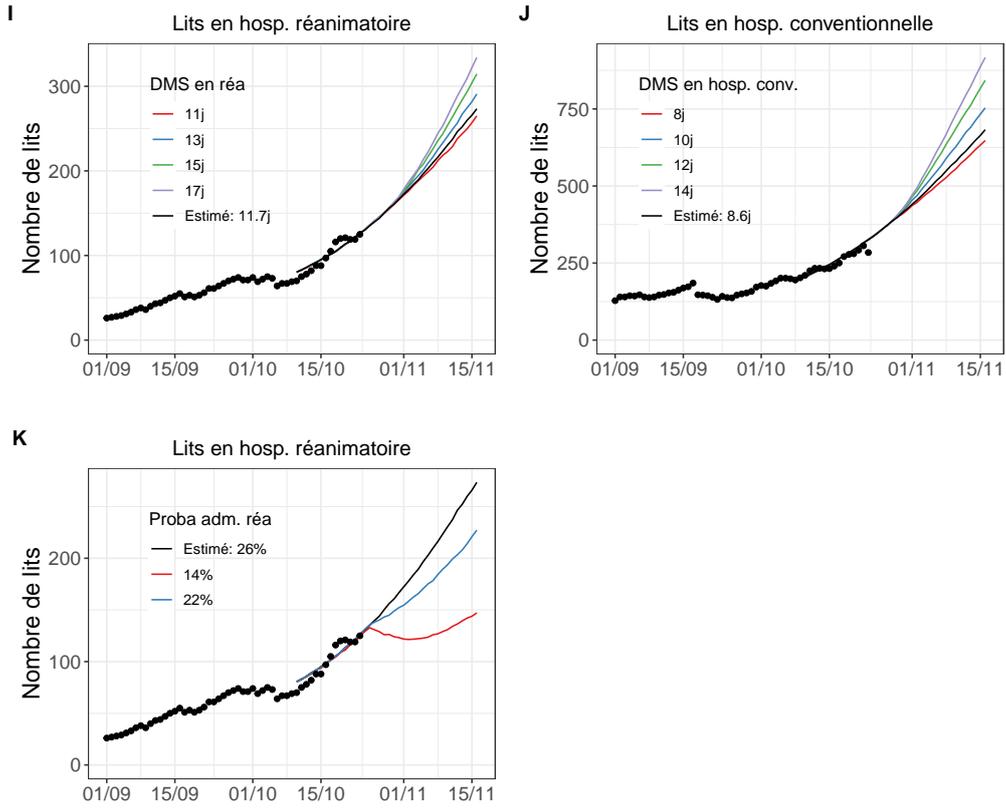
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



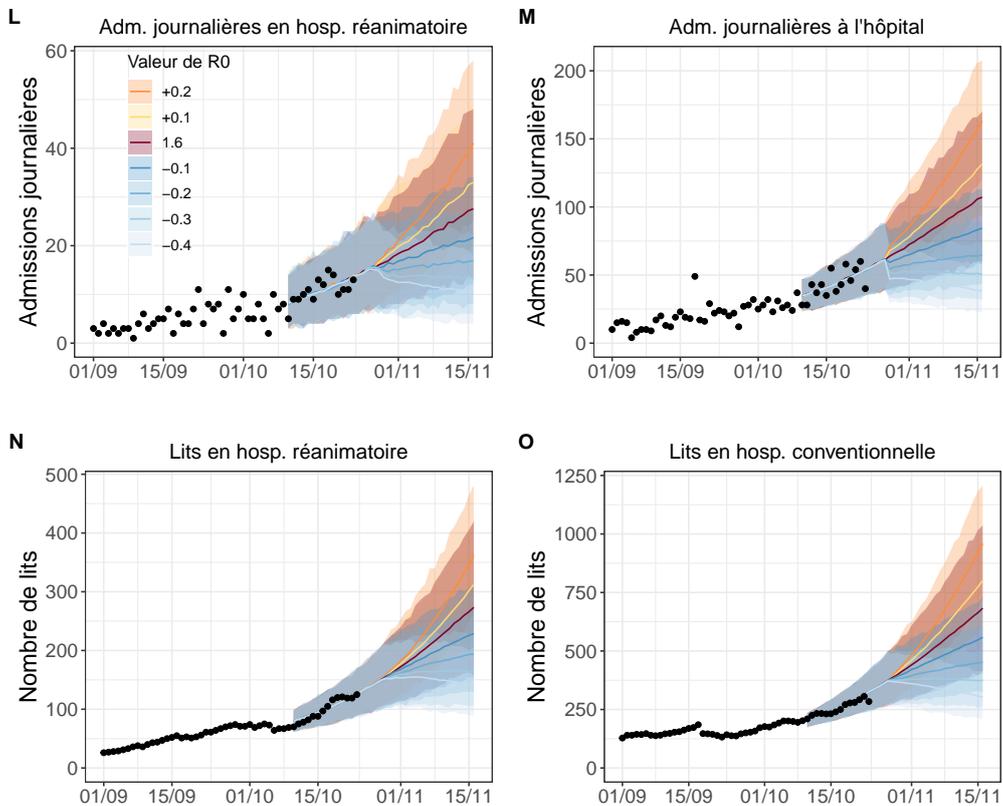
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

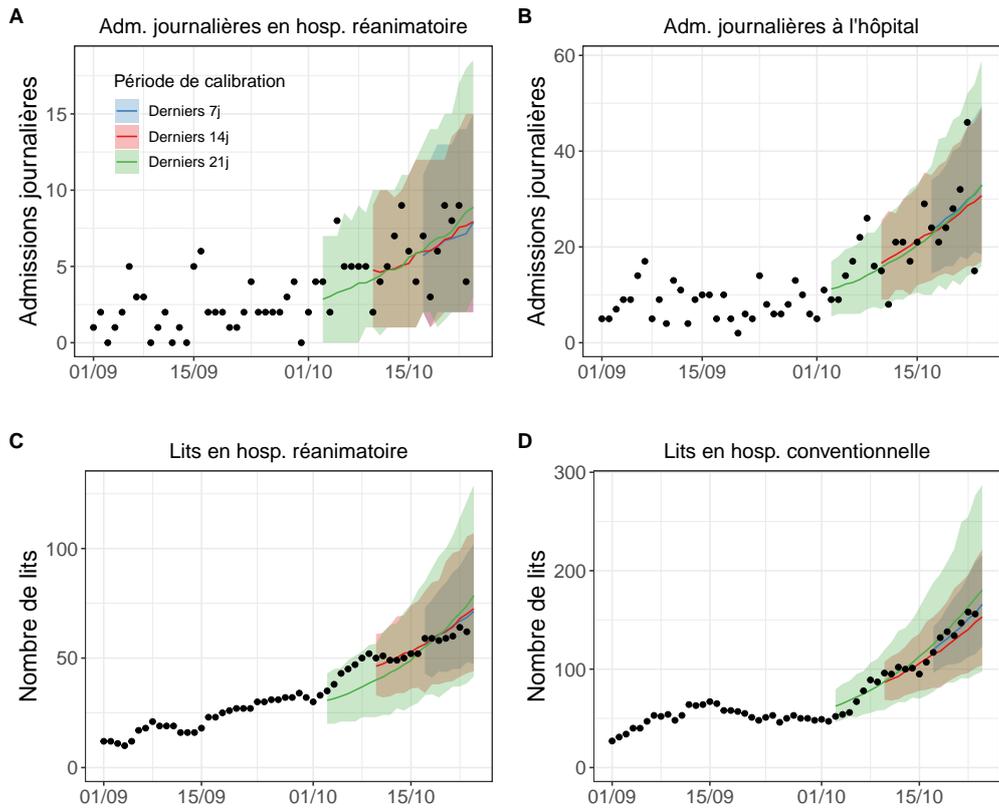


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

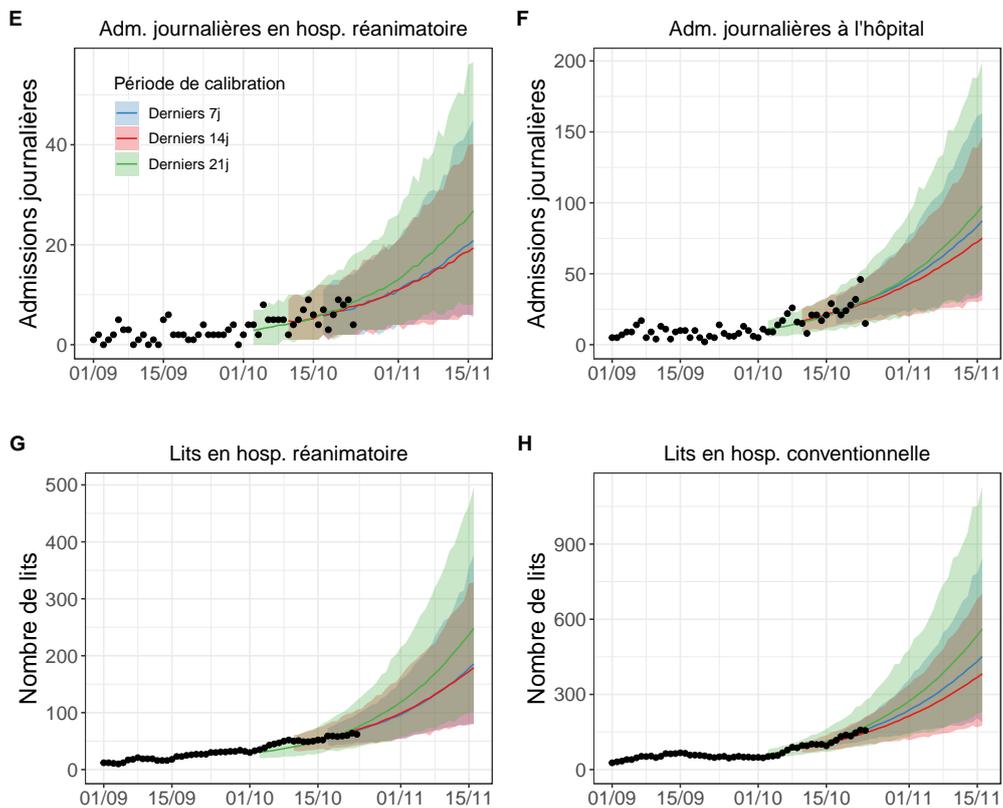


Hérault

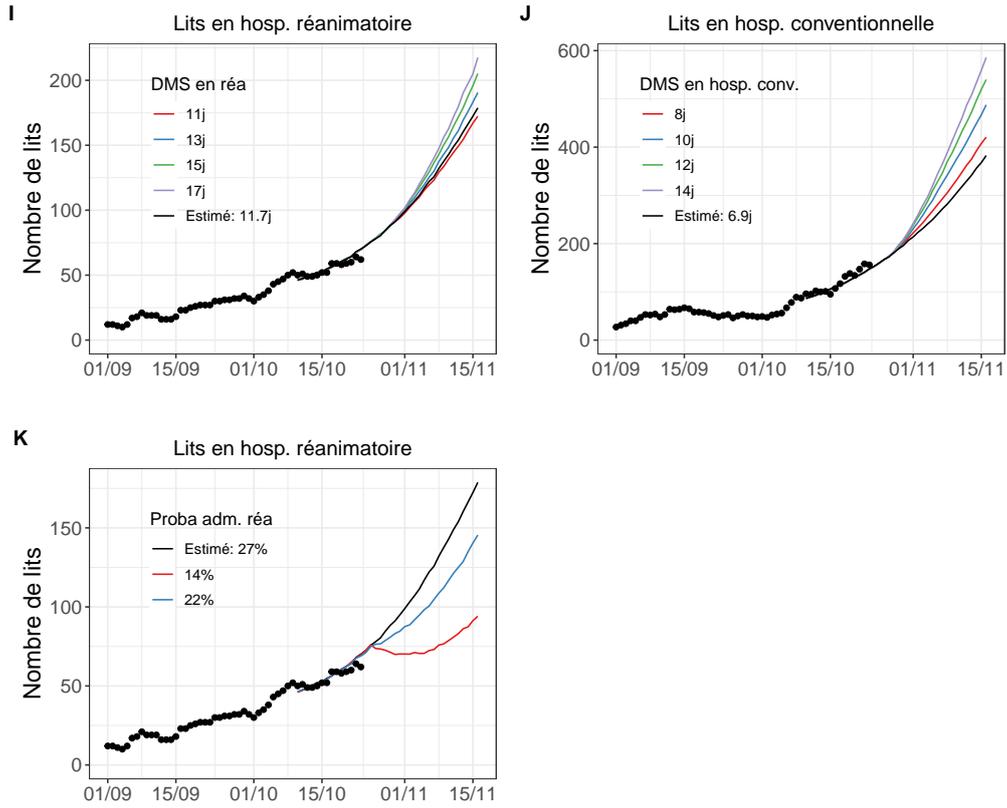
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



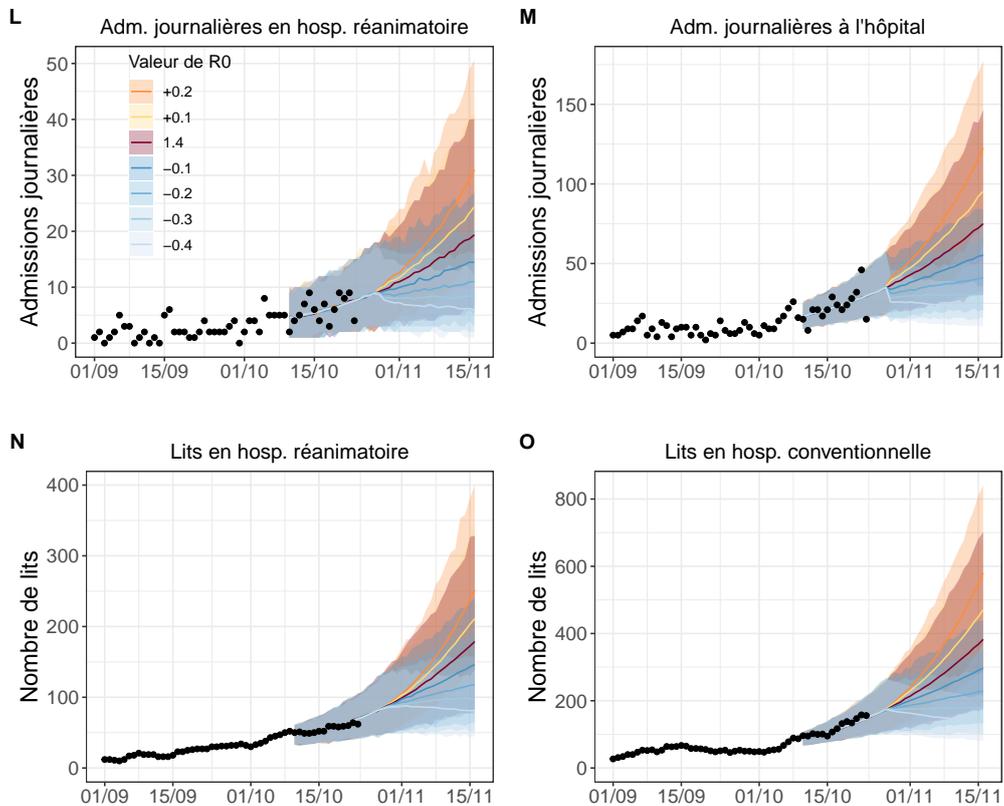
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

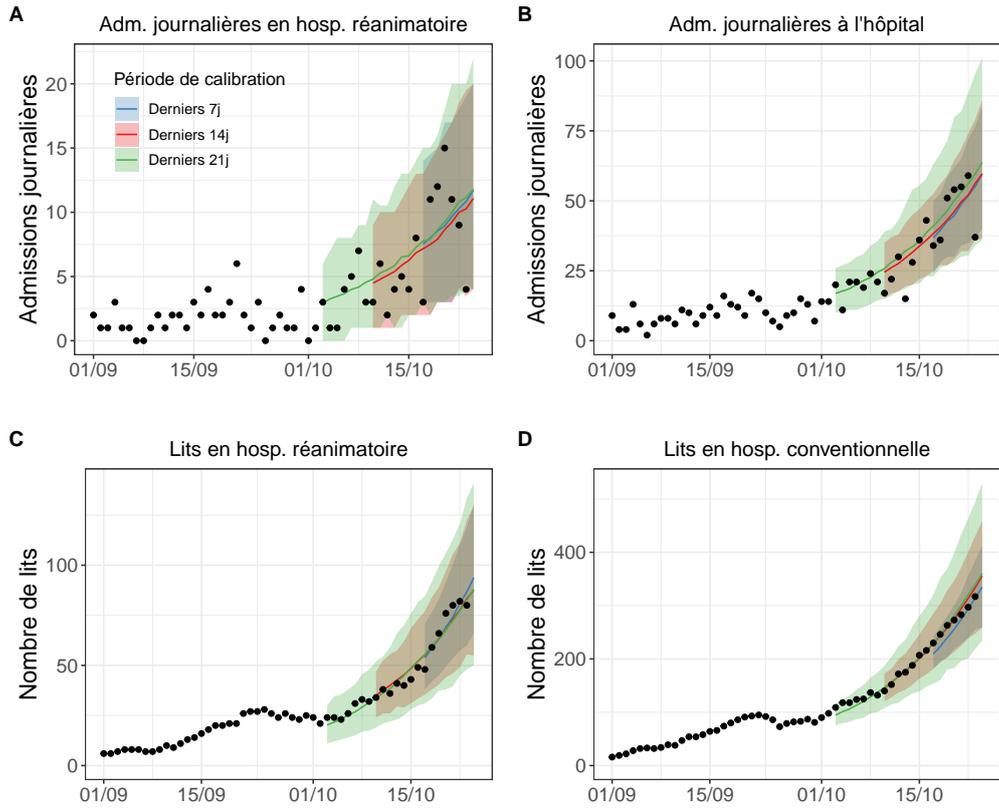


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

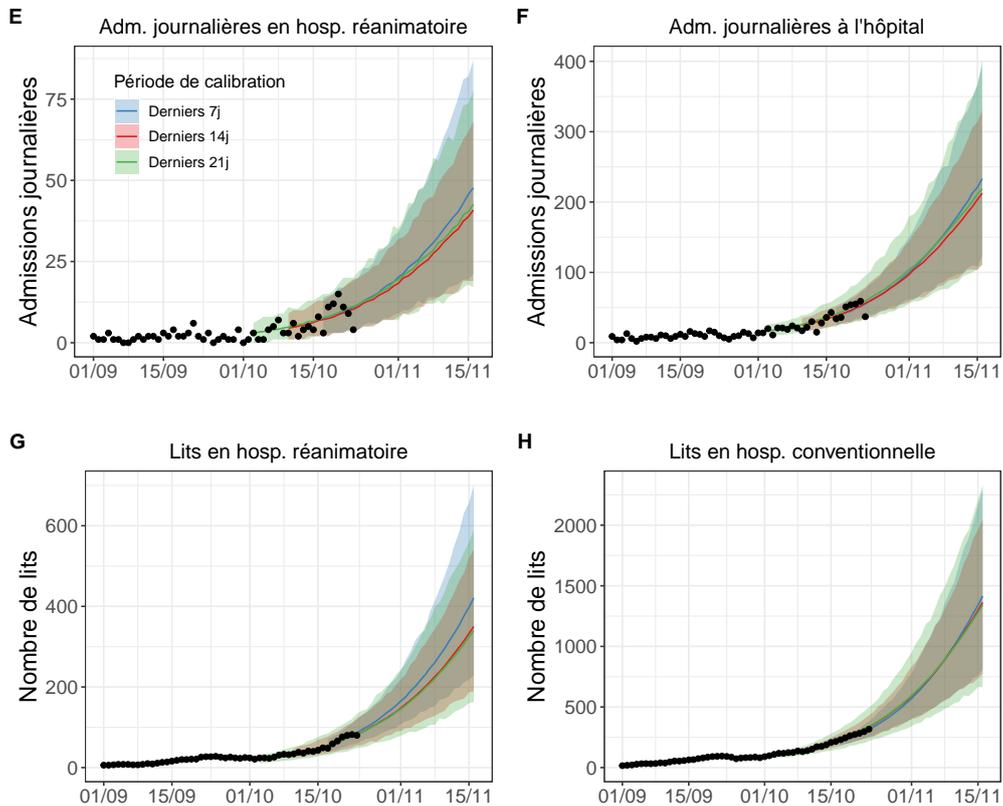


Isère

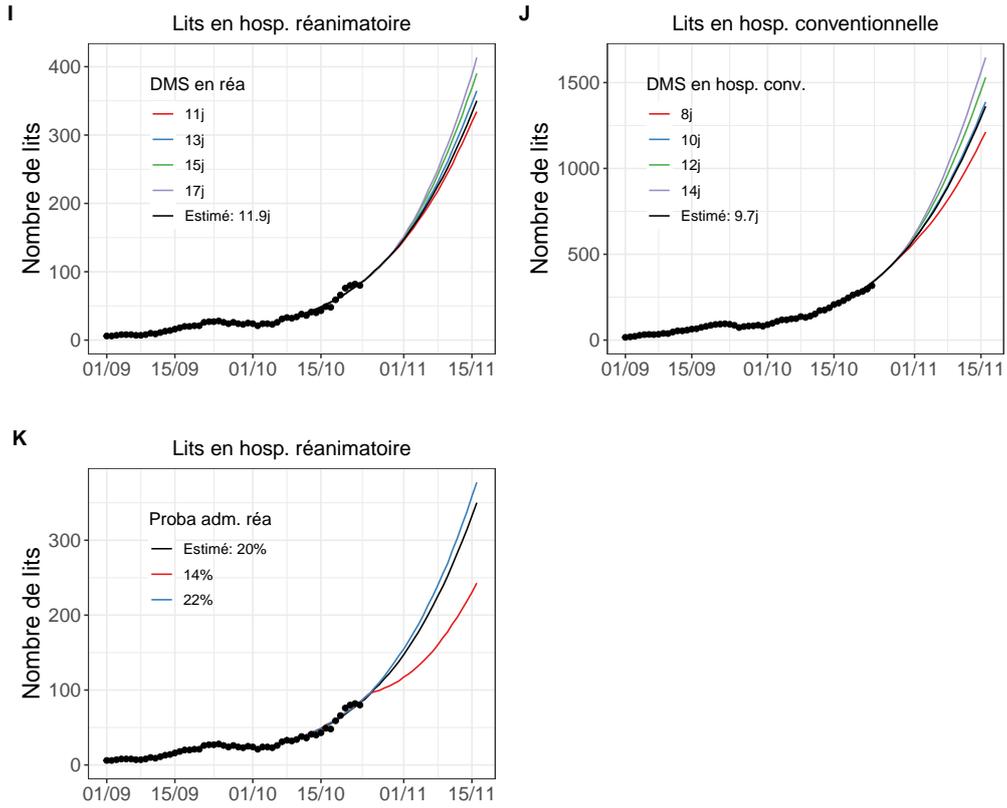
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



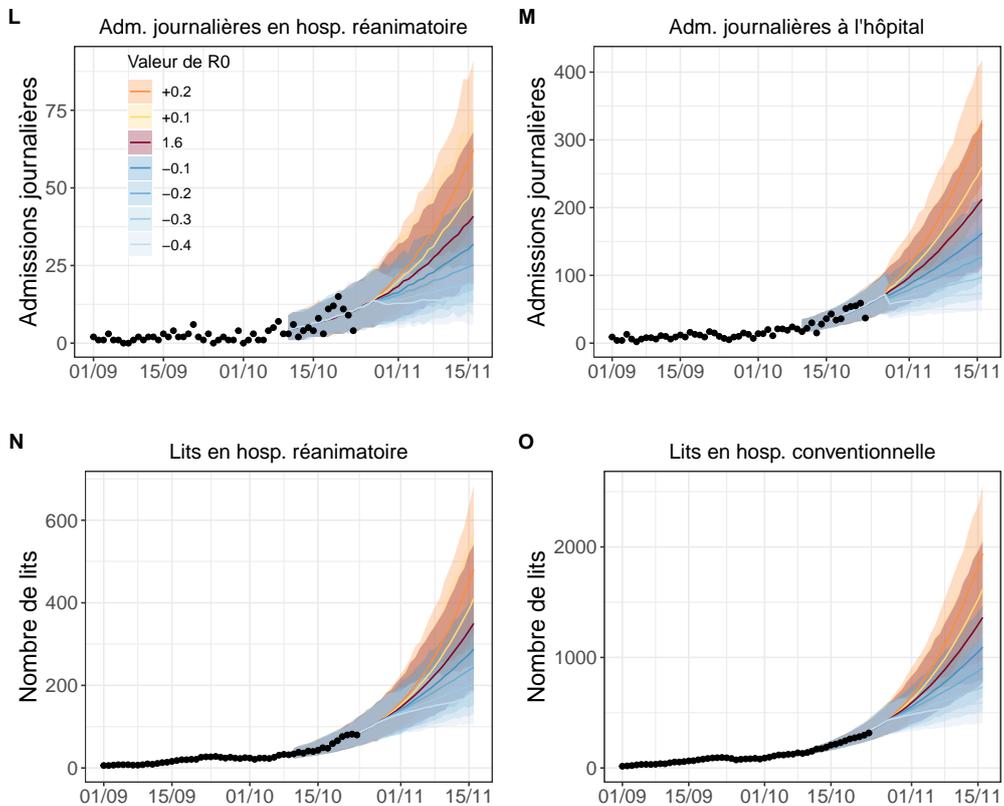
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

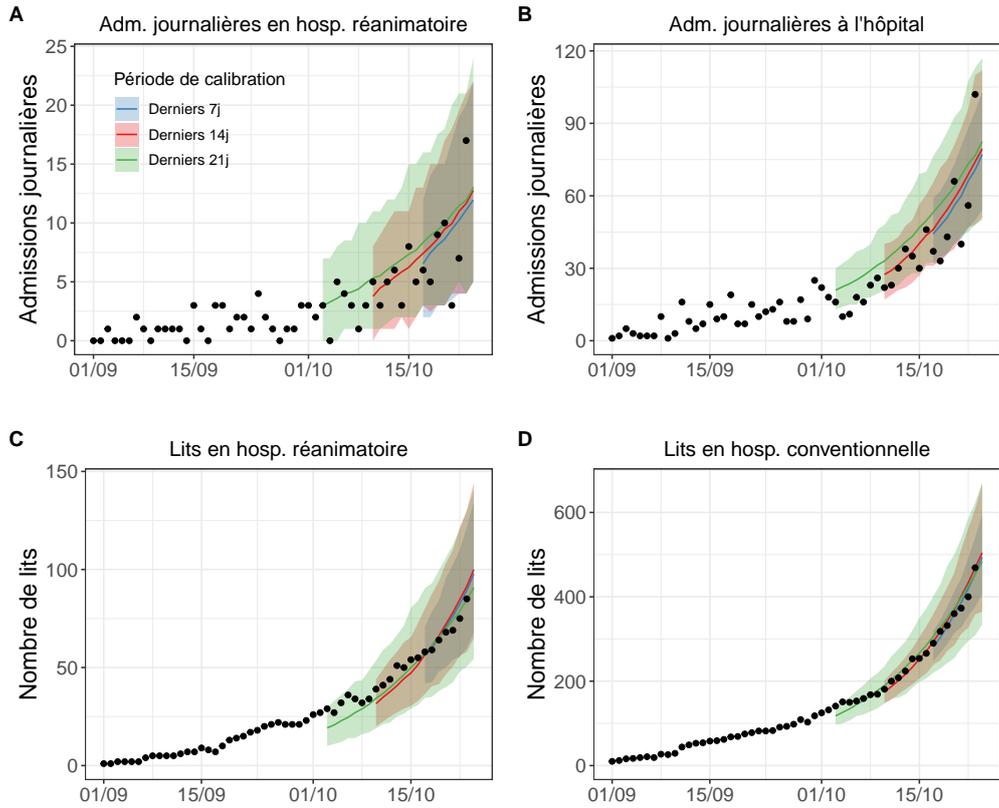


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

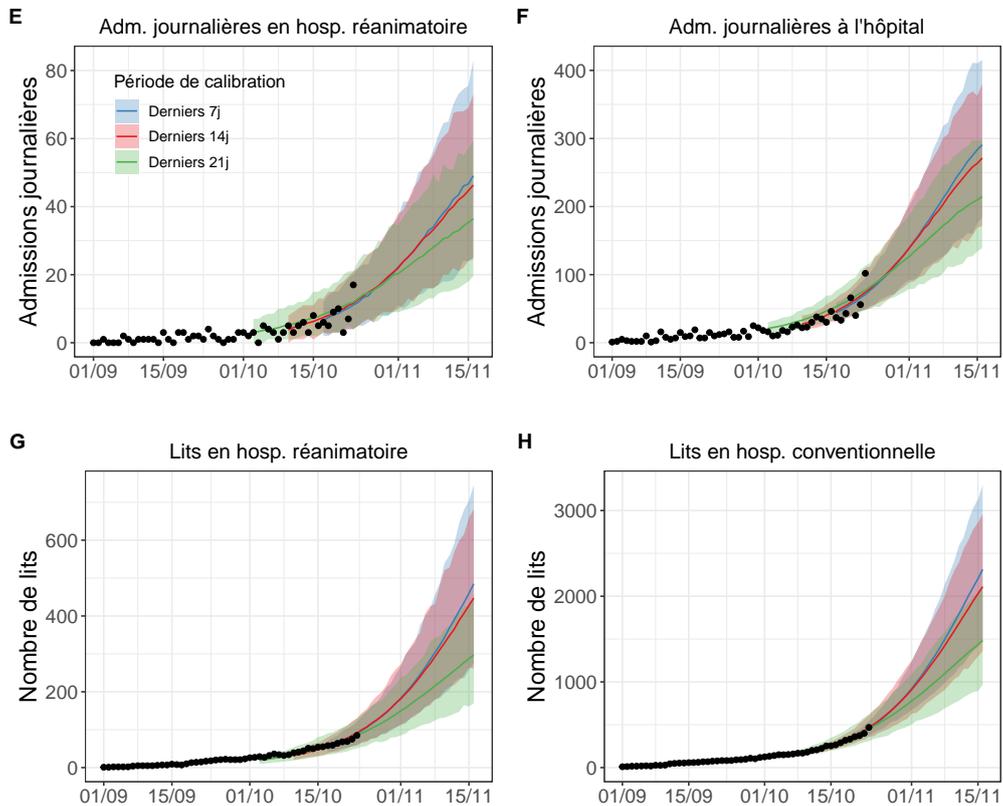


Loire

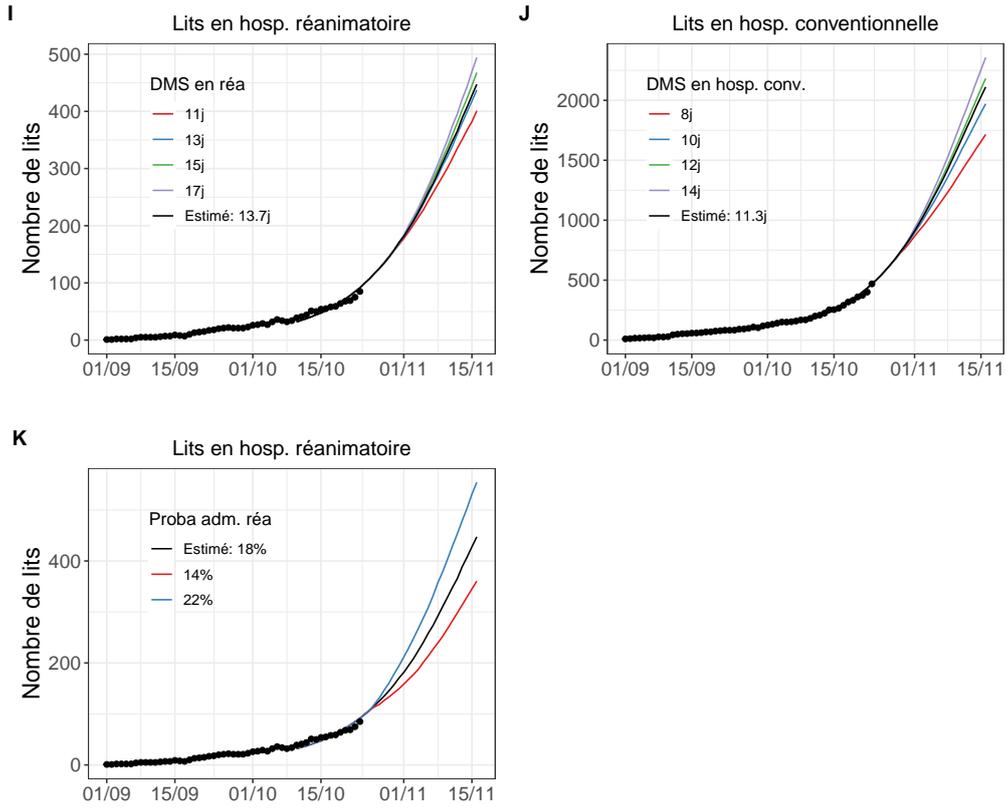
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



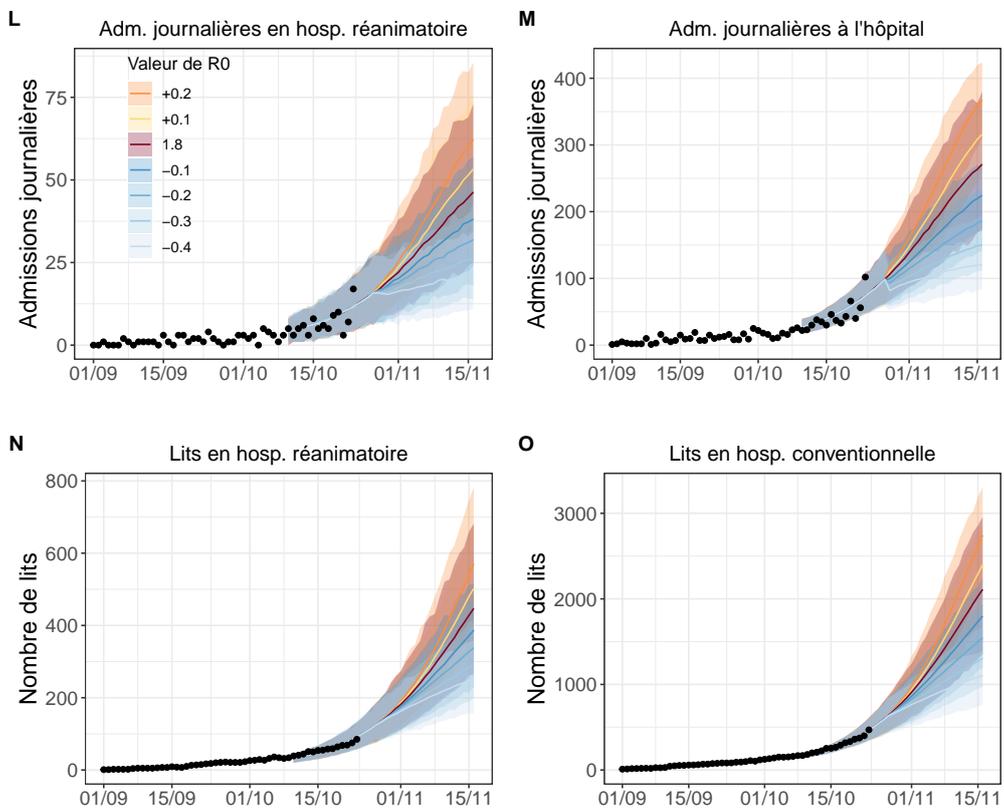
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

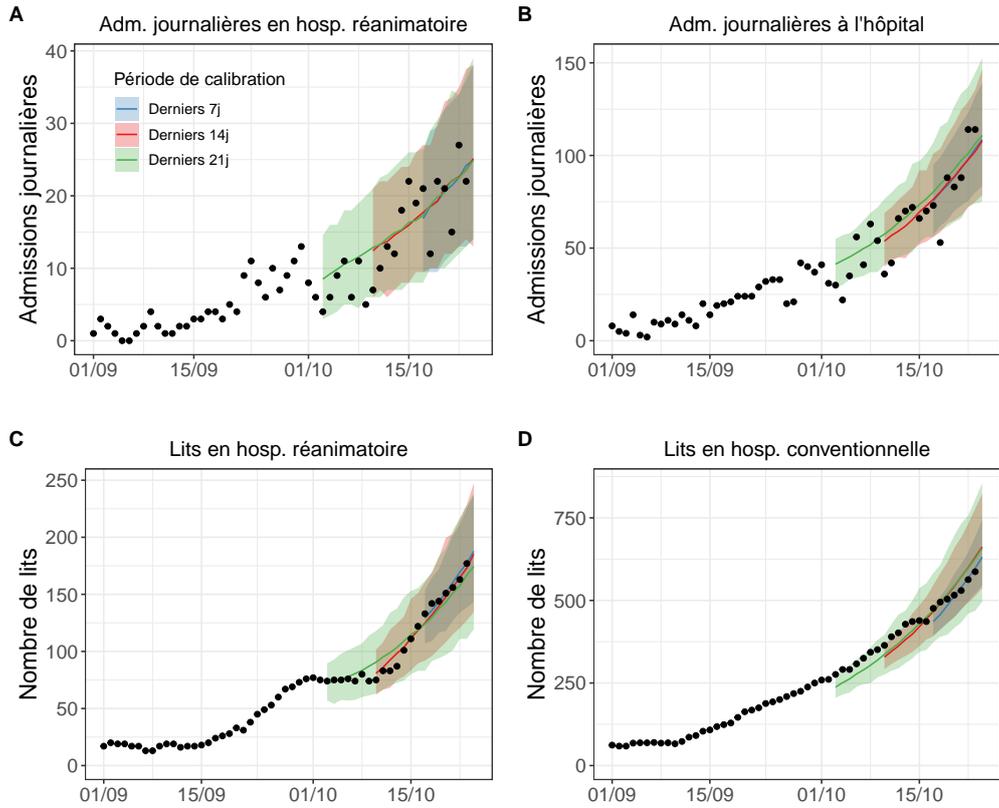


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

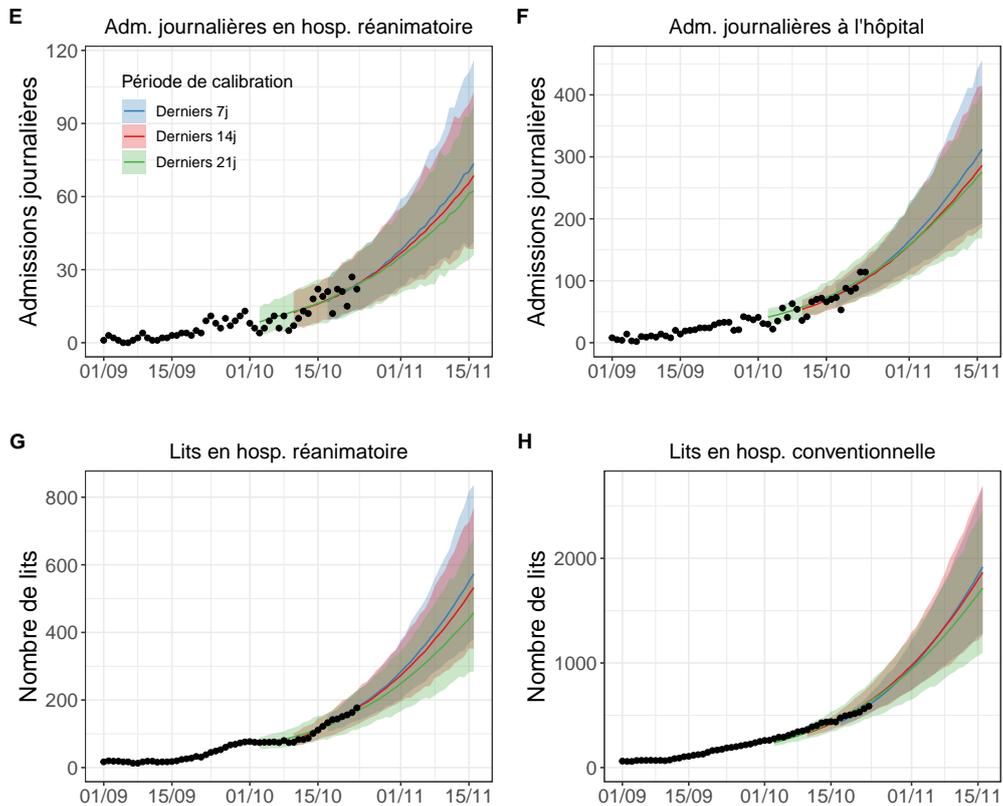


Nord

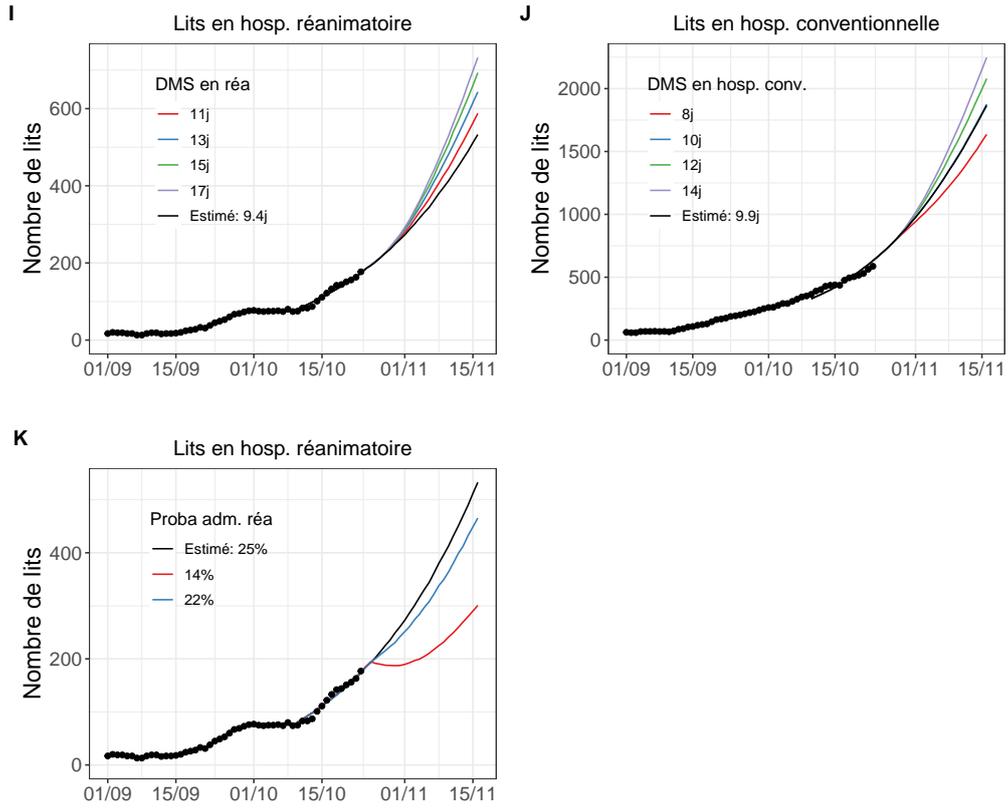
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



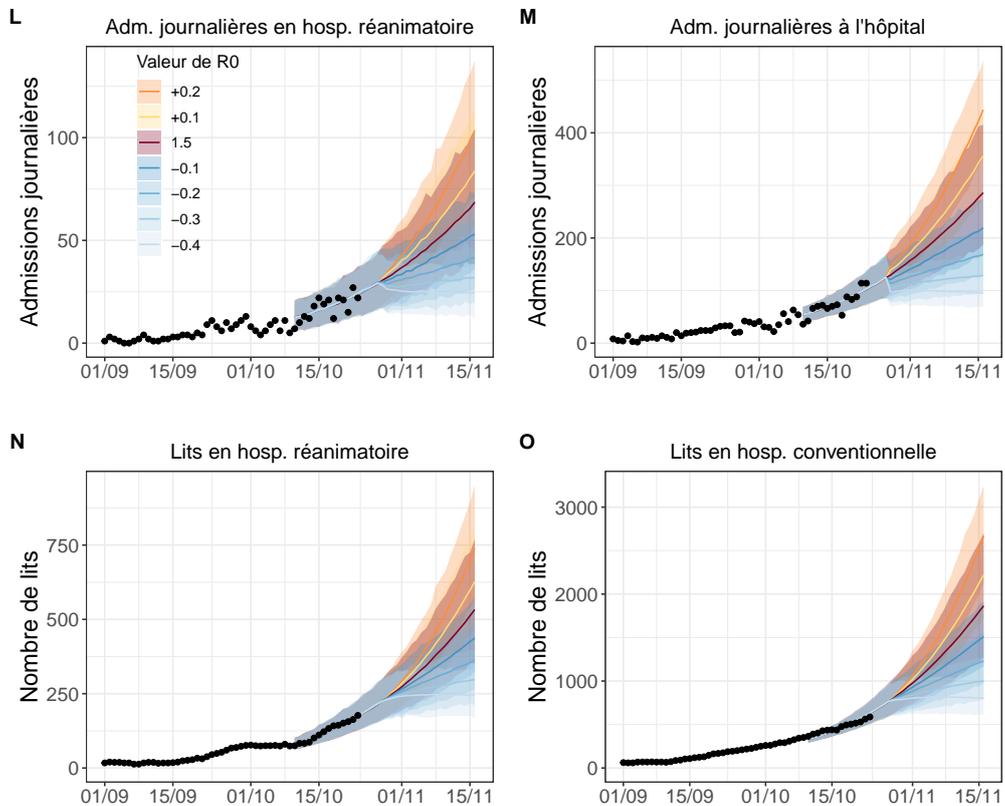
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

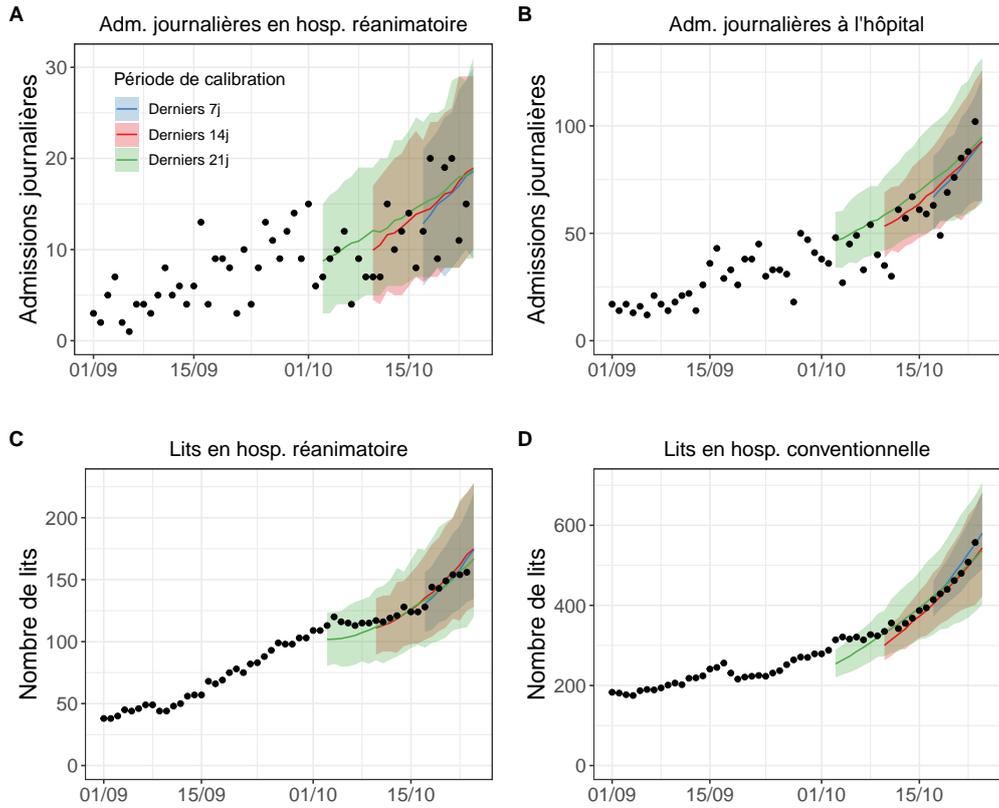


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

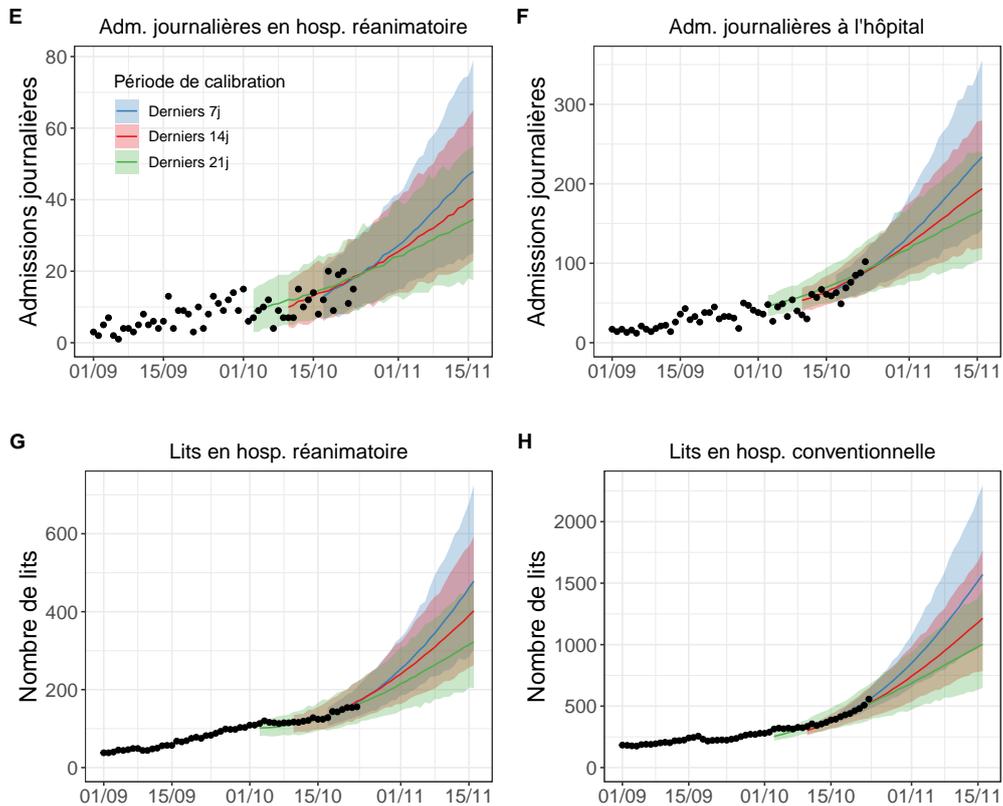


Paris

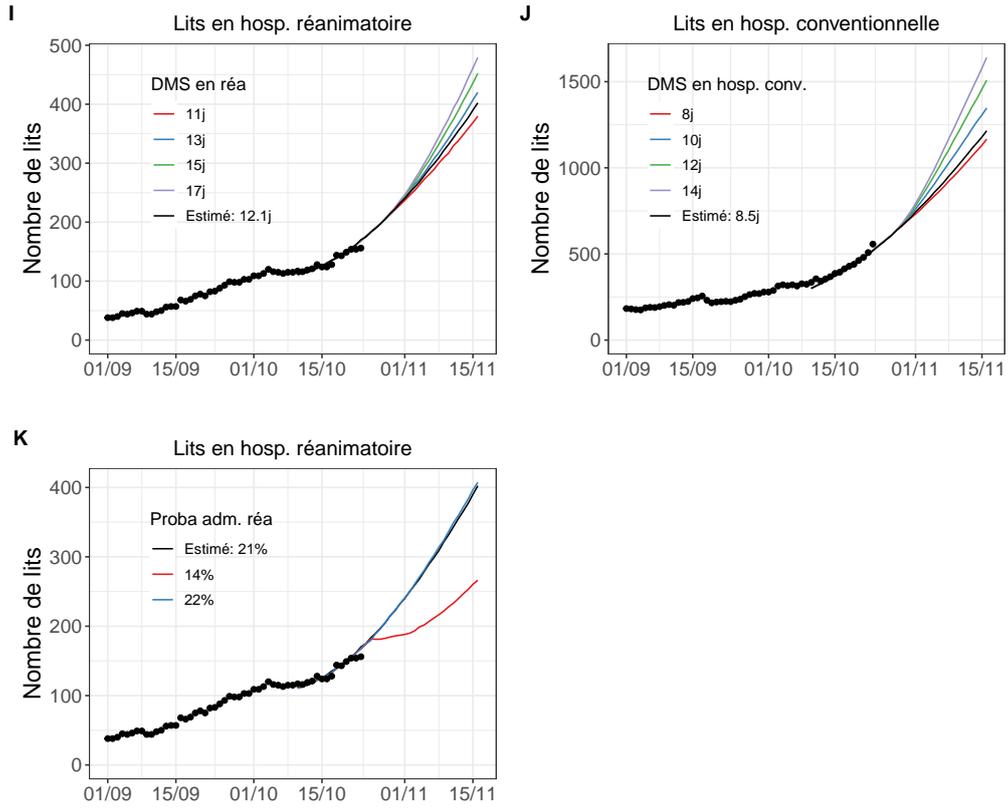
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



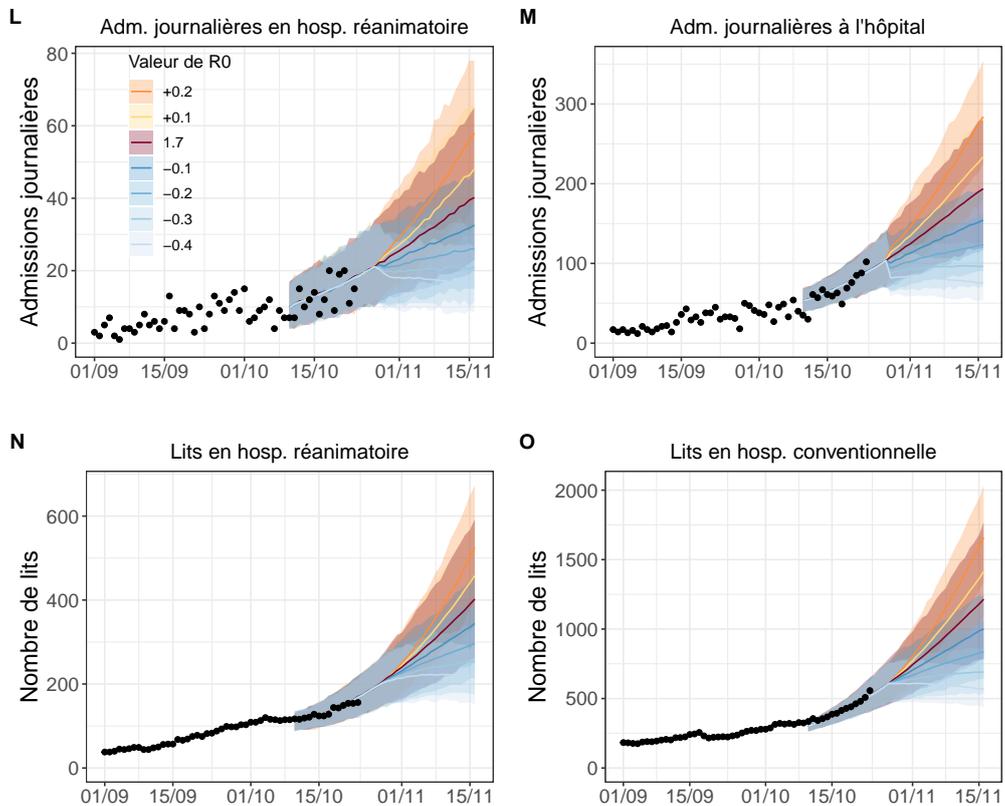
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

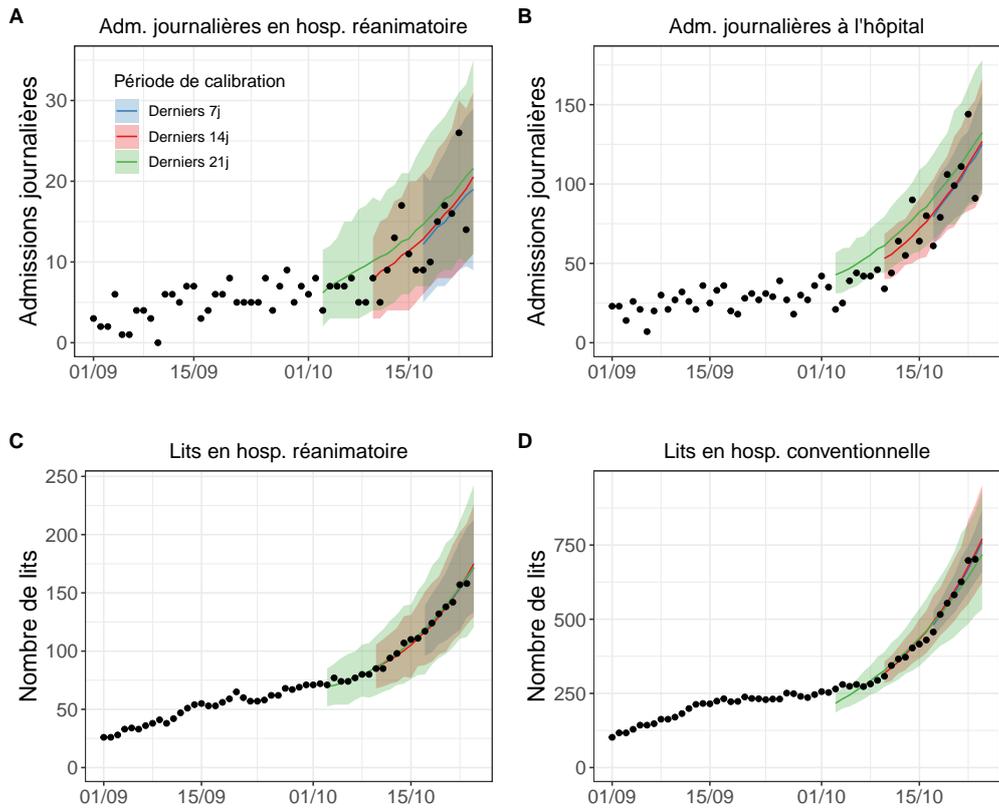


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

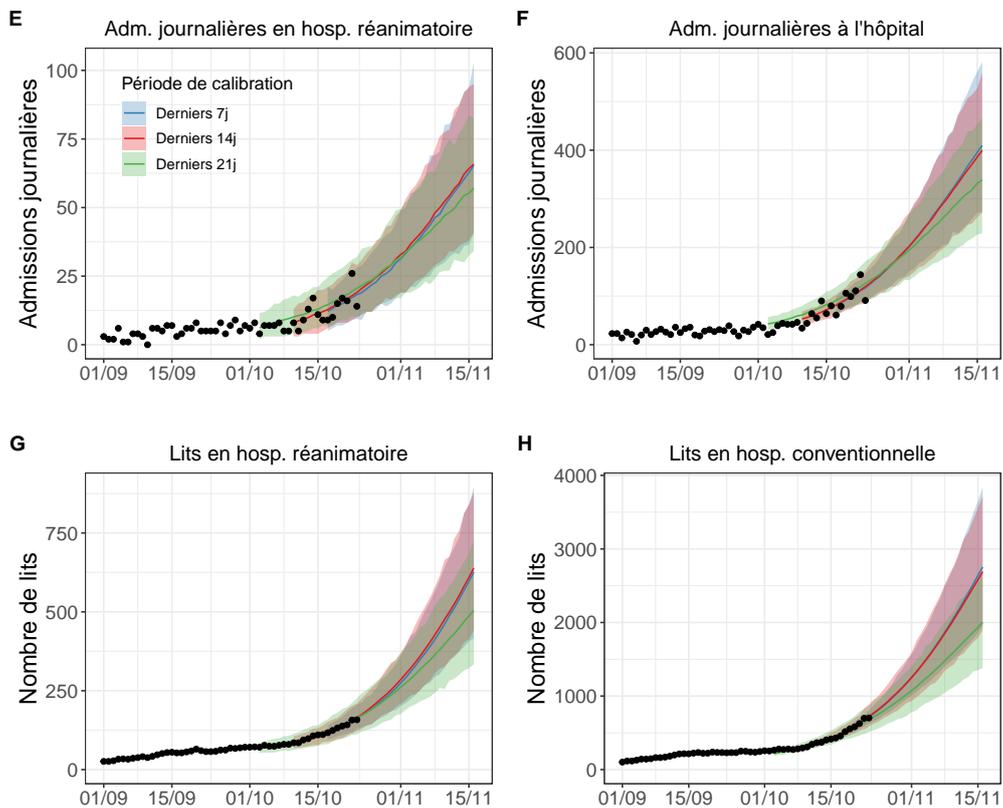


Rhône

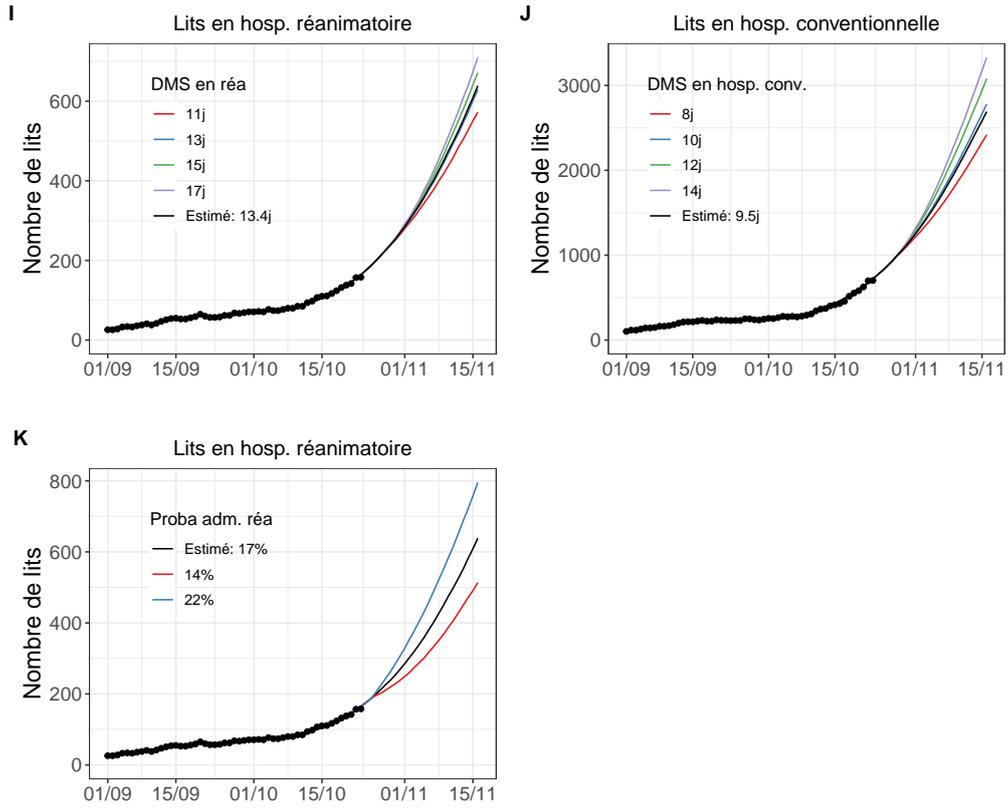
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



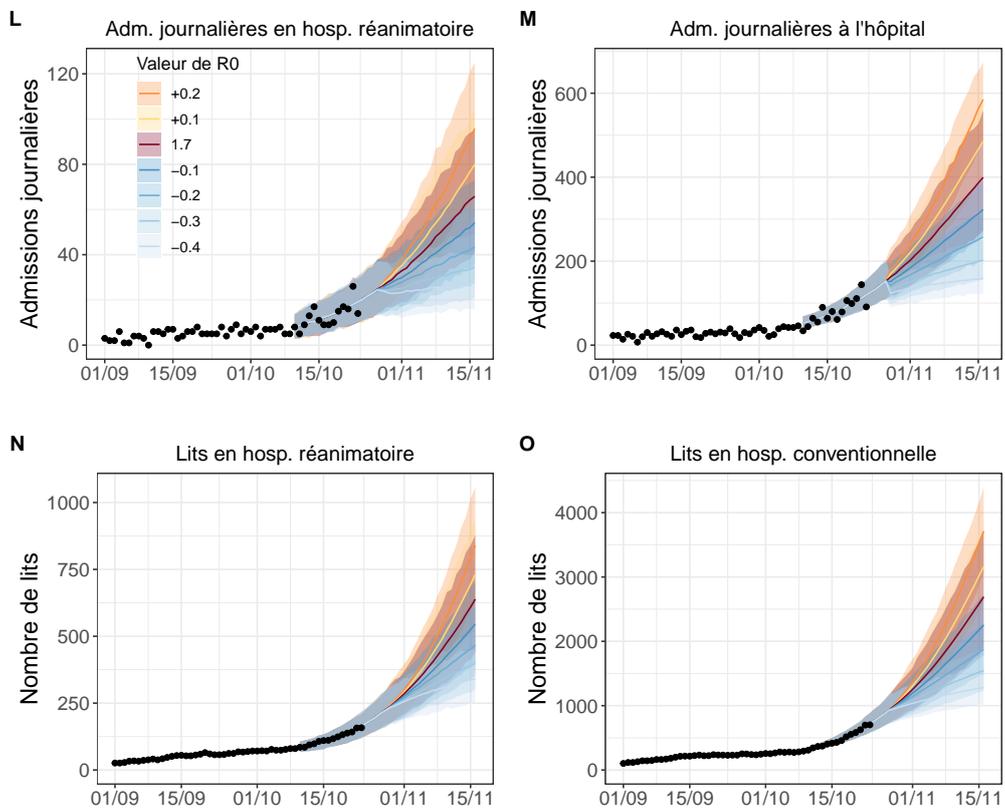
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

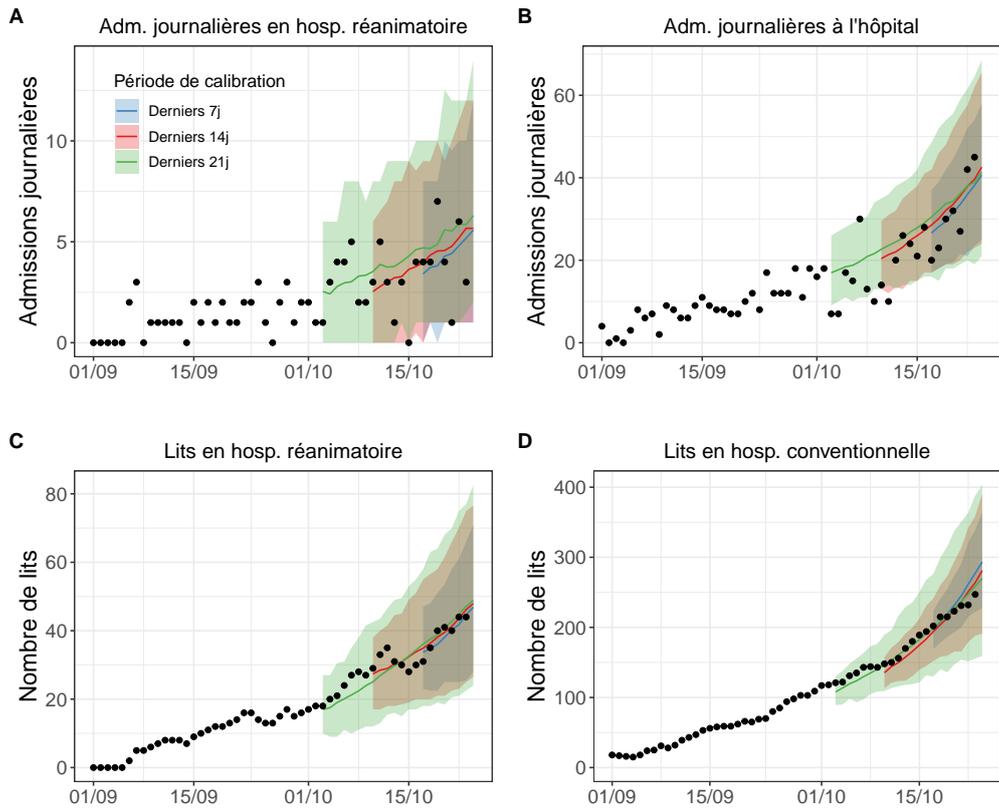


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

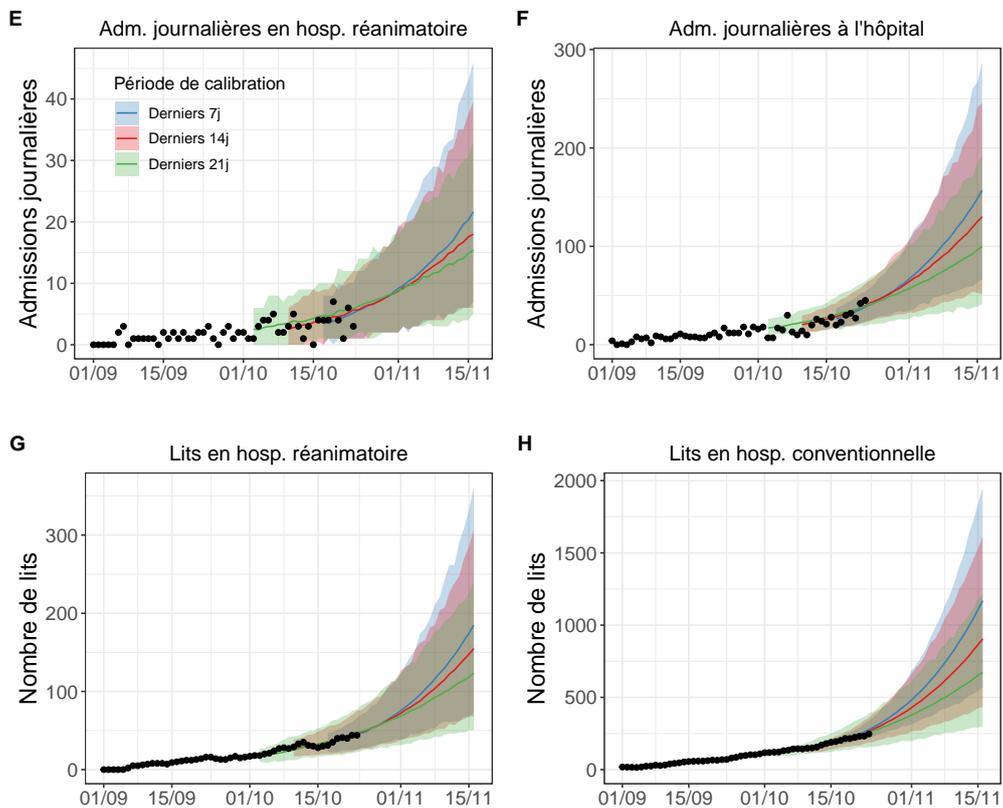


Seine-Maritime

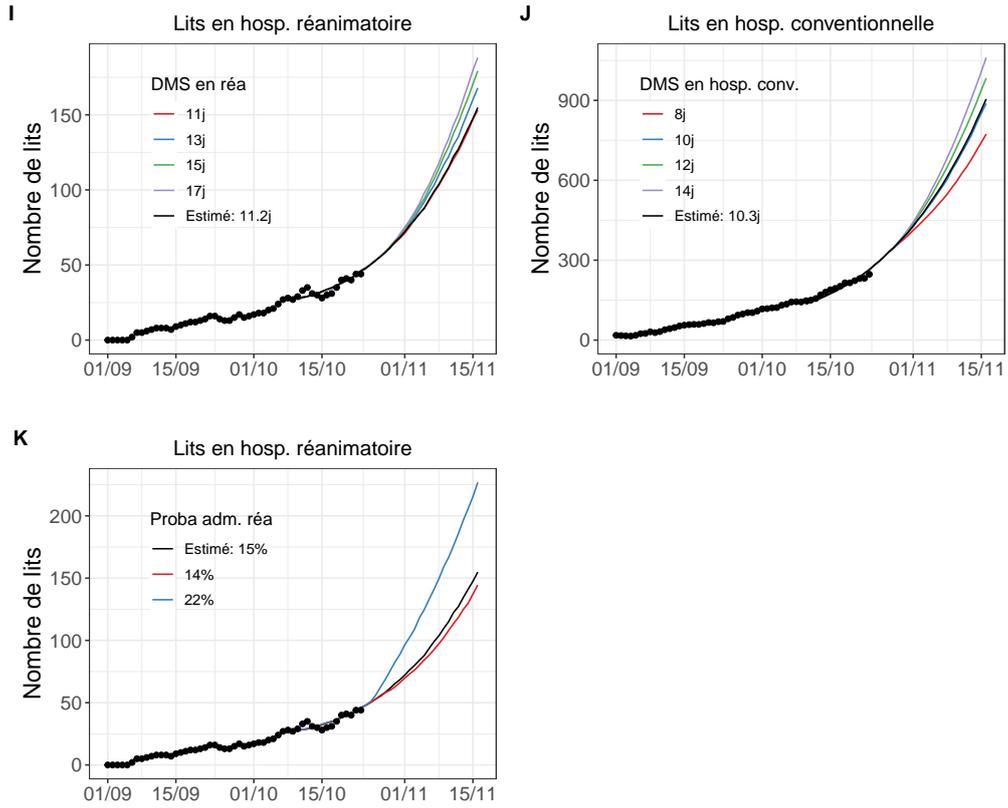
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



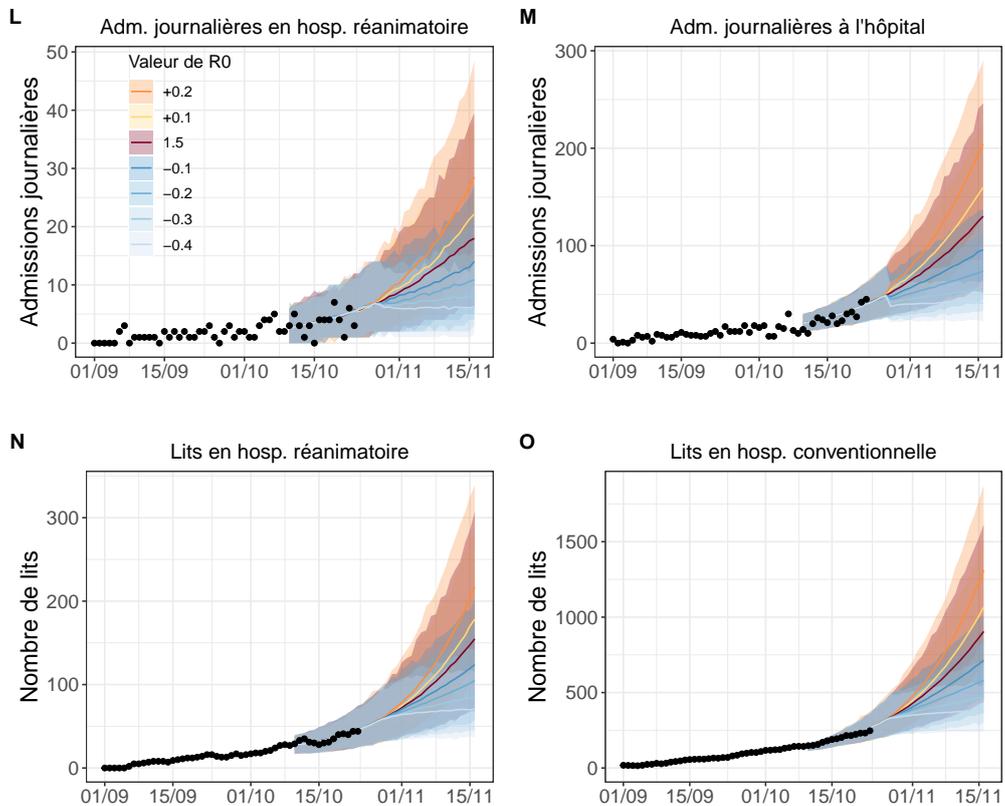
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

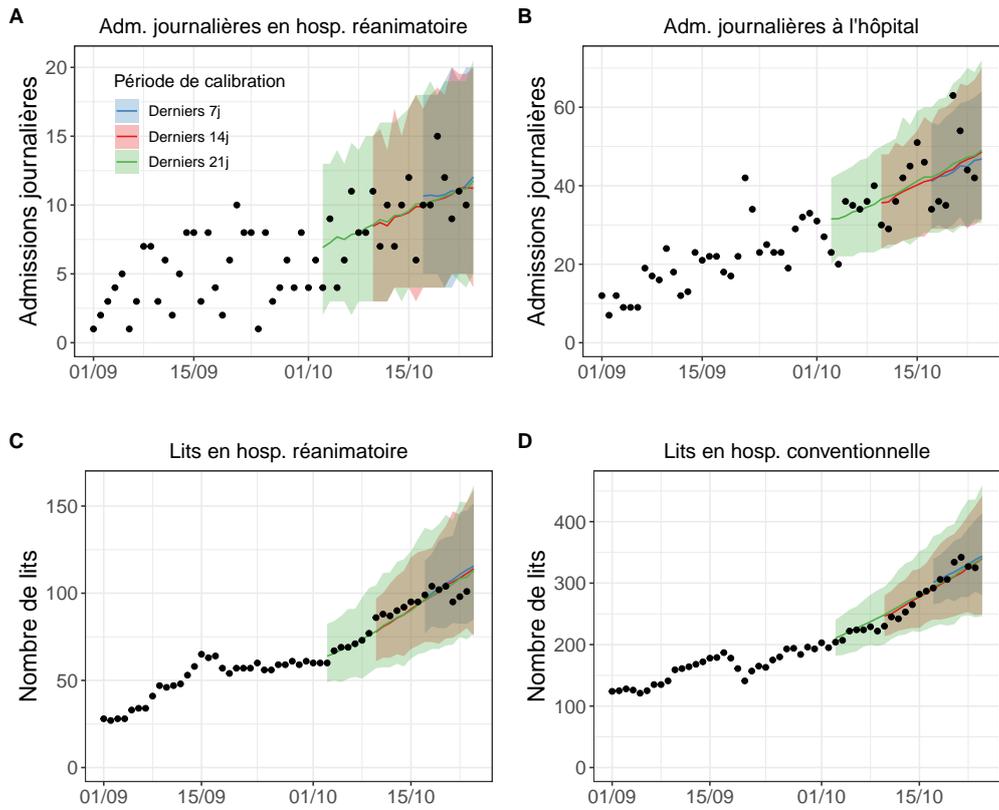


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

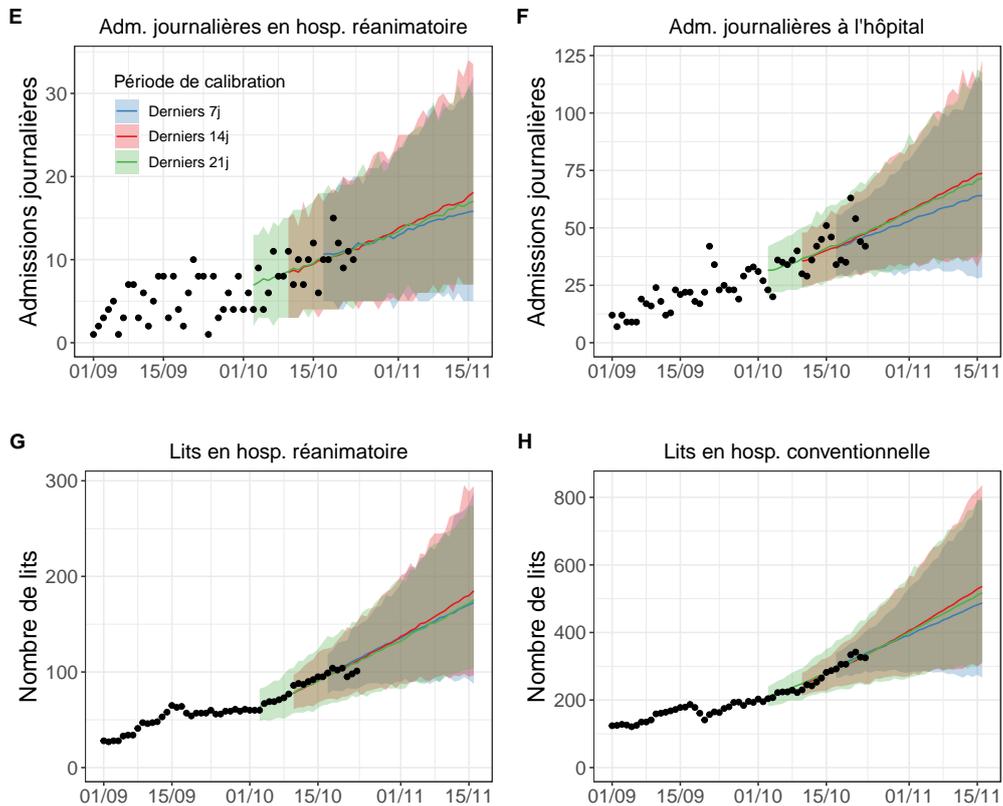


Seine-Saint-Denis

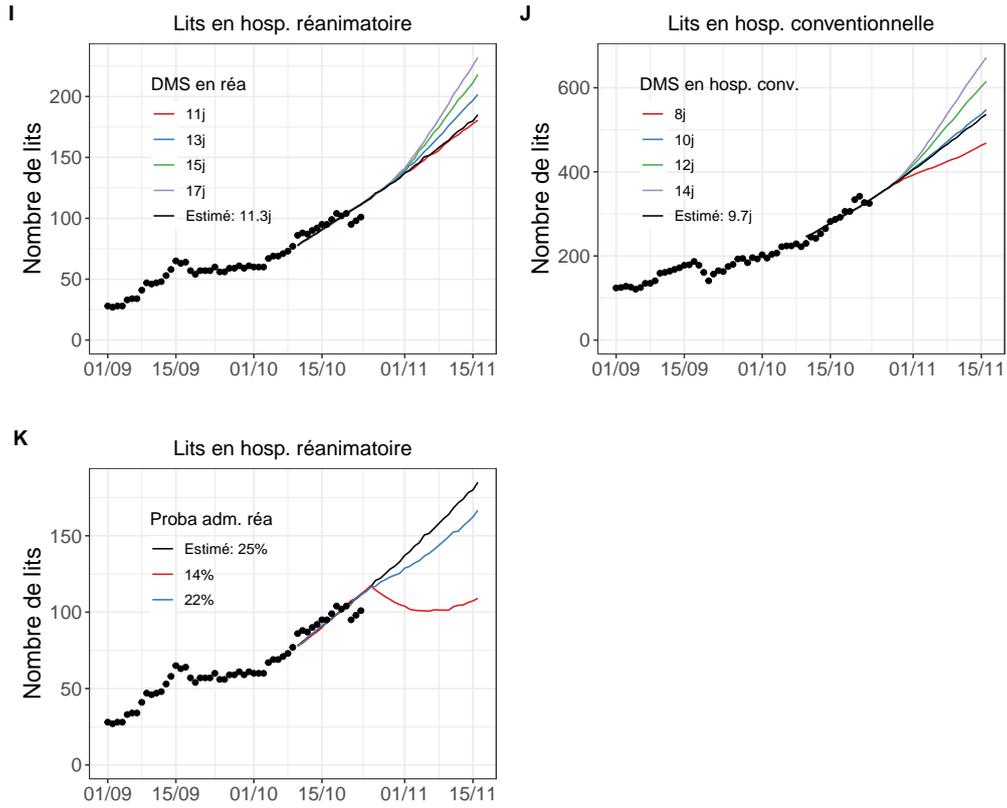
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



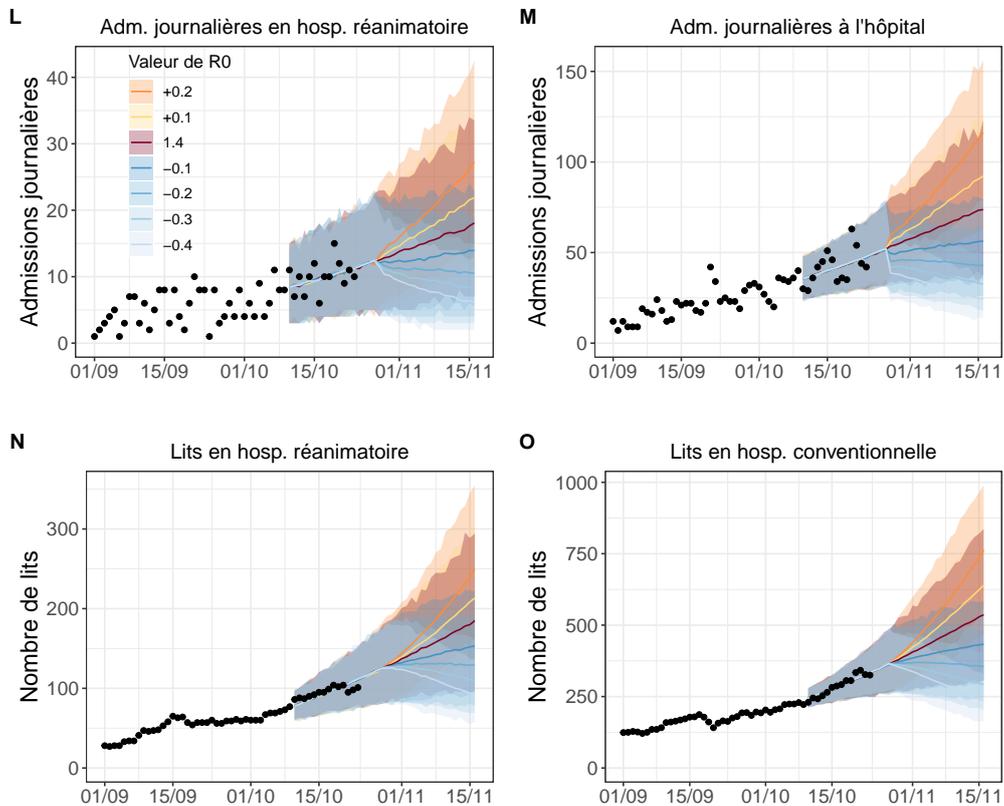
Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins

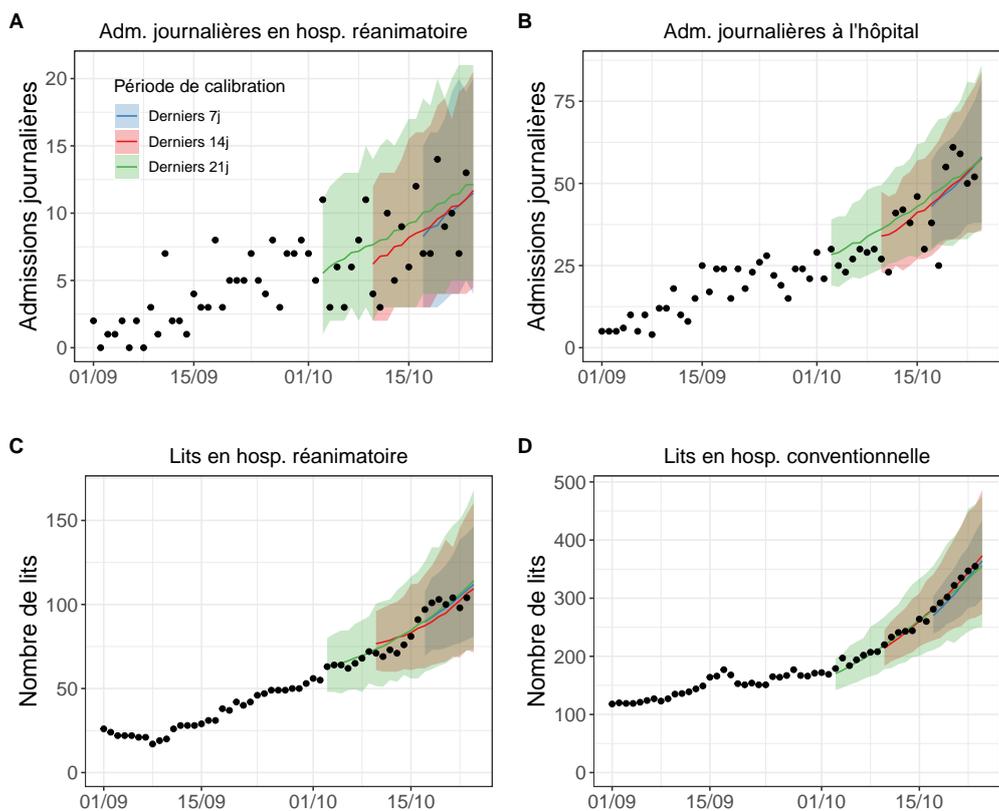


Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

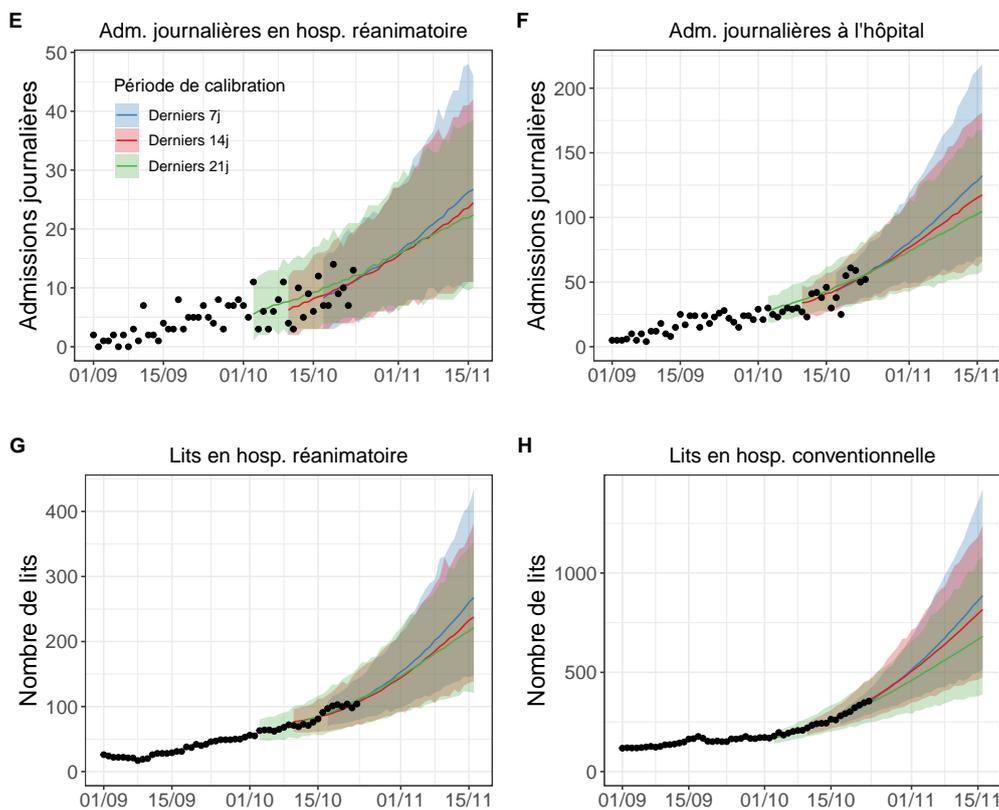


Val-de-Marne

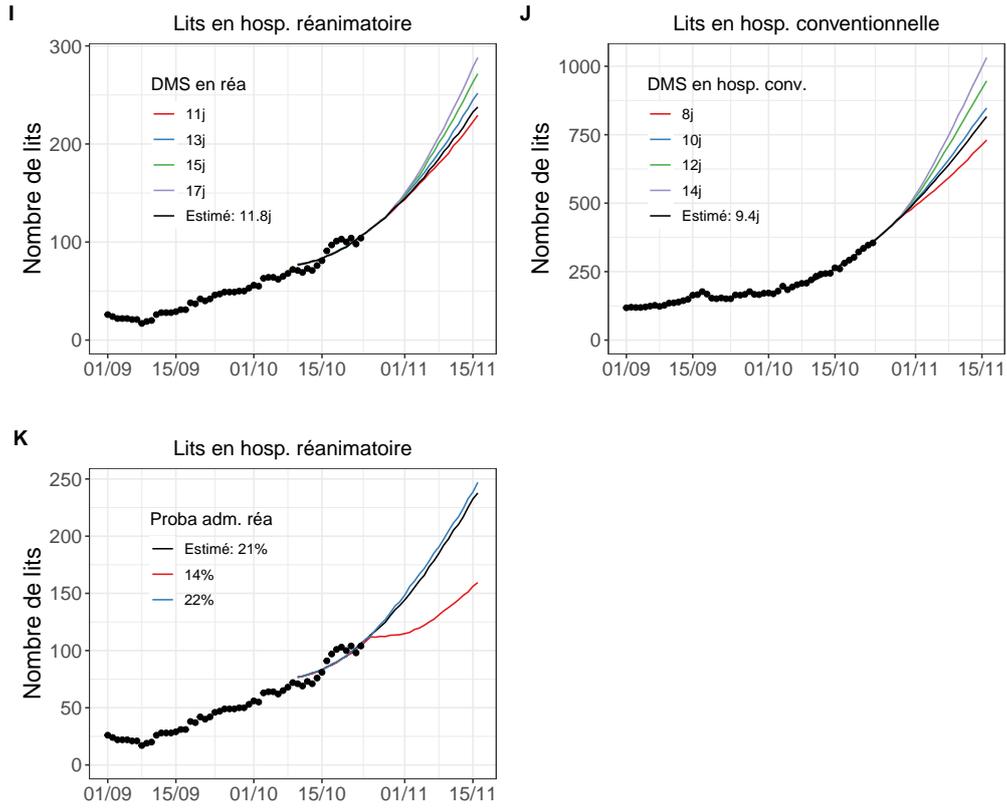
Adéquation aux données en fonction de la période de calibration du modèle



Projections en fonction de la période de calibration du modèle



Etudes de sensibilité sur le parcours de soins



Etude de sensibilité sur la dynamique de transmission

