



Article scientifique

Article

2023

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

---

## POCUS : diagnostiquer la pneumonie par l'échographie pleuropulmonaire

---

Sandoz, Ella; Soret, Guillaume; Kharat, Aileen; Marti, Christophe Alberic; Groscurin, Olivier;  
Leidi, Antonio Siro Gabriele

### How to cite

SANDOZ, Ella et al. POCUS : diagnostiquer la pneumonie par l'échographie pleuropulmonaire. In:  
Revue médicale suisse, 2023, vol. 19, n° 847, p. 2008–2013. doi: 10.53738/REVMED.2023.19.847.2008

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:175590>

Publication DOI: [10.53738/REVMED.2023.19.847.2008](https://doi.org/10.53738/REVMED.2023.19.847.2008)

# POCUS: diagnostiquer la pneumonie par l'échographie pleuropulmonaire

Dre ELLA SANDOZ<sup>a</sup>, Dr GUILLAUME SORET<sup>b</sup>, Dre AILEEN KHARAT<sup>c</sup>, Dr CHRISTOPHE MARTI<sup>a</sup>, Dr OLIVIER GROSGURIN<sup>a,b</sup> et Dr ANTONIO LEIDI<sup>a</sup>

Rev Med Suisse 2023; 19: 2008-13 | DOI : 10.53738/REVMED.2023.19.847.2008

L'échographie ciblée, aussi connue sous le terme de Point-Of-Care Ultrasonography (POCUS), a émergé comme outil essentiel dans la démarche diagnostique et la stratégie de prise en charge des patients. Son utilisation pour le diagnostic de la pneumonie a été démontrée comme fiable et performante depuis plus d'une décennie. Plusieurs profils échographiques existent mais aucun n'est pathognomonique de la pneumonie. L'examen échographique est ainsi indissociable du contexte clinique. Le POCUS permet en outre la recherche précoce de complications (épanchement parapneumonique et abcès pulmonaire) et le guidage des gestes invasifs (thoracocentèse et drainage thoracique). Les résultats à venir de l'étude suisse OCTOPLUS permettront d'en savoir plus sur l'impact clinique et économique d'une stratégie diagnostique basée sur l'échographie pleuropulmonaire.

## POCUS: diagnosis of pneumonia by lung ultrasonography

*Point-Of-Care Ultrasonography (POCUS) has emerged to support the diagnosis process and management strategies. Its use for the diagnosis of pneumonia has been shown to be reliable and effective over the past decade. Various ultrasonography patterns exist, none of which are pathognomonic for pneumonia. Therefore, POCUS findings must be interpreted in association with the clinical setting. POCUS enables early identification of complications such as parapneumonic effusion and pulmonary abscess. It also provides guidance for invasive procedure such as thoracocentesis and pleural drainage. The forthcoming results of the Swiss OCTOPLUS study will provide data on the clinical and economic impact of a diagnostic strategy based on targeted lung ultrasonography.*

## INTRODUCTION

La pneumonie est une pathologie fréquente et est associée à une morbidité élevée. En Suisse, l'incidence annuelle de pneumonie acquise en communauté est estimée entre 65 000 et 82 000 cas avec une mortalité globale entre 6 et 10% (1% si on considère uniquement le domaine ambulatoire).<sup>1</sup> Le spectre de manifestations cliniques est vaste, allant de la simple asthénie à l'insuffisance respiratoire aiguë et au choc septique. Cet article n'aborde pas les aspects microbiologiques ou thérapeutiques, mais se concentre sur l'apport de l'échographie pleuropulmonaire dans la prise en charge des patients souffrant de pneumonie infectieuse. La pneumonie à

SARS-CoV-2 n'est pas non plus spécifiquement abordée dans cet article.

## Définition de la pneumonie infectieuse

Selon les recommandations des sociétés savantes,<sup>2,3</sup> la pneumonie se définit par la présence de signes cliniques (toux, état fébrile, expectorations) associées à la présence d'un nouvel infiltrat radiologique à l'imagerie. À noter toutefois, que pour des cas sélectionnés en ambulatoire, il est possible de se passer d'imagerie en prenant en compte les biomarqueurs. Une présentation clinique atypique est fréquemment observée chez les personnes âgées, avec des symptômes non respiratoires tels que des chutes, un état confusionnel aigu ou encore des symptômes digestifs.<sup>4,5</sup> Les éléments anamnestiques et de l'examen clinique sont donc insuffisants pour poser le diagnostic. Parallèlement, plusieurs études ont démontré la performance diagnostique limitée de la radiographie du thorax, avec une sensibilité évaluée généralement entre 50 et 75%.<sup>6-8</sup> À cela s'ajoute l'irradiation et les difficultés d'acquisition (en particulier du cliché postéroantérieur et du profil), notamment chez les personnes âgées et les patients en état critique. A contrario, le scanner (CT) thoracique est l'examen d'imagerie de référence pour le diagnostic de la pneumonie et permet plus largement un diagnostic des principales pathologies de la cavité thoracique (embolie pulmonaire, dissection aortique et pneumopathies interstitielles, entre autres).<sup>9</sup> Cependant, son utilisation est associée à des contraintes importantes, à la fois en termes de moyens mobilisés (appareils, personnel, temps d'examen, coût) que d'irradiation. De plus, l'examen est difficilement réalisable chez les patients instables.

C'est dans ce contexte de limites des moyens de diagnostic radiologique à disposition que s'est développée l'échographie ciblée, aussi connue sous le terme de Point-Of-Care Ultrasonography (POCUS).

## AVÈNEMENT DU POCUS

L'utilisation du POCUS est en pleine expansion depuis une vingtaine d'années grâce au perfectionnement technologique (miniaturisation, résolution de l'image) et à ses performances diagnostiques, souvent supérieures à celles de l'examen clinique et de la radiologie conventionnelle. Il est aujourd'hui considéré comme un prolongement de l'examen clinique, tel un stéthoscope moderne. Son champ d'application en médecine interne n'a cessé de s'accroître.<sup>10</sup> Le POCUS s'inscrit dans la démarche diagnostique, permet d'orienter la stratégie de prise en charge ou encore assister la réalisation de gestes

<sup>a</sup>Service de médecine interne générale, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14,

<sup>b</sup>Service de médecine d'urgence, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14,

<sup>c</sup>Service de pneumologie, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14  
ella.sandoz@hcuge.ch | guillaume.soret@hcuge.ch | aileen-margaret.kharat@hcuge.ch  
christophe.marti@hcuge.ch | olivier.grosgurin@hcuge.ch | antonio.leidi@hcuge.ch

invasifs. Les avantages de cette technique sont nombreux. L'examen se réalise au lit du malade, ne nécessitant qu'une mobilisation minimale du patient. Son utilisation est non invasive, rapide et non irradiante. Elle est moins coûteuse que le CT-scan et ne nécessite pas la démultiplication de personnel qualifié pour assurer le transport, la sécurité du patient et la réalisation de l'examen. L'acquisition et l'interprétation des images sont dynamiques et en temps réel, ce qui permet d'initier la prise en charge thérapeutique rapidement et éventuellement d'en monitorer la réponse. Les principales limites de cet outil sont l'étroite dépendance aux compétences et la disponibilité de l'examineur. Néanmoins, pour la plupart de ses applications, son apprentissage est rapide.<sup>11</sup> À noter que depuis janvier 2022, l'échographie ciblée fait partie prenante des objectifs de formation postgraduée de médecine interne générale.<sup>12</sup> En effet, tous les prétendants à un titre de spécialiste devront avoir suivi un cours POCUS et avoir effectué un minimum de 200 examens, dont la moitié sous supervision d'un formateur reconnu par la Société suisse d'ultrasons en médecine (SSUM). Un délai de 5 ans est laissé aux institutions pour s'adapter aux nouvelles exigences de formation postgraduée.

## ÉCHOGRAPHIE PLEUROPULMONAIRE ET PNEUMONIE

Les poumons ont longtemps été considérés comme des régions inexplorables par l'échographie à cause de la faible impédance acoustique de l'air générant une réflexion quasi complète des rayons d'ultrasons. C'est notamment grâce au travail d'un réanimateur parisien, Daniel Lichtenstein, que les premières descriptions d'échographie pleuropulmonaire sont publiées dans les années 1980 et 1990.

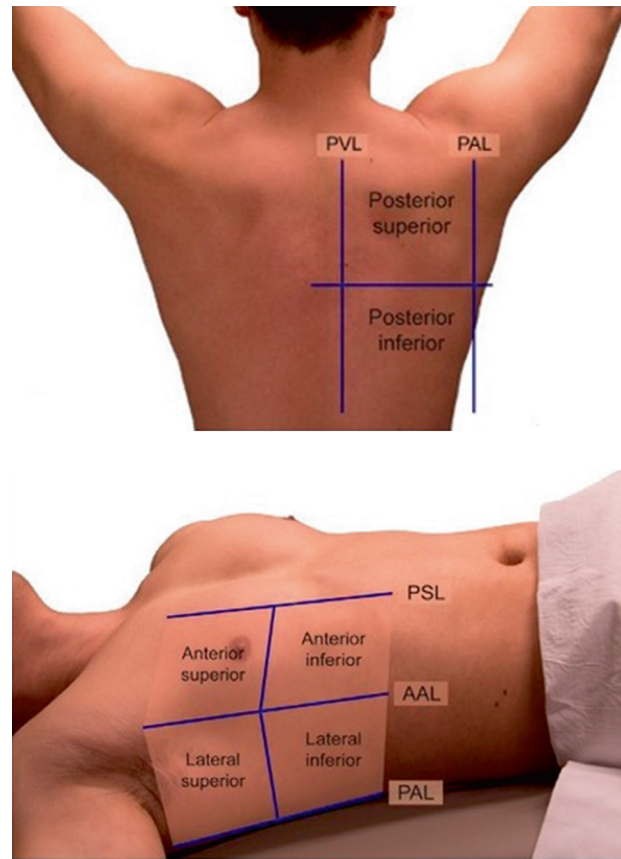
### Technique

Deux types de sondes sont généralement utilisés pour l'analyse pleuropulmonaire. La sonde convexe, de basse fréquence, est privilégiée pour explorer en profondeur le parenchyme pulmonaire (au prix d'une moindre qualité de résolution) et de visualiser plusieurs espaces intercostaux en même temps, rendant l'évaluation plus rapide. La sonde linéaire, de haute fréquence, permet de visualiser avec une meilleure définition les premiers centimètres de profondeur; elle est donc idéale pour analyser la plèvre. Les images sont initialement acquises dans un plan sagittal (perpendiculaire aux côtes). En cas d'image pathologique, une analyse dans l'axe transverse (parallèle aux côtes) permet de visualiser une plus grande surface pleurale simultanément. Pour explorer de manière complète les divers lobes pulmonaires, six zones sont évaluées pour chaque poumon (**figure 1**). Les lignes anatomiques dessinées par les axes axillaires, antérieurs et postérieurs délimitent les champs d'analyses antérieurs, latéraux et postérieurs. L'arc de la quatrième côte sépare les régions supérieures de celles inférieures dans les champs antéro-latéraux, alors que le bord inférieur de l'omoplate sépare les champs postérieurs.<sup>13</sup> Dans chaque zone, l'ensemble des espaces intercostaux accessibles sont parcourus successivement (**figure 2**, flèche bleue).

Pour l'exploration thoracique, le mode échographique utilisé est généralement le mode bidimensionnel (mode B). Les

**FIG 1** Protocole d'exploration échographique en 12 zones (6 zones par poumon)

Une exploration thoracique complète comprend une analyse des régions antérieures, latérales et postérieures bilatéralement.  
AAL: ligne axillaire antérieure; PAL: ligne axillaire postérieure;  
PSL: ligne parasternale; PVL: ligne paravertébrale.



(Tirée de réf.27).

modes TM (temps mouvement) et le mode doppler couleur peuvent compléter l'analyse. On sélectionne le préréglage de référence «poumon» pour mieux visualiser les images artefactuelles (lignes B, lignes A), le préréglage «abdomen» est préféré pour analyser les images réelles (consolidation, épanchement). Les caractéristiques de ces images sont détaillées dans le prochain paragraphe.

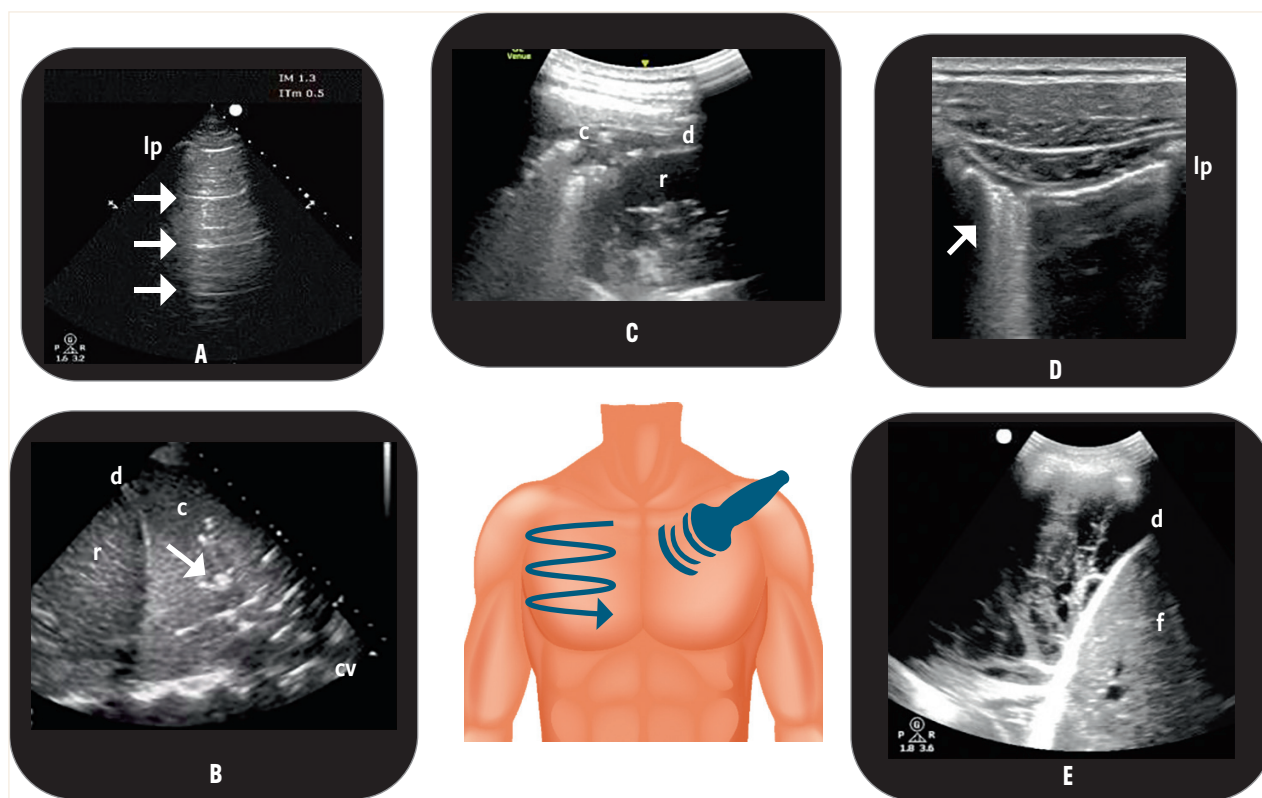
### Sémiologie échographique de la pneumonie

Dans un poumon aéré, les ultrasons sont presque entièrement réfléchis à la surface pleurale générant un artefact de répétition de la ligne pleurale, appelé la ligne A (**figure 2A**). Un poumon physiologique ne peut donc pas être exploré au-delà de sa surface. Le processus physiopathologique de constitution de la pneumonie, à savoir une diminution progressive du contenu aérien au sein du parenchyme, en faveur du liquide inflammatoire, permet de comprendre les différents profils échographiques de la pneumonie. L'accumulation progressive du liquide inflammatoire dans l'interstice et les alvéoles, se manifeste par la disparition des lignes A et l'apparition progressive de lignes B,<sup>14</sup> un artefact en queue de comète naissant de la ligne pleurale, dont le nombre grandit jusqu'à devenir coalescentes, en fonction de la quantité de

**FIG 2** Manifestations échographiques du poumon physiologique, de la pneumonie et de l'épanchement parapneumonique

**A.** Dans un poumon aéré les ondes ultrasonores sont réfléchies à la surface pleurale, générant un artéfact de répétition de la ligne pleurale: les lignes A (flèches). **B.** Le comblement des alvéoles par le liquide inflammatoire dans une consolidation translobaire permet une transmission des ultrasons jusqu'à la colonne vertébrale (spine sign). Au sein de la consolidation on visualise des images hyperéchogènes: les bronchogrammes aériens (flèche). **C.** Une consolidation non translobaire est caractérisée par une structure à échogénéité tissulaire mal délimitée dans son bord distal (signe de la fractale ou «shred sign»). **D.** Une consolidation focale se manifeste par un épaississement de la ligne pleurale (flèche), souvent entouré par des artéfacts verticaux en queue de comète: les lignes B. **E.** L'épanchement parapneumonique compliqué peut contenir des septations/lobulations.

c: consolidation non translobaire; cv: colonne vertébrale; d: diaphragme; f: foie; lp: ligne pleurale; r: rate.



liquide accumulé: c'est le syndrome alvéolo-interstitiel. La complète disparition d'air permet la transmission des ultrasons au poumon et alors la visualisation d'une consolidation pulmonaire et/ou d'un épanchement pleural. Toute zone du parenchyme pulmonaire peut être l'objet d'une consolidation, même s'il est plus fréquent de les retrouver dans les zones pulmonaires plus déclives, tout comme les épanchements pleuraux.

Trois profils échographiques existent: la consolidation translobaire (figure 2B), la consolidation non translobaire (figure 2C) et la consolidation focale (figure 2D). La consolidation translobaire s'illustre par une hépatisation du parenchyme pulmonaire, dont l'échostructure est semblable à celle du foie et la bordure bien définie. La consolidation non translobaire est une consolidation parenchymateuse à marges floues hétérogènes associée en profondeur à une ligne hyperéchogène irrégulière, qui signe la présence d'un poumon aéré derrière le poumon consolidé (signe de la fractale ou «shred sign»). On retrouve souvent des artéfacts en queue de comète naissant de cette ligne. Finalement, la consolidation focale se manifeste sous forme d'un épaississement de la ligne pleurale (avec ou sans abolition du glissement pleural) et la présence dans ses contours de lignes B.

Au sein des consolidations se retrouvent des images hyperéchogènes linéaires, punctiformes ou ramifiées signant la présence d'air dans les bronches du poumon consolidées: les bronchogrammes aériens (figure 2E). Ces bronchogrammes peuvent être statiques ou dynamiques, c'est-à-dire se déplaçant de façon centrifuge à l'inspiration. Il est également possible de retrouver un bronchogramme liquidien au sein de la consolidation dans laquelle les parois des bronches prennent l'allure de «rail» et dont le contenu luminal apparaît hypoéchogène. L'absence de flux au doppler couleur permet de les différencier d'une structure vasculaire.<sup>15-17</sup>

### Performances diagnostiques de l'échographie pleuropulmonaire dans la pneumonie

Plusieurs méta-analyses ont été réalisées au cours de la dernière décennie afin d'évaluer la performance diagnostique de l'échographie dans la pneumonie de l'adulte. Une des premières, publiée en 2014 par Chavez et coll.<sup>18</sup> a inclus 10 études (1172 patients) publiées entre 1996 et 2013. Les résultats mettent en avant une excellente performance diagnostique du POCUS avec une sensibilité cumulative de 94% et une spécificité cumulative de 96%. Cependant, on constate une hétérogénéité marquée entre les études notamment en raison

de méthodologies diverses et de contextes divers (soins intensifs, urgences ou médecine interne). Ces résultats sont renforcés par la méta-analyse de Long<sup>19</sup> et la méta-analyse italienne d'Orso en 2018,<sup>20</sup> cette dernière regroupant 5108 patients dans 17 études (dont une incluant 2683 patients), qui démontrent une sensibilité cumulative de 92% et une spécificité cumulative de 94%. Les caractéristiques principales de ces études sont reportées dans le **tableau 1**. Il existe dans les différentes études divers biais, tels que les biais de sélection concernant les populations étudiées (diversité du contexte de l'étude et caractéristiques démographiques des patients), l'absence d'uniformité du test de référence ou encore l'inclusion de l'échographie dans les examens dit «gold standard» (biais d'incorporation).

Dans une récente étude randomisée en cluster coordonné par le Centre hospitalier universitaire vaudois, 496 patients adultes suivis en médecine générale avec suspicion de pneumonie ont été randomisés à une stratégie de prescription d'antibiotiques guidée par la procalcitonine seule, versus un algorithme séquentiel combinant procalcitonine et échographie pleuropulmonaire ou encore les soins usuels. Dans cette étude, l'échographie n'a pas montré de valeur ajoutée au dosage de la procalcitonine sur la diminution de prescription antibiotique. Cependant, dans le bras échographie, seulement 9 patients avaient des valeurs de procalcitonine justifiant l'examen échographique, ceci étant probablement lié à la faible prévalence de pneumonie dans le milieu ambulatoire.<sup>21</sup> Il manque donc à ce jour des études randomisées contrôlées avec une méthodologie standardisée (test de référence, expérience de l'examineur et profil diagnostique à retenir pour le diagnostic) dans des contextes à haute prévalence permettant de déterminer l'impact clinique d'une stratégie diagnostique recourant à l'échographie pleuropulmonaire. L'étude suisse multicentrique OCTOPLUS coordonnée par

les Hôpitaux universitaires de Genève<sup>22</sup> est actuellement en phase de recrutement dans différents centres hospitaliers d'urgence et cherche à répondre à ces questions. Cet essai randomisé contrôlé compare l'impact diagnostique, thérapeutique et économique d'une stratégie diagnostique basée sur la radiographie du thorax, le CT low-dose ou l'échographie pleuropulmonaire.

### Limites

L'échographie pleuropulmonaire présente quelques limites spécifiques. Premièrement, le poumon aéré reflétant les ondes ultrasonores, les pathologies sans contact pleural, telles que les pneumonies centrées dans le parenchyme, ne sont pas visibles par cette technique. Deuxièmement, certaines régions pulmonaires sont difficiles d'accès (zone rétroscapulaire, axillaire supérieure ou encore périclaviculaire) rendant l'analyse compliquée. Les caractéristiques de la paroi thoracique peuvent également limiter l'exploration pulmonaire dépendant de l'échogénéité des structures et l'interface sonde-cage thoracique (obésité, emphysèmes sous-cutanés, plaies, calcification pleurale, bandage/compresses). Finalement, il n'existe pas de signes pathognomoniques de la pneumonie et la découverte d'une consolidation pulmonaire doit faire évoquer un diagnostic différentiel comprenant entre autres l'atélectasie, l'embolie pulmonaire et la lésion tumorale, qu'il conviendra d'interpréter selon le contexte clinique.

### Diagnostic différentiel de la consolidation

L'atélectasie pulmonaire obstructive peut contenir des bronchogrammes aériens habituellement statiques. Par ailleurs, le flux doppler est généralement aboli dans l'atélectasie, en raison de la vasoconstriction hypoxique.<sup>23</sup> L'atélectasie passive étant souvent combinée à un volumineux épanchement

**TABLEAU 1**

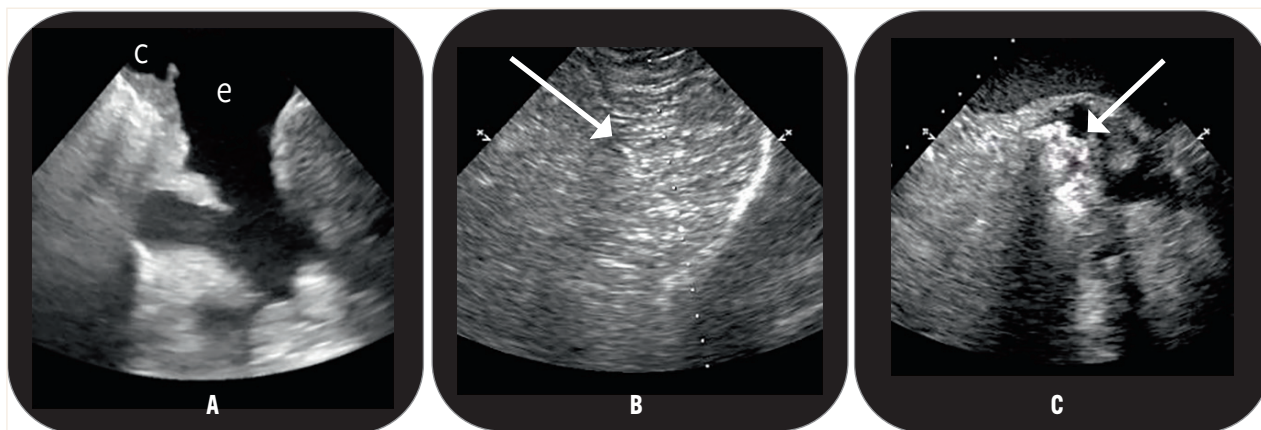
**Revue systématique et méta-analyses adressant la question des performances diagnostiques de l'échographie pour la pneumonie chez l'adulte**

AUC: aire sous la courbe; DOR: Diagnostic Odds Ratio; IC: intervalle de confiance; POCUS: Point-Of-Care Ultrasonography; RV: rapport de vraisemblance; Rx: radiographie; Sn: sensibilité; Sp: spécificité.

| Auteur (année)                        | Inclusion                 | Contexte   | Profil POCUS   | Test de référence  | Performances diagnostiques  |
|---------------------------------------|---------------------------|--|--|--|---|
| Chavez et coll., (2014) <sup>18</sup> | 1172 patients (10 études) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Unités de médecine interne</li> <li>Urgences</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidation</li> <li>Syndrome alvéolo-interstitiel (sans précision)</li> </ul>  | Clinique et Rx thorax ou CT thorax                               | Sn 0,94 (IC 95%: 0,92-0,96)<br>Sp 0,96 (IC 95%: 0,94-0,97)<br>RV+ 16,8 (IC 95%: 7,7-37)<br>RV- 0,07 (IC 95%: 0,05-0,10)<br>AUC 0,98 (IC 95%: 0,98-0,99)                     |
| Xiong et coll., (2015) <sup>8</sup>   | 742 patients (5 études)   | Non spécifié   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence unilatérale ou bilatérale d'un syndrome alvéolo-interstitiel</li> <li>Syndrome interstitiel focal avec une consolidation sous pleurale dans laquelle on retrouve un bronchogramme aérique statique ou dynamique</li> </ul> | Diagnostic (lettre de sortie)                                    | Sn 0,95 (IC 95%: 0,93-0,97)<br>Sp 0,90 (IC 95%: 0,86-0,94)<br>AUC 0,90  |
| Long et coll., (2017) <sup>19</sup>   | 1515 patients (12 études) | Non spécifié   | Non spécifié   | Clinique et Rx thorax ou CT thorax                               | Sn 0,88 (IC 95%: 0,86-0,90)<br>Sp 0,86 (IC 95%: 0,83-0,88)<br>RV+ 5,37 (IC 95%: 2,76-10,43)<br>RV- 0,13 (IC 95%: 0,08-0,23)<br>DOR 65,46 (IC 95%: 29,24-146,56)<br>AUC 0,95 |
| Orso et coll., (2018) <sup>20</sup>   | 5108 patients (17 études) | Urgences   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidation</li> <li>Profil interstitiel focal</li> <li>Zone hypoéchogène sous pleurale (surtout si présence bronchogramme liquidien)</li> </ul>  | Rx thorax et/ou CT thorax ou diagnostic dans la lettre de sortie | Sn 0,92 (IC 95%: 0,87-0,96)<br>Sp 0,94 (IC 95%: 0,87-0,97)<br>DOR 5,20 (IC 95%: 4,19-6,21)<br>AUC 0,97  |

**FIG 3** Exemples de pièges en échographie pleuropulmonaire

A.: Exemple de consolidation et épanchement pleural dans le cadre d'une décompensation cardiaque. B.: Glande mammaire (flèche). C.: Estomac (flèche).  
c: consolidation; e: épanchement pleural.



contigu, le poumon consolidé peut apparaître mobile, telle une méduse (jellyfish sign, **figure 3A**). L'atélectasie obstructive est associée à l'absence de glissement pleural combiné aux pincements des espaces intercostaux environnants.

Dans le cadre d'une embolie pulmonaire, il est parfois possible de retrouver une consolidation de forme triangulaire ou arrondie dont la base est en contact avec la ligne pleurale et avasculaire à l'analyse doppler, correspondant à l'infarctus pulmonaire. Finalement, une consolidation hypervascularisée, notamment dans son pourtour, peut faire évoquer une lésion néoplasique.

#### Quelques pièges échographiques

Plusieurs structures anatomiques, comme le foie, l'estomac en réplétion ou la glande mammaire, ont une apparence échographique similaire à la consolidation et peuvent piéger l'utilisateur insuffisamment formé. Des artefacts en miroir du foie peuvent se produire sur la coupole diaphragmatique et donner l'impression erronée de poumon consolidé. Il est donc important de bien identifier la ligne pleurale et le diaphragme, ainsi que de savoir reconnaître les principaux artefacts. Quelques exemples sont reportés dans la **figure 3**.

#### Diagnostiquer les complications de la pneumonie

Le POCUS permet également d'investiguer la présence de complications liées à une pneumonie.

La présence d'épanchement parapneumonique est fréquente<sup>24</sup> et se manifeste par la présence d'un liquide hypoéchogène avec ou sans la présence de débris flottants. La présence de septations/lobulations (**figure 2D**) est évocatrice d'un épanchement parapneumonique compliqué. L'échographie est plus sensible que le CT-scan pour détecter les cloisonnements et les épaissements pleuraux.<sup>15</sup> L'abcès pulmonaire peut être visualisé à l'aide de l'échographie et est décrit comme une lésion arrondie anéchogène au sein de la consolidation associée à un signal doppler couleur en périphérie.<sup>15,25</sup>

#### Thoracocentèse sous contrôle échographique

L'échographie pleuropulmonaire permet également une assistance interventionnelle. Elle facilite le repérage anatomique et limite le risque de complication lié aux procédures de thoracocentèse ou de drainage thoracique. Jugée aussi fiable que la ponction sous contrôle scanographique, le temps d'intervention est plus court sous échographie et permet une diminution des complications de pneumothorax.<sup>16,26</sup> L'approche écho-guidée est recommandée systématiquement par la British Thoracic Society.<sup>3</sup>

#### CONCLUSION

La pneumonie est une pathologie greffée d'une morbidité élevée. Une stratégie diagnostique efficace doit donc permettre un diagnostic à la fois rapide et fiable afin d'introduire un traitement approprié. Les performances diagnostiques de la radiographie conventionnelle sont reconnues depuis longtemps comme non optimales tandis que les limitations du CT-scan thoracique ne permettent pas un usage systématique. L'échographie pleuropulmonaire, réalisée en même temps que l'examen clinique, permet un diagnostic fiable et en temps réel. Le POCUS permet en outre la recherche précoce de complications (épanchement parapneumonique et abcès pulmonaire) et le guidage des gestes (thoracocentèse et drainage thoracique). Les résultats à venir de l'étude suisse OCTOPLUS permettront de quantifier son impact clinique et économique.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

**IMPLICATIONS PRATIQUES**

- L'échographie pleuropulmonaire est un outil prometteur pour le diagnostic de pneumonie, pouvant être réalisé rapidement dans tous les contextes cliniques. Lors de la dernière décennie, plusieurs revues systématiques et méta-analyses ont démontré une sensibilité et une spécificité dépassant 90%.
- Plusieurs profils échographiques existent mais aucun n'est pathognomonique de la pneumonie. Comme pour tout POCUS (Point-Of-Care Ultrasonography), l'examen s'intègre au contexte clinique.
- Les performances de l'outil sont étroitement liées aux compétences de l'utilisateur. Il est donc nécessaire que l'implémentation progressive du POCUS soit accompagnée par une formation rigoureuse des médecins, qu'ils soient installés ou hospitaliers.

1 Ott SR. Pneumonie communautaire et nosocomiale. Forum Med Suisses . 2018;18(2627):569-74.  
 2 Woodhead M, Blasi F, Ewig S. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections – Full version. Clin Microbiol Infect. 2011 Nov;17(Suppl.6):E1-59.  
 3 Lim WS, Baudouin SV, George RC, et al. BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009. Thorax. 2009 Oct;64(Suppl.3):iii1-55.  
 4 Basi SK, Marrie TJ, Huang JQ, Majumdar SR. Patients admitted to hospital with suspected pneumonia and normal chest radiographs: epidemiology, microbiology, and outcomes. Am J Med. 2004 Sep 1;117(5):305-11.  
 5 Prendki V, Huttner B, Perrier A, Reny JL, Stirnemann J. Pneumonie chez le sujet âgé: y a-t-il des spécificités? Rev Med Suisse. 2014 Nov 5;10(449):2081-6.  
 6 Claessens YE, Debray MP, Tubach F,

et al. Early Chest Computed Tomography Scan to Assist Diagnosis and Guide Treatment Decision for Suspected Community-acquired Pneumonia. Am J Respir Crit Care Med. 2015 Oct 15;192(8):974-82.  
 7 Ticinesi A, Lauretani F, Nouvenne A, et al. Lung ultrasound and chest x-ray for detecting pneumonia in an acute geriatric ward. Medicine (Baltimore). 2016 Jul;95(27):e4153.  
 8 Xiong Ye, Xiao H, Bo C, Zhang S. Accuracy of Lung Ultrasonography versus Chest Radiography for the Diagnosis of Adult Community-Acquired Pneumonia: Review of the Literature and Meta-Analysis. PloS One. 2015 Jun 24;10(6):e0130066.  
 9 Garin N, Marti C, Scheffler M, Stirnemann J, Prendki V. Computed tomography scan contribution to the diagnosis of community-acquired pneumonia. Curr Opin Pulm Med. 2019 May;25(3):242-8.  
 10 Leidi A, Rouyer F, Marti C, Reny JL, Groscurin O. Point of care

ultrasonography from the emergency department to the internal medicine ward: current trends and perspectives. Intern Emerg Med. 2020 Apr;15(3):395-408.  
 11 Mozzini C, Fratta Pasini AM, Garbin U, Cominacini L. Lung ultrasound in internal medicine: training and clinical practice. Crit Ultrasound J. 2016 Dec;8(1):10.  
 12 Bassetti S. Programme de formation post-graduée et objectifs de formation: ce qui change au 1<sup>er</sup> janvier 2022. Primary and Hospital Care. 2022;22(1):10-2.  
 13 Lee FCY. Lung ultrasound – a primary survey of the acutely dyspneic patient. J Intensive Care. 2016 Aug 31;4(1):57.  
 14 Mathis G, Horn R, Morf S, et al. WFUMB position paper on reverberation artefacts in lung ultrasound: B-lines or comet-tails? Med Ultrason. 2021 Feb 18;23(1):70-3.  
 15 \*Lichtenstein DA. Échographie pleuro-pulmonaire. Reanimation. 2003 Jan 1;12(1):19-29.  
 16 Noirez L, Nicod LP. L'échographie pleuro-pulmonaire pour le pneumologue. Rev Med Suisse. 2017 Nov 15;13(583):1990-5.  
 17 Breunig M, Kashiwagi D. Using point-of-care ultrasound: lungs. JAAPA. 2018 Aug;31(8):48-52.  
 18 \*\*Chavez MA, Shams N, Ellington LE, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. Respir Res. 2014 Apr 23;15(1):50.  
 19 Long L, Zhao HT, Zhang ZY, Wang GY, Zhao HL. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: A meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2017 Jan;96(3):e5713.  
 20 \*\*Orso D, Guglielmo N, Copetti R. Lung ultrasound in diagnosing pneumonia in the emergency department: a systematic review and meta-analysis. Eur J Emerg Med. 2018 Oct;25(5):312-21.

21 Lhopitallier L, Kronenberg A, Meuwly JY, et al. Procalcitonin and lung ultrasonography point-of-care testing to determine antibiotic prescription in patients with lower respiratory tract infection in primary care: pragmatic cluster randomised trial. BMJ. 2021 Sep 21;374:n2132.  
 22 \*Prendki V, Garin N, Stirnemann J, et al. Low-dose CT Or Lung UltraSonography versus standard of care based-strategies for the diagnosis of pneumonia in the elderly: protocol for a multicentre randomised controlled trial (OCTOPLUS). BMJ Open. 2022 May 6;12(5):e055869.  
 23 Haaksma ME, Smit JM, Heldeweg MLA, et al. Extended Lung Ultrasound to Differentiate Between Pneumonia and Atelectasis in Critically Ill Patients: A Diagnostic Accuracy Study. Crit Care Med. 2022 May 1;50(5):750-9.  
 24 Reissig A, Copetti R. Lung ultrasound in community acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. Respiration. 2014;87(3):179-89.  
 25 Chen HJ, Yu YH, Tu CY, et al. Ultrasound in peripheral pulmonary air-fluid lesions. Color Doppler imaging as an aid in differentiating empyema and abscess. Chest. 2009 Jun;135(6):1426-32.  
 26 Manhire A, Charig M, Clelland C, et al. Guidelines for radiologically guided lung biopsy. Thorax. 2003 Nov;58(11):920-36.  
 27 Marini TJ, Castaneda B, Baran T, et al. Lung Ultrasound Volume Sweep Imaging for Pneumonia Detection in Rural Areas: Piloting Training in Rural Peru. J Clin Imaging Sci. 2019 Jul 12;9:35.

\* à lire  
 \*\* à lire absoluement