

Des outils informatiques pour gérer la pandémie de COVID 19 dans un hôpital universitaire

Marie Thys ¹, Marjorie Gangolf ², Marie-Pierre Cunin ³, Florence Lambert ⁴, Philippe Kolh ⁵, Jessica Jacques ⁶

¹ CHU de Liège, Service des Informations Médico-économique, mthys@chuliege.be

² CHU de Liège, Service des Informations Médico-économique, m.gangolf@chuliege.be

³ CHU de Liège, Service des Informations Médico-économique, mpcunin@chuliege.be

⁴ CHU de Liège, Service des Informations Médico-économique, f.lambert@chuliege.be

⁵ CHU de Liège, Service des Informations Médico-économique, philippe.kolh@chuliege.be

⁶ CHU de Liège, Service des Informations Médico-économique, jessica.jacques@chuliege.be

Résumé. La pandémie de COVID-19 a mis les hôpitaux face à de nouveaux défis organisationnels et humains. Afin de gérer au mieux la pandémie et la planification des soins, tant l'hôpital que les différentes autorités ont besoin de chiffres de manière rapide, précise et continue. Dans ce cadre, le secteur Exploitation des données du Service des Informations Médico-économiques (SIMé) du CHU de Liège a développé et mis à disposition 3 outils de pilotage à destination des décideurs de l'hôpital et des prestataires de soins. Ces outils sont également utilisés pour la déclaration des statistiques nationales. Ces outils sont mis à jour quotidiennement et utilisés notamment par le comité de crise de l'institution.

Mots clés: COVID-19, outil de pilotage, tableau de bord

1. Introduction

Le CHU de Liège est le seul hôpital universitaire en Wallonie, associé à un cycle complet de la Faculté de médecine. Il s'agit d'un hôpital pluridisciplinaire, dont les 3 principales missions sont les activités cliniques, l'enseignement et la recherche. Celles-ci sont réparties sur 7 sites, dont 4 d'hospitalisation. Il dispose de 1.038 lits d'hospitalisation agréés dont 828 lits aigus parmi lesquels 49 lits de soins intensifs et compte près de 5 700 ETP salariés.

Avant la crise COVID, l'hôpital comptabilisait chaque année près de 100.000 passages aux urgences et plus de 42.000 hospitalisations classiques. Néanmoins, avec l'apparition du SARS-COV2, l'hôpital et son laboratoire ont dû se réorganiser afin d'anticiper l'évolution de l'épidémie et son impact sur l'occupation des lits d'hôpitaux et, plus particulièrement, des lits de soins intensifs.

Le secteur Exploitation des Données du SIMé a pour mission de fournir et analyser les informations médicales et économiques, à la fois en interne et en externe. Il exploite un large Data Warehouse clinique dans lequel se trouve une part importante des données médico-administratives produites au sein de l'institution avec un historique remontant, pour la plupart des applications, au début des années 2000.

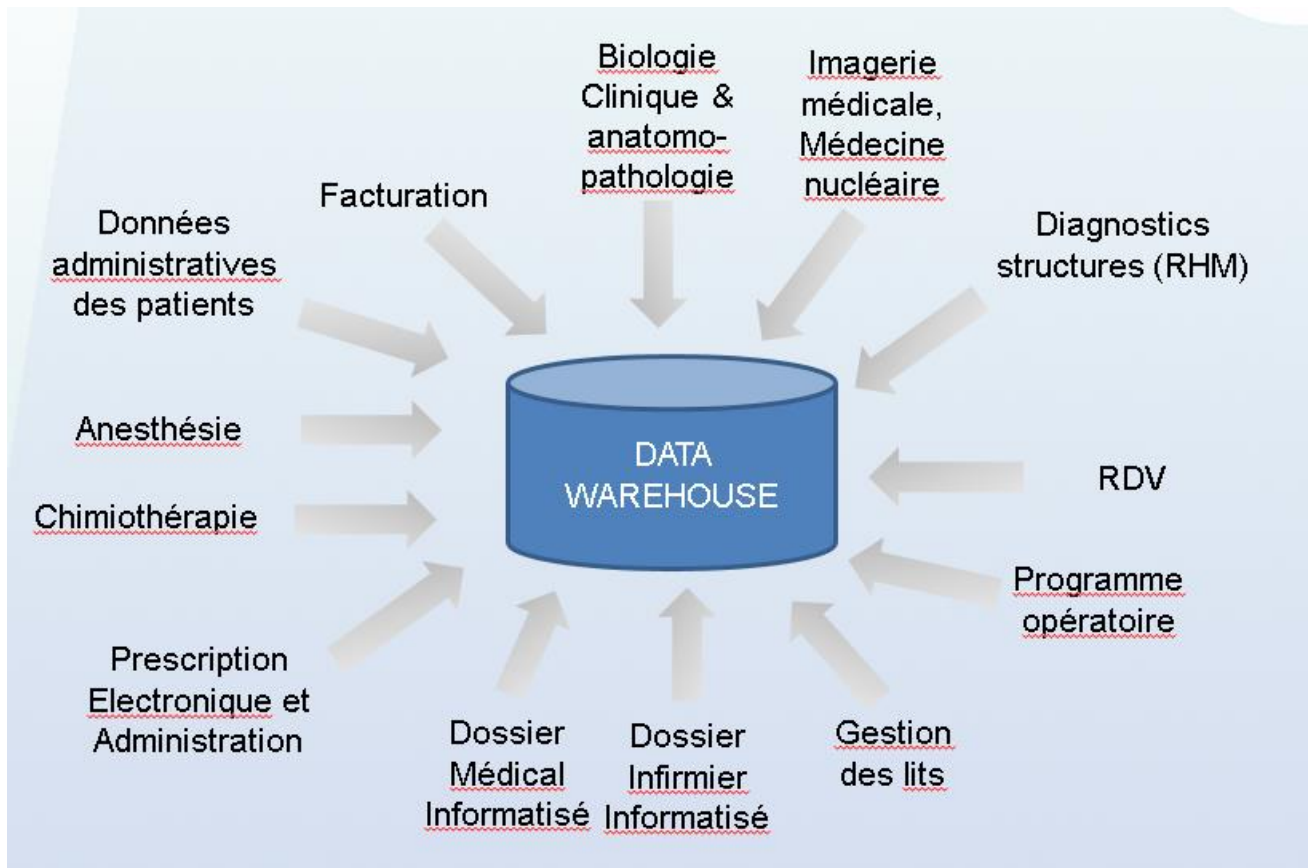


Figure 1 : DWH du CHU de Liège

Ce DWH répond à plusieurs objectifs :

- Mise à disposition des données cliniques et paracliniques aux cliniciens et chercheurs de l'institution. Cette mise à disposition est principalement orientée sur des objectifs de recherche scientifique.
- Répondre à des questions relatives à la gestion de l'institution
- Communiquer des résultats liés à l'activité médicale vers des partenaires extérieurs qu'ils soient privés ou publics

Au fil des années, le secteur Exploitation des Données s'est spécialisé dans la définition de mesures et d'indicateurs à suivre en termes de gestion et dans la mise à disposition d'outils d'aide à la décision.

Avec la crise sanitaire, la demande constante de chiffres tant au sein même de l'hôpital qu'à l'extérieur a fait apparaître la nécessité de mettre à disposition des décideurs les données pertinentes pour le suivi et la gestion de la crise à la fois au sein de l'institution hospitalière et au niveau fédéral. C'est le secteur Exploitation des Données qui a pris en charge l'harmonisation et l'automatisation des différents rapports nécessaires.

2. Contexte

Le COVID au CHU entre mars 2020 et fin janvier 2022, c'est :

- 330.000 PCR réalisées
- 17.000 passages par les zones COVID aux urgences
- 12.000 séquençages

- 3.400 séjours de patients positifs, dont 20 % sont passés par les soins intensifs

Avec l'activation du Plan Hospitalier d'Urgence (PUH), une cellule de coordination a pris la direction des opérations. Cette cellule, appelée Comité de crise, coordonne et dirige les opérations. Elle se compose des principaux décideurs : le directeur général, le médecin-chef, le directeur des soins infirmiers, le coordinateur du plan d'urgence, le médecin-chef de service des urgences, une personne du service communication, adjoints dans cette crise COVID du médecin-chef des internistes, soins intensifs et hygiénistes. Selon les différentes phases du PUH, ce comité de crise s'est réuni à des fréquences variables, quotidiennement au plus fort de la crise et encore hebdomadairement à l'heure actuelle.

Pour prendre des décisions éclairées et monitorer l'hôpital, 3 outils de pilotages ont été développés :

- un outil pour le suivi des admissions dans le service des urgences,
- un outil spécifique aux laboratoires,
- un outil de l'occupation des patients COVID positif hospitalisés
-

Ces outils sont mis à destination des gestionnaires de l'hôpital et des médecins dont l'activité est perturbée par la crise (responsables des salles COVID, responsables Urgences, laboratoires, ...)

Par ailleurs, depuis le début de la crise sanitaire, l'hôpital est dans l'obligation de fournir quotidiennement à l'Institut belge de Santé Sciensano les données relatives aux patients COVID hospitalisés et à la gravité des cas pris en charge. L'outil de suivi de l'occupation mis permet de centraliser toutes ces informations, d'en automatiser la collecte et de les mettre à disposition du plus grand nombre. Il n'y a donc plus de récolte manuelle des données ce qui favorise une transmission plus rapide des informations. De plus, des contrôles qualité sont réalisés automatiquement avant envoi.

L'articulation des ces 3 tableaux de bord permet une gestion proactive de l'épidémie. Ainsi, si le taux de positivité des tests de laboratoire augmente, il est par exemple possible d'anticiper une occupation plus importante de l'hôpital par des patients COVID et inversement. De même, l'ouverture ou la fermeture des unités COVID dépend de l'évolution du nombre de cas COVID hospitalisés.

3. Méthodologie

Dans le cadre de la mise en place des 3 tableaux de bord, bien que spécifiques à une thématique, de multiples sources de données ont été utilisées :

- les données de biologie clinique
- les données administratives des patients
- la gestion des lits
- le dossier médical
- le dossier infirmier

Ces données sont chargées quotidiennement durant la nuit dans le DWH avant d'être traitées à l'aide du logiciel SAS. L'output consolidé est ensuite chargé à son tour en base de données et dans le logiciel de reporting Qlikview.

Qlikview est un outil de reporting dynamique permettant de transformer des données en informations. Il permet de consolider, rechercher, analyser et visualiser les données. Grâce à une technologie de recherche associative, toutes les informations présentées sont automatiquement recalculées en fonction des sélections effectuées par l'utilisateur.

4. Résultats

Les 3 tableaux de bord sont présentés dans cette section. Bien que chaque tableau de bord se suffise à lui-même, c'est ensemble qu'ils permettent une gestion intégrée. En effet, une évolution progressive des admissions aux urgences pour des patients positifs au COVID constitue un premier signal d'alerte d'une éventuelle reprise de l'épidémie. Dès lors, la surveillance des résultats de séquençage et de l'évolution des variants permet de pressentir un impact sur les hospitalisations. On pourrait, par exemple, prédire que l'apparition d'un nouveau variant plus virulent risque d'entraîner une augmentation des admissions de cas (plus sévères) avec des besoins spécifiques en termes de prise en charge médicale.

4.1 *Tableau de bord Urgences*

Le tableau de bord à destination des urgences a été développé initialement pour répondre aux multiples demandes d'informations du service. Il a permis de rendre les utilisateurs plus autonomes dans la recherche de données en termes d'organisation du service mais aussi de recherche scientifique.

L'outil de pilotage contient en effet différents indicateurs sur les admissions, la prise en charge, la destination des patients après les urgences ainsi que les caractéristiques des patients..

En avril 2020, dans le dossier médical informatisé du service des urgences, un onglet spécifique a été mis en production pour récolter des données sur le suivi des patients admis aux centres de tri des urgences . Le service des urgences pouvait ainsi monitorer cette activité et adapter si nécessaire le nombre de places dans les zones urgences Covid. De plus, grâce aux données cliniques récoltées, plusieurs articles scientifiques ont pu être publiés [Diep A. N. *et al.*, 2021] [Saegerman C. *et al.*, 2021].

La figure ci-dessous montre le tableau de bord spécifique des urgences COVID. Il est intégré au tableau de bord global du service des urgences, et en constitue une sous-partie. Cet onglet spécifique reprend l'activité des zones COVID et décrit le devenir des patients à leur sortie du service des urgences (*Fig.2*). Le nombre d'admissions par jour et par site permet de suivre le niveau d'activité de ces zones dans le temps et d'anticiper l'évolution des hospitalisations.

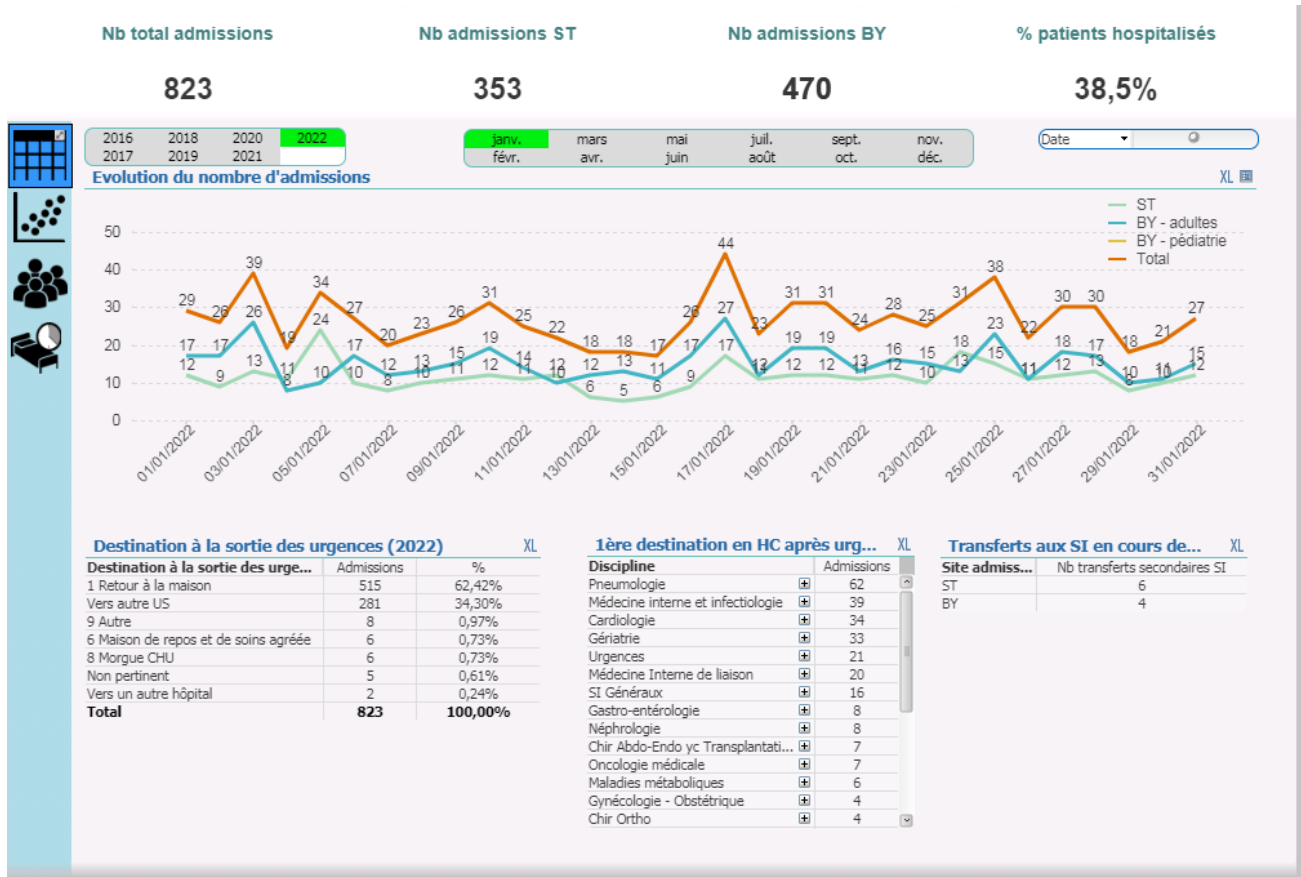


Figure 2 : Outil de pilotage des urgences – onglet Covid

Dans la capture d'écran ci-dessus reprenant les données pour janvier 2022, près de 35% des patients passant par les zones COVID sont hospitalisés ce qui représente un taux deux fois plus élevé que dans la population globale qui s'est présentée sur la même période aux urgences (18,2%). Sur base de la moyenne des derniers jours, on peut anticiper le nombre de lits qui sera nécessaire dans les jours à venir. De plus, ce tableau de bord permet de visualiser la répartition des patients hospitalisés par discipline et par unité de soins. Il permet aussi de voir les patients qui ont été admis aux soins intensifs, soit directement après les urgences ou au cours de leur séjour d'hospitalisation.

Des données relatives au domicile, à l'âge et au sexe des patients se présentant aux urgences sont également disponibles.

4.2 Tableau de bord pour les laboratoires

Au début de la crise, le tableau de bord à destination des laboratoires se basait sur les données envoyées à la plateforme fédérale de tracing COVID. Progressivement, les données du laboratoire ont directement été intégrées à l'outil, ce qui permet au laboratoire d'avoir un accès rapide à leurs données.

Il a pour objectif de permettre au laboratoire de microbiologie de monitorer son activité grâce à l'évolution du nombre de demandes mais aussi d'accéder rapidement à des indicateurs de processus en vue d'améliorer le dépistage. En effet, ce tableau de bord présente aussi les délais de réponses (délai entre la date de

prélèvement et la date de validation par exemple), la provenance des tests (sous-traitance, hospitalisé extérieur, hospitalisation classique, ambulante), le taux de positivité et les valeurs de charge virale (Fig.3). Ces derniers indicateurs sont le reflet de l'intensité de l'épidémie.

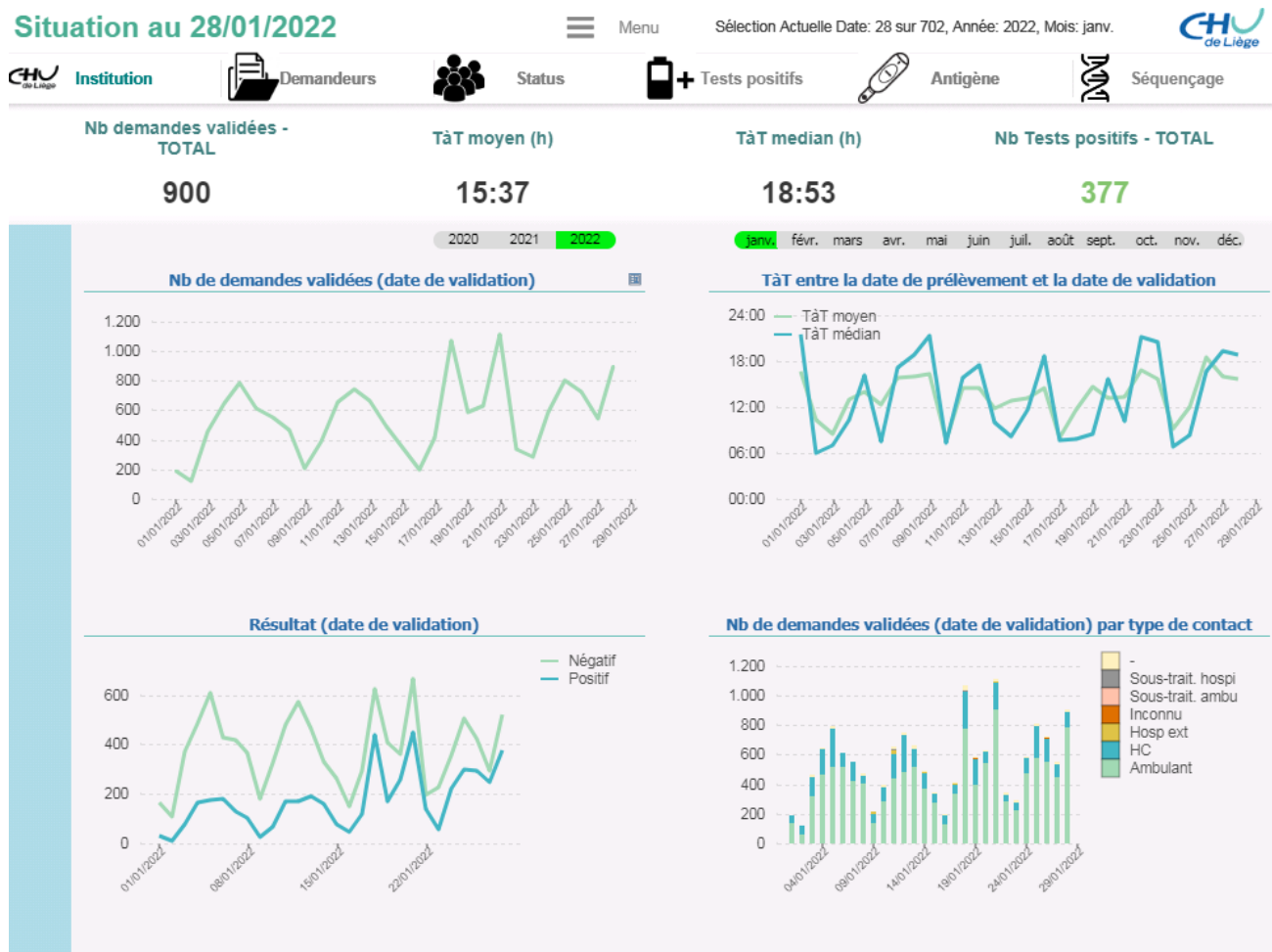


Figure 3: Outil de pilotage des laboratoires – onglet général.

Ce tableau de bord permet également de suivre le type de test réalisé (PCR ou antigène) ou encore l'indication du prélèvement (cas contact, dépistage pré-op, voyages, etc...) (Fig.4).

Nb demandes validées - TOTAL

900

TàT moyen (h)

15:37

TàT median (h)

00:34

Nb Tests positifs - TOTAL

377

2020 2021 2022 janv. févr. mars avr. mai juin juil. août sept. oct. nov. déc.

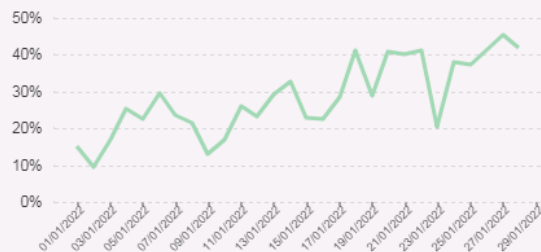
Evolution du nb de demandes validées (date de...)

STATUS	Nb	Nb positifs	Pct po... /
AUTOTEST_POS	431	386	90%
AUTOEVAL_GRATUIT	1,043	684	66%
PAYE_SYMPTO	10	6	60%
REGENERON	17	10	59%
EXT	3,785	2,223	59%
CONTACT_SYMPTO	283	147	52%
INCONNU	2	1	50%
INST_SOINS_RESIDENTS	46	22	48%
SCR_STAGIAIRE_MED	6	2	33%
CONTACT	1,215	360	30%
CONTACT_PAYANT	7	2	29%
PERSO_CHU	262	70	27%
CONTACT_J7	54	12	22%

Evolution du nb de demandes validées...

Date	Nb	Nb positifs	Pct positif
01/01/2022	193	29	15%
02/01/2022	117	11	9%
03/01/2022	454	76	17%
04/01/2022	651	164	25%
05/01/2022	787	177	22%
06/01/2022	615	181	29%
07/01/2022	551	130	24%
08/01/2022	468	101	22%
09/01/2022	207	27	13%
10/01/2022	392	66	17%
11/01/2022	652	169	26%
12/01/2022	745	172	23%
13/01/2022	660	192	29%
14/01/2022	490	160	33%

Pct positif



Nb positifs et pct de tests positifs

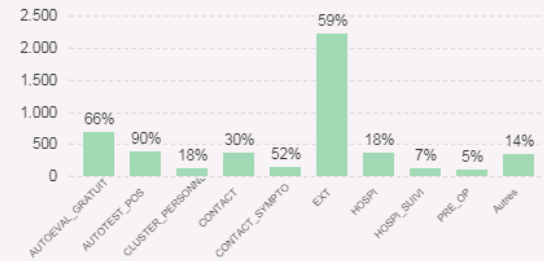


Figure 4 : Outil de pilotage des laboratoires – onglet indications des prélèvements.

Les données sont mises à jour de manière quotidienne et sont disponibles en continu pour les différents rapports demandés par la direction de l'hôpital et le comité de crise.

Une partie spécifique aux résultats de séquençage réalisé par le laboratoire de génétique a également été développée lors de l'apparition des premiers variants afin de visualiser l'évolution des souches circulantes.

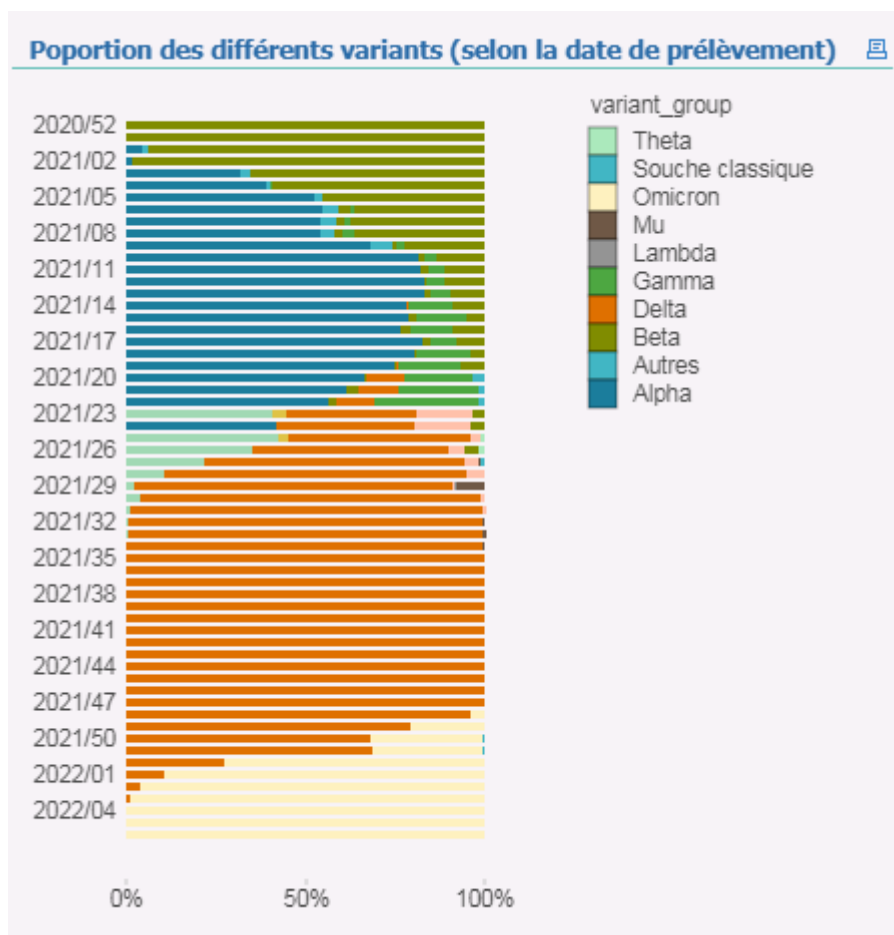


Figure 5 : Outil de pilotage des laboratoires – résultats du séquençage.

4.3 Tableau de bord de l'occupation de l'hôpital

En Belgique, la récolte des indicateurs pour le suivi de l'épidémie est assurée par l'Institut belge de Santé Sciensano. En raison de la complexité des différents niveaux de pouvoir du pays, les compétences en matière de politique de santé (humaine et animale) sont réparties en Belgique entre 9 ministres de la santé (État fédéral, communautés et régions). Sciensano a pour mission d'assurer la coordination à l'échelle nationale afin que les décisions politiques puissent reposer sur des connaissances adéquates.

Dans le cadre de cette coordination, les différents hôpitaux doivent fournir, quotidiennement, des informations relatives aux admissions, à la gravité des cas, au statut vaccinal, décès des patients COVID hospitalisés. Ces informations doivent reprendre les changements par rapport à la veille.

Il est rapidement apparu qu'une récolte manuelle de données était chronophage et sujette à de multiples erreurs. Il a donc été considéré comme essentiel de mettre en place une collecte automatique des données et, dans la mesure du possible, le formatage de celle-ci pour répondre aux questions posées par l'autorité de santé.



TOTAL patients hospitalisés COVID19 au 31/01/2022

102

POSITIFS: 101

SUSPECTS: 1

Patients hospitalisés COVID19 aux SI au 31/01/2022

14

POSITIFS: 14

SUSPECTS: 0

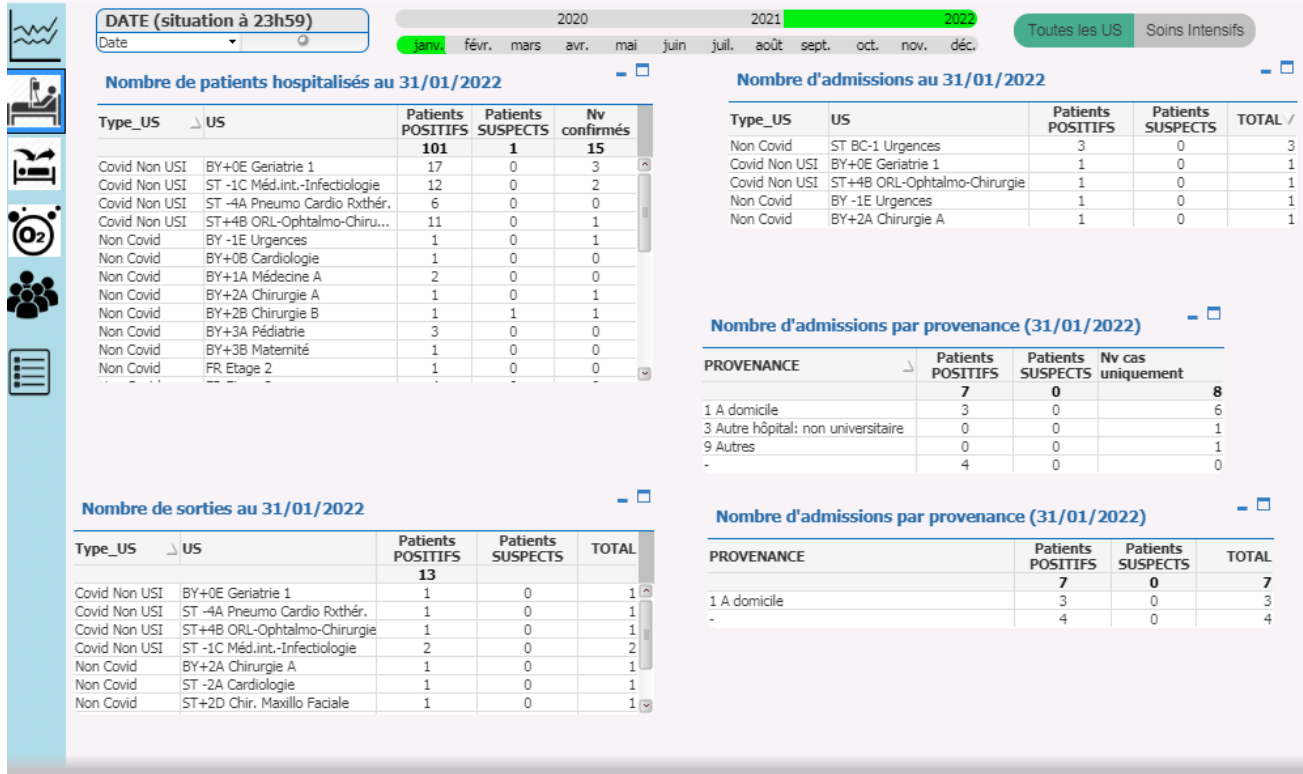


Figure 6 : Tableau de bord de suivi épidémiologique – vue sur les hospitalisations

Dans un premier temps, l'identification des patients COVID se basait sur l'existence d'un test PCR positif car les centres habilités à faire les tests étaient peu nombreux. Cependant, cette technique s'est généralisée à tous les gros laboratoires et de plus en plus de patients ont été admis à l'hôpital avec un test réalisé à l'extérieur. Bien que disponible pour la continuité des soins au travers du Réseau de Santé Wallon, ces résultats de tests ne figuraient nulle part dans le Dossier Médical Informatisé de l'hôpital. La définition du patient COVID a donc évolué et correspond actuellement à la présence d'une alerte mise dans le dossier du patient. Celle-ci est mise soit automatiquement si une PCR réalisée en interne revient positive, soit manuellement si le test a été réalisé ailleurs. C'est le service de l'hygiène hospitalière qui est responsable de la gestion de ces alertes.

Les transferts des patients ainsi que leur décès éventuel sont repris du module de gestion des lits alors que les patients ventilés, sous lunettes haut-débit ou sous ECMO sont identifiés au travers du dossier infirmier informatisé. Cette partie de l'outil fixe donc une situation au jour le jour et n'est pas remise à jour puisqu'elle est le reflet de la situation de l'hôpital à un temps T et des informations communiquées aux autorités.

L'outil de pilotage sert à alimenter un fichier excel reprenant les informations requises par Sciensano ainsi que l'état des lieux dans l'hôpital qui est alors envoyé par mail aux décideurs et Chefs de service de l'institution. Au cours du temps, des informations complémentaires ont été ajoutées à mesure que Sciensano et/ou les acteurs institutionnels en faisaient la demande comme, par exemple, le statut vaccinal ou l'âge des patients.

Au vu de l'évolution de la situation sanitaire, il a semblé important de disposer d'un outil permettant d'analyser la globalité des chiffres. C'est dans cette optique qu'un onglet spécifique a vu le jour. Il présente des indicateurs calculés sur l'ensemble des admissions COVID depuis le début de la crise et reprend les informations résumées sur l'ensemble des séjours : la durée de séjour moyenne et médiane, le pourcentage de séjours avec passage en USI, le taux de mortalité, les caractéristiques démographiques, etc. Cet onglet permet donc d'objectiver ou analyser l'évolution de la prise en charge au fur et à mesure des différentes vagues et de l'état de la connaissance sur le COVID : diminution des durées de séjour et évolution de la prise en charge (recours à la ventilation mécanique ou aux lunettes haut-débit).

A partir de la 4^{ème} vague, il a été décidé d'apporter un point de vue supplémentaire en proposant un état journalier du statut vaccinal des patients COVID hospitalisés. Cette information est intégrée à partir de la plateforme fédérale dans notre Dossier Médical Informatisé et peut donc aisément être réutilisé par la BI interne.

Conclusion

La crise sanitaire que nous connaissons depuis 2 ans a amené la nécessité de disposer d'informations de suivi de la situation en continu tant au niveau fédéral qu'au niveau des institutions de soins. Ces dernières ont en effet été touchées de plein fouet par cette crise. Afin de répondre au mieux aux demandes de données des autorités de santé ainsi que pour une meilleure organisation de l'hôpital, le C.H.U de Liège s'est doté de plusieurs outils permettant une gestion intégrée de la crise COVID. Les outils développés en Qlikview à partir du DWH clinique ont en effet permis d'apporter de la transparence sur l'organisation de l'hôpital durant cette crise, mais aussi d'accélérer la transmission des données vers l'extérieur et d'en assurer la cohérence au fil de l'évolution de la pandémie et de la définition des concepts.

Les 3 outils de reporting présentés dans cet article rencontrent chacun un objectif spécifique à une thématique. Ils permettent de répondre à des questions variées en provenance aussi bien d'un service médical, de la direction de l'hôpital ou encore des autorités fédérales de santé. Nous avons réussi, au travers de cette approche intégrée, à rassembler les points de vue différents et optimiser les informations récoltées autour de l'épidémie.

Ensemble, ils constituent des instruments puissants et fiables pour gérer au mieux l'organisation des soins. Ils permettent, par exemple, de déterminer les besoins en places/lits dans les unités spécifiques mais aussi le besoin en ressources humaines en fonction de l'évolution des admissions de patients COVID.

La mise en place rapide de ces outils a été rendue possible par

- la présence d'un DPI largement déployé et accepté par l'ensemble des prestataires de soins
- l'existence d'un Data Warehouse très riche et exploité depuis près de 10 ans par une équipe d'analystes dédiée à l'exploitation des données
- une collaboration étroite entre l'équipe d'analystes et l'équipe BI qui s'assure notamment de la performance et de la mise à jour de l'entrepôt de données.

En conclusion, la pandémie a montré une fois encore que les données prennent une place prépondérante dans la prise de décision et dans la stratégie d'amélioration des soins de santé. La mise à disposition de ces données nécessite une vision claire des objectifs et une connaissance approfondie des données ainsi que l'utilisation d'outils de reporting adéquats.

Références

Diep A. N., A. Gilbert, C. Saegerman, M. Gangolf, V. D'Orio, A. Ghuyesen et A.F. Donneau (2021). Development and validation of a predictive model to determine the level of care in patients confirmed with COVID-19. In : *Infectious Diseases*, Vol. 53, pp. 590-599.

Saegerman C., A. Gilbert, A.F. Donneau, M. Gangolf, A.N. Diep, C. Meex, S. Bontems, M.P. Hayette, V. D'Orio, A. Ghuyesen (2021). Clinical decision support tool for diagnosis of COVID-19 in hospitals. In : *PLoS ONE*, Vol.16, e0247773.