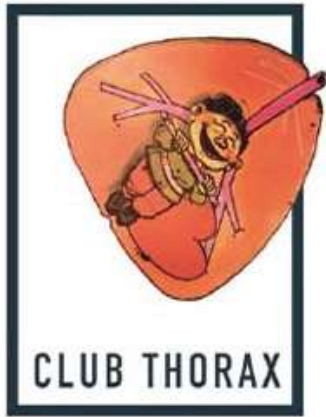




Infections respiratoires



Viroses (hors SARS-CoV2) Sémiologie TDM et séquelles

Généralités

- Les **virus** sont la cause principale d'infection respiratoire basse et peuvent être responsables de trachéo-bronchites, bronchiolites, bronchopneumonies ou pneumonies.
- La **présentation en imagerie** varie selon l'âge du patient, le degré d'immunodépression et les comorbidités sous-jacentes, la famille de virus, la présence d'une éventuelle surinfection bactérienne.
- Les **signes principaux** comprennent des micronodules centrolobulaires branchés et confluents, réalisant des aspects de **bronchiolite et de bronchopneumonie**, des **plages de verre dépoli** péribronchiques, lobulaires, segmentaires, ou diffuses, parfois associées à des **lignes septales** et des **condensations focales**.
- Le diagnostic différentiel est large et comprend des pathologies non infectieuses (OAP, PID...) et infectieuses non virales (bactéries atypiques, pneumocystose...).

La sémiologie TDM des infections virales est le reflet de la physiopathologie virale.

- Ce qui explique que les virus d'une même famille partageant le même mode de propagation et de réplication aient souvent le même type de présentation radiologique (ex: VRS et PIV).
- On peut ainsi distinguer différents types de « patterns »:
 - Bronchiolite / bronchopneumonie (centré sur les voies aériennes): VRS, MPV, PIV
 - Atteinte interstitielle / dommage alvéolaire : adénovirus, VI
 - Miliaire: VZV

*Faible spécificité et nombreux chevauchements +++
Le diagnostic microbiologique est d'autant plus
difficile que les coinfections sont fréquentes*

VRS: virus respiratoire syncytial
PIV: parainfluenzae
MPV: metapneumovirus
VI: virus influenzae
VZV: virus varicella zona

Les virus respiratoires peuvent être séparés en 2 groupes selon le type d'acide nucléique qu'ils contiennent

Virus à ARN

- Influenza (H1N1, H5N1)
- Parainfluenza (PIV)
- V respiratoire syncytial (VRS)
- Métapneumovirus (MPV)
- Rougeole
- Oreillons
- Cocksackie
- Rhinovirus (enfants)
- **Coronavirus** (SARS CoV1, MERS-CoV, SARS CoV2)

Virus à ADN

- **Adénovirus**
- Herpes virus: HSV, VZV, CMV, EBV
- Papillomavirus (HPV)

En bleu : virus rencontrés dans la population générale chez les sujets non immunodéprimés

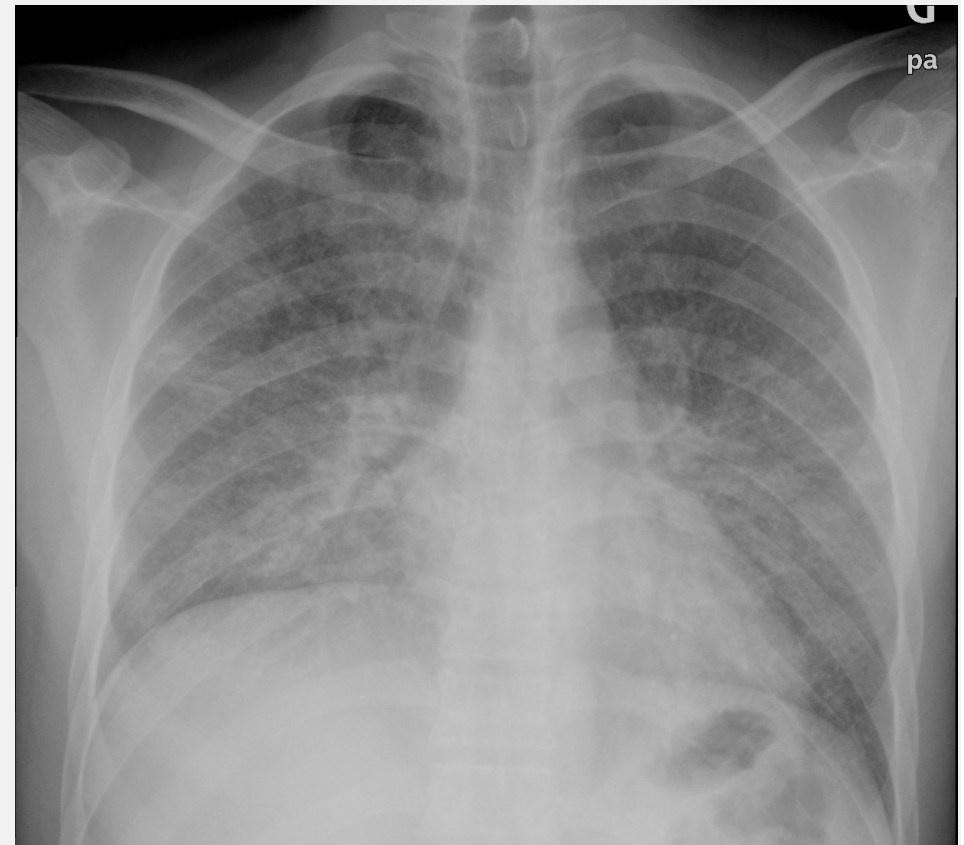
SARS: Severe acute respiratory syndrome
MERS: Middle East respiratory syndrome
HSV: herpes simplex virus
VZV: virus varicelle zona
CMV: cytomegalovirus
EBV: Epstein Barr Virus

Virus Influenzae (VI)

- Responsables de la majorité des pneumonies virales de l'adulte immunocompétent
- Classés en 3 types majeurs A/B/C selon leurs caractères antigéniques. Les souches A sont également dénommées selon la nature des antigènes (hémagglutinines et neuraminidases). Ex: H1N1 / H5N1
- Grande variabilité antigénique → pas d'immunisation durable ni croisée
- Les VI sont responsables d'épidémies saisonnières de grippe, avec des formes parfois sévères chez les sujets âgés, immunodéprimés, obèses, les femmes enceintes.

Virus Influenzae (VI) – radiographie

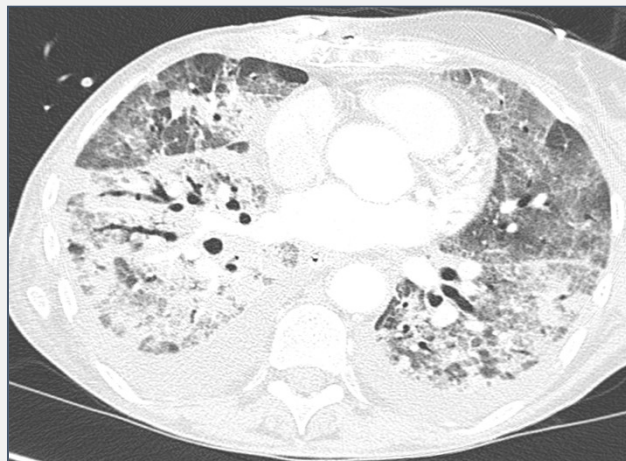
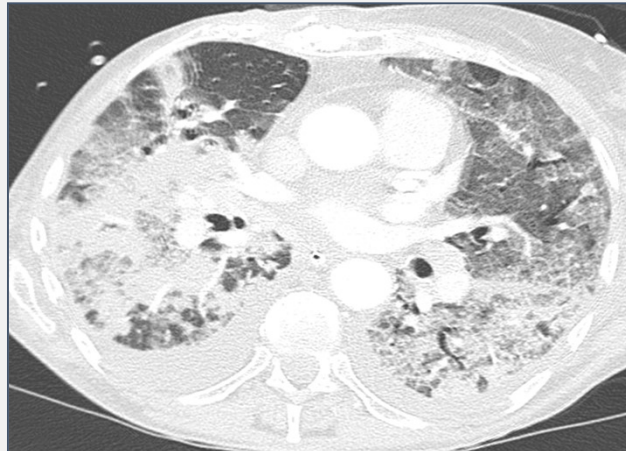
- RP: opacités en verre dépoli +/- condensations, centrales ou périphériques, hétérogènes ou diffuses, parfois nodulaires.
- La radiographie de thorax est normale dans la majorité des formes non graves.
- Mais sa normalité en début de maladie n'exclut pas une forme grave.



Virus Influenzae (VI) – scanner



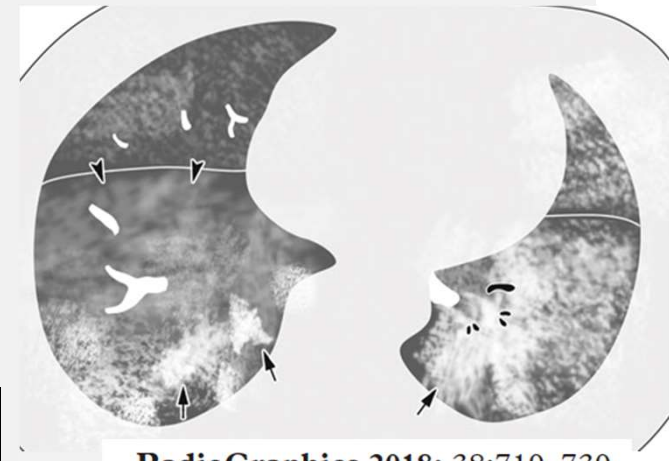
- Verre dépoli hétérogène, multifocal, mal limité, volontiers périphérique et extensif
- Condensations associées, parfois nodulaires, pouvant devenir rapidement confluentes en cas de dommage alvéolaire diffus
- Épanchement pleural non rare (30%)
- Bronchiolite possible mais plus rare



↑ grippe sévère évoluant vers le SDRA chez une patiente de 75 ans



↑ grippe H1N1 chez une patiente de 47 ans, fumeuse et diabétique



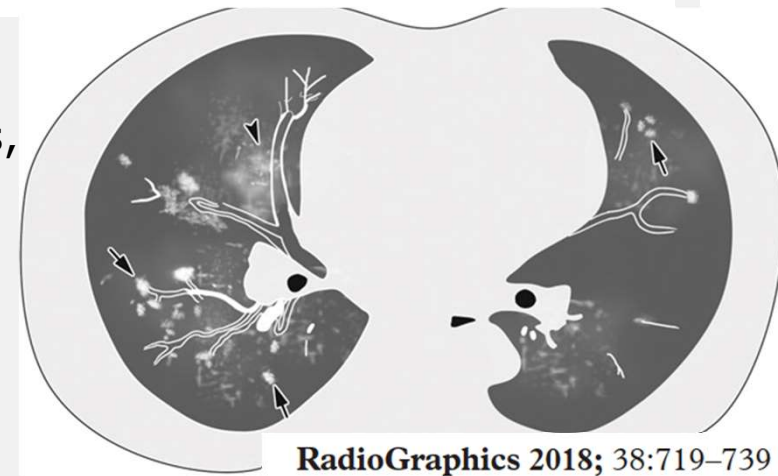
RadioGraphics 2018; 38:719-739

Virus parainfluenzae (PIV)

- Transmission par inhalation (gouttelettes)
- Symptômes ORL fréquents (otite, conjonctivite, rhinopharyngite, laryngotrachéite)
- Petites épidémies ponctuelles en hiver et printemps (PIV-3)
- Infections non immunisantes
- Plus fréquent et sévère chez les patients immunodéprimés
- Dommage bronchiolaire et alvéolaire

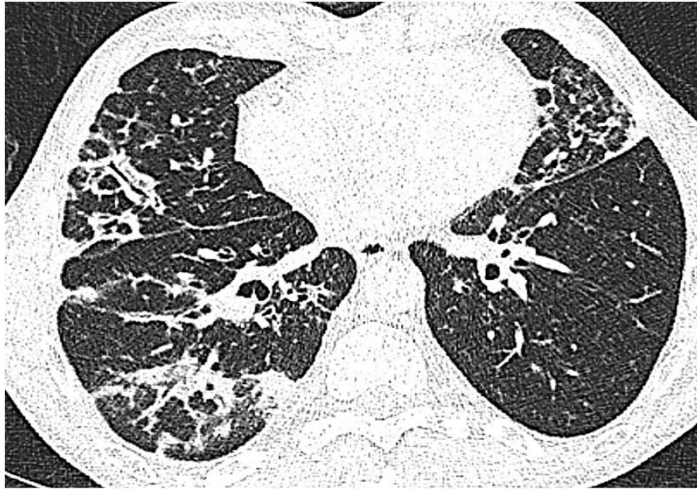
TDM

- Petites zones de condensations multifocales mal limitées, parfois lobulaires, bronchocentrées, confluentes
- Épaississement pariétal bronchique et micronodules centrolobulaires dans environ 1/4 des cas
- Diagnostic différentiel: pneumonie à germe atypique (*chlamydia* / *mycoplasme*)



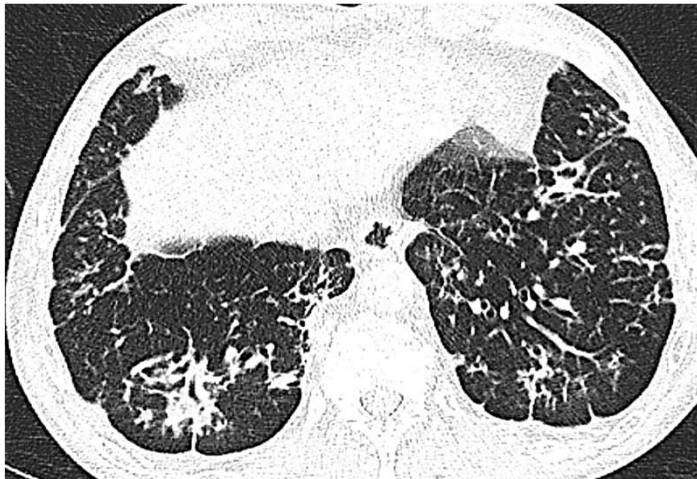
RadioGraphics 2018; 38:719–739

Bronchopneumonie à PIV



← Condensations de petite taille, bronchocentrées, quelques micronodules centrolobulaires associés

Atteinte multifocale centrée sur les voies aériennes



Micronodules centrolobulaires flous confluent en zones de condensations lobulaires puis plurilobulaires →



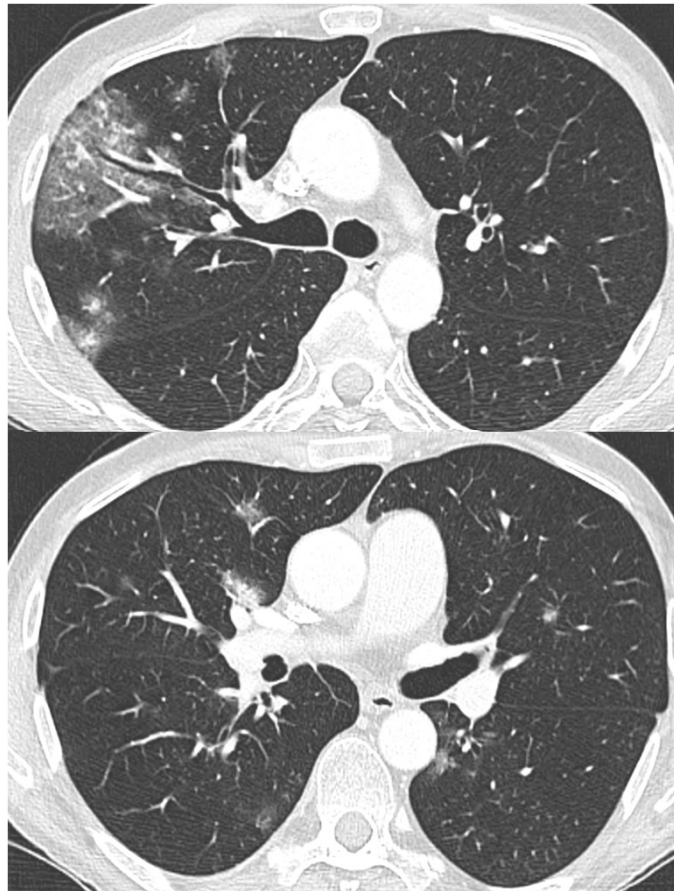
Virus respiratoire syncytial (VRS)

- Virus très courant et contagieux, responsable d'épidémies saisonnières de bronchiolites chez l'enfant
- Les réinfections fréquentes peuvent être à l'origine de **bronchiolite constrictive séquellaire**.
- La plupart des cas ne bénéficie d'imagerie qu'en cas de complication type surinfection bactérienne.
- Les **anomalies TDM** sont variables et non spécifiques, souvent multifocales.
 - micronodules centrolobulaires et opacités linéaires branchées (*bronchiolite*), parfois confluents en nodules plus larges (*pneumonie lobulaire, bronchopneumonie*) voire condensations focales, et épaissement pariétal bronchique;
 - plages de verre dépoli et condensations nodulaires mal limitées, parfois péribronchiques ou péribronchovasculaires.

Exemples d'infections à VRS chez des adultes immunodéprimés



Plages de verre dépoli bien limitées associées à des images plus bronchiolaires (micronodules centrolobulaires flous) plurifocales



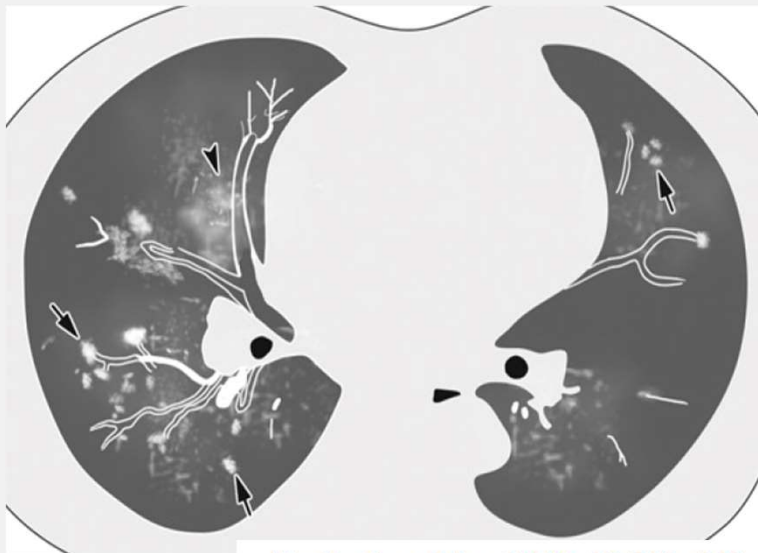
Opacités en verre dépoli mal limitées, de distribution hétérogène, parfois nodulaires



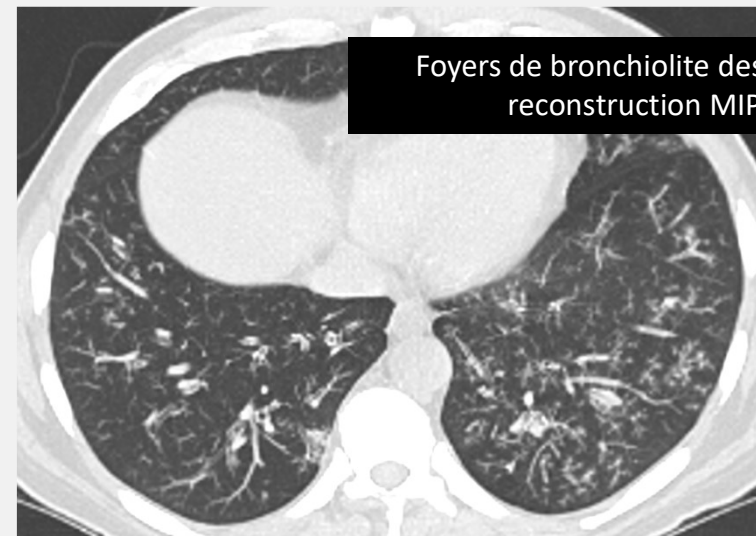
Forme plus centrée sur les voies aériennes avec foyers de bronchiolites multifocaux et épaissement pariétal bronchique

Metapneumovirus (MPV)

- Ce virus ubiquitaire décrit pour la 1^{ère} fois en 2001 peut causer des infections respiratoires dans tous les groupes d'âge et chez tous les types de patients, avec des formes plus sévères voire fulminantes chez les patients immunodéprimés.
- Les **anomalies TDM** ont été essentiellement décrites chez les enfants et les adultes immunodéprimés. La présentation la plus fréquente est celle d'une **bronchopneumonie** bilatérale ou multifocale.



RadioGraphics 2018; 38:719-739

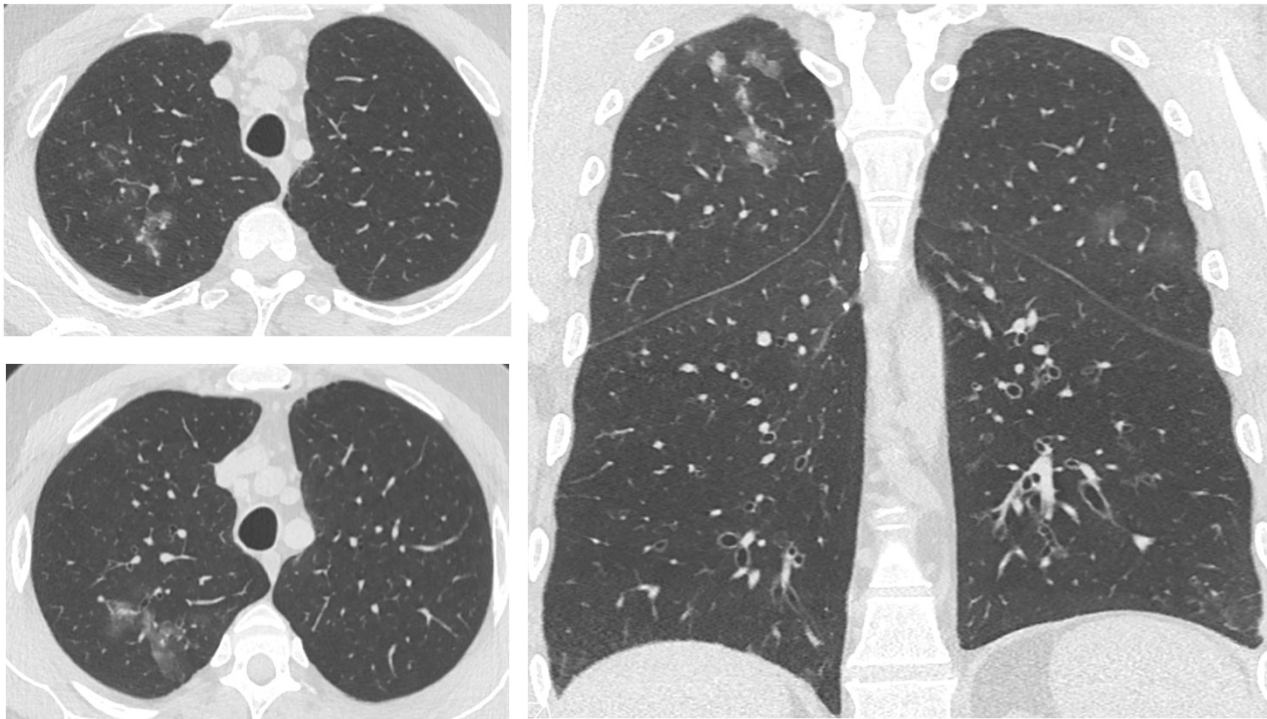


Foyers de bronchiolite des bases,
reconstruction MIP

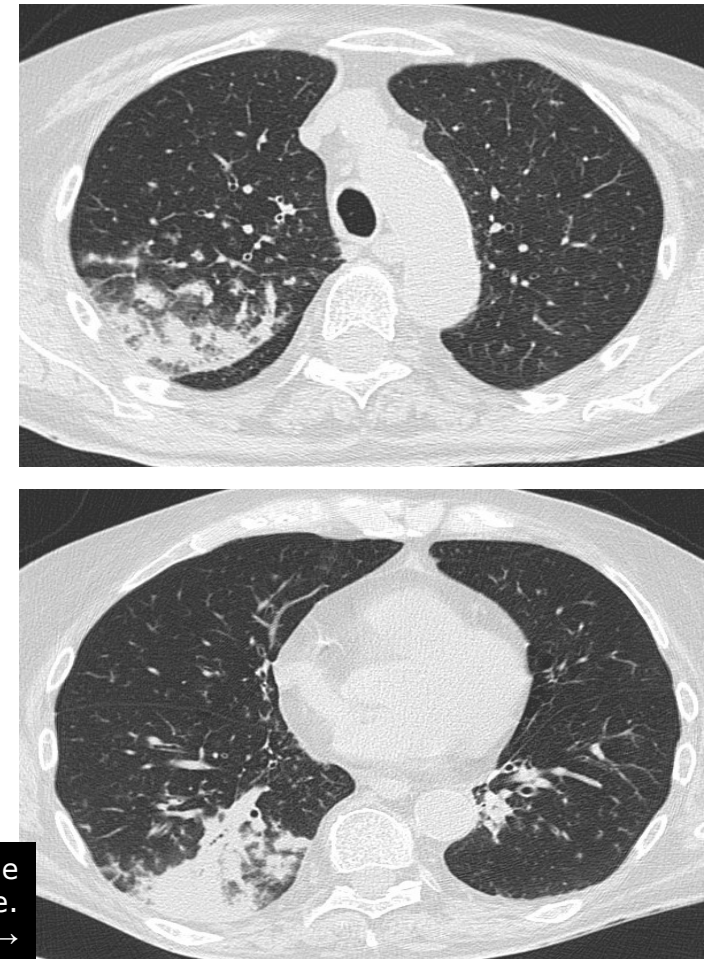
Metapneumovirus (MPV)



Opacités floues en verre dépoli, nodulaires ou lobulaires, systématisées dans le LSD et à un moindre degré le culmen ↓



Nodules et micronodules confluents en zone de condensations lobulaires dans le LSD et segmentaire dans le LID réalisant des foyers de bronchopneumonie. Présence également d'opacités péribronchiques postérobasales gauches →

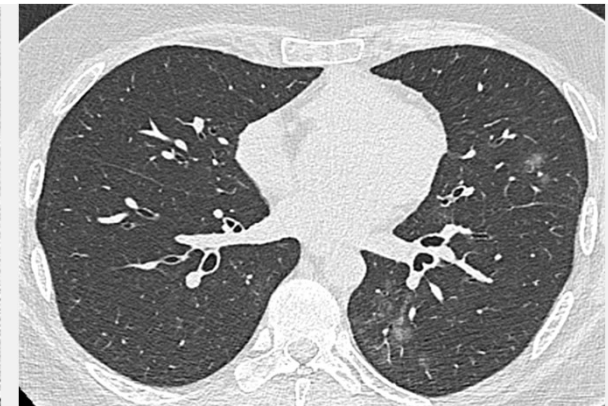
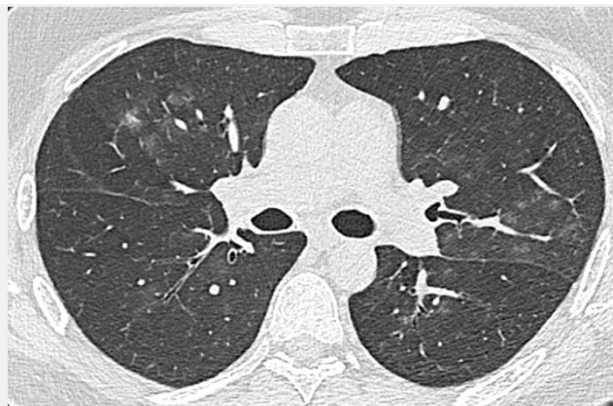


Autres virus à ARN



Rhinovirus

- Plages de verre dépoli mal limitées, plurifocales, parfois associées à des lignes septales.



Rougeole

- Infection virale de l'enfance, très contagieuse, dont l'incidence a drastiquement chuté grâce à la vaccination
- Reste prévalente chez les adultes et responsable de pneumonie dans 3-4% des cas d'infection
 - Pneumonie plus fréquente chez les femmes enceintes et patients immunodéprimés
 - Surinfection bactérienne fréquente (*Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*)
- Imagerie
 - Verre dépoli, condensations et micronodules centrolobulaires (dommage alvéolaire diffus)
 - Adénopathies hilaires chez les enfants

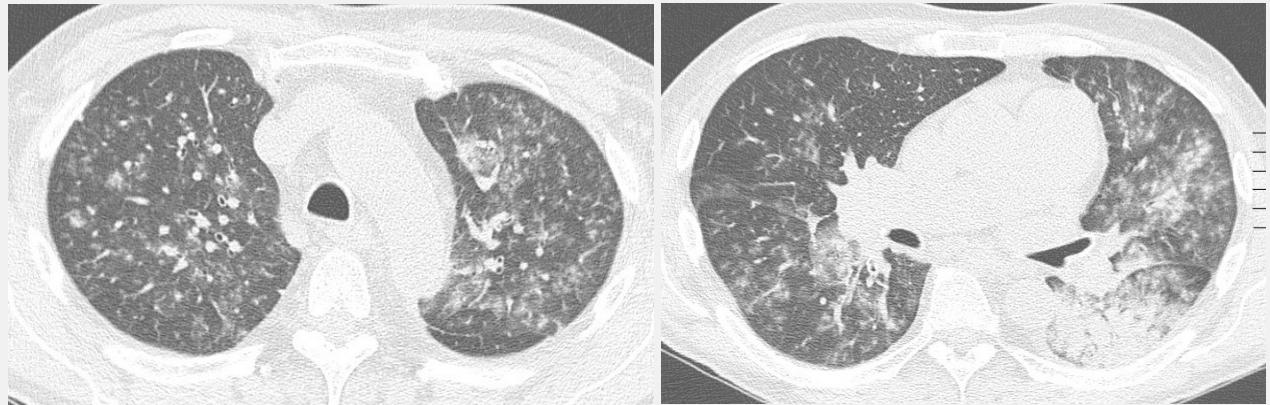
Adénovirus



- **Fréquent** – jusqu'à 7% des infections respiratoires basses de l'adulte, la plupart du temps peu sévères et associées à des symptômes ORL
- Plus de 50 sérotypes différents isolés chez l'homme
- SDRA plus fréquent chez les patients immunodéprimés, mais possible chez les patients immunocompétents (notamment le sérotype 14 chez les sujets âgés ou ayant une pathologie chronique sous jacente)
- Les adénovirus touchent les bronchioles terminales et sont responsables de **bronchiolites**, pouvant évoluer vers des **bronchopneumonies nécrosantes**.



Imagerie: bronchiolite / bronchopneumonie multifocale
La distribution peut être plus systématisée, lobaire ou segmentaire
Hyperinflation et atélectasie lobaire chez les enfants
Dc diff: pneumonie bactérienne



Herpesviridae

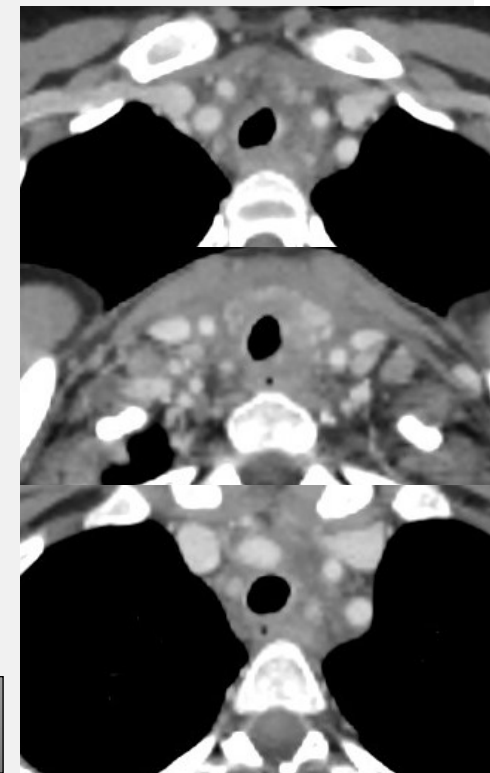


- Les virus de la famille Herpes peuvent rester latents dans l'organisme après une primo-infection et se réactiver à l'occasion d'une baisse ponctuelle de l'immunité.
- Cette famille comprend les virus HSV 1 et 2, VZV, CMV, EBV, herpesvirus 6 et 7
- Les pneumonies à HSV-1, HSV-2, EBV et CMV sont plus fréquentes chez les immunodéprimés.

Herpes simplex virus (HSV)

- La **pneumonie à HSV-1** est rare, généralement limitée et bien tolérée chez les sujets immunocompétents.
- Elle est plus fréquente chez les patients immunodéprimés et/ou dont les voies aériennes ont été agressées par une intubation, l'inhalation de poussières ou fumées, le tabagisme chronique.
- **Transmission** par la salive ou le contact avec une vésicule cutanée, orale ou génitale.
- Surinfection bactérienne fréquente
- **Histologie / CT**
 - Ulcérations focales ou diffuses de l'épithélium trachéobronchique (trachéobronchite nécrosante)
 - Bronchiolite / bronchopneumonie nécrosante
 - Effet cytopathogène et dommage alvéolaire diffus.

Exemple de **trachéobronchite diffuse** avec épaississement circonférentiel des parois trachéales et infiltration médiastinale adjacente →



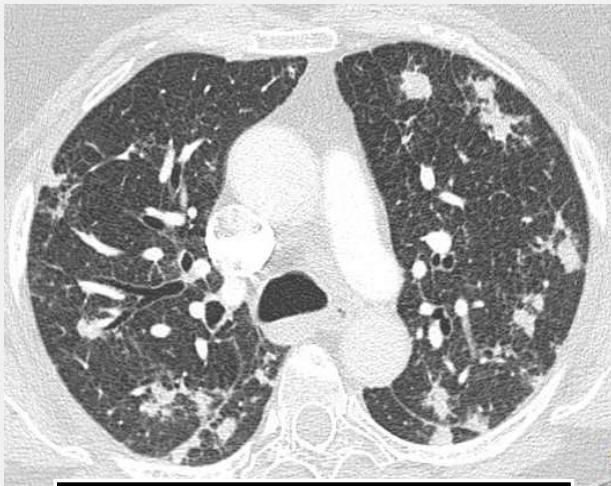
Cytomégalovirus (CMV)



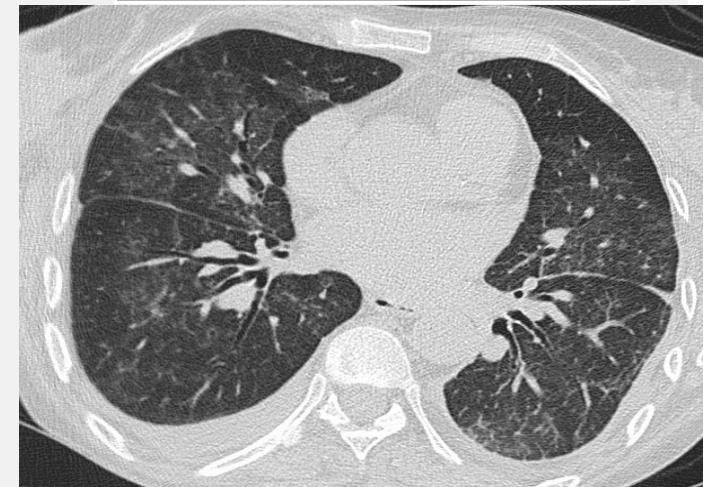
- Pneumonies sévères chez patients immunodéprimés (transplantation, corticothérapie au long cours)
- CT: plusieurs formes radiologiques possibles
 - Bronchopneumonie nécrosante
 - Pneumonie interstitielle aiguë: dommage alvéolaire +++
 - verre dépoli extensif et condensations basales (diagnostic différentiel: pneumocystose)
 - Forme multinodulaire / miliaire hémotogène



Verre dépoli diffus symétrique peu dense



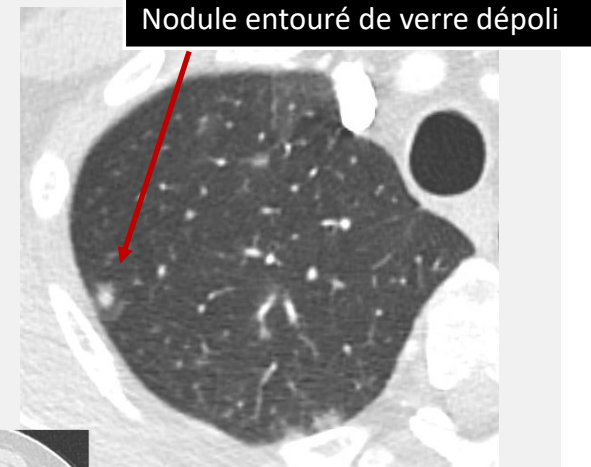
Nodules de distribution hémotogène



Virus varicelle zona (VZV)

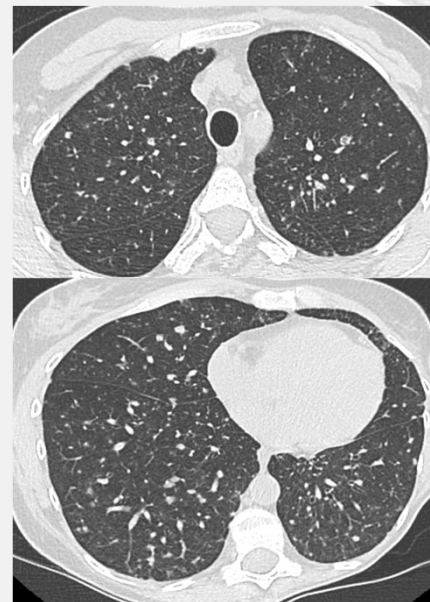


- La **pneumonie à VZV** est rapportée chez 5 à 50% des adultes ayant une varicelle et résulte d'une dissémination hémotogène du virus. Plus de 90% d'entre elles surviennent chez des adultes immunodéprimés.
- Mortalité 9%-50%
- Imagerie
 - **nodules de distribution hémotogène** 1-10 mm, parfois **entourés de verre dépoli**, parfois coalescents
 - Régressent environ 1 semaine après la disparition des lésions cutanées mais peuvent persister plusieurs mois dans les formes les plus sévères, et se calcifier



Distribution aléatoire, hémotogène

Dc différentiel
Autres miliaries infectieuses
(BK, CMV, HSV, candidose...)
et non infectieuses



Bilan



Différents patterns radiologiques

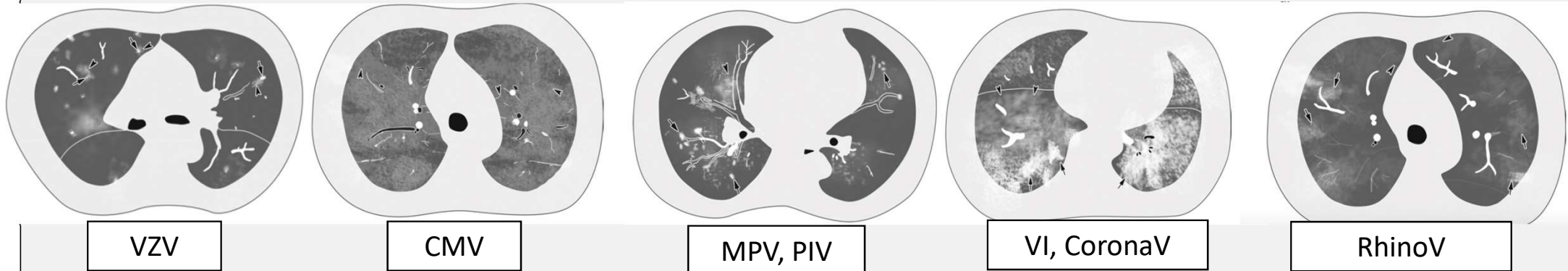


Table 2
Summary of CT Findings in Viral Pneumonias

Cause of Pneumonia	Centrilobular Nodules	Ground-Glass Attenuation with Lobular Distribution	Segmental Consolidation	Thickened Interlobular Septa	Diffuse Ground-Glass Attenuation
Influenza virus	+++	+++	+	...	+
Measles virus	++	+	+	...	+
Hantavirus	...	...	++	+	+++
Adenovirus	++	+	+++	...	...
Herpes simplex virus	+	+++	+++	...	+
Varicella-zoster virus	+++	+	...	...	...
Cytomegalovirus	++	++	+	+	++
Epstein-Barr virus	+	+	+	...	+

Note.—Plus signs indicate the relative frequency of the findings from lowest (+) to highest (+++).

*Faible spécificité et chevauchements
+++*

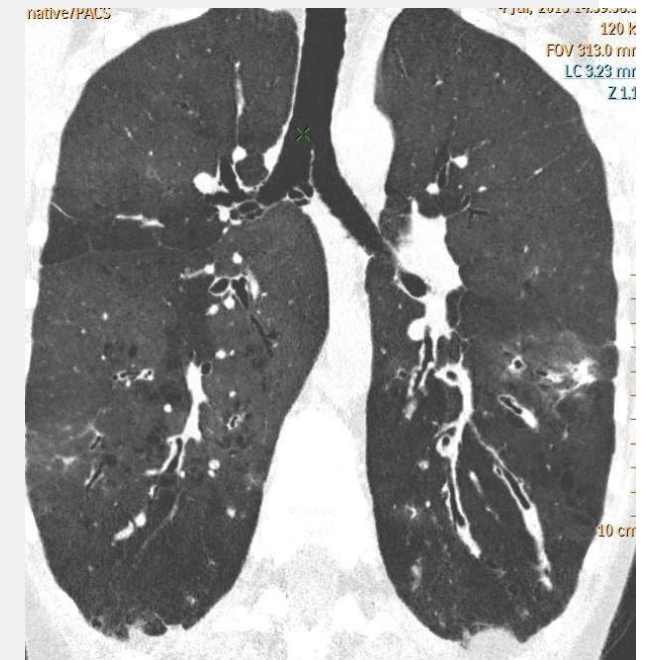
*La sémiologie dépend aussi du terrain
(immunodépression, BPCO....), des
pathologies associées infectieuses ou
non (surcharge...) et du degré de
dommage alvéolaire.*

Radiographics 2018; 38:719–739
Radiographics 2020; 40:E8–E15
Radiographics 2002; 22:S137–S149

Séquelles de pneumonies virales

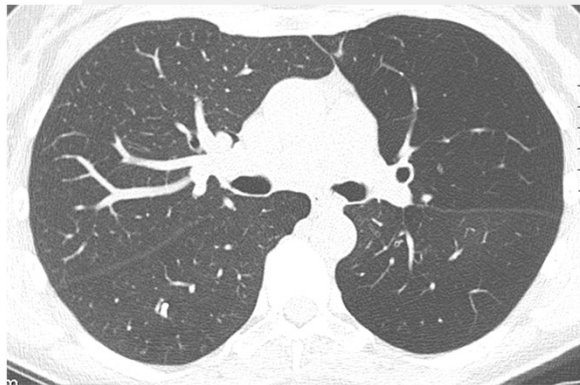
- L'agression initiale de la muqueuse bronchique peut entraîner le développement de **bronchectasies** qui évolueront ensuite pour leur propre compte. Le rôle des **adénovirus** en particulier a été évoqué dans la genèse des bronchectasies.

Bateman ED et al. Latent adenoviral infection in follicular bronchiectasis. Am J Respir Crit Care Med 1995;151:170-176

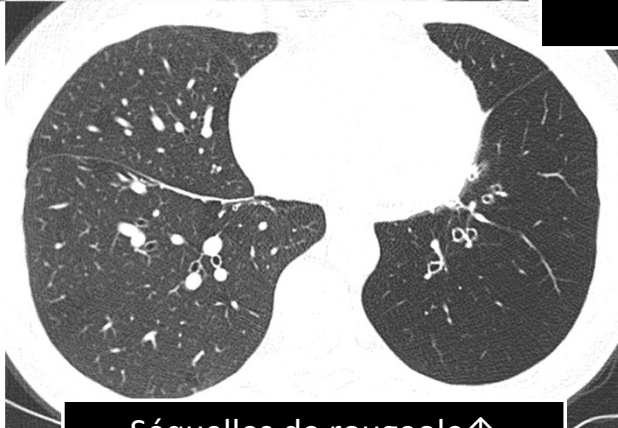


Séquelles de pneumonies virales: bronchiolite constrictive post infectieuse Syndrome de Swyer-James ou MacLeod

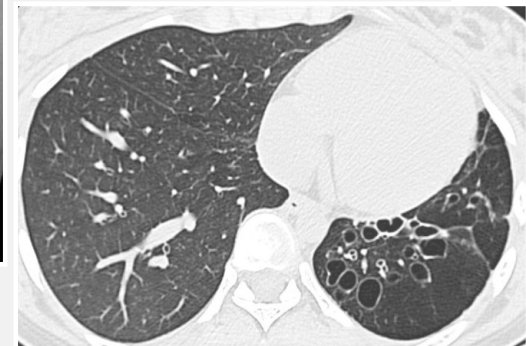
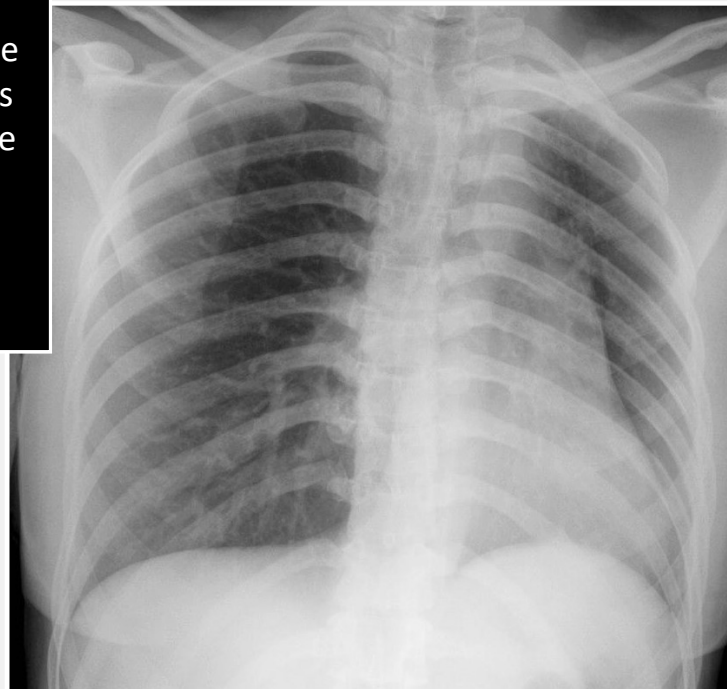
« petit poumon clair unilatéral »



Hypoperfusion
marquée d'un ou de
plusieurs territoires
liée à des lésions de
bronchiolite
constrictive post
infectieuse
irréversibles



Séquelles de rougeole ↑



Séquelles de pneumonies varicelleuse

Micronodules de distribution
hématogène calcifiés

