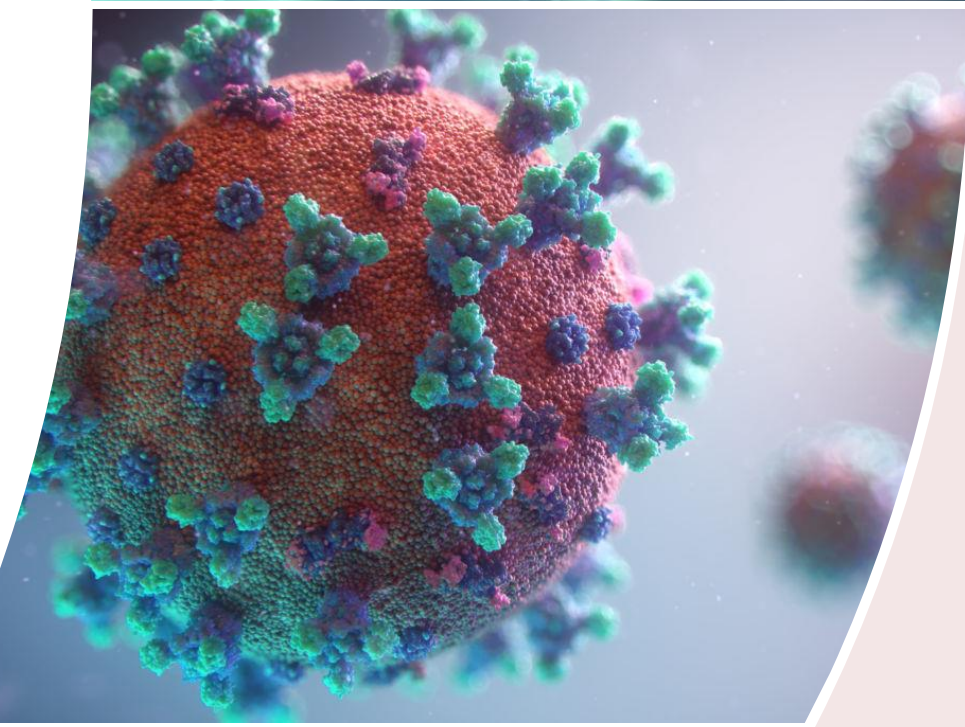
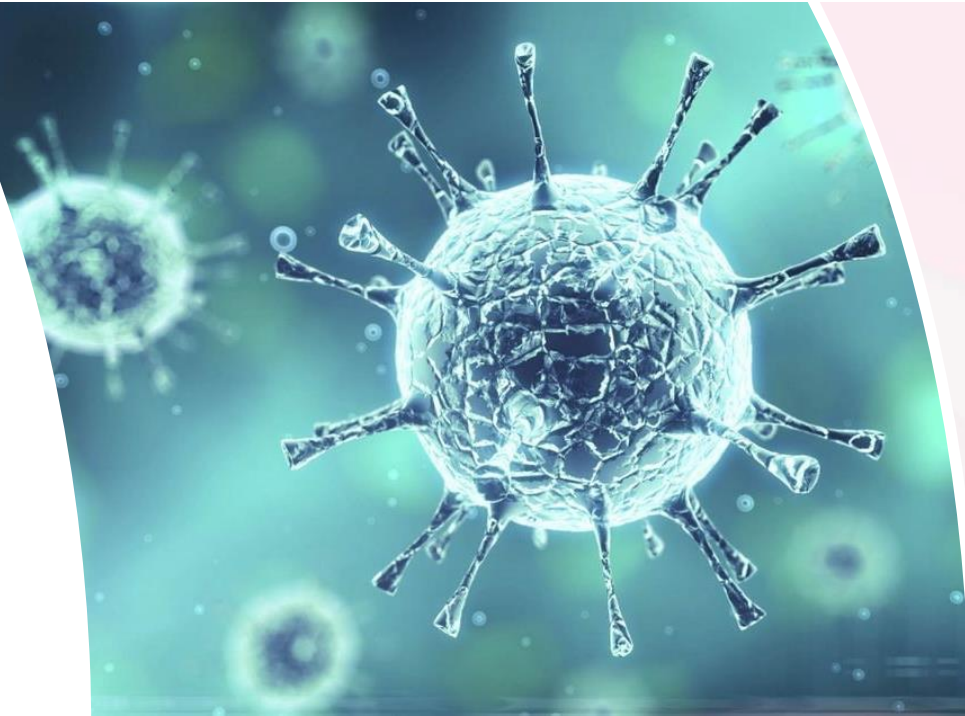


COVID-19 CHEZ L'ENFANT



Pr. Z. JOUHADI
Pr. A.A. BOUSFIHA

CORONAVIRUS: QUELQUES NOTIONS

- ❑ Large famille de virus à ARN à enveloppe (facteur de virulence et de fragilité).
- ❑ Connue depuis 1960 .
- ❑ Origine **zoonotique** : **Chauve-souris**, **Oiseaux** : hôtes intermédiaires: poule, vache, porc
- ❑ **4 Sérotypes endémiques** chez humains : **HCoV2-229E**, **HKU1**, **NL63** et **OC43** : **bénins**
- ❑ Capacité importante de mutation →
- ❑ **3 Nouveaux virus** qui se transmettent de l'animal à l'Homme **hautement pathogènes**
 - ❖ **SARS-CoV 1**: severe acute respiratory syndrome coronavirus 2002.(**civettes**)
 - ❖ **MERS-CoV** : Middle East respiratory syndrome coronavirus 2012. (**chameau**)
 - ❖ **SARS-CoV-2**: (nouveau virus découvert à Wuhan) → maladie dite **COVID-19**. (**Pangolin**)

CONTAGIOSITÉ : LE « R0 » REFLET DE LA PROGRESSION DE LA CONTAGION

- ❑ **R0**: Nombre moyen d'individus qu'une personne contagieuse peut infecter. (sorte d'échelle de Richter des maladies transmissibles).
- ❑ Ce taux s'applique et se calcule à partir d'une **population non encore immunisée ni vaccinée** contre un agent infectieux (cas du SARS-Cov 2).
- ❑ $R_0 = \beta \cdot c \cdot d$. (le plus élevé est celui de la rougeole $R_0 = 16$)
 - (β) représentant la probabilité de transmission.
 - (c) taux de contact (ou nombre de contacts par unité de temps).
 - (d) durée de contagiosité.
- ❑ Pour réduire le R0 : on agit sur le « C » nombre de contacts → **Mise en quarantaine**

QUAND L'ÉPIDÉMIE S'ARRÊTERA -T-ELLE ?

- ❑ Le «**P**» : Pourcentage de la population qui devrait être immunisée (par infection naturelle ou par vaccination) pour empêcher le déclenchement ou le maintien d'une épidémie:
- ❑ (**$P = [1 - 1/RO]$**).
- ❑ Pour COVID-19 : **$RO = 2,7 \rightarrow P = 62\%$** : Il faudrait que **60%** de la population soit infectée pour que l'épidémie s'arrête.

NOTIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

- ❑ SARS-CoV-2 : Transmission interhumaine ++++
- ❑ Période d 'incubation 2 à 14 jours (exposition-début symptômes moyenne: **5-6 jours**) .
- ❑ **RO** pour SARS-CoV-2 estimé à **2,7** (**4 à 6** en l' absence de précautions)
- ❑ « **Serial interval** » : délai moyen entre 2 cas infectés qui se suivent : **8 jours**
- ❑ **Elimination du virus:**
 - ✓ Démarre 24 à 48H avant les symptômes :
 - ✓ Maximale durant les **5 premiers** jours du début des symptômes.
 - ✓ Continue **7-12** jours après début symptômes pour formes légères à modérées et jusqu' à **15 à 37 jours** formes sévères.
 - ✓ Patients guéris cliniquement peuvent avoir une **PCR Positive** → Confirmation de guérison biologique (2 PCR à 24H d 'intervalle)
 - ✓ Sars-Cov2 mis en évidence dans les selles, mais transmission oro-fécale non confirmée.
 - ✓ **Transmission périnatale: non détectée** par RT-PCR : Liquide amniotique, sang du cordon, écouvillon naso-pharyngé néonatal, lait de femme .

SARS-COV2 ET ENFANT

□ **Literature actuelle :**

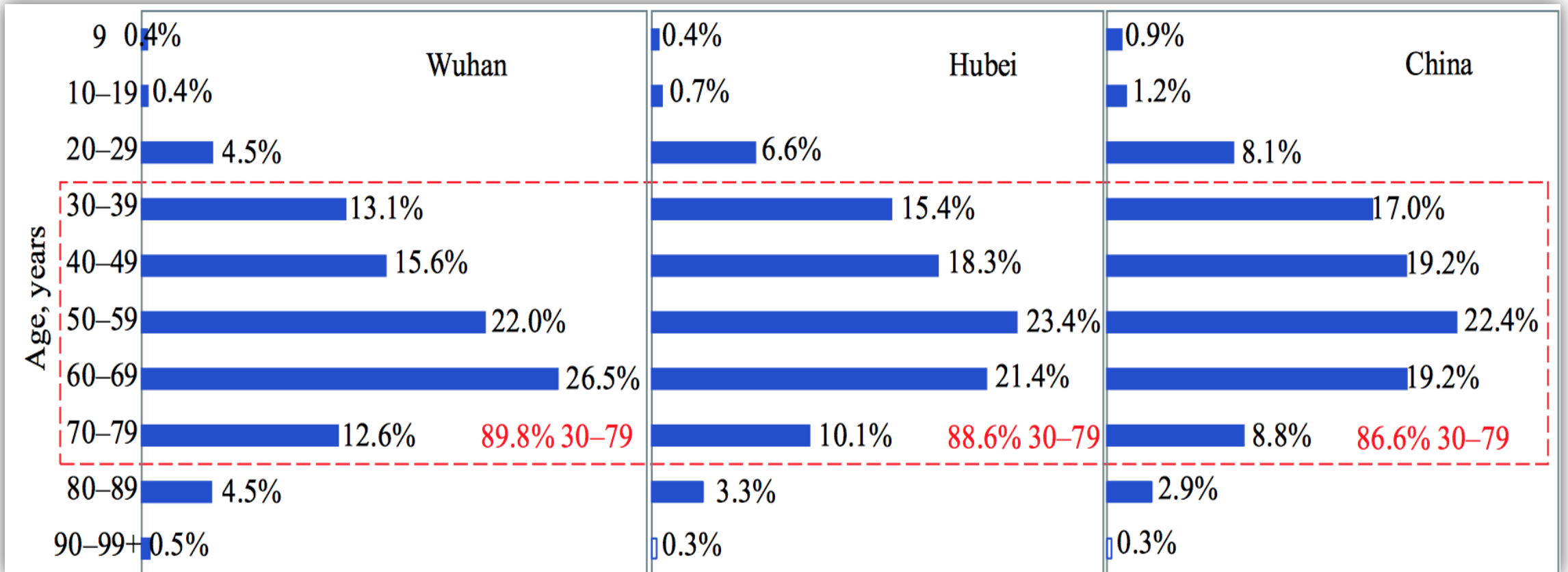
- **“ SARS-CoV-2 : “ semble moins affecter les enfants”**
- **“ Sur 72,314 cas rapportés jusqu’au 11 février 2020, seulement 2% avaient moins de 19 ans »**

→ **A priori les enfants sont autant infectés que les adultes mais comme ils sont peu symptomatiques ou asymptomatiques (50% des cas) ils sont moins dépistés.**

Peu de séries pédiatriques :

- ✓ Série **20 cas** au 31 janvier 2020 (Zhejiang Province)
- ✓ Série **34 cas** au 7 février 2020.
- ✓ Serie **37 cas** Zhejiang au 1 er MARS
- ✓ Série. **9** nourrissons au 6 février 2020. (**Six** villes différentes /chine)
- ✓ Série de **50 cas** au 14 février 2020 (**Wuhan**)
- ✓ Série de **171 cas** au 26 février

DISTRIBUTION SELON L'ÂGE DES COVID19 CONFIRMÉS (AU 11 FÉVRIER 2020), N= 44,672 CAS



HYPOTHÈSES CONCERNANT LE CARACTÈRE BÉNIN DE COVID19 CHEZ L'ENFANT:

- ❑ Les enfants sont souvent infectés par d'autres coronavirus qui donnent des maladies bénignes : possibilité d'une immunité croisée ?**
- ❑ Les récepteurs au coronavirus des cellules respiratoires des enfants pourraient être différents de ceux des adultes.**
- ❑ Les récepteurs de Sars-Cov19 (ACE2 entre autres seraient immatures chez l'enfant)**
- ❑ Les manifestations pulmonaires graves du coronavirus sont tardives, suggérant que les processus immunitaires(possiblement différents chez l'enfant) jouent un rôle dans la limitation des lésions.**

caractéristiques	Série 50 cas Huijing Ma,	Série 31 cas D. Wang	Série 34 cas XF . Wang	Série 171 cas Xiaoxia Lu NEJM	Série de 37 cas Haiyan Qiu Lancet	
Signes et symptômes						
Fièvre	64% (32/50)	65% (20/31)	50% (17/ 34)	41,5% (71/171)	36% (13/36)	
Polypnée					5% (2/36)	
Toux	44% (22/50)	45% (14 /31)	38% (13 / 34)	48,5% (83/171)	19%(7/36)	
Myalgies/fatigue	2% (2/50)	10% (3/31)		7,6%(13/171)		
Pharyngite	2% (1/50)	Rare		46,2% (79/171)	3%(1/36)	
Rhinorrhée	16% (6/50)	Rare		7,6%(13/171)		
Diarrhée	6% (3/50)	9% (3/31)		8,8% (15/171)	6%(2/36)	
Douleurs abdominales	4% (2/50)					
Mortalité	0% (0)	0% (0)	0%	~0% (1/171)		
Durée d' hospitalisation	11.0(8.2~13.8)					14jours (12 (L)-15(M) j)
Absence de symptômes	12% (6/50)	13% (4/31)	3 (8.8%)	15,8%(27/171)		28% (10/36)
Symptômes modérés - simples		87% (27/31)	91% (31/34)	82% (141/171)	47% (17/36)	53% (19/36)
Sévères		0%	0%	1% (3/171)		0%

SÉRIE DE 50 CAS CONFIRMÉS

2A Comparison of symptoms of COVID-19 infection between adults and children

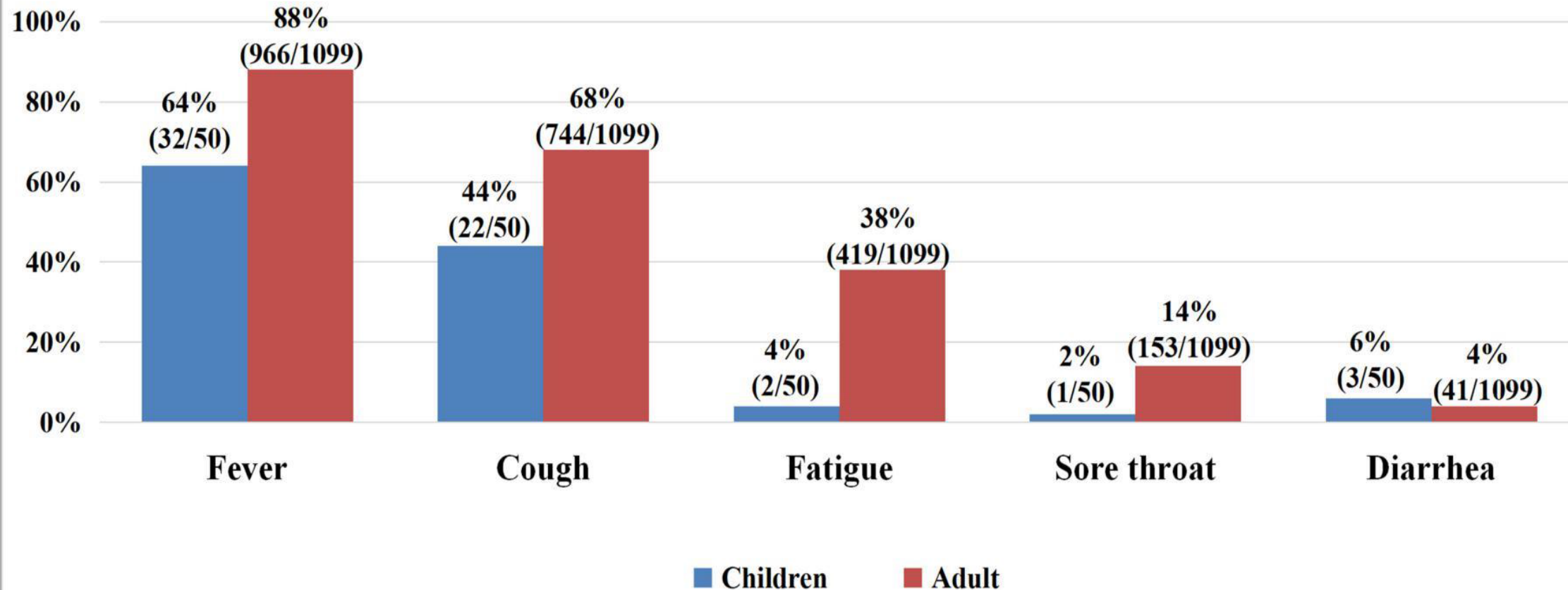


Table S1. Age distribution of infected children and their respective diagnoses

	n (%) or median (IQR)			
	All patients (n = 171)	Asymptomatic infection (n=27)	Upper respiratory tract infection (n = 33)	Pneumonia (n =111)
Age -years				
Median (IQR)	6.7 (2.0-9.8)	9.6 (7.6-12.6)	3.9 (1.4-8.4)	5.9 (1.2-9.3)
<1	31 (18.1)	0	6 (18.2)	25 (22.5)
1-5	40 (23.4)	1 (3.7)	12 (36.4)	27 (24.3)
6-10	58 (33.9)	14 (51.9)	10 (30.3)	34 (30.6)
11-15	42 (24.6)	12 (44.4)	5 (15.2)	25 (22.5)

NOVEL CORONAVIRUS INFECTION IN HOSPITALIZED INFANTS UNDER 1 YEAR OF AGE IN CHINA

Table. Characteristics of 9 Hospitalized Infants Infected With Coronavirus Disease 2019

Characteristic	Patient								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Demographics									
Age	9 mo	11 mo	8 mo	10 mo	7 mo	1 mo 26 d	3 mo	3 mo 22 d	6 mo
Sex	Female	Female	Female	Male	Female	Female	Female	Female	Male
Symptoms at onset	Fever, peaking at 38.8 °C	Mild fever	None	NA	Fever	Runny nose; cough	Cough; sputum production	Fever	NA
Time between admission and diagnosis, d	1	1	3	3	1	1	1	1	2
Epidemiologic history									
No. of family members infected	2	1	5	1	2	2	2	1	1
Linkage to Wuhan	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA	No
Treatment									
Intensive unit care	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Mechanical ventilation	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Severe complications	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Abbreviation: NA, not available.

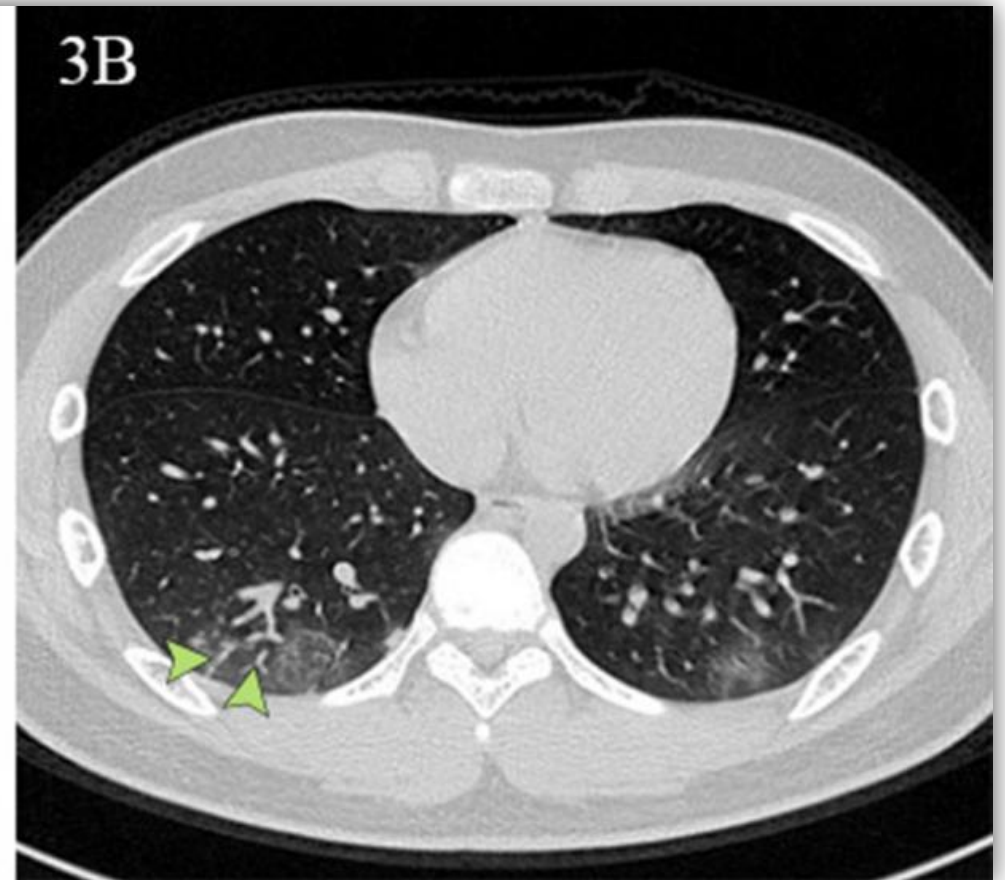
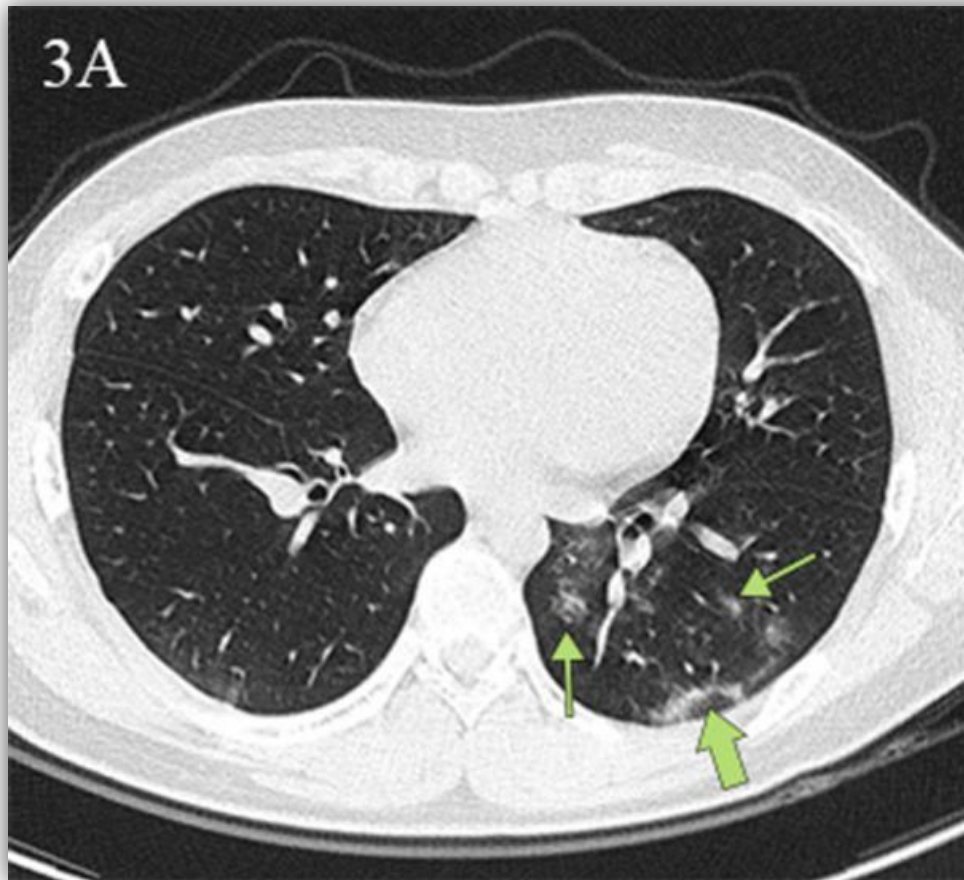
DONNÉES BIOLOGIQUES

- Une leucopénie et une lymphopénie sont classiques dans les viroses en général:
 - Lymphopénie : **82%** (731 /830) adulte VS **10%** chez l'enfant.
 - CRP élevée : **61%** (481 /793) adultes VS **18% !!! (> 10 mg/l)** chez l'enfant.
 - Leucopénie: adultes **38%** versus enfant **36%**.
 - Thrombopénie : 14% versus 18%.

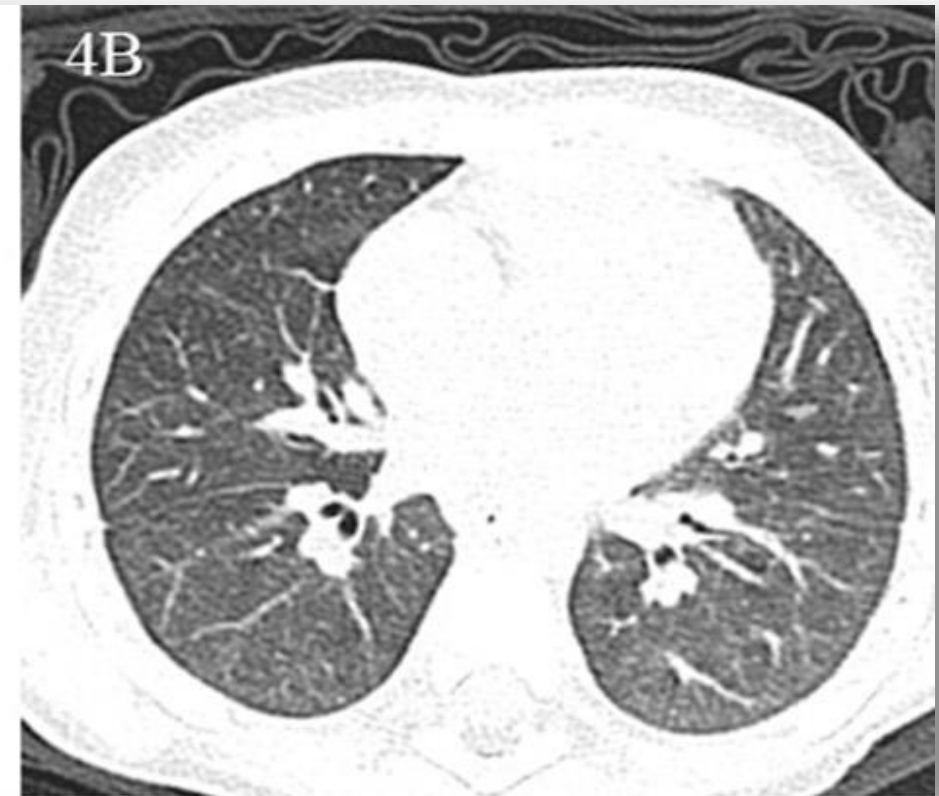
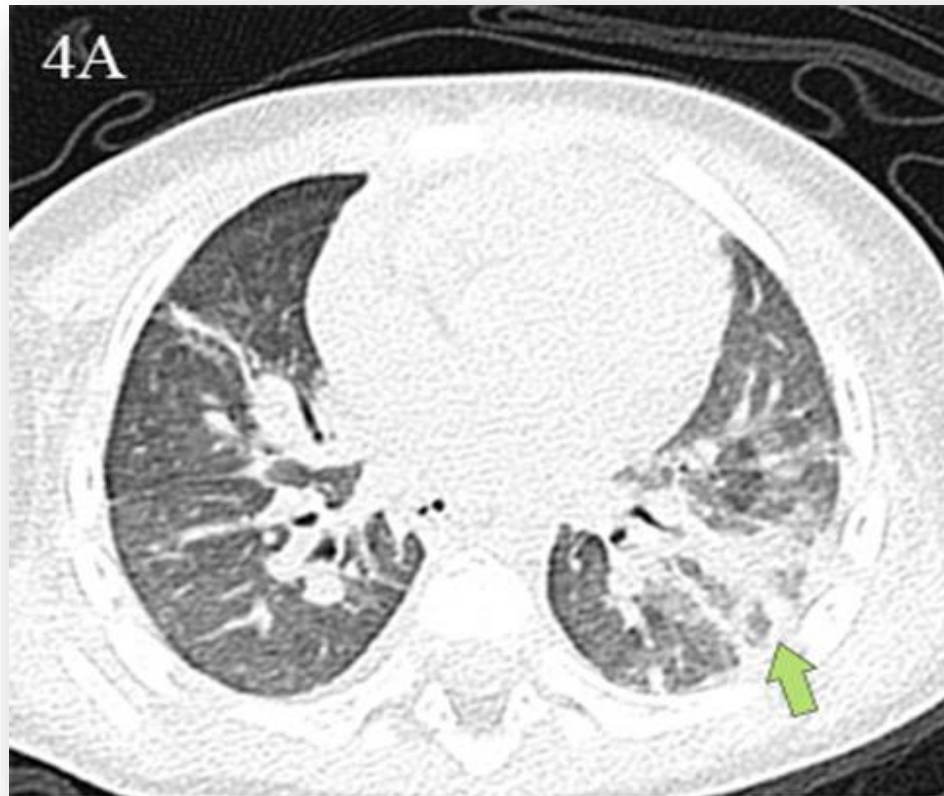
- **Reserves:**
 - Lymphopénie a une définition différente selon l'âge (< à 4 ans)
 - CRP n'est significativement élevée que si > 40 mg/l .
 - Les données biologiques du Covid19 sont celles de toute infection virale.

Données tomographiques	Série pédiatrique 50 cas	Série pédiatrique 171 cas	Série de 37 cas Haiyan Qiu Lancet
Enfants avec TDM	86% (43/50)		
Aspect en verre dépoli	58% (29/50)	33%	
Lésions de condensation à limites floues Unilatérales (pneumonie)	32% (16/50)	19%	53% (19/36)
Lésions de condensation à limites floues Bilatérales	18% (9/50)	12%	
Atteinte interstitielle	6% (3/50)	1%	
Localisation des lésions			
Sous pleurales	82% (41/50)		
Lobes inférieurs	56% (28/50)		
Lobes moyens	18% (9/50)		
Lobes supérieurs	44% (22/50)		

ASPECT TYPIQUE EN VERRE DÉPOLI EN ZONES PRÉ-PLÉURAL CHEZ UN GARÇON DE 14 ANS PORTEUR DE COVID19



**NOURRISSON DE 12 MOIS, COVID19, LÉSIONS DE CONDENSATIONS
IRRÉGULIÈRES À L'ADMISSION ET APRÈS 17 JOURS D'
'HOSPITALISATION**

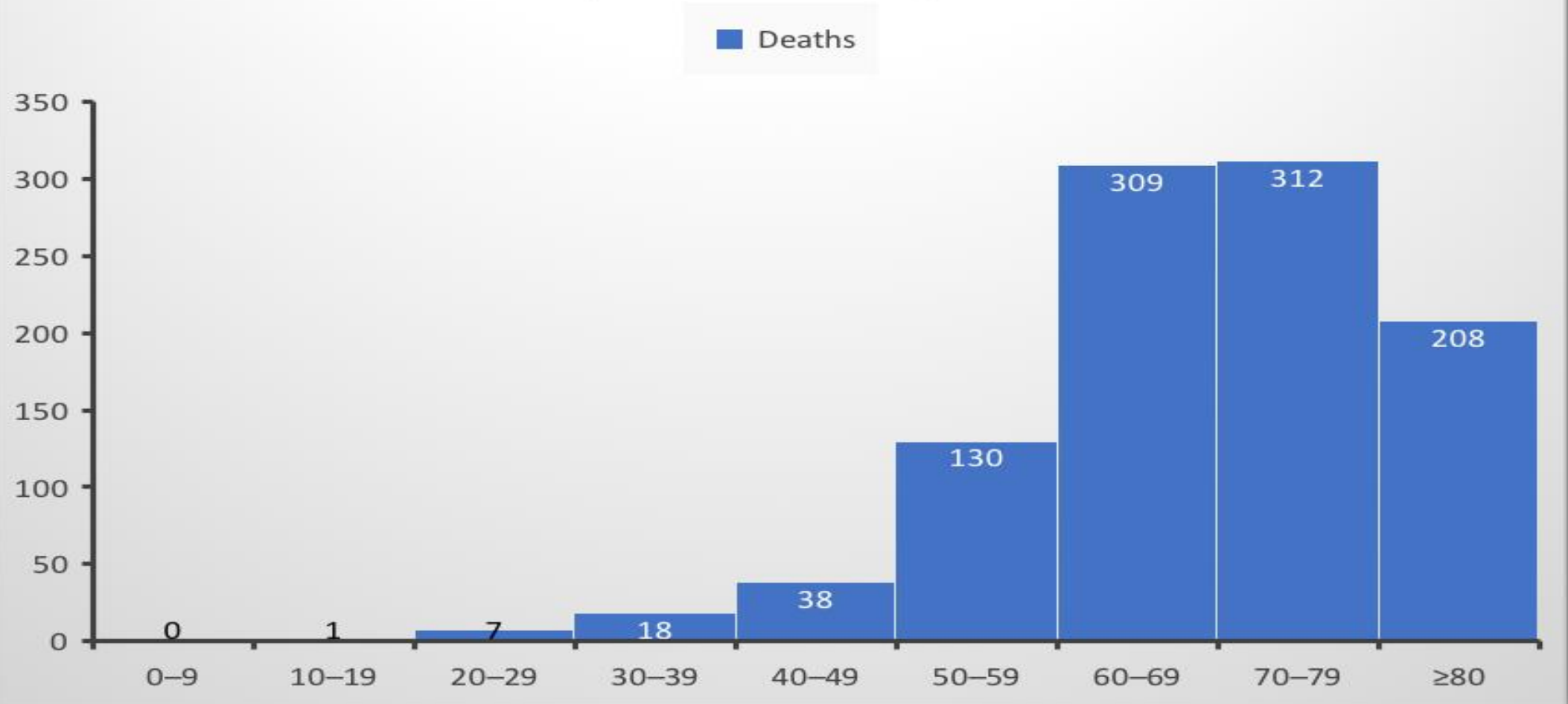


MORTALITÉ CHEZ L'ENFANT (44,672 CAS CONFIRMÉS)

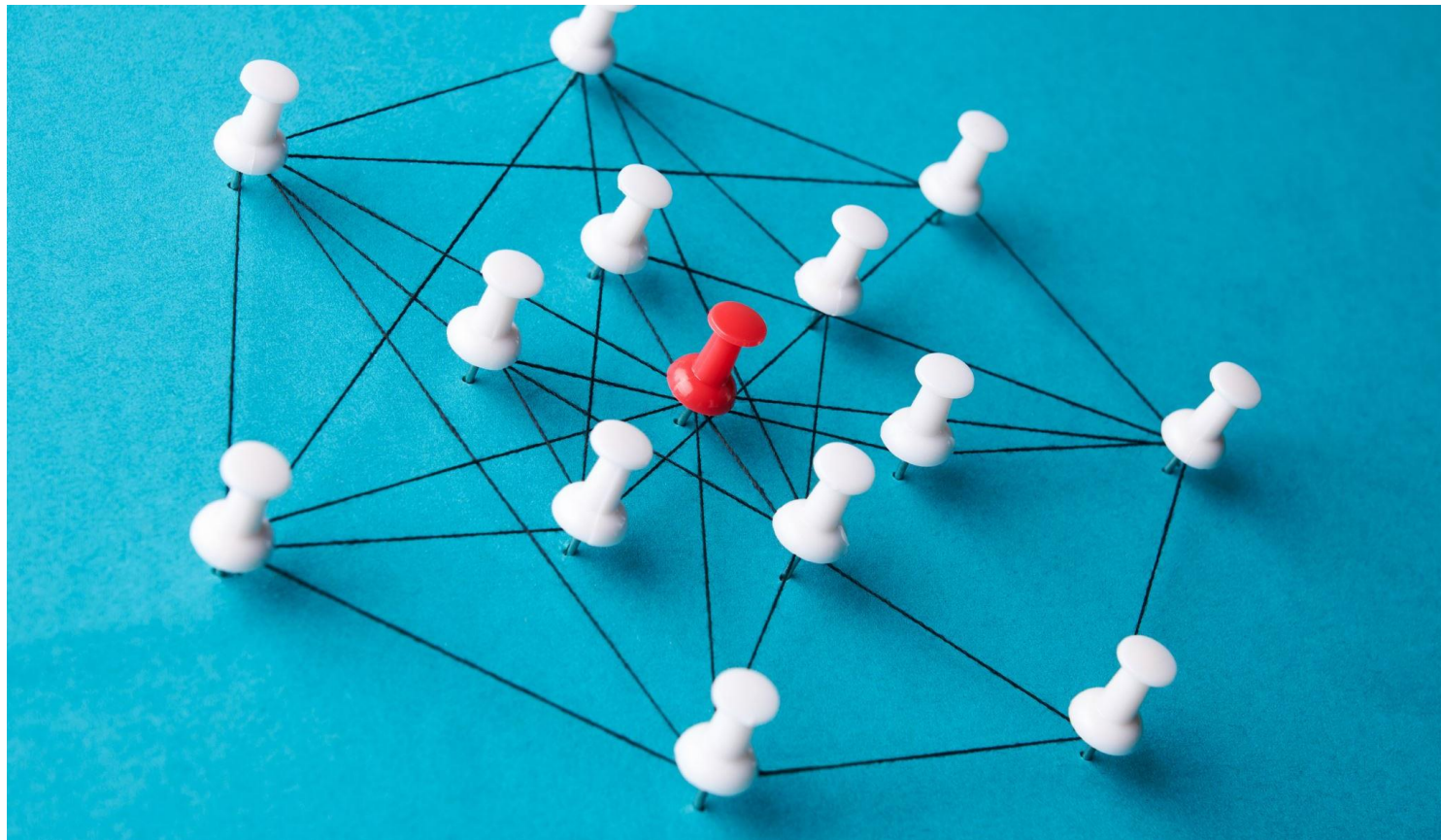
TABLE 1. Patients, deaths, and case fatality rates, as well as observed time and mortality for n=44,672 confirmed COVID-19 cases in Mainland China as of February 11, 2020.

Baseline Characteristics	Confirmed cases, N (%)	Deaths, N (%)	Case Fatality Rate, %	Observed Time, PD	Mortality, per 10 PD
Overall	44,672	1,023	2.3	661,609	0.015
Age, years					
0-9	416 (0.9)	-	-	4,383	-
10-19	549 (1.2)	1 (0.1)	0.2	6,625	0.002

Age distribution and case fatality in Mainland China as of February 11, 2020 (N= 44672 CC)



Zhang 2020, weekly Rep 2(8) 113-222)



**CONDUITE
À TENIR**

CLASSEZ LE CAS: (DÉFINITION ÉPIDÉMIOLOGIQUE EN PREMIER VOIR DOCS MINISTÈRE DE LA SANTÉ)

□ 1. Asymptomatique:

- Aucun symptôme clinique et
- Imagerie thoracique normale et
- **RT-PCR positive.** (Rx thorax à visée épidémiologique)

□ 2. Léger:

- Symptômes d'une IRA haute: fièvre(absente ou fébricule), fatigue, myalgie, toux, mal de gorge, congestion ou écoulement nasal et éternuements.
- Examen physique: congestion du pharynx , **aucune anomalie auscultatoire.**
- Certains peuvent présenter que des symptômes digestifs: nausées, vomissements, douleurs abdominales et diarrhée.

CLASSEZ LE CAS

- **3. Modéré:** présence d'une **pneumonie** :
 - Fièvre et toux fréquentes, généralement une toux sèche
 - Des râles sibilants sont possibles (VRS associé ?)
 - Des râles ronflants → aspirer sur place ne pas envoyer à une kinési (risque de contamination +++) protection maximale: (visière)
 - **Absence d'hypoxémie.**
 - Certains cas : examen clinique normal malgré la pneumonie radiologique (**7% des cas**).
 - En effet la TDM thoracique peut objectiver des lésions pulmonaires infra-cliniques. (**non indiquée**)

CLASSEZ LE CAS

❑ 4. Grave:

- Symptômes respiratoires gastro-intestinaux **précoces intenses**.
- Après 1 semaine → dyspnée avec cyanose centrale.
- Saturation en **oxygène < à 92%**.

❑ 5. Critique:

- SDRA ou une insuffisance respiratoire,
- Un état de choc.
- Une encéphalopathie, insuffisance cardiaque (myocardite), une CIVD insuffisance rénale aiguë...

EVALUEZ LA GRAVITÉ

☐ Pneumonie sévère: un des critères suivants:

- (1) **Augmentation de la fréquence respiratoire: ≥ 70 c / min (<1 an), ≥ 50 c/ min ($\geq 2-12$ mois) > 40 c/min 1–5 ans, > 30 c/min au delà de 5 ans** (écarter effets de la fièvre et pleurs).
- (2) Plus de 3 signes de lutte (BAN, TSC, TSX, BTA....) cyanose, apnée intermittente.
- (3) **Saturation en oxygène $< 92\%$.**
- (4) Altération de la conscience: somnolence, coma ou convulsion.
- (5) Refus alimentaire ou difficulté à se nourrir, avec signes de déshydratation.

☐ Cas critiques: transfert en USI

- (1) Insuffisance respiratoire nécessitant une ventilation mécanique;
- (2) Etat de choc .
- (3) Défaillance multi viscérale (choc cytokinique ou choc septique II^{re})

SIGNES PRÉCOCES POURVOYEURS DE GRAVITÉ POTENTIELLE :

- (1) Terrains immunodéprimés (HIV, DIP , TTT immunosuppresseur), cardiopathies, anémie, hypotrophie, hypoplasie pulmonaire
- (2) Dyspnée persistante : avec polypnée bien supérieure à la normale pour l'âge.
- (3) fièvre **élevée (> 39-40°)** persistante au delà de 3 à **5 jours**.
- (4) Mauvais état neurologique.
- (5) Atteinte **radiologique bilatérale** ou multi-lobaire.
- (6) Elévation **importante** (légère réversible) des enzymes hépatiques et des LDH .
- (7) Acidose métabolique inexplicquée.
- (8) Coïnfection virale et/ou bactérienne

NOUVEAU-NÉ: DÉFINITION DU CAS

- Nouveau-né: né de mère ayant eu le Covid19 **entre 14 jours avant l'accouchement et 28 jours après l'accouchement.**
- Nouveau-né directement exposé aux personnes infectées par Sars-cov 19: membres de famille, soignants, personnel médical et visiteurs...

CONDUITE GÉNÉRALE DEVANT TOUT CAS SUSPECT DE COVID19

- Mettre un **masque chirurgicale** à l'enfant et accompagnants.
- Vérifier sa propre protection (**masque FFP2**, se relaver les mains).
- **Rassurer** (patients et soignants)
- **Isoler** le patient et sa famille des autres patients (chambre)
- **Alerter** le médecin référent de garde si non un élément du groupe riposte Covid19.
- Eloigner les personnes non protégées : étudiants, infirmiers, agents de sécurité
- Ne pas laisser la famille toute seule (limiter ses mouvements :enfant bouge trop)

Conduite devant un Cas positifs : Asymptomatiques à léger

□ Traitement symptomatique (conseils hygiéno-diététiques) :

- Apport adéquat en liquides : Fièvre, polypnée, diarrhée → DHA
- Surveillance de la température (parfois très élevée).
- Paracétamol en première ligne : 15mg/Kg/prises toutes les 6H.
- Si forte fièvre ou risque de convulsions hyper pyrétique → usage d'ibuprofène reste possible (aucune preuve de ses supposés méfaits)
10 mg/kg/prise Toutes les 8H en alternance avec du paracétamol.
- Préparer du valium intra rectal en cas de convulsions.
- Désobstruction et lavage nasal au sérum salé hypertonique plusieurs fois/jour

Conduite devant un **CAS MODÉRÉ SUSPECT DE PNEUMONIE:** (voir haut)

- Se mettre en tenue complète de protection.
- Pratiquer un examen clinique classique, constantes initiales: T°, TA ,FC ,FR signes de luttés, cyanose, conscience, DHA, **Sat O2**
- **Si fièvre élevée donner un antipyrétique** par voie orale/ rectale.
- Faire une RX du thorax de face.
- Au retour de la radiologie: reprendre les constantes dès que la T° se normalise : **FR , FC** (ou monitoring).
- **Si SatO2 < 95% → mettre sous oxygène** (masque adapté à l'âge ou masque avec réservoir, pas de lunette → dispersion des gouttelettes)
- Prendre une voie veineuse.
- Bilan: NFS, CRP, ASAT, ALAT, Electrolytes (si signes digestifs)

Conduite devant **CAS MODÉRÉ AVEC PNEUMONIE**: (voir haut)

□ Assurer un apport de sérum glucosé + électrolytes :

- 100cc/kg pour les 10 premiers kg
- 50cc /kg pour les 10 (2^{ème}) Kg
- 20cc /kg pour le reste des kg
- Ex: enfant de 30kg → 1700 cc/jour
- Tenir compte des pertes relatives à la fièvre et à la polypnée.
- Electrolytes :7,5cc Nacl. 3,5cc KCL. 2cc Ca⁺ par 250 cc de G5%.

FOIE ET COVID19

- élévation des enzymes hépatiques chez les enfants et les adultes atteints de **COVID-19** a été signalée .
- Infections virales/ enfants → altération transitoire et réversible de la fonction hépatique.
- Plus probable chez enfants très symptomatique atteints de pneumonie
- Vérifiez enzymes hépatiques. Si altération persistante ou significative vérifiez la **coagulation**.

Cas avec pneumonie + signes pourvoyeurs de gravité (se référer à diapo 24)

- ❑ Terrain immunodéprimé
- ❑ Signes initiaux inquiétants ou rapidement évolutifs (clinique et radiologique)
- ❑ Risque important d 'évolution vers un SDRA
- ❑ Proposer :
 - ❖ 1- Un suivi radiologique par tomographie thoracique sans injection.
 - ❖ 2- Hydroxy Chloroquine : 5 mg/kg < 4 ans
 - 10 mg/Kg (> 4 et <12 ans)
 - 20 mg/Kg (12 et plus)

NB: pour les patients polymédiqués, vérifier les interactions et les CI de l' hydroxychloroquine;

Co-infection et Covid19

- ❑ Fréquence de coïnfection **bactérienne** chez enfants: **peu de données.**
- ❑ **Prescription doit rester rationnelle et non systématique.**
- ❑ **20%** enfants hospitalisés pour **Covid19** ont une coïnfection avec ***Mycoplasme pneumoniae***. → **intérêt de prélèvement naso-pharyngé pour multiplex PCR**

Association à des pathogènes viraux et bactériens

- ❑ **A suspecter chez enfants présentant une combinaison de :**
 - **Fièvre persistante, ou qui réapparaît**
 - **Secrétions bronchiques colorées**
 - **Hypoxie**
 - **Données de la CRP, PCT et NFS .**
- ❑ **Si signes de pneumonie + surinfection forme modérée → proposer l'azithromycine (germes atypiques et germes à paroi classiques)**
- ❑ **Chez l'enfant atteint de forme sévère des antibiotiques IV (Amox protégée au début) doivent être démarrés chez l'enfant admis en USI (**Après** hémoculture, prélèvement bronchique à l'intubation systématique ...) à rectifier en fonction des résultats, de la gravité , et de l'écologie locale su service hospitalier**

CORTICOÏDES ET IMMUNOGLOBULIN COVID19

☐ Sont **à éviter** dans les formes **modérées** mais **à considérer** dans les **situations suivantes** :

- ✓ Signes de SDRA (syndrome de détresse respiratoire aigue)
- ✓ Détérioration rapide de l'imagerie.
- ✓ Présence de signes toxiques : syndrome d 'activation macrophagique (inflammation systémique sévère)
- ✓ Choc septique

☐ **Methyl-prednisolone** (1–2 mg/kg/j) pour 3–5 jours .

☐ **Immunoglobulines IV** : (peu évalués) **cas sévères** 1 g/kg/j x 2j, ou 400 mg/kg/j x 5jours .

CONCLUSION

The background features a series of parallel, glowing lines that create a sense of depth and perspective. On the left, the lines are white and pink, fading into a light grey background. On the right, the lines transition to a dark background, with a prominent magenta line and several yellow lines, all reflecting on a dark surface below.