



## Article Original

# Prise en Charge de la Bronchopneumopathie Chronique Obstructive à Bouaké

## *Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Bouaké*

Toh Bi Y<sup>1,2</sup>, Dembele R<sup>1,2</sup>, Kpi YH<sup>1</sup>, Dje Bi H<sup>1,2</sup>, Yeo L<sup>1,2</sup>, Soumahoro N<sup>1</sup>, Diabate P<sup>1</sup>, Keita O<sup>1</sup>, Meite N<sup>1</sup>, Tieoule SC<sup>1</sup>, Anon JC<sup>1,2</sup>, Achi HV<sup>1,2</sup>

## RÉSUMÉ

**Introduction.** La BPCO est en progression dans les pays en voie de développement comme la Côte d'Ivoire. Son principal facteur de risque est le tabagisme. L'objectif de cette étude était d'améliorer la prise en charge de la BPCO en milieu hospitalier. **Méthodologie.** Il s'agit d'une étude rétrospective et analytique concernant les patients hospitalisés pour BPCO au service de pneumologie du CHU de Bouaké. Elle s'est déroulée sur une période de 03 ans. **Résultats.** Au total 42 patients ont été retenus pour participer à l'étude, une prédominance masculine a été trouvée avec un sex-ratio de 13. L'âge moyen des patients était de 65,2 ans. Le tabagisme actif a été retrouvé dans 84,4%. Les principales comorbidités étaient l'HTA dans 28,6% et l'infection à VIH dans 16,7%. Les principaux signes fonctionnels étaient la dyspnée (100%), la toux (86,7%) et les expectorations (75,6%). Les principaux traitements administrés étaient la nébulisation avec les bronchodilatateurs, l'oxygénothérapie à la lunette et l'antibiothérapie. Le taux de décès était de 26,2% (11 patients). La présence de détresse respiratoire était significativement liée au décès. **Conclusion.** La BPCO survient essentiellement chez les sujets âgés et tabagiques. Le principal motif d'admission est la dyspnée. La mortalité hospitalière est élevée.

## ABSTRACT

**Introduction.** COPD is on the rise in developing countries such as Côte d'Ivoire. Its main risk factor is smoking. The objective of this study was to improve the management of COPD in a hospital setting. **Methodology.** This was a retrospective and analytical study involving patients hospitalized for COPD in the pulmonology department of the Bouaké University Hospital. The study was conducted over a period of 3 years. **Results.** A total of 42 patients were included in the study, with a male predominance and a sex ratio of 13. The mean age of the patients was 65.2 years. Active smoking was present in 84.4% of patients. The most common comorbidities were hypertension (28.6%) and HIV infection (16.7%). The main functional symptoms were dyspnea (100%), cough (86.7%), and sputum production (75.6%). The primary treatments administered included nebulization with bronchodilators, oxygen therapy with nasal cannula, and antibiotic therapy. The mortality rate was 26.2% (11 patients). Respiratory distress was significantly associated with mortality. **Conclusion.** COPD primarily affects elderly and smoking individuals. The main reason for hospitalization is dyspnea. Hospital mortality is high.

## Affiliations :

<sup>1</sup> Service de pneumologie du CHU de Bouaké

<sup>2</sup> Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

## Auteur correspondant :

TOH Bi Youzan

E-mail : [youzantohbi@gmail.com](mailto:youzantohbi@gmail.com)

**Mots clés :** BPCO-Profil-clinique-prognostic, Bouaké

**Keywords :** COPD-Clinical-profile-prognosis, Bouaké

## Article history

Submitted: 20 October 2024

Revisions requested: 6 November 2024

Accepted: 22 November 2024

Published: 27 November 2024

## INTRODUCTION

La prévalence de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) est en progression dans les pays en développement comme la Côte d'Ivoire et ce avec l'augmentation de la consommation de tabac. La gravité de cette maladie est liée à son évolution marquée par des épisodes d'exacerbations qui sont des événements aigus avec aggravation des symptômes respiratoires. Ces exacerbations contribuent à la mortalité de la maladie [1,2]. Cette mortalité varie de 2,5% à 30% selon les

caractéristiques du patient [3,4] et est élevée à la troisième cause de mortalité dans le monde. En 2005, 210 millions de personnes avaient la BPCO et trois millions de personnes en sont décédées cette année-là. Ce qui en faisait la troisième cause de décès dans le monde au cours de cette année. Toujours selon l'OMS, la BPCO sera responsable de 4,5 millions de décès par an à l'horizon 2030 [5]. De plus l'existence fréquente de comorbidités telles que cardiovasculaires, ostéo-articulaires et neuropsychiatriques, pourrait augmenter la survenue d'épisode d'exacerbation [6]. Il existe plusieurs facteurs

favorisant la survenue d'une BPCO, mais à ce jour les principaux facteurs de risques identifiés et reconnus de manière consensuellement sont le tabac et la pollution environnementale, tant industrielle que domestique [7]. Le déficit en alpha-1 antitrypsine est un facteur de risque génétique reconnu [8]. Selon une étude réalisée au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, la prévalence de la BPCO était de 3,7%, 3,5%, 2,2% respectivement en Algérie, en Egypte et au Maroc [9]. Au Cameroun, l'étude réalisée sur les déterminants de la BPCO trouvait une prévalence estimée à 4,7% [10]. En Côte d'Ivoire précisément au CHU de Cocody, Horo avait mis en évidence que la BPCO occupait le 5<sup>e</sup> rang des causes d'hospitalisation avec une prévalence hospitalière de 1,4% [11]. Tandis que Achi [12] trouvait en 2017, une prévalence hospitalière de la BPCO au CHU de Bouaké estimée à 2,5%. La BPCO demeure donc une cause majeure de morbidité et de mortalité en Côte d'Ivoire. Dans l'optique de contribuer à l'amélioration de la prise en charge de la BPCO en Côte d'Ivoire en général et à Bouaké en particulier, la présente étude a été réalisée dans le but de déterminer les aspects épidémiologiques, cliniques et les facteurs pronostiques des BPCO au service de pneumologie du CHU de Bouaké.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Type, période et cadre d'étude

Nous avons réalisé une étude rétrospective descriptive et analytique concernant les patients hospitalisés pour BPCO au service de Pneumo-physiologie (PPH) du CHU de Bouaké. Cette étude s'est déroulée sur une période de 2 ans, allant du 1 janvier 2021 au 31 décembre 2022.

### Population d'étude

La population d'étude était composée des patients hospitalisés dans le service pour BPCO durant la période d'étude, quel que soit l'âge, et chez qui le dossier médical était complet. Nous n'avons pas inclus, les patients dont les dossiers étaient incomplets ou ceux ayant un antécédent de tuberculose pulmonaire.

### Déroulement de l'étude et collecte des données

Nous avons reçu l'autorisation du chef de service de PPH du CHU Bouaké pour mener notre étude. A partir du registre numérique nous avons identifié 45 dossiers des patients répondant à nos critères d'inclusion. Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête pré établie. Les paramètres étudiés étaient ; les caractéristiques sociodémographiques, les signes cliniques, paracliniques et les facteurs prédictifs de décès.

### Analyse des données

L'analyse des paramètres a porté sur les caractéristiques socio-démographiques (âge, sexe), cliniques, paracliniques et les facteurs prédictifs de décès. Les tests statistiques appliqués étaient le khi-deux, test exact de Fisher ainsi que le test de student. Le seuil de significativité est  $p < 0,005$

### Considérations éthiques

L'anonymat et le respect de la confidentialité des informations recueillies ont été préservés par la codification des fiches d'enquête.

## RÉSULTATS

L'âge moyen des patients était de  $65,2 \pm 13$  ans avec des extrêmes allant de 34 ans à 88 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 60 à 70 ans (40%). La majorité des patients étaient de sexe masculin 39 (92,9%), soit un sex-ratio de 13 (H/F). Le tableau I, montre que plus de la moitié des patients (70%) était des retraités. Au niveau des antécédents, la grande majorité (82,2%) des patients était tabagique actif. Le nombre de paquets-années moyen était de  $25,9 \pm 24,4$  avec des extrêmes allant de 1,5 à 110 paquets-années.

**Tableau I : Répartition des patients selon les aspects socio-démographiques (N= 42)**

	Effectif	%
<b>Sexe</b>		
Masculin	39	92,9
Féminin	3	7,1
<b>Tranches d'âge</b>		
≤ 40 ans	2	4,8
40 - 50 ans	3	7,1
50 - 60 ans	7	16,6
60 – 70 ans	18	42,9
70 – 80 ans	8	19
80 – 90 ans	4	9,5
<b>Profession</b>		
Retraité	27	60,0
Cultivateur	4	8,9
Fonctionnaire	3	6,7
Chauffeur	3	6,7
Ouvrier	3	6,7
Ménagère	3	6,7
Sans emploi	2	4,4

Les pesticides (57,1%) étaient la pollution environnementale retrouvée dans la plupart des cas. Dans notre série 16 patients (38,1%) étaient victimes de pollution domestique. Il s'agissait de la fumée de la biomasse. Aucun patient n'avait un déficit en alpha1 antitrypsine.

S'agissant des comorbidités (tableau II), l'hypertension artérielle était la principale comorbidité retrouvée dans 28,6%, suivie de l'infection à VIH dans 16,7%. Et 18 patients (42,8%) étaient BPCO connus et suivis.

**Tableau II : Antécédents (N= 42)**

Antécédents	Effectif	%
<b>Tabac</b>		
Actif	35	83,3
Passif	2	4,8
Non-fumeur	5	11,9
<b>Comorbidités</b>		
HTA	12	28,6
Cardiopathies	6	14,2
Diabète	4	9,2
VIH	7	16,7
<i>HTA : hypertension artérielle ; VIH : virus de l'immunodéficience humaine</i>		

Au plan clinique (tableau III), les principaux signes fonctionnels respiratoires colligés dans notre étude étaient

la dyspnée chez tous les patients, la toux (88,1%), et les expectorations (78,6%). Lors de la classification de la dyspnée, elle était au stade 5 et 4 dans respectivement 37,8% et 35,6%.

**Tableau III : Répartition selon les signes**

	Effectif (N=42)	Proportions %
<b>Fonctionnels</b>		
Dyspnée	42	100,0
Toux	37	88,1
Expectoration	33	78,6
Hémoptysie	7	16,6
Douleur thoracique	19	45,2
<b>Généraux</b>		
Fièvre	22	52,3
Asthénie physique	18	42,8
Amaigrissement	20	47,6
Anorexie	4	9,5
<b>Auscultatoires</b>		
Normale	3	7,1
Râles sibilants	17	40,5
Râles crépitants	9	21,4
Râles crépitants et sibilants	14	33,3
Diminution murmure vésiculaire	4	9,5

Dans notre étude, comme mentionné dans le tableau III, les principaux signes généraux étaient la fièvre dans 52,3% suivi de l'amaigrissement dans 47,6%. Les signes de lutte respiratoire étaient présents dans 82,2% des cas. La saturation pulsée en oxygène à l'air ambiant moyenne était de  $87,3 \pm 7,9\%$  avec des extrêmes allant de 67% à 96%.

L'examen physique des autres appareils a retrouvé les signes d'insuffisance cardiaque droite chez 8 patients (19,0%) et un trouble de la conscience chez 2 patients (4,8%). Le principal signe auscultatoire retrouvé était les râles sibilants dans 31,1% des cas.

Au niveau paraclinique, les principales anomalies radiographiques retrouvées étaient; les signes de distension thoracique dans 95,2%, suivis des images alvéolaires dans 47,6%. La présence de bulles d'emphysèmes était la principale anomalie vue sur le scanner thoracique dans 90,4% (tableau IV).

**Tableau IV : Répartition selon les signes (N=42)**

Anomalies à la radiographie du thorax	Effectifs	%
Signes de distension thoracique	36	89,7
Image alvéolaire	15	41,0
Hyperclartés avasculaire	1	2,6
Opacités interstitielles	2	2,6
Hémicoupe diaphragmatique festonnée	1	7,7
Opacité de tonalité hydrique	1	2,6
Hypertrophie du hile pulmonaire	1	2,6
Autres lésions		

L'examen physique de l'appareil cardiovasculaire était anormal chez 6 patients (14,3%) et la principale anomalie retrouvée était les signes d'insuffisance cardiaque droite chez 5 de ces patients. L'échographie cardiaque a été réalisée par 40 (95,2%) patients. Les principales

anomalies retrouvées étaient l'HTAP dans 16 cas (40 %) et la dilatation des cavités cardiaques droites dans 3 cas (7,5%). Au cours de notre série, tous les patients avaient réalisé une numération formule sanguine. L'anémie a été retrouvé chez 26 patients (61,9%).

Dans le cadre de la recherche étiologique des bilans de certitudes ont été réalisés, la bacilloscopie des crachats était positive chez deux patients. L'hémoculture était contributive chez un patient et a permis d'isoler une souche de *Klebsiella pneumoniae*.

Lors de l'hospitalisation, la totalité des patients a bénéficié d'une nébulisation associant les bronchodilatateurs de courtes durées d'actions aux corticoïdes inhalés et 78,4% d'une antibiothérapie.

S'agissant du devenir des patients, la durée moyenne d'hospitalisation était de  $8,2 \pm 4,7$  jours. Les décès s'élevaient à 11 cas (26,2%) et la présence de détresse respiratoire était significativement liée au décès (tableau V).

**Tableau V : Facteurs prédictifs de décès**

	Décès		OR	P-value	IC
	Oui (n=11)	Non (n=31)			
Tabagisme (Fumeur)	81,8% (9/11)	87,5% (29/31)	0,786	0,7964	0,125 - 4,923
Pollution environnementale	18,2% (2/11)	18,8% (5/31)	1,926	0,379	0,441 - 8,417
Pollution domestique	18,2% (2/11)	18,8% (5/31)	1,926	0,379	0,441 - 8,417
Présence de détresse respiratoire	100% (11/11)	75% (23/31)	0,651	0,0468	0,512 - 0,822

## DISCUSSION

Nous avons colligé 42 patients dont 39 hommes (92,9%) contre 3 femmes (7,1%), soit une prédominance masculine avec un sex-ratio (H/F) de 13. La tranche d'âge la plus représentée était celle de [60, 70] ans, avec un âge moyen de  $65,15 \pm 13,01$  ans. Nos résultats sont comparables à ceux de Achi H.V. et al, qui en 2016 [12], trouvaient une prédominance masculine à 93,9% et un âge moyen de 64 ans.

Le tabagisme est le principal facteur de risque de la BPCO [13]. La prédominance masculine dans notre étude s'expliquerait par le fait que le tabagisme est l'apanage du sexe masculin dans notre pays. R. Bhandari au Népal [10] en 2012 rapportait également des résultats similaires à notre série, concernant la prédominance de la tranche d'âge de [60, 69] ans mais par contre il retrouvait une prédominance féminine de 60% [14]. Le principal facteur de risque dans notre étude était le tabagisme avec une proportion de 88,1% des patients. On notait dans notre série, 83,3% de tabagiques actifs, et 4,8% de tabagique passif (2 patients). Le tabagisme est un problème de santé publique pourvoyeur de pathologies évitables telles que la BPCO [15]. Nos résultats sont similaires à ceux de Lofti et al au Maroc en 2016 [16], qui trouvaient un tabagisme à 91,3%.

Sur les 35 patients tabagiques actifs, 18 patients (38,1%) étaient non sevrés, 14 patients (33,3%) étaient sevrés et 3 patients (7,1%) avaient une consommation de tabac non chiffrée. Nos résultats sont en adéquation avec ceux rapportés par Halbert R.J. et al dans une méta analyse en 2006 [17], qui ont retrouvé que le tabagisme était étroitement lié à la BPCO : la prévalence de la BPCO était estimée à 15% chez les fumeurs actifs, et à 4% chez les non-fumeurs.

La chronicité et l'importance de l'intoxication tabagique dans la BPCO justifiait que dans notre étude, les patients tabagiques actifs avaient un nombre moyen de paquet-année de l'ordre de  $25,94 \pm 24,38$  avec des extrêmes allant de 1,5 à 110 paquets-années. Nos résultats étaient comparables à ceux de Achi H.V. et al en 2016 en Côte d'Ivoire [12] qui rapportaient une intoxication tabagique supérieure à 30 paquets-année chez 54% des patients.

Concernant l'environnement interne comme facteur de risque de survenue de la BPCO, l'exposition à la fumée de la biomasse a été retrouvée chez 16 patients soit 38,1%. Le lien entre l'exposition à la fumée de la biomasse et la survenue de la BPCO a été clairement démontrée par plusieurs études [18].

Au cours de notre étude, l'HTA (28,6%), et l'infection à VIH (16,7%) étaient les principales comorbidités retrouvées. Ce même constat a été fait par Achi en 2016 en Côte d'Ivoire. Il trouvait l'HTA comme principale comorbidité dans une proportion de 24,2% [12]. Le tabagisme a plusieurs complications cardiovasculaires dont l'une qui est l'hypertension artérielle. Aussi l'âge moyen de nos patients supérieur à 50 ans est un facteur de risque de survenue de l'HTA, ce qui pourrait expliquer le nombre important de l'HTA au sein de notre population. Cependant, nos résultats diffèrent de ceux de Barry [19] qui a rapporté que le diabète de type 2 était la comorbidité la plus fréquente dans la BPCO.

En ce qui concerne les signes fonctionnels respiratoires, tous les patients avaient une dyspnée (100%), la toux avec expectoration était retrouvée dans 75,6% et la douleur thoracique dans 51,1% des cas. Les signes généraux étaient représentés essentiellement par la fièvre (55,6%) et l'amaigrissement (53,3%). Au cours d'une étude au Maroc en 2016, Lofti avait trouvé des résultats superposables aux nôtres avec la présence de dyspnée dans 99%, et la toux avec expectoration dans 87,25% [16]. Selon nos résultats, la dyspnée est le signe fonctionnel majeur (100%) des patients vus en hospitalisation suivi par la toux et les expectorations qui caractérisent les signes d'Anthonisen synonymes d'exacerbation de la BPCO.

Dans notre contexte de pays en voie de développement, le faible taux de personnes assurées ainsi que le faible niveau socio-économique et l'itinéraire thérapeutique parfois inadéquat source d'errance diagnostique justifieraient par moment un sous diagnostic de la BPCO. De plus l'insuffisance du plateau technique des formations sanitaires en périphérie qui a pour corrélaire un diagnostic et un suivi tardif en milieu spécialisé sont le plus souvent à l'occasion de la survenue de signes de gravité lors de l'admission du patient notamment la dyspnée retrouvée chez tous nos patients.

Tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie du thorax de face. Tous les clichés étaient anormaux. La principale lésion retrouvée après réalisation du scanner thoracique était la présence des bulles d'emphysème (71,4%). Ces lésions sont décrites dans la littérature comme étant la principale anomalie retrouvée chez le sujet BPCO.

La principale étiologie des exacerbations de BPCO sont les infections respiratoires basses d'origine bactériennes [18]. L'état clinique respiratoire gravissime des patients ne permettait pas la réalisation de certains examens de certitudes dans de bonnes conditions tels que la technique des crachats lavés. Nous avons eu recours à l'hémoculture malgré son faible taux de rentabilité. Aussi la réalisation du Gene X pert des crachats (tubage gastrique), qui s'impose en zone d'endémie tuberculeuse, afin de ne pas méconnaître une tuberculose évolutive sur ce terrain débilite non seulement par la BPCO mais aussi par l'âge, a été laborieux. Cela pourrait expliquer le faible taux de mise en évidence d'étiologie de certitude.

Les moyens thérapeutiques de la prise en charge de la BPCO dans notre étude associaient dans la majorité des cas une nébulisation (bronchodilatateurs + corticoïdes inhalés), une oxygénothérapie et une antibiothérapie dans 78,4%. Dans une étude réalisée en 2017 en république démocratique du Congo, Pipo trouvait des résultats superposables à ceux de notre étude [20].

Durant notre série, 11 décès ont été retrouvés soit une mortalité de 26,2% et 31 patients soit 73,8% ont été sortis suite à une évolution favorable. Achi trouvait un taux de décès proche du notre à 21,1% [12]. De plus dans la littérature, la mortalité hospitalière des BPCO varie selon les études entre 2,5 et 30 % [21]. La majorité des décès chez les patients étaient dus à la détresse respiratoire.

L'analyse des facteurs pronostics de décès dans notre étude nous a permis de retrouver que la détresse respiratoire était le seul facteur de risque corrélé au décès ( $p=0,0468$ ).

## CONCLUSION

La BPCO est une pathologie qui survient essentiellement chez les sujets âgés et tabagiques. Le principal motif d'admission est la dyspnée. La mortalité hospitalière de cette pathologie est élevée, avec la détresse respiratoire comme principal facteur pronostic de décès.

## RÉFÉRENCES

1. Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. [cité 28 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
2. Fuhrman C, Delmas M-C. Épidémiologie descriptive de la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) en France. *Rev Mal Respir.* févr 2010;27(2):160-8.
3. Hartl S, Lopez-Campos JL, Pozo-Rodriguez F, Castro-Acosta A, Studnicka M, Kaiser B, et al. Risk of death and readmission of hospital-admitted COPD exacerbations: European COPD Audit. *Eur Respir J.* janv 2016 ;47(1):113-21.
4. Raheison C. Epidémiologie de la bronchopneumopathie chronique obstructive. *Presse Médicale.* Mars ; 2009;38(3):400-5.
5. BPCO et insuffisance respiratoire chronique [Internet]. [cité 10 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et->

- [traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/bpco-et-insuffisance-respiratoire-chronique](#)
6. DUMERCQ H. La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO): physiopathologie, évolution des traitements en 2017 et place du pharmacien d'officine dans la prise en charge de la maladie.
  7. Housset B, Godard P, Crestani B. État des lieux de la BPCO en France en 2005. *Rev Mal Respir.* 2006 ;23.
  8. Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) [Internet]. [cité 2 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd>
  9. Tageldin MA, Nafti S, Khan JA, Nejari C, Beji M, Mahboub B, et al. Distribution of COPD-related symptoms in the Middle East and North Africa: Results of the BREATHE study. *Respir Med.* déc 2012;106:S25-32.
  10. Poka-Mayap V, Balkissou A D, Adamou A, Habiba S, Halidou H, Pefura-Yone EW. Prévalence et déterminants de la broncho-pneumopathie chronique obstructive au Cameroun : étude communautaire dans une zone sahélienne. *Rev Mal Respir.* janv 2019;36:A108-9.
  11. Horo K, Brou-Godé VC, Ahui BJM, Kouassi BA, Diouf AF, Konaté-Koné F, et al. Dynamique de la pathologie respiratoire dans un service de pneumologie en Afrique noire dans le contexte de l'infection à VIH de 1998 à 2007. *Rev Pneumol Clin.* juin 2012 ;68(3):180-4.
  12. Achi HV, Dje-Bi H, Yeo L, Tadet JON, N'Dhartz-Sanogo M. La BPCO dans le service de pneumologie du CHU de Bouaké (RCI). *Rev Mal Respir.* janv 2017;34:A171-2
  13. fr272.pdf [Internet]. [cité 23 nov 2021]. Disponible sur: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/fr272/fr272.pdf>
  14. Bhandari R, Sharma. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: a descriptive study in the mid-western region of Nepal. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* avr 2012;253.
  15. Santé publique France 2020\_14.pdf [Internet]. [cité 23 nov 2021]. Disponible sur: [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/14/pdf/2020\\_14.pdf](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/14/pdf/2020_14.pdf)
  16. Lofti A. Exacerbation des broncho-pneumopathies chroniques obstructives : Etude retrospective à propos de 102 cas. [Rabat]: Université Mohamed V; 2016
  17. Halbert RJ, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 1 sept 2006;28(3):523-32.
  18. Khayath N, Qi S, de Blay F. Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) et environnement intérieur. *Rev Mal Respir.* oct 2016;33(8):666-74.
  19. Barry Mamadou A, Porzio M, Canuet M, Kessler L, Kessler R. Diabète et hospitalisation pour exacerbation de BPCO. *Rev Mal Respir.* janv 2016;33:A185.
  20. Pipo T, Mbutiwi F, OB T, NJM K. Fréquence, Phénotypes, et Déterminants de la Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) aux Cliniques Universitaires de Kinshasa. *Ann Afr Med.* 1 sept 2017 ;10.
  21. Chavaillon J-M, Lerousseau L, David P, Martin F, Lamour C, Beraud A, et al. Mortalité intrahospitalière au cours des exacerbations aiguës de BPCO. Étude EABPCO-CPHG du Collège des pneumologues des hôpitaux généraux (CPHG). *Rev Mal Respir.* sept 2010;27(7):709-16.