



JAIM

ISSN 1810-4959

Journal Africain  
d'Imagerie Médicale

## ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

## Apport de la TDM thoracique pour le dépistage de la COVID-19 et impact médico-économique de la pandémie à COVID-19 au service de radiologie de Fann (Dakar-Sénégal)

*Contribution of thoracic CT for COVID-19 screening and medico-economic impact of the COVID-19 pandemic in the radiology department of Fann (Dakar-Senegal)*

DIOUF Joseph Coumba Ndoffene<sup>1</sup>, DIOP Abdoulaye Dione<sup>1,2\*</sup>, Ibrahima NIANG<sup>1</sup>, DIALLO Ibrahima<sup>1</sup>, LY Mamadou<sup>1</sup>, TOURE Mouhamadou Hamine<sup>1</sup>, DIOUF Khadidiatou Ndiaye<sup>1</sup>, Mame FALL Coumba<sup>1</sup>, DIOP Pape Abdou<sup>1</sup>, DIOP Abdoulaye Ndoye<sup>3</sup>, BA Sokhna<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>: Service de Radiologie, Centre Hospitalier National Universitaire de Fann (Dakar, Sénégal)

<sup>2</sup>: Faculté de Médecine, Université Cheikh Anta DIOP (Dakar, Sénégal)

<sup>3</sup>: UFR des Sciences de la Santé, Université Gaston-Berger (Saint-Louis, Sénégal)

**Mots-clés :**

COVID-19, TDM thoracique, Radiologie, impact économique, Afrique

**Keywords:**

COVID-19, Chest CT, Radiology, Economic impact, Africa

**\*Auteur****correspondant**

Pr Abdoulaye Dione DIOP  
Service de Radiologie  
Centre Hospitalier National  
Universitaire de Fann  
BP: 5035 Fann- Sénégal  
Email: adionediop@yahoo.fr  
Tel: 00 221 776083882

**RÉSUMÉ**

**Objectifs :** Évaluer l'apport de la TDM thoracique dans le diagnostic des patients suspects de COVID-19 en comparaison avec la technique de référence (RT-PCR) et déterminer l'impact médico-économique de la COVID-19 au service de radiologie du CHU de Fann.

**Matériels et méthodes :** Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive sur une période de 4 mois allant du 1<sup>er</sup> Avril au 31 Juillet 2020, au service de radiologie du CHU de Fann.

Ont été inclus les patients reçus pour suspicion clinique de COVID-19, qui avaient eu une TDM thoracique et un prélèvement naso-pharyngé par écouvillonnage pour RT-PCR, soit au total 314 patients. Nous avons étudié les données épidémiologiques, cliniques, les images évocatrices de COVID-19 (opacités en verre dépoli, condensation, topographie lésionnelle), existence ou non d'une embolie, les anomalies en faveur de surinfection, les lésions associées, l'impact sur la fréquentation des différentes modalités et l'impact sur les recettes.

**Résultats :** L'âge médian était de 62 ans et le sex-ratio 1,61. La fièvre a été présente chez 7 patients (2,23%) ; la toux chez 17 patients (5,41%) ; la dyspnée chez 30 patients (9,55%) et un syndrome de détresse respiratoire chez 63 patients (20,07%). La clinique n'a pas été précisée chez 163 patients (51,91%). La TDM thoracique était normale chez 20 patients (6,37%), évocatrice de COVID-19 chez 274 patients (87,26%) et non évocatrice de COVID-19 chez 20 patients (6,37%). La RT-PCR était positive chez 125 patients soit 39,80%. La sensibilité et la spécificité de la TDM étaient respectivement de 91,2% et 15,34%. La valeur prédictive positive, la valeur prédictive négative et le taux de précision étaient respectivement de 42%, 72,5% et 45,5%. La baisse du taux de fréquentation était de 59% en radiographie standard, 55% en échographie, 24% au scanner et 87% en mammographie. Dans notre étude on a noté une baisse de 40% des recettes au second trimestre de 2020 comparativement au premier trimestre.

**Conclusion :** La TDM thoracique a une bonne sensibilité pour le diagnostic de la COVID-19. De ce fait, elle peut être considérée comme un outil principal pour la détection des lésions pulmonaires évocatrices de pneumonie COVID-19. Les impacts médico-économiques de la COVID-19 ont été considérables.

**ABSTRACT**

**Objectives:** To evaluate the contribution of thoracic CT in the diagnosis of patients suspected of having COVID-19 in comparison with the reference technique (RT-PCR) and to determine the medico-economic impact of COVID-19 in the radiology department of the CHU of Fann.

**Materials and methods:** This was a retrospective, descriptive study over a 4-month period from April 1 to July 31, 2020, in the radiology department of the CHNU of Fann.

Patients were included if they were clinically suspected of having COVID-19, had a thoracic CT scan and a nasopharyngeal swab for RT-PCR, i.e. a total of 314 patients.

We studied epidemiological and clinical data, images suggestive of COVID-19 (ground glass opacities, condensation, lesion' location), existence or not of embolism, abnormalities in favor of superinfection, associated lesions, impact on the attendance of the different modalities and impact on revenues.

**Results:** The median age was 62 years and the sex ratio 1.61. Fever was present in 7 patients (2.23%); cough in 17 patients (5.41%); dyspnea in 30 patients (9.55%) and respiratory distress syndrome in 63 patients (20.07%). The clinic was not specified in 163 patients (51.91%). Chest CT was normal in 20 patients (6.37%), suggestive of COVID-19 in 274 patients (87.26%) and not suggestive of COVID-19 in 20 patients (6.37%). RT-PCR was positive in 125 patients (39.80%). The sensitivity and specificity of CT were 91.2% and 15.34% respectively. The positive predictive value, the negative predictive value and the accuracy rate were respectively 42%, 72.5% and 45.5%. The decrease in attendance rate was 59% in standard radiography, 55% in ultrasound, 24% in CT and 87% in mammography. In our study there was a 40% decrease in revenue in the second quarter of 2020 compared to the first quarter.

**Conclusion:** Chest CT has a good sensitivity for the diagnosis of COVID-19. As such, it can be considered a primary tool for detecting lung lesions suggestive of COVID-19 pneumonia. The medico-economic impact of COVID-19 has been considerable.

## 1. Introduction

La pandémie à coronavirus, dénommé COVID 19 et causé par le SARS-COV-2, a fait son apparition en chine depuis décembre 2019 et a été déclaré « urgence de santé internationale » en fin janvier 2020 par l'OMS [1,2].

Son diagnostic est basé sur la recherche de l'ARN viral par RT-PCR à partir d'écouvillonnages naso-pharyngés. Si la spécificité du test viral est excellente (jusqu'à 98 %), sa sensibilité reste imparfaite (inférieur à 75 %) car dépendant de plusieurs facteurs [3,4].

La Tomodensitométrie (TDM) thoracique, du fait de sa bonne résolution spatiale permettant une bonne analyse du parenchyme pulmonaire s'est rapidement imposée comme un outil diagnostique fiable. Compte tenu de la présentation souvent caractéristique des lésions de pneumopathie à COVID-19, la TDM est devenue un des leviers importants dans la gestion de la pandémie à COVID-19 à l'échelle mondiale [4-6].

Au Sénégal depuis la notification du premier cas de coronavirus le 02 Mars 2020, le service de radiologie et d'imagerie médicale du Centre Hospitalier National Universitaire (CHNU) de Fann a été le principal centre d'imagerie pour les cas de COVID-19 dans la région de Dakar qui est à ce jour la région la plus touchée dans le pays.

L'afflux de patients suspects de COVID-19 dans le service de radiologie et d'imagerie médicale a généré de profondes mutations avec des impacts médicaux et économiques notables.

Ainsi dans ce contexte, les objectifs de notre étude étaient :

- ✓ D'évaluer l'apport de la TDM thoracique dans le diagnostic des patients suspects de COVID-19 en comparaison avec la technique de référence actuelle (RT-PCR);
- ✓ De déterminer l'impact médico-économique de la COVID-19 au service de radiologie et d'imagerie médicale du Centre Hospitalier National Universitaire de Fann.

## 2. Matériels et Méthodes

Il s'agissait d'une étude descriptive transversale, rétrospective, sur une période de 4 mois, entre le 1<sup>er</sup> Avril et le 31 Juillet 2020. Cette étude a été réalisée dans le service d'imagerie médicale du centre hospitalier universitaire national de Fann.

Ont été inclus dans cette étude les patients reçus pour TDM thoracique ou angioscanner thoracique pour suspicion clinique de pneumonie au SARS CoV-2, d'embolie pulmonaire ou de SDRA et ayant bénéficié d'un prélèvement naso-pharyngé par écouvillonnage pour analyse par RT-PCR.

N'ont pas été inclus les patients qui étaient suivis pour des pathologies respiratoires chroniques (tuberculose pulmonaire BPCO, Fibrose pulmonaire, autres pneumopathies infiltrantes diffuses).

Les examens tomodensitométriques ont été fait à l'aide d'un scanner de marque HITACHI®, 64 barrettes de type SCENARIA Emotion 64. L'injection de produit de contraste était réalisée avec un injecteur automatique de marque MEDRAD® muni d'une double tête.

Les examens étaient réalisés en contraste spontanée en « low-dose » avec modulation automatique de la charge (mAs) et la tension (kV) en fonction du poids du patient avec des DLP (produit dose-longueur) compris entre 34,5 et 90,1. En fonction des indications cliniques, une acquisition avec injection de produit de contraste a été réalisée secondairement.

Les images scanographiques ont été analysées grâce à une console de post traitement TERARECON avec des reconstructions multiplanaires essentiellement en fenêtre pulmonaire mais aussi en fenêtre médiastinale. La lecture des images a été fait par un radiologue sénior (au moins 5 ans de d'expérience) en lecture seule ou un radiologue en formation avec relecture par le sénior,

Nous avons étudié les paramètres suivants :

- ✓ Les données épidémiologiques
  - Sexe
  - Âge
- ✓ Les données cliniques
  - Température (fièvre si > 37,5 °C)
  - Fréquence respiratoire
  - Fréquence cardiaque
- ✓ Les images évocatrices de COVID-19 :
  - Les opacités en « verre dépoli » : zone de parenchyme pulmonaire dont la densité est augmentée, sans pour autant effacer les vaisseaux pulmonaires.
  - La condensation non systématisée : augmentation non systématisée de la densité pulmonaire effaçant les vaisseaux pulmonaires.
  - L'existence de réticulations intralobulaires avec un aspect de « crazy-paving »
  - La topographie lésionnelle : sous pleurale, centrale, mixte, unilatérale ou bilatérale, la prédominance inférieure ou non.
  - L'étendue des lésions : minime (<10%), modérée (10-25%), étendue (25-50%), sévère (50-75%), critique (>75%)
- ✓ Les anomalies en faveur d'une surinfection

- Micronodules Centro lobulaires
- Condensation systématisée unilatérale
- Impaction mucoïde endobronchique
- ✓ L'existence ou non d'une embolie pulmonaire
- ✓ Les lésions associées :
  - Anomalie du parenchyme pulmonaire sous-jacent (emphysème)
  - Anomalies de l'arbre trachéo-bronchique
  - Masse ou nodule pulmonaire suspect de malignité
  - Épanchement pleural liquidien ou gazeux
  - Adénomégalies thoraciques.

Les performances diagnostiques de la TDM thoracique ont été calculées en utilisant comme outil de référence la RT-PCR.

Nous avons également étudié l'impact médico-économique de la pandémie à COVID-19 sur le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHNU de Fann par une analyse comparative entre le premier et le deuxième trimestre 2020 sur les aspects suivants :

- ✓ L'impact sur le nombre de patients reçus au niveau des différentes modalités d'imagerie (échographie, radiographie standard, mammographie et scanner) ;
- ✓ Et l'impact sur les recettes.

L'analyse des a été effectuée avec les logiciels Excel 2010 et Epi info 7.2. Les variables qualitatives ont été décrites par des tableaux de fréquence et des diagrammes en barre. Les variables quantitatives ont été décrites par leurs paramètres de position (Moyenne, médiane et mode) et de dispersion (écart type, extrêmes).

### 3. Résultats

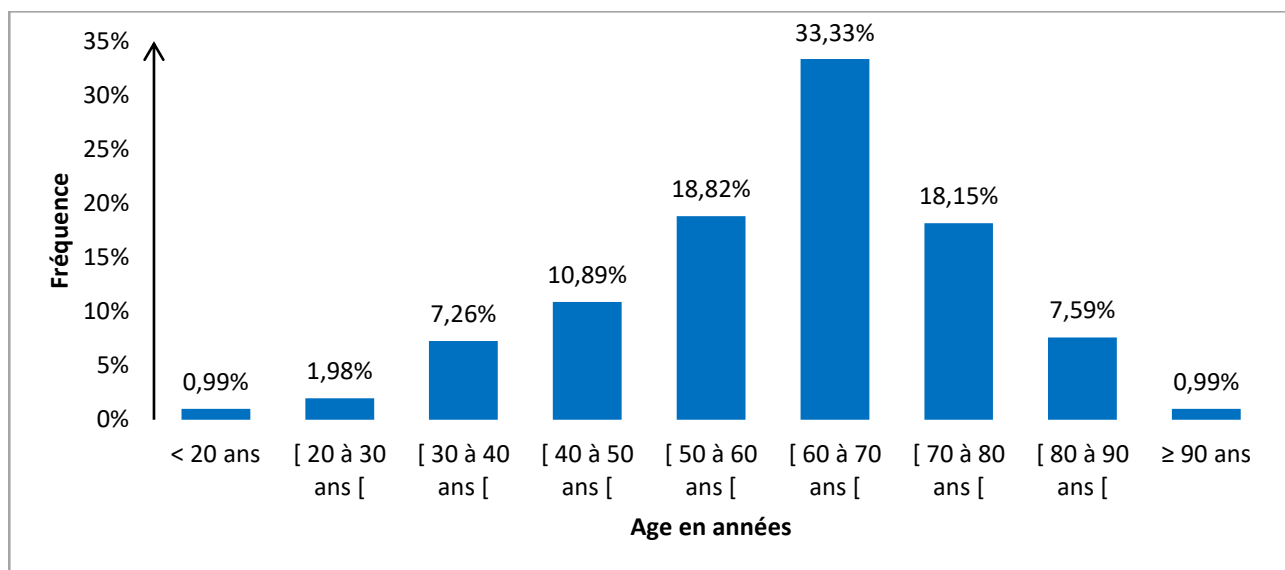
#### 3.1 Les données épidémiologiques

Nous avons colligé 553 dossiers de patients et 314 répondaient à nos critères d'inclusion.

L'âge moyen des patients était de 60 ans avec des extrêmes de 13 et 92 ans.

L'âge médian était de 62 ans avec un écart type de 14 ans. La répartition des patients selon la tranche d'âge est représentée sur la **figure 1**.

Notre série était composée de 194 hommes (61,78%) et 120 femmes (38,22%) soit un sexe ratio de 1,61.



**Figure 1** : Répartition des patients par tranche d'âge

### 3.2 Les données cliniques

La fièvre a été rapportée chez 7 patients (2,23%) ; la toux chez 17 patients (5,41%) ; la dyspnée chez 30 patients (9,55%) et un SDRA chez 63 patients (20,07%).

Une association toux et fièvre a été notée chez 5 patients (1,59%).

Une odynophagie a été retrouvée chez un patient tout comme un syndrome grippal.

Chez 163 patients soit 51,91% la symptomatologie clinique n'a pas été précisée sur le bulletin ; il était juste mentionné suspicion de COVID-19.

### 3.3 Les résultats tomodensitométriques

Les indications de la TDM étaient réparties comme suit : suspicion clinique de COVID-19 chez 240 patients (76,43%), suspicion d'embolie pulmonaire chez 11 patients (3,50%) et un SDRA chez 63 patients (20,07%). Une TDM thoracique sans injection de produit de contraste a été réalisée chez 278 patients et un angioscanner thoracique chez 36 patients.

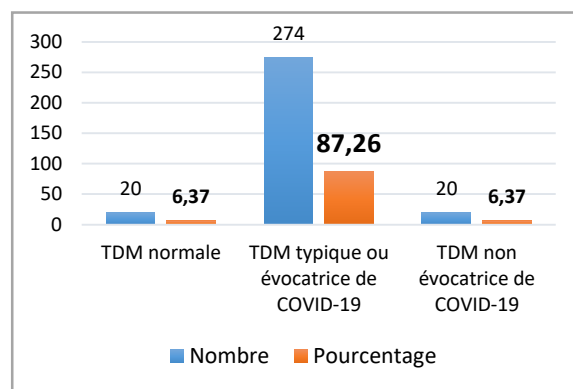
Des images évocatrices de COVID-19 ont été retrouvées chez 274 patients soit 87,26%.

Des images non évocatrices de COVID-19 ont été notées chez 20 patients soit 6,37% et la TDM était revenue normale chez les 20 patients restants (**figure 2**).

Les opacités en verre dépoli ont été retrouvées chez tous les patients présentant des images évocatrices de COVID-19. Elles étaient de topographie sous pleurale chez 150 patients (54,8%) et mixte chez 124 patients (45,2%), intéressant les deux champs pulmonaires chez

272 patients, soit 99,27% avec une prédominance basale chez 242 patients soit 88,32% (exemple **figure 3**).

Des foyers de condensation ont été retrouvés chez 46 patients soit 16,78%.



**Figure 2** : Résultats scanographiques globaux

Des opacités linéaires associées au verre dépoli ont été retrouvés chez 72 patients soit 26,28% donnant un aspect de « crazy paving » (exemple **figure 4**).

Les lésions sévères avec atteinte comprise entre 50 % et 75% du parenchyme pulmonaire étaient retrouvées chez 79 patients (28,83%), les lésions étendues avec atteinte comprise entre 25% et 50% chez 63 patients (23%) (**Figure 5**).

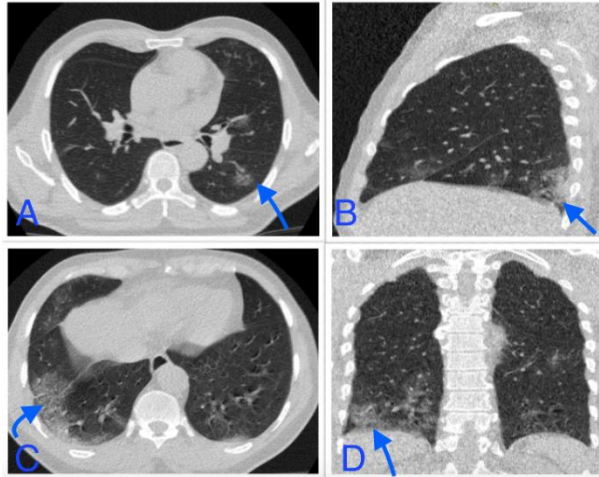
Une embolie pulmonaire distale était retrouvée chez 3 patients avec une atteinte bilatérale chez un patient (**Figure 6**).

Un épanchement pleural liquidien a été retrouvé chez six (06) patients.

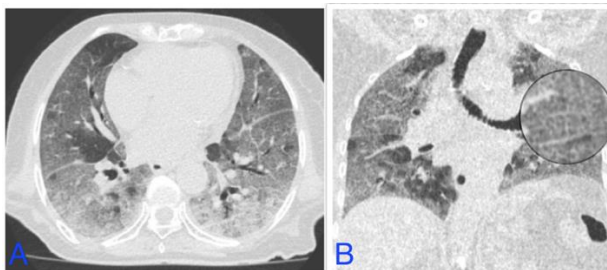
Treize (13) patients avaient de l'emphysème pulmonaire.

Une bronchectasie a été notée chez trois (03) patients).

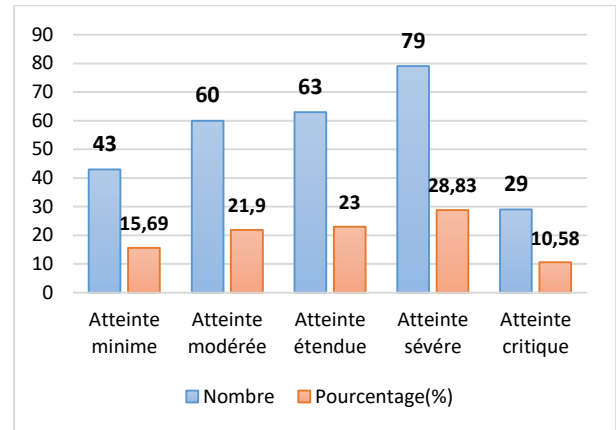
Des lésions non évocatrices de COVID-19 ont été retrouvées chez 20 patients. La répartition de ces lésions est représentée sur la figure 7.



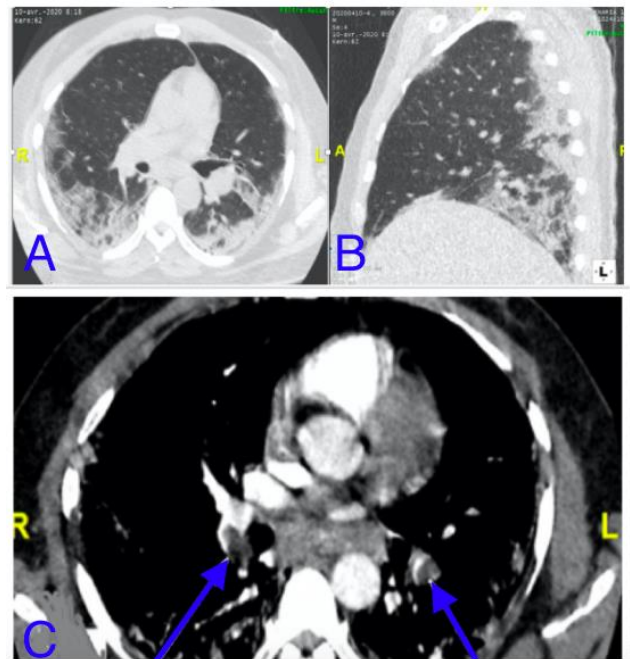
**Figure 3 :** patient de 73 ans reçu pour suspicion de de COVID-19. TDM thoracique sans injection de produit de contraste en fenêtre parenchymateuse en coupes axiales (A, C), reconstruction sagittale (B) et coronale (D) montrant des plages de verre dépoli (flèches sous pleurales, bilatérales prédominant dans les régions postéro-basales avec une atteinte minimale (< 10%) du parenchyme pulmonaire



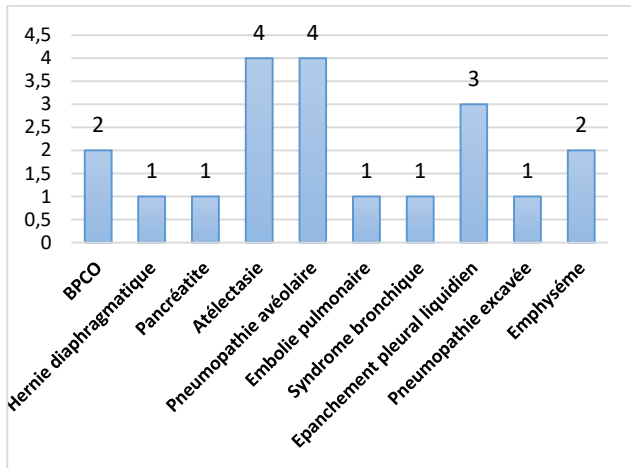
**Figure 4:** Patiente de 78 ans, reçu pour dyspnée aigüe associée à un syndrome infectieux. TDM thoracique sans injection de produit de contraste en fenêtre parenchymateuse en coupe axiale (A), reconstruction coronale (B) montrant des plages de verre dépoli de topographie mixte à prédominance périphérique diffuse et bilatérales associées à des épaississement septaux donnant un aspect de crazy-paving (zoom B) avec atteinte critique (> 75%) du parenchyme pulmonaire



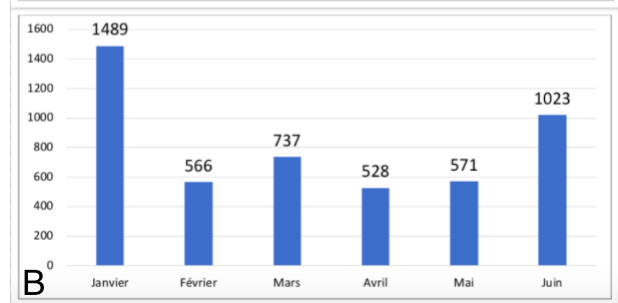
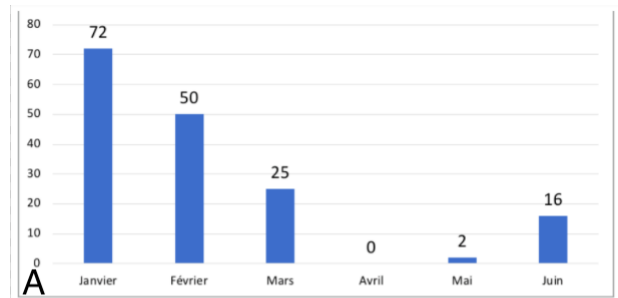
**Figure 5 :** Répartition en fonction de l'étendue des lésions évocatrices de COVID-19



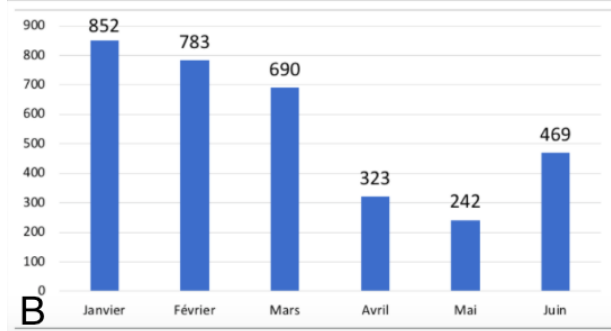
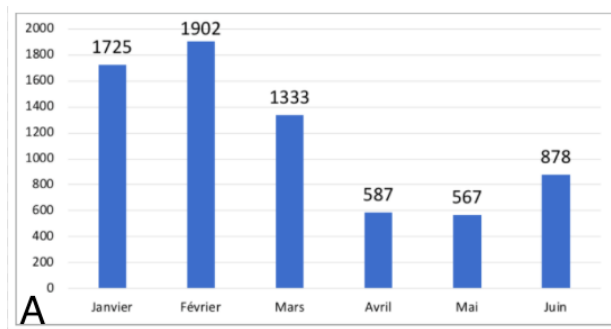
**Figure 6 :** Patient de 58 ans reçu pour SDRA. TDM thoracique sans injection de produit de contraste en fenêtre parenchymateuse en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant des plages de verre dépoli sous pleurales bilatérales associées à des foyers de condensation prédominant en postéro-basale avec atteinte modérée (10-25%) du parenchyme pulmonaire. (C) Coupe axiale en fenêtre médiastinale après injection de produit de contraste montrant un défaut d'opacification bilatéral des artères pulmonaires segmentaires postérieures (flèches).



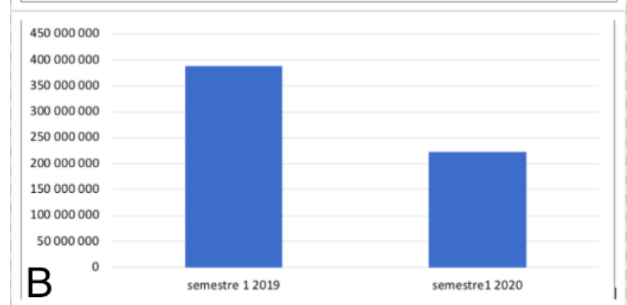
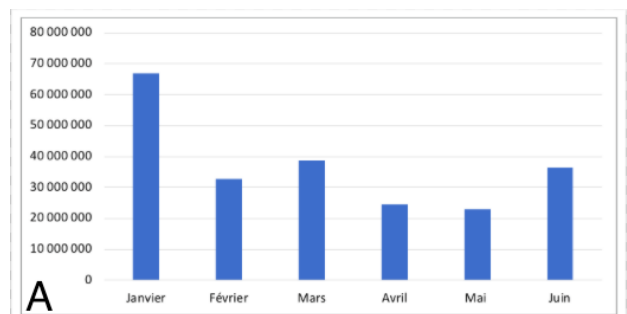
**Figure 7:** Répartition des patients avec des images non évocatrices de COVID-19



**Figure 9:** Variation du nombre d'examen de Mammographie (A) et de Scanner (B) de janvier à juin 2020



**Figure 8:** Variation du nombre d'examen de radiographie (A) et d'échographie (B) de janvier à juin 2020.



**Figure 10 :** (A) Variations des recettes de janvier à juin 2020 ; (B) Variation des recettes entre les premiers semestres de 2019 et 2020

**Tableau I.** Répartition des résultats de la RT-PCR

RT-PCR	Fréquence (n)	Pourcentage (%)
POSITIVE	125	39,81
NEGATIVE	189	60,19
<b>TOTALE</b>	<b>314</b>	<b>100</b>

**Tableau III.** Répartition des résultats de la TDM en fonction des résultats de la RT-PCR

TDM	RT-PCR		
	Positive	Négative	Total
Positive	114	160	274
Négative	11	29	40
<b>Totale</b>	<b>125</b>	<b>189</b>	<b>314</b>

**Tableau II.** Performances de la TDM thoracique en fonction de l'âge et du sexe avec comme référence la RT-PCR

Test de performance	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Taux de précision
<b>Age et Sexe</b>					
<b>Age &lt;60 ans</b>	83%	27,94%	47,30%	67,80%	52%
<b>Age &gt; ou = 60 ans</b>	97%	8,20%	38,70%	83%	42,45%
<b>Hommes</b>	96%	9,40%	41%	78,50%	43,80%
<b>Femmes</b>	83,30%	25%	42,50%	69,20%	48,30%

### 3.4 Les résultats de la RT-PCR

La répartition globale des résultats de la RT-PCR est représentée sur le **tableau I**.

En utilisant comme outil de référence la RT-PCR la sensibilité et la spécificité de la TDM thoracique étaient respectivement de 91,2% et 15,34%.

Les performances de la TDM par rapport au test RT-PCR sont détaillées dans le **tableau II**. La valeur prédictive positive (VPP), la valeur prédictive négative (VPN) et le taux de précision étaient respectivement de 42%, 72,5% et 45,5%.

Le **tableau III** présente les résultats de la RT-PCR en fonction de ceux de la TDM thoracique.

### 3.5 Les variations de fréquentation des différentes unités d'imagerie

Les variations du taux de fréquentation des différentes unités d'imagerie disponibles dans notre service (radiographie standard, échographie, mammographie et scanner) de janvier à juin sont représentées sur les **figures 8 et 9**.

### 3.6 Les variations de recettes

Les variations des recettes de janvier à Juin 2020 sont représentées sur la **figure 10**, de même que les recettes comparées des premiers semestres de 2019 et 2020.

## 4. Discussion

La tranche d'âge [60-70 ans] était la plus représentée dans notre série avec 33,33% des patients. Cet âge médian avancé peut s'expliquer par le fait que les sujets âgés sont les plus fragiles et souvent porteurs de comorbidités leur rendant plus susceptibles de développer des formes symptomatiques et graves de la maladie, nécessitant une exploration radio-clinique [7,8].

Dans notre série on notait une nette prédominance masculine avec 61,78% des patients. Ceci était similaire à la plupart des séries dans la littérature [9,10]. Cette prédominance est probablement expliquée par une combinaison de différences biologiques et de facteurs sexo-spécifiques (comportements et mode de vie). De plus les comorbidités (HTA, maladies cardiovasculaires, maladie pulmonaire chronique obstructive) associées à un mauvais pronostic de la COVID-19 sont plus retrouvées chez les hommes [7,11,12].

La présentation clinique la plus typique de la COVID-19 est celle d'une infection respiratoire aiguë fébrile avec toux sèche, dyspnée, fatigue et myalgies [9,10,13].

Dans notre série ces signes cardinaux étaient les plus représentés derrière le SDRA mais nous n'avons pas pu établir le pourcentage exact de chaque signe clinique du fait du manque d'informations sur les bulletins de demande d'examen scanographique. Sur la plupart des bulletins, il n'était mentionné que suspicion de COVID-19 ou suspicion d'embolie pulmonaire sans aucune autre précision.

Dans notre série 20 patients (6,37%) avaient une TDM thoracique normale.

Parmi ces 20 patients, 9 avaient un test PCR positif soit un taux de 7,2% parmi les patients COVID-19 confirmés. Dans des études similaires, les patients avec une TDM thoracique normale et test PCR positif allaient de 3,49 à 22% [4,14].

Dans certains cas de pneumonie à COVID-19, la TDM thoracique peut être normale. Les faux négatifs (TDM normale alors que la maladie est présente) correspondant généralement à des patients présentant des symptômes depuis moins de 3 jours [4,14,15].

Les anomalies scanographiques les plus caractéristiques de la pneumonie à COVID-19 sont des plages de « verre dépoli » dans plus de 80% des cas, multifocales, bilatérales et asymétriques prédominant classiquement dans les régions périphériques, postérieures et basales [14,16,17].

D'autres signes ont été rapportés comme la présence de fines réticulations, d'épaississement péribronchovasculaire, de dilatations vasculaires péri ou intra lésionnelles ou de signe de distorsion parenchymateuse [18,19].

Dans notre série, 87,26% avaient des images tomodensitométriques évocatrices de pneumonie COVID-19 et tous ces patients avaient des lésions de « verre dépoli ».

Nos résultats sur les lésions évocatrices de COVID étaient similaires à d'autres études [4,20], en dehors de quelques différences s'expliquant avant tout par la méthodologie. En effet dans notre étude la TDM a été faite une seule fois sans tenir compte de la durée d'évolution des symptômes alors que dans l'étude [4], la TDM a été répétée afin d'étudier l'évolution des lésions scanographiques et dans celle [20] toutes les TDM étaient réalisées dans les 7 jours après le début des symptômes. Ces différences peuvent également s'expliquer par l'évolution des lésions scanographiques de COVID-19 dans le temps. Des études ayant montré que les opacités en verre dépoli ont tendance à progresser en étendue et en densité vers un aspect dit de crazy-paving et/ou de condensations parenchymateuses [21,22].

D'autres lésions peuvent être associées aux lésions parenchymateuses évocatrices de COVID-19. Des études ont montré que l'embolie pulmonaire est parfois associée à la pneumonie à COVID-19, en rapport avec « l'orage inflammatoire » qui caractérise les formes graves de cette affection [23].

Dans notre série, 3 patients avec des images évocatrices de COVID-19 ont eu une embolie pulmonaire à la TDM et 2 d'entre eux avaient une RT-PCR positive.

Grillet et al [24] avaient trouvé 23 cas d'embolie pulmonaire dans une étude sur 100 patients COVID-19 confirmés, parmi lesquels 40 avaient des antécédents cardiovasculaires et 70 étaient hospitalisés en soins intensifs.

Le faible taux d'embolie pulmonaire dans notre étude peut s'expliquer par le faible pourcentage d'angioscanners thoraciques réalisés dans notre étude (11,46%) mais également le fait que la prévalence de l'embolie pulmonaire serait plus élevée chez les patients COVID-19 avec des formes graves ou hospitalisés en soins intensifs [24,25].

Des lésions comme des adénopathies médiastinales ou des épanchements pleuraux sont rarement présentes en cas de pneumonie à COVID-19 sauf en cas de surinfection [19]. Nous n'avons pas objectivé d'adénopathies dans notre série, mais 6 patients (soit 2,19%) ont eu un épanchement pleural liquidien en plus des lésions évocatrices de COVID-19.

Le principal signe scanographique de gravité est l'étendue des anomalies parenchymateuses. De nombreuses études rapportent une corrélation entre l'extension des lésions et la sévérité clinique [22,26].

La société d'imagerie thoracique (SIT) recommande ainsi de grader l'atteinte parenchymateuse selon une classification visuelle en 5 stades, basée sur le pourcentage de poumon lésé [27].

Dans notre série l'atteinte étendue à critique était prédominante et plus fréquentes chez les sujets âgés de plus de 60 ans. Ceci peut s'expliquer par le fait que les sujets âgés présentent pour la plupart des comorbidités et étaient plus susceptibles de développer des formes symptomatiques voire graves de la COVID-19.

Dans notre série, on notait également une prédominance masculine dans le groupe des patients avec des lésions étendues à critiques. Certains auteurs ont suggéré le sexe masculin comme étant un facteur de risque de gravité de la COVID-19 [12,28]. Le recours très large au scanner thoracique au cours de la pandémie conduit à rencontrer d'autres causes de détresse respiratoire constituant des diagnostics différentiels [18].

Dans notre série 20 patients (6,37%) présentaient des lésions scanographiques non évocatrices de COVID-19. Elles étaient dominées par les pneumopathies alvéolaires non spécifiques (4 cas) et les atelectasies séquellaires (4 cas).



D'autres causes de détresse respiratoire aigüe comme les pneumonies lobaires bactériennes, les bronchiolites infectieuses et œdèmes pulmonaires cardiogéniques constituent les diagnostics différentiels le plus souvent retrouvés. Leurs signes scanographiques (syndrome micronodulaire, adénomégalies médiastinales et hilaires, épanchements pleuraux) sont rarement présents dans la COVID-19 ce qui rend la distinction assez aisée dans la majorité des cas. Devant du verre dépoli diffus et bilatéral, a fortiori si le patient est immunodéprimé, il faut de principe évoquer une pneumocystose. Des condensations pulmonaires de densité mixte, sous pleurales bilatérales, doivent faire suspecter des infarctus pulmonaires, d'autant plus si leurs bords sont nets et rectilignes, leur forme triangulaire à base pleurale, et leur centre nécrotique. De telles images doivent conduire à la réalisation d'un angioscanner thoracique afin de rechercher une embolie pulmonaire. Enfin un aspect de pneumonie organisée est compatible avec une COVID-19, mais doit faire aussi évoquer les autres causes rencontrées hors contexte épidémique (médicamenteuse, post radique, connectivites...) [18].

En utilisant comme référence la RT-PCR, la sensibilité de la TDM était de 91,2%. Ceci concordait avec les données de la littérature où on retrouve une sensibilité allant de 90 à 98% [3,20]. Cependant la spécificité de la TDM qui était de 15,34% par rapport à la PCR est plus faible que ceux retrouvés dans la littérature allant de 25 à 78% [4,15,20]. La faible spécificité et la faible valeur prédictive positive (VPP) s'explique surtout par la fréquence de faux-négatifs de la RT-PCR qui bien qu'étant le moyen diagnostique de référence reste peu sensible. Ceci s'expliquant par les kits de test et les moyens de prélèvements [29]. En effet le prélèvement par écouvillonnage nasopharyngé, utilise dans notre étude, est moins efficace en termes de résultat que celui par lavage broncho-alvéolaire [30]. Ainsi pour augmenter la sensibilité du test PCR par prélèvement nasopharyngé, il est conseillé de le répéter [29,31].

Nous avons noté une baisse globale sur le nombre d'examens réalisés dans notre service au niveau des différentes modalités au deuxième trimestre 2020. Cette baisse était estimée à 59% en radiographie standard, 55% en échographie, 24% au scanner et 87% en mammographie. Elle était moindre pour le scanner et ceci s'explique par l'afflux massif de patients suspects de COVID-19 dans notre service pour la réalisation d'une TDM thoracique en vue de détecter des lésions précoces de COVID-19, mais également du fait que le service de radiologie du CHNU de Fann était le principal centre d'imagerie de la COVID-19 dans la région de Dakar. En plus la TDM thoracique était gratuite pour les cas suspects ou confirmés de COVID-19.

Cette baisse du taux de fréquentation au niveau des différentes modalités pourrait s'expliquer par la peur des populations d'être contaminées à la COVID-19 dans les structures hospitalières, aux contraintes liées à la restriction des déplacements décidée par les autorités étatiques (couvre-feu, interdiction des déplacements entre les régions, restrictions dans les transports) et à la réorientation des activités cliniques (annulation des activités de consultations non urgentes dans certains services, réaffectation des personnels au niveau des unités COVID-19).

Au CHU de Clermont-Ferrand, le pôle de radiologie a connu une réduction d'environ 50% de son volume d'activité pendant la pandémie [32].

Cavallo et al, prévoient dans leur étude des baisses de 50 à 70% du volume d'imagerie qui devraient durer 3 à 4 mois environ [33].

Cette baisse de la demande d'examen d'imagerie médicale a eu comme principale conséquence une chute des recettes au niveau de notre service et donc au niveau de l'hôpital.

Ainsi nous avons enregistré une baisse de 40% des recettes au second trimestre de 2020 comparativement au premier trimestre. Cependant cette baisse pourrait être surestimée puis que dans notre étude seuls les paiements en espèces ont été pris en compte. Elle était plus élevée pour les mois d'avril (64%) et de Mai (65%), ceci était en corrélation avec la baisse du taux de fréquentation du service.

La pandémie à COVID-19 a eu un impact réel sur les recettes du service de radiologie qui a enregistré une baisse de 43% (165 829 750 FCFA) au premier semestre par rapport à la même période en 2019. Cette baisse des recettes au niveau du service de radiologie et d'imagerie médicale pourrait fortement impacter les finances du CHNU de Fann puisque ce service fournit environ 22 à 30 % des recettes globales.

En plus de la baisse du taux de fréquentation, cette baisse de recettes dans notre service s'explique également par la gratuité des scanners thoraciques pour les cas suspects ou confirmés de COVID-19.

Nous avons à signaler quelques limites de notre étude comme le caractère rétrospectif avec des renseignements cliniques peu fournis et l'absence de répétition des tests PCR qui a influé sur la faible spécificité de la TDM.

## 5. Conclusion

Dans cette étude nous avons constaté une bonne sensibilité de la TDM mais une faible spécificité, en prenant comme test de référence la RT-PCR par prélèvement nasopharyngé. Cette bonne sensibilité de la TDM nous permet de le recommander comme outil de triage et moyen d'aide diagnostic en cas de discordance entre la suspicion clinique et le résultat du test PCR.

Nous Avons aussi constaté une perte de recette au sein de notre service d'imagerie, dû à une baisse de la fréquentation, en comparant à la même période de l'année précédente. Ces pertes de recette impactent grandement les finances de notre hôpital qui en sont fortement dépendantes.

## Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

## 6. Références

1. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Jama*. 2020;323(13):1239-42.
2. Kucharski AJ, Russell TW, Diamond C, Liu Y, Edmunds J, Funk S, et al. Early dynamics of transmission and control of COVID-19: a mathematical modelling study. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(5):553-8.
3. Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020;200432.
4. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases [published online ahead of print February 26, 2020]. *Radiology*. 10.
5. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Radiology*. 2020;
6. Boniface M, Roger MTJ, Éric MT, Tambe J, Michel TS, David TZ. Gestion de l'épidémie à covid-19: retour d'expérience dans un centre d'imagerie médicale en Afrique Subsaharienne (Yaoundé, Cameroun). *J Afr Imag Médicale J En Ligne En Version Pap - Print Online Open J [Internet]*. 27 déc 2020 [cité 4 mai 2021];12(3). Disponible sur:

<http://www.jaim-online.net/index.php/jaim/article/view/120>

7. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*. 2020;395(10229):1054-62.
8. Wu C, Chen X, Cai Y, Zhou X, Xu S, Huang H, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med*. 2020;180(7):934-43.
9. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708-20.
10. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet Lond Engl*. 15 2020;395(10223):497-506.
11. Haitao T, Vermunt J, Abeykoon J, Ghamrawi R, Gunaratne M, Jayachandran M, et al. COVID-19 and sex differences: mechanisms and biomarkers. In: *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier; 2020.
12. Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ*. 22 mai 2020;369:m1966.
13. Ketfi A, Chabati O, Chemali S, Mahjoub M, Gharnaout M, Touahri R, et al. Profil clinique, biologique et radiologique des patients Algériens hospitalisés pour COVID-19: données préliminaires. *Pan Afr Med J [Internet]*. 15 juin 2020 [cité 5 mai 2021];35(77). Disponible sur: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/series/35/2/77/full/>
14. Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology*. 20 févr 2020;295(3):200463.
15. Caruso D, Zerunian M, Polici M, Pucciarelli F, Polidori T, Rucci C, et al. Chest CT features of COVID-19 in Rome, Italy. *Radiology*. 2020;296(2):E79-85.
16. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. *Am J Roentgenol*. 14 mars 2020;215(1):87-93.
17. Niang I, Diallo I, Diouf JCN, Ly M, Toure MH, Diouf KN, et al. Sorting and detection of COVID-19 by low-dose thoracic CT scan in patients consulting the radiology department of Fann hospital (Dakar-Senegal). *Pan Afr Med J*. 2020;37(Suppl 1):22-22.
18. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B. Chest CT

- manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol*. 1 août 2020;30(8):4381-9.
19. Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J. Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. *Am J Roentgenol*. 3 mars 2020;214(5):1072-7.
  20. Falaschi Z, Danna PSC, Arioli R, Pasché A, Zagaria D, Percivale I, et al. Chest CT accuracy in diagnosing COVID-19 during the peak of the Italian epidemic: A retrospective correlation with RT-PCR testing and analysis of discordant cases. *Eur J Radiol*. 1 sept 2020;130:109192.
  21. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X, et al. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: a longitudinal study. *Radiology*. 2020;200843.
  22. Jiang Y, Guo D, Li C, Chen T, Li R. High-resolution CT features of the COVID-19 infection in Nanchong City: Initial and follow-up changes among different clinical types. *Radiol Infect Dis*. 1 juin 2020;7(2):71-7.
  23. Iba T, Levy JH, Connors JM, Warkentin TE, Thachil J, Levi M. The unique characteristics of COVID-19 coagulopathy. *Crit Care Lond Engl*. 18 juin 2020;24(1):360.
  24. Grillet F, Behr J, Calame P, Aubry S, Delabrousse E. Acute Pulmonary Embolism Associated with COVID-19 Pneumonia Detected with Pulmonary CT Angiography. *Radiology*. 23 avr 2020;296(3):E186-8.
  25. Mestre-Gómez B, Lorente-Ramos RM, Rogado J, Franco-Moreno A, Obispo B, Salazar-Chiriboga D, et al. Incidence of pulmonary embolism in non-critically ill COVID-19 patients. Predicting factors for a challenging diagnosis. *J Thromb Thrombolysis*. 1 janv 2021;51(1):40-6.
  26. Li K, Wu J, Wu F, Guo D, Chen L, Fang Z, et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia. *Invest Radiol* [Internet]. 2020 [cité 6 mars 2021]; Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7147273/>
  27. La société d'Imagerie Thoracique propose un compte-rendu structuré de scanner thoracique pour les patients suspects de COVID-19 [Internet]. SFR e-Bulletin. 2020 [cité 9 mars 2021]. Disponible sur: <https://ebulletin.radiologie.fr/actualites-covid-19/societe-dimagerie-thoracique-propose-compte-rendu-structure-scanner-thoracique>
  28. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*. 28 avr 2020;323(16):1574-81.
  29. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Eurosurveillance*. 2020;25(3):2000045.
  30. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *Jama*. 2020;323(18):1843-4.
  31. Long C, Xu H, Shen Q, Zhang X, Fan B, Wang C, et al. Diagnosis of the Coronavirus disease (COVID-19): rRT-PCR or CT? *Eur J Radiol*. 1 mai 2020;126:108961.
  32. Coronavirus COVID 19 : au CHU de Clermont-Ferrand, le rôle crucial de l'imagerie médicale [Internet]. France 3 Auvergne-Rhône-Alpes. [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/puy-de-dome/clermont-ferrand/coronavirus-covid-19-au-chu-clermont-ferrand-role-crucial-imagerie-medicale-1811006.html>
  33. Cavallo JJ, Forman HP. The economic impact of the COVID-19 pandemic on radiology practices. *Radiology*. 2020;296(3):E141-4.