



ORIGINAL ARTICLE

Epidemiological and etiological profile of acute lower respiratory tract infections in children in Sétif: contribution of multiplex PCR

Meriem BELGHAZI^{1,2,3}, Abdelhak DEHIMI^{1,2,3}, Nawel DRIDJ^{1,2,3}, Farida SAHLI^{3,4}, Belkacem BIOUD^{1,2,3}

ABSTRACT

Objective: To describe the epidemiological, clinical, and etiological profile of acute lower respiratory tract infections (ALRTIs) in hospitalized children in Sétif, and to assess the contribution of syndromic multiplex PCR as a microbiological diagnostic tool. **Materials and Methods:** This prospective study included 190 children hospitalized in 2024 in the pediatric department of the Sétif University Hospital Center. Multiplex PCR testing was performed on respiratory samples for all patients. **Results:** The median age at admission was 90 days, with a male-to-female ratio of 1.32. Underlying conditions were identified in 20.5% of cases. The predominant clinical features were acute respiratory distress with tachypnea (77.4%) and oxygen saturation $\leq 94\%$ (73.7%). On auscultation, crackles were detected in 63.2% of patients, while radiological pulmonary consolidation was observed in 60.5%. Leukocytosis and biological inflammatory syndrome were present in 58.9% and 52.6% of cases, respectively. Viral infections predominated (88.3%), with rhinovirus/enterovirus and respiratory syncytial virus (RSV) being the most frequently identified pathogens. Co-infections were common (54.7%). Although less frequent, bacterial infections were associated with more severe clinical presentations. **Conclusion:** Rhinovirus/enterovirus and RSV were the leading pathogens responsible for hospitalizations due to ALRTIs in our series from Sétif, often occurring in the context of co-infections. Multiplex PCR appears to be an essential diagnostic tool, enabling rapid and accurate pathogen identification, improving patient management, reducing inappropriate antibiotic use, and enhancing epidemiological surveillance of respiratory infections.

Keywords: lower acute respiratory tract infections; multiplex PCR; rhinovirus; co-infections; pediatrics.

1. Service de Pédiatrie, Centre Hospitalo-Universitaire de Sétif, Sétif, Algérie

2. Laboratoire de recherche en Santé et Maladies Oncologiques de l'Enfant et de l'Adolescent LAB, Sétif, Algérie

3. Faculté de Médecine de Sétif, Université Ferhat ABBAS de Sétif 1, Sétif, Algérie

4. Service de Microbiologie, Centre Hospitalo-Universitaire de Sétif, Sétif, Algérie

Received: 11 Apr 2026

Accepted: 22 Jun 2026

Correspondance to: Meriem BELGHAZI

E-mail: merybel2@yahoo.fr

1. INTRODUCTION

Les infections respiratoires aiguës (IRA) constituent un problème majeur de santé publique qui affecte toutes les tranches d'âge, en particulier les jeunes enfants [1]. Chez l'enfant, les IRA sont plus souvent causées par des virus que par des bactéries ; toutefois, l'identification d'un virus respiratoire spécifique sur la seule base des symptômes reste complexe, en raison du caractère souvent non spécifique des manifestations cliniques [2].

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), on recense chaque année, à l'échelle mondiale, entre 3 et 5 millions de cas d'IRA, avec un nombre de décès attribués à cette pathologie oscillant entre 290 000 et 650 000. Par ailleurs, il est à noter que 99 % des cas concernent des enfants de moins de cinq ans vivant dans les pays en développement [3,4]. Environ 70 % des décès chez les enfants de moins de cinq ans en Afrique et en Asie sont attribuables aux IRA [5–8].

Dans les pays en développement, un enfant souffre généralement de 6 à 8 épisodes d'infections respiratoires aiguës par an. Cela concerne une part importante de la population pédiatrique, représentant 30 % à 50 % des consultations externes et 20 % à 30 % des hospitalisations [9,10].

En Algérie, les infections respiratoires aiguës (IRA) représentent la principale cause d'hospitalisation, avec 24,1 % des cas, dont 18,1 % chez les nouveau-nés, 64,1 % chez les nourrissons et 17,8 % chez les enfants de 2 à 5 ans [11]. En ce qui concerne la mortalité liée aux IRA, on note que 15,5 % des enfants hospitalisés décèdent, avec une répartition de 67,4 %, 28,6 % et 4 % respectivement chez les nouveau-nés, les nourrissons et les enfants jusqu'à l'âge de 5 ans [11]. La morbidité extrahospitalière liée aux IRA est importante, avec 45 % des consultations chez les enfants de moins de 5 ans, dont 67,2 % d'IRA hautes et 32,8 % d'IRA basses [11].

Malgré le fardeau considérable que représentent les IRA chez les enfants à Sétif, les données épidémiologiques complètes sur les virus en circulation demeurent limitées. Cette étude propose un aperçu de la dynamique évolutive d'un large éventail d'agents pathogènes respiratoires chez les enfants à Sétif. L'objectif est de dresser le profil étiologique et évolutif des IRA basses chez l'enfant dans un hôpital pédiatrique à Sétif.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Protocole et zone de l'étude

Une étude observationnelle prospective, menée en milieu hospitalier, a été réalisée au sein du département de pédiatrie du CHU de Sétif, en Algérie, chez des enfants âgés de moins de 16 ans admis dans le service entre janvier et décembre 2024.

Collecte des données et taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été estimée à l'aide de la formule : $N \geq [Z_{\alpha}^2 \times p \times (1-p)] / i^2$; avec $\alpha = 0,05$; $Z_{\alpha} = 1,96$; précision $i = 0,05$; prévalence $p = 0,5$. Faute de données locales ou d'estimations antérieures sur la fréquence des infections respiratoires identifiées par PCR multiplex en pédiatrie, nous avons opté pour une valeur de $p = 0,5$. Ce choix, recommandé dans la littérature méthodologique, permet de maximiser la variance $p(1-p)$ et d'obtenir ainsi une taille d'échantillon conservatrice [12–15]. La taille préliminaire estimée a ensuite été ajustée à la taille finie de la population source ($N = 363$) à l'aide de la formule de correction pour population finie, aboutissant à un effectif minimal requis de 187 sujets. Au total, 190 patients ont été inclus dans l'étude.

Recrutement des patients et définition des cas

Au moment de l'admission, les informations démographiques générales, telles que l'âge et le sexe, ont été consignées. Une évaluation des symptômes cliniques et de l'exposition a été réalisée, accompagnée d'un examen clinique comprenant la mesure du rythme respiratoire, l'auscultation cardiopulmonaire et le contrôle de la saturation périphérique en oxygène. Le diagnostic de bronchiolite, de pneumonie ou d'exacerbation de l'asthme a été établi selon les recommandations du Guide national des IRA [16] et de GINA 2023 [17]. Les données épidémiologiques, cliniques, diagnostiques et évolutives de chaque patient ont été recueillies à l'aide d'un formulaire standardisé.

Analyse moléculaire

Des prélèvements respiratoires, nasopharyngés ou pulmonaires selon les indications cliniques, ont été analysés par PCR multiplex syndromique à l'aide du système BioFire® FilmArray®. Chez les nourrissons présentant une infection respiratoire aiguë basse, le prélèvement reposait principalement sur un écouvillonnage nasopharyngé réalisé à l'aide d'un écouvillon flexible introduit délicatement dans le nasopharynx afin d'obtenir des sécrétions respiratoires profondes. Cette technique, simple, rapide et peu invasive, constitue la méthode de référence pour la détection des agents pathogènes respiratoires (virus et certaines bactéries) en pédiatrie. Dans certaines situations particulières, notamment chez les patients ventilés ou présentant une atteinte pulmonaire sévère, des prélèvements pulmonaires pouvaient également être réalisés.

La PCR multiplex syndromique BioFire® est un outil diagnostique automatisé permettant l'identification simultanée, en une seule analyse et en environ une heure, d'un large panel de pathogènes respiratoires, avec une sensibilité et une spécificité élevées [18]. Le panel respiratoire inclut plusieurs virus fréquemment impliqués dans les infections respiratoires aiguës pédiatriques, notamment le *virus respiratoire syncytial (VRS)*, les *rhinovirus/entérovirus*, les *virus influenza A et B*, les *coronavirus* saisonniers, le *coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2)*, le *human parainfluenzae virus (HPIV)*, les *métapneumovirus humains* et les *adénovirus*. Il permet également la détection de certaines bactéries atypiques telles que *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* et *Bordetella pertussis*.

Les patients inclus dans cette étude étaient des enfants hospitalisés pour une infection respiratoire aiguë et ayant bénéficié d'un prélèvement respiratoire pour analyse par PCR multiplex syndromique, selon les indications suivantes : syndromes de détresse respiratoire aiguë, transfert en réanimation, suspicion de coqueluche, situations en collectivités (cité de l'enfance), clinique polymorphe, absence de réponse thérapeutique ou aggravation clinique. Toutefois, en raison des contraintes organisationnelles et de la forte demande au niveau du laboratoire du service de microbiologie du CHU, le nombre de prélèvements réalisables, cinq jours par semaine (du dimanche au jeudi), était limité. Initialement, un maximum de cinq prélèvements par jour pouvait être effectué, puis cette capacité a été réduite à deux prélèvements quotidiens au cours de la période d'étude. Ces limitations ont conduit à une sélection des patients selon les indications jugées prioritaires sur le plan clinique.

Les protocoles requis pour la collecte, le transport et le stockage des échantillons ont été respectés, avec une transmission immédiate ou à 4 °C [19,20] au laboratoire de microbiologie du CHU de Sétif.

Considérations éthiques et analyse statistique

Avant leur inclusion dans cette recherche sur les infections respiratoires, nous avons obtenu l'accord verbal éclairé des parents de chaque enfant. Les informations collectées ont été consignées dans SPSS 20.0. Des statistiques descriptives ont été utilisées pour résumer la répartition de l'âge, du sexe et des agents pathogènes respiratoires. Les variables qualitatives recueillies dans cette étude ont été exprimées en fréquences et en pourcentages (%) tandis que les variables quantitatives ont été présentées sous forme de médiane. Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS version 20.0. Le seuil de significativité statistique retenu était de $p < 0,05$ (bilatéral), avec un intervalle de confiance (IC) de 95 %.

3. RÉSULTATS

Caractéristiques des patients et données cliniques

Nous avons inclus un total de 190 enfants dans notre étude entre janvier et décembre 2024, hospitalisés dans l'unité de pneumologie pédiatrique. L'âge médian à l'admission était de 90 jours, soit 3 mois (minimum : 1 mois ; maximum : 189,3 mois), et le sex-ratio (M/F) était de 1,32. Dans cette étude, 20,5 % de la population présentait un terrain particulier, notamment un âge < 6 semaines, une maladie cardiopulmonaire ou neuromusculaire, ou encore une déficience immunitaire. Le diagnostic de bronchiolite aiguë a été posé dans 135 cas (71,1%), celui de pneumonie chez 29 cas (15,3%), de coqueluche chez 15 patients (7,9%) et celui d'exacerbation d'asthme chez 11 patients (5,8%). Ces données sont illustrées dans le tableau 1.

Sur le plan clinique, 21,1 % des patients présentaient une fièvre à l'admission. Une détresse respiratoire aiguë avec polypnée a été observée dans 77,4 % des cas, tandis qu'une saturation en oxygène (SaO_2) ≤ 94 % était retrouvée chez 73,7 % des patients. À l'auscultation pulmonaire, des râles crépitants étaient notés dans 63,2 % des cas et des râles sibilants dans 16,8 %. Par ailleurs, un syndrome de condensation pulmonaire radiologique était mis en évidence chez 60,5 % des patients.

Sur le plan biologique, une hyperleucocytose était observée dans 58,9 % des cas, associée à une thrombocytose dans 40,5 % des cas (Tableau 2).

Agents pathogènes détectés

La PCR a été réalisée avant le sixième jour d'hospitalisation dans 86,8 % des cas, dont 44,2 % avant le troisième jour. Concernant le profil infectieux, la PCR était négative dans 19 cas (10,0 %), révélait une mono-infection dans 67 cas (35,3 %) et une co-infection dans 104 cas (54,7 %). Sur les 190 échantillons analysés, 168 (88,3 %) se sont révélés positifs pour des agents pathogènes viraux. Le rhinovirus/entérovirus a été l'agent le plus fréquemment identifié avec 106 cas (55,9 %), suivi du virus respiratoire syncytial (VRS) avec 76 cas (40,0 %), de l'adénovirus avec 24 cas (12,4 %), du métapneumovirus humain avec 18 cas (9,4 %) et d'autres agents viraux. Parmi les agents bactériens, 14 cas de *Bordetella pertussis* (7,6 %) et 8 cas de *Mycoplasma pneumoniae* (4,1 %) ont été recensés (figure 1).

Tous les agents pathogènes ont été observés dans la tranche d'âge de 1 à 3 mois, le seul cas d'infection à coronavirus 229E était observé dans cette tranche d'âge, suivi du *Bordetella pertussis* (76,9 %), du VRS (72,1 %) et du *Mycoplasma pneumoniae* (71,4 %). L'infection par le parainfluenza était la plus fréquente chez les enfants de 4 à 12 mois (60,0 %), suivie par l'adénovirus (38,1 %), le rhinovirus/entérovirus (25,3 %) et le VRS (23,5 %). Des cas de coronavirus NL63 et de *Mycoplasma pneumoniae* ont été observés chez les enfants plus âgés (figure 2).

Concernant la saisonnalité des agents pathogènes, il a été observé que, de septembre à novembre, les variants de coronavirus étaient au premier plan, en particulier OC43 (66,7 %), suivis de l'adénovirus (33,3 %). En hiver, le VRS représentait 61,8 % des cas. Le virus influenza (53,8 %) était l'agent pathogène le plus fréquent de mars à mai, suivi du VRS (25,0 %). En été, une épidémie de coqueluche

due à Bordetella pertussis a été observée. Le rhinovirus/entérovirus a été détecté tout au long de l'année, tout comme l'adénovirus et le parainfluenza (figure 3).

Tableau 1. Caractéristiques démographiques et diagnostic posé dans la population d'étude.

Variable	n (%)
Âge (mois)	
[1 - 3 mois]	109 (57,4)
[4 - 12 mois]	47 (24,7)
[13 - 24 mois]	7 (3,7)
[25 - 60 mois]	14 (7,4)
[61 - 120 mois]	8 (4,2)
> 120 mois	5 (2,6)
Sexe	
Masculin	108 (56,8)
Féminin	82 (43,2)
Terrain	
Prématurité ou âge < 6 sem	30 (15,8)
Cardiopathie	4 (2,1)
Maladie pulmonaire	3 (1,6)
Déficit immunitaire	1 (0,5)
Maladie neuromusculaire	1 (0,5)
Aucun	151 (79,5)
Saison	
Mars-avril-mai	30 (15,8)
Juin-juillet-août	28 (14,7)
Septembre-octobre-novembre	41 (21,6)
Décembre-janvier-février	91 (47,9)
Diagnostic	
Bronchiolite aiguë	135 (71,1)
Pneumonie	29 (15,3)
Coqueluche	15 (7,9)
Exacerbation d'asthme	11 (5,8)

Evolution

La durée d'hospitalisation était de 6 à 10 jours chez 92 (48,4 %) patients, en relation le plus souvent avec les coronavirus (NL63 dans 75,0 %), suivis de Bordetella pertussis dans 61,5 % des cas. Elle a dépassé 15 jours chez 29 (15,3 %) patients ; le coronavirus NL63 en était également le plus souvent responsable (25,0 %), suivi du virus influenza et de Bordetella pertussis à parts égales (23,1 %), comme l'illustre la figure 4. La durée d'oxygénothérapie était, quant à elle, de 2 à 5 jours dans 45,3 % des cas et prolongée au-delà de 5 jours dans 15,8 % des cas.

Un séjour en réanimation a concerné 7 patients (3,7 %) et des complications, notamment le pneumothorax, des troubles de ventilation avec besoins prolongés en oxygène, ont été observés chez trois patients, avec deux décès rapportés en réanimation. L'évolution clinique était favorable dans 97,4 % des cas (tableau 2).

4. DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'analyser le profil étiologique des IRA basses chez les enfants hospitalisés à Sétif. Nos résultats confirment que les IRA représentent un défi majeur de santé publique, avec une forte prédominance virale et une complexité accrue liée aux co-infections. Ce constat concorde avec les données internationales mettant en évidence la place prépondérante des virus dans l'étiologie des infections respiratoires aiguës chez l'enfant [21], en particulier chez les nourrissons de moins de 6 mois, tranche d'âge la plus touchée dans notre cohorte.

Tableau 2. Caractéristiques cliniques, paracliniques et évolutives de la population d'étude.

Variable	n (%)
Signes cliniques à l'admission	
Température	
Hypothermie	35 (18,4)
Normale	115 (60,5)
Fièvre	40 (21,1)
Polypnée	
Oui	147 (77,4)
Non	43 (22,6)
Tachycardie	
Oui	19 (10,0)
Non	171 (90,0)
Auscultation pulmonaire	
Crépitants	120 (63,2)
Normale	34 (17,9)
Sibilants	32 (16,8)
Autre	4 (2,1)
Troubles digestifs / Refus d'alimentation	
Oui	20 (10,5)
Non	170 (89,5)
État neurologique	
Conscient	183 (96,3)
Somnolent	7 (3,7)
SaO2	
< 90 %	86 (45,3)
Entre 91 et 94 %	54 (28,4)
> 94 %	50 (26,3)
Signes paracliniques à l'admission	
Radiographie du thorax	
Condensation pulmonaire	115 (60,5)
Normale / signes d'inflation	74 (38,9)
Atélectasie	1 (0,5)
Hémogramme	
Leucopénie	1 (0,5)
Normal	77 (40,5)
Hyperleucocytose	112 (58,9)
PNN	96 (50,5)
Lymphocytes	14 (7,4)
PNB	2 (1,0)
Anémie	81 (42,6)
Thrombocytose	77 (40,5)
Thrombopénie	1 (0,5)
Bilan inflammatoire accéléré	
Oui	100 (52,6)
Non	90 (47,4)
Évolution	
Durée d'hospitalisation	
48 h	1 (0,5)
3 j à 5 j	20 (10,5)
6 j à 10 j	92 (48,4)
11 j à 15 j	48 (25,3)
> 15 j	29 (15,3)
Durée d'oxygénothérapie	
0 h	38 (20,0)
< 12 h	8 (4,2)
12 h à 24 h	28 (14,7)
2 j à 5 j	86 (45,3)
> 5 j	30 (15,8)
Séjour en réanimation	
Oui	7 (3,7)
Non	183 (96,3)
Suites évolutives	
Bonnes	185 (97,4)
Complications / Décès	3 (1,6) / 2 (1,0)

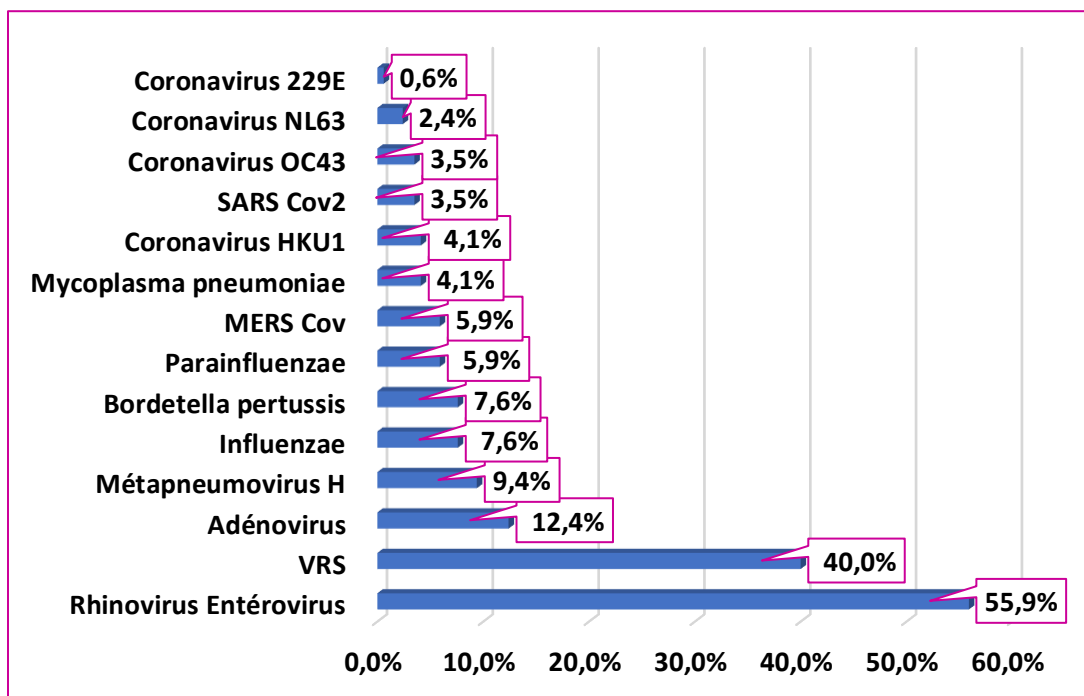


Figure 1. Agents pathogènes retrouvés dans la population d'étude.

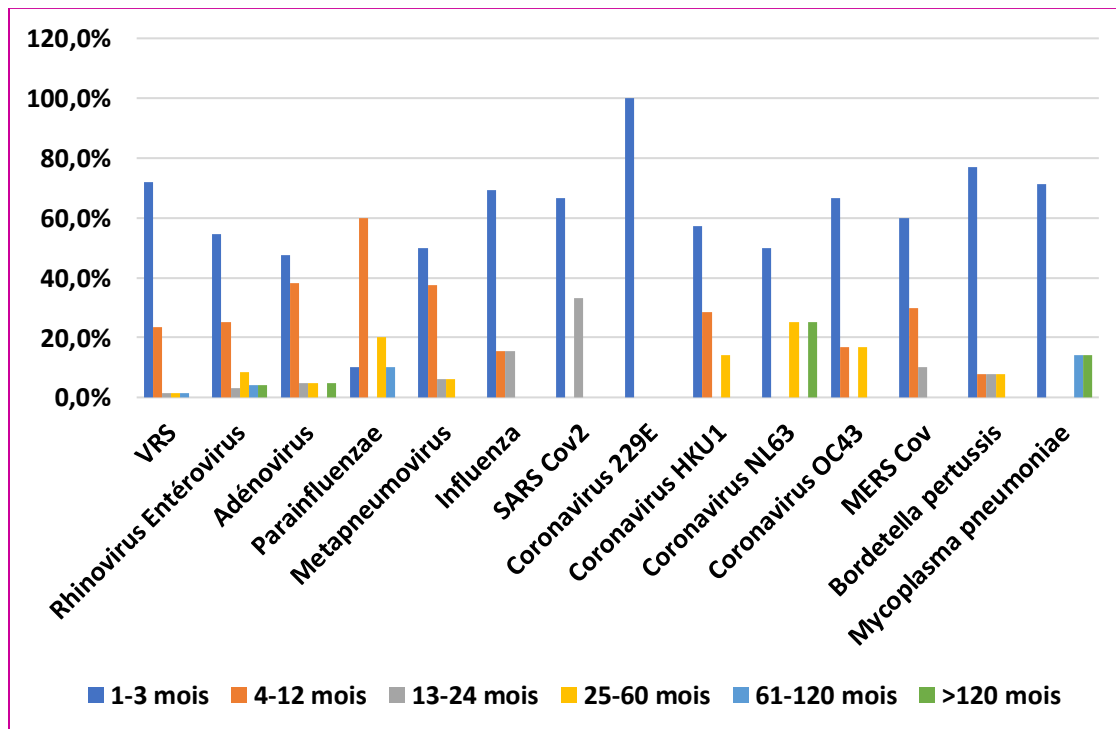


Figure 2. Agents pathogènes retrouvés dans la population d'étude selon la tranche d'âge.

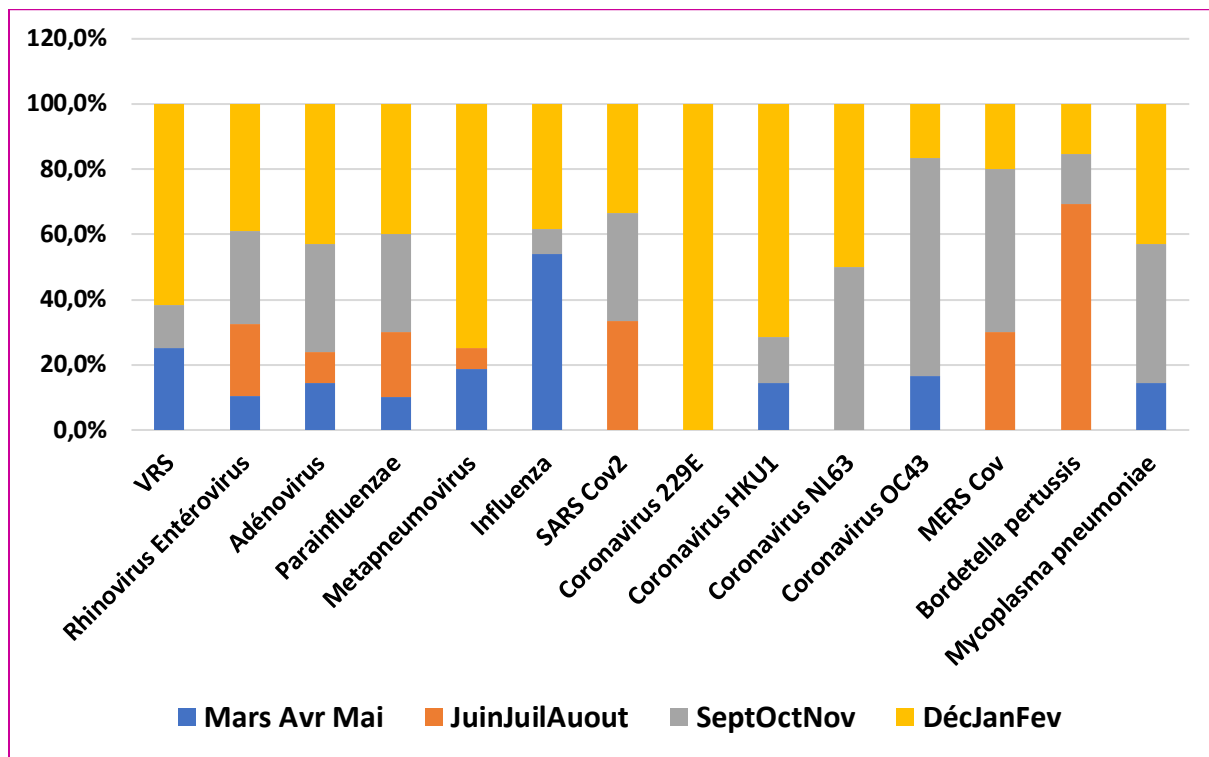


Figure 3. Saisonnalité des agents pathogènes retrouvés dans la population d'étude.

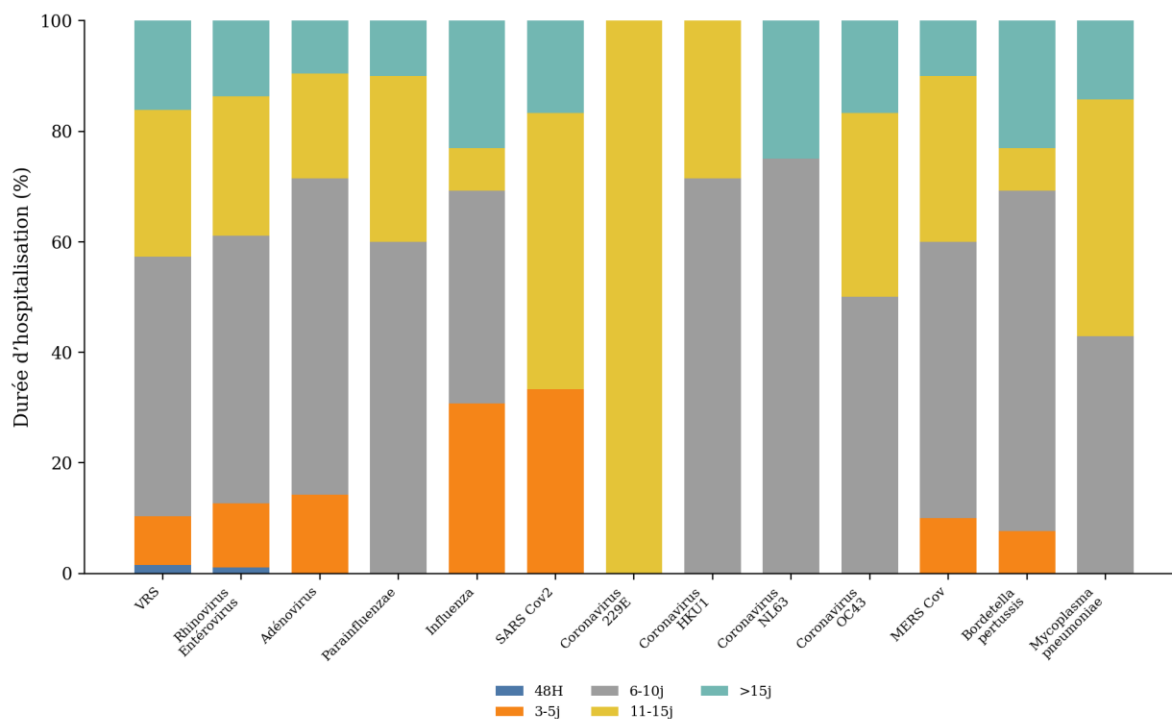


Figure 4. Durée d'hospitalisation selon l'agent pathogène.

Prédominance du rhinovirus/entérovirus et fardeau étiologique

Une prévalence élevée du rhinovirus/entérovirus, suivie du virus respiratoire syncytial (VRS), de l'adénovirus et du métapneumovirus humain (hMPV), a été retrouvée. Ce résultat est cohérent avec les travaux de Mishra et al. [4], qui identifient également le rhinovirus comme un agent prédominant des infections respiratoires chez l'enfant, avec une prévalence globale de 21,05 %, tout en soulignant son rôle majeur dans les formes aiguës sévères. Une intervention ciblée apparaît indispensable au regard de la fréquence élevée des infections respiratoires virales aiguës et des pneumonies chez les jeunes enfants, le rhinovirus étant le virus le plus souvent identifié, suivi du VRS et du human parainfluenzae virus (HPIV) [8].

Cette prévalence élevée s'inscrit dans un contexte épidémiologique mondial où les infections respiratoires aiguës (IRA) constituent toujours une cause majeure de morbidité et de mortalité infantiles, particulièrement dans les pays en développement où leur impact létal demeure disproportionné, justifiant ainsi la mise en place d'une surveillance régionale ciblée et renforcée. Par ailleurs, ce profil épidémiologique concorde avec les données internationales rapportant la prédominance du rhinovirus dans les infections respiratoires aiguës pédiatriques, confirmant son rôle constant dans l'étiologie virale malgré les variations spatio-temporelles de circulation des agents respiratoires [22].

Défi des co-infections et diversité des pathogènes

Une proportion élevée de co-infections a été observée dans notre étude (54,7 %), ce qui confirme la dynamique complexe des infections respiratoires pédiatriques. Les co-infections, incluant fréquemment le rhinovirus ainsi que le VRS (présent dans 40,0 % de notre série), sont reconnues pour leur fréquence et leur complexité clinique [4]. Cette tendance concorde avec les travaux d'Ilboudo et al. [23], qui ont montré l'importance de certains virus, notamment le rhinovirus et l'adénovirus, dans les associations infectieuses, ce dernier étant retrouvé dans 12,4 % de notre série. Les taux observés dans notre travail sont toutefois bien plus élevés que ceux rapportés par Mishra et al. [4], qui décrivent respectivement 6,69 % de co-infections virales et 8,61 % de co-infections virales bactériennes.

Les taux élevés observés dans notre série pourraient s'expliquer par la persistance prolongée de certains virus respiratoires, notamment le rhinovirus, dont l'excrétion virale peut se maintenir plusieurs semaines, particulièrement chez les jeunes enfants. De même, l'adénovirus est connu pour sa persistance prolongée et son portage asymptomatique. En revanche, la détection du VRS est le plus souvent associée à une infection récente ou active. En outre, le métapneumovirus et le parainfluenza jouent également un rôle important dans les infections respiratoires chez l'enfant, avec des variations saisonnières et des caractéristiques cliniques spécifiques [24]. Cette forte prévalence pourrait participer à la sévérité clinique, notamment en contribuant à la durée prolongée d'hospitalisation observée dans notre série, avec 48,4 % de patients hospitalisés pendant 6 à 10 jours.

L'apparition de multiples virus cocirculants, y compris des souches récemment identifiées, met en évidence l'importance d'une surveillance constante et de diagnostics moléculaires avancés pour caractériser avec précision le paysage virologique et orienter des réponses cliniques appropriées [25].

Spécificités des pathogènes et variations saisonnières

À Sétif, une saisonnalité marquée a été observée, avec une prédominance du VRS en hiver et de Bordetella pertussis en été, ce qui confirme l'influence des facteurs climatiques sur la dynamique de transmission des agents respiratoires, en accord avec des observations rapportant des variations saisonnières différenciées entre virus et bactéries [4]. Ces profils sont similaires à ceux décrits dans les régions méditerranéennes et nord-africaines et contribuent à combler le manque de données locales.

Les bactéries restent minoritaires (Bordetella pertussis : 7,6 %; Mycoplasma pneumoniae : 4,1 %), mais leur implication dans les formes graves, notamment en réanimation, souligne leur importance clinique et la nécessité de renforcer les stratégies de prévention, avec une vigilance vaccinale accrue, en particulier pour la coqueluche. Ainsi, la PCR multiplex se révèle indispensable, offrant une détection simultanée et précise d'un large panel de pathogènes viraux et bactériens, typiques ou atypiques. Elle contribue à affiner les orientations diagnostiques, à définir des interventions thérapeutiques spécifiques, à limiter l'utilisation inappropriée des antibiotiques et à élaborer des stratégies de lutte contre les infections respiratoires aiguës [4,26].

Notre étude présente certaines limites qui doivent être prises en considération dans l'interprétation des résultats. Son caractère monocentrique limite la généralisation des résultats à l'ensemble de l'Algérie, compte tenu des variations épidémiologiques régionales possibles. De plus, les contraintes de capacité du laboratoire de microbiologie ont restreint le nombre quotidien de prélèvements analysés par PCR multiplex, conduisant à une priorisation des indications cliniques, principalement orientée vers les formes jugées les plus sévères, exposant ainsi l'étude à un potentiel biais de sélection. Enfin, les patients pris en charge en ambulatoire pour des infections respiratoires aiguës basses, notamment les cas de bronchiolite non hospitalisés, n'ont pas bénéficié de prélèvements, limitant ainsi l'estimation précise de la circulation réelle des différents agents pathogènes respiratoires dans la population pédiatrique.

générale, en particulier le virus respiratoire syncytial et les rhinovirus. Ainsi, les fréquences observées dans notre étude reflètent essentiellement le profil microbiologique des formes hospitalisées et potentiellement plus sévères des infections respiratoires aiguës.

5. CONCLUSION

En conclusion, nos données à Sétif montrent que le rhinovirus/entérovirus et le VRS sont les principales causes d'hospitalisation pour infections respiratoires aiguës, une situation aggravée par la fréquence des co-infections. Le recours à la PCR multiplex est crucial pour assurer une surveillance efficace, car elle permet d'identifier les agents pathogènes viraux dominants ainsi que les infections bactériennes spécifiques nécessitant un traitement adapté. Cette approche diagnostique exhaustive a des implications majeures en santé publique, en permettant un suivi épidémiologique plus précis et en fournissant des informations indispensables à la conception d'interventions ciblées.

Competing interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: This research received no external funding.

REFERENCES

1. Akinyemi JO, Morakinyo OM. Household environment and symptoms of childhood acute respiratory tract infections in Nigeria, 2003-2013: a decade of progress and stagnation. *BMC Infect Dis.* 2018;18:296. doi:10.1186/s12879-018-3207-5.
2. Malhotra B, Swamy MA, Janardhan Reddy PV, Gupta ML. Viruses causing severe acute respiratory infections (SARI) in children ≤5 years of age at a tertiary care hospital in Rajasthan, India. *Indian J Med Res.* 2016;144(6):877-85. doi:10.4103/ijmr.IJMR_22_15.
3. Vinod A, Kaimal RS. Study on acute respiratory infection in children aged 1 year to 5 years: a hospital-based cross-sectional study. *J Family Med Prim Care.* 2023;12(4):666-71. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_1748_22.
4. Mishra B, Mohapatra D, Panda S, Santra D, Mandal MC, Mamidi P, et al. Hospital-based investigation of acute respiratory infections in children under five: epidemiology, seasonality, and co-infections. *Cureus.* 2025;17:e96006. doi:10.7759/cureus.96006.
5. Dagne H, Andualem Z, Dagnew B, Taddese AA. Acute respiratory infection and its associated factors among children under-five years attending pediatrics ward at University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia: institution-based cross-sectional study. *BMC Pediatr.* 2020;20:93. doi:10.1186/s12887-020-1997-2.
6. Selvaraj K, Chinnakali P, Majumdar A, Krishnan IS. Acute respiratory infections among under-5 children in India: a situational analysis. *J Nat Sci Biol Med.* 2014;5(1):15-20. doi:10.4103/0976-9668.127275.
7. Assane D, Makhtar C, Abdoulaye D, Amary F, Djibril B, Amadou D, et al. Viral and bacterial etiologies of acute respiratory infections among children under 5 years in Senegal. *Microbiol Insights.* 2018;11:1178636118758651. doi:10.1177/1178636118758651.
8. Pyash AS, Shoshi HR, Biswas MAAJ, Rahman M, Haque R, Petri WA, et al. Incidence and viral etiology of acute respiratory infections and pneumonia among children under two years: a birth cohort study in Dhaka, Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg.* 2026;114(1):237-46. doi:10.4269/ajtmh.25-0466.
9. Rudan I, Boschi-Pinto C, Biloglav Z, Mulholland K, Campbell H. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. *Bull World Health Organ.* 2008;86(5):408-16. doi:10.2471/BLT.07.048769.
10. Yadav K, Awasthi S. Care-seeking behavior of families of North Indian children suffering from WHO-defined severe community-acquired pneumonia: a hospital-based prospective study. *Cureus.* 2023;15(7):e41953. doi:10.7759/cureus.41953.
11. Institut National de Santé Publique. Dernières publications [Internet]. Alger: INSP; [cited 2026 Apr 6]. Available from: <http://www.insp.dz/index.php/News/dernieres-publications.html>
12. Charan J, Biswas T. How to calculate sample size for different study designs in medical research? *Indian J Psychol Med.* 2013;35(2):121-6. doi:10.4103/0253-7176.116232.
13. Lwanga SK, Lemeshow S. Sample size determination in health studies: a practical manual [Internet]. Geneva: World Health Organization; 1991 [cited 2026 Apr 6]. Available from: <https://iris.who.int/items/9c2e5da4-3785-4fec-9dbc-841e4ae0d98c>
14. Charan J, Kaur R, Bhardwaj P, Singh K, Ambwani SR, Misra S. Sample size calculation in medical research: a primer. *Ann Natl Acad Med Sci (India).* 2021;57(2):74-80. doi:10.1055/s-0040-1722104.
15. Bhardwaj R, Agrawal U, Vashist P, Manna S. Determination of sample size for various study designs in medical research: a practical primer. *J Family Med Prim Care.* 2024;13(6):2555-61. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_1675_23.
16. Ministère de la Santé. Guide national de prise en charge des infections respiratoires aiguës de l'enfant [Internet]. Alger: Ministère de la Santé; [cited 2026 Apr 6]. Available from: https://www.dsp-tissemsilt.dz/wp-content/uploads/2024/02/Guide_IRA_web17-12.pdf
17. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention [Internet]. 2023 update. Fontana (WI): Global Initiative for Asthma; 2023 [cited 2026 Apr 6]. Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2023/05/GINA-2023-Full-Report-2023-WMS.pdf>

18. Mills DC, Huder JB, Bloemberg GV, Huber M. Comparison of three cartridge-based platforms for syndromic testing for respiratory viruses. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2024;109:116308. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2024.116308.
19. Leber AL, Everhart K, Daly JA, Hopper A, Harrington A, Schreckenberger P, et al. Multicenter evaluation of BioFire FilmArray Respiratory Panel 2 for detection of viruses and bacteria in nasopharyngeal swab samples. *J Clin Microbiol.* 2018;56(6):e01945-17. doi:10.1128/JCM.01945-17.
20. Berry GJ, Zhen W, Smith E, Manji R, Silbert S, Lima A, et al. Multicenter evaluation of the BioFire Respiratory Panel 2.1 (RP 2.1) for detection of SARS-CoV-2 in nasopharyngeal swab samples. *J Clin Microbiol.* 2022;60(3):e00066-22. doi:10.1128/jcm.00066-22.
21. Boukari R, Kaddache C, Derrar F, Touri S, Fedala S, Nait-Sad N, et al. Viral etiology of respiratory infections in children under 2 years old in Blida. *J Fac Med Blida.* 2013;22:22.
22. Low YL, Wong SY, Lee EKH, Muhammed MH. Prevalence of respiratory viruses among paediatric patients in acute respiratory illnesses in Malaysia. *PLoS One.* 2022;17(3):e0265288. doi:10.1371/journal.pone.0265288.
23. Ilboudo AK, Kaboré BWO, Savadogo M, Cissé A, Ouedraogo HS, Tinto B, et al. Epidemiology and risk factors for Human Rhinovirus infections and severe outcomes in Burkina Faso: a cross-sectional analysis of sentinel surveillance data, 2016-2019. *Sci Santé.* 2025;48(2):55-78. doi:10.64707/revstss.v48i2.1932.
24. Ruivo AP, da Cruz Bauermann M, Gregianini TS, dos Santos FM, Godinho F, Baethgen LF, et al. Surveillance of respiratory viruses in severe acute respiratory infections in Southern Brazil, 2023-2024. *BMC Infect Dis.* 2025;25:1163. doi:10.1186/s12879-025-11458-5.
25. Pierangeli A, Turriziani O, Fracella M, Campagna R, Frasca F, D'Auria A, et al. The added value of diagnostics to characterize age-specific patterns of respiratory viral infections and coinfections and to detect emerging threats. *BMC Infect Dis.* 2025;25:404. doi:10.1186/s12879-025-10693-0.
26. Lamrani Hanchi A, Guennouni M, Rachidi M, Benhoumich T, Bennani H, Bourrous M, et al. Epidemiology of respiratory pathogens in children with severe acute respiratory infection and impact of the multiplex PCR FilmArray Respiratory Panel: a 2-year study. *Int J Microbiol.* 2021;2021:2276261. doi:10.1155/2021/2276261.