

Troubles neurocognitifs des conditions chroniques associées aux infections (CCAI)

Edith Léveillé, Ph.D., neuropsychologue

Sylvie Rheault, M.D., candidate Ph.D. neurosciences

Clinique de COVID longue du CHUM



Reconnaissance territoriale

L'Université de Montréal reconnaît qu'elle est située en territoire autochtone non cédé par voie de traité, et souhaite saluer ceux et celles qui, depuis des temps immémoriaux, en ont été les gardiens traditionnels. Elle exprime son respect pour la contribution des peuples autochtones à la culture des sociétés ici et partout autour du monde.

Bienvenue (français)

Welcome (english)

Wa'tkwanonhwerá:ton (mohawk/kanienke : haka)

K'wlipai8 (abénakis)

Yiheh (wendat)

Mino pijaok (algonquin/anicinabe)

Miropeicakw (atikamekw/nehirowisiw)

Wachiya (cri/eeyou)

Minu-Takushini (innu)

Ai (inuktitut)

Weltasualulnog (mi'kmaq)

Nimiwaitan takuasenen (naskapi)

Ulasuweltomon (malécite)

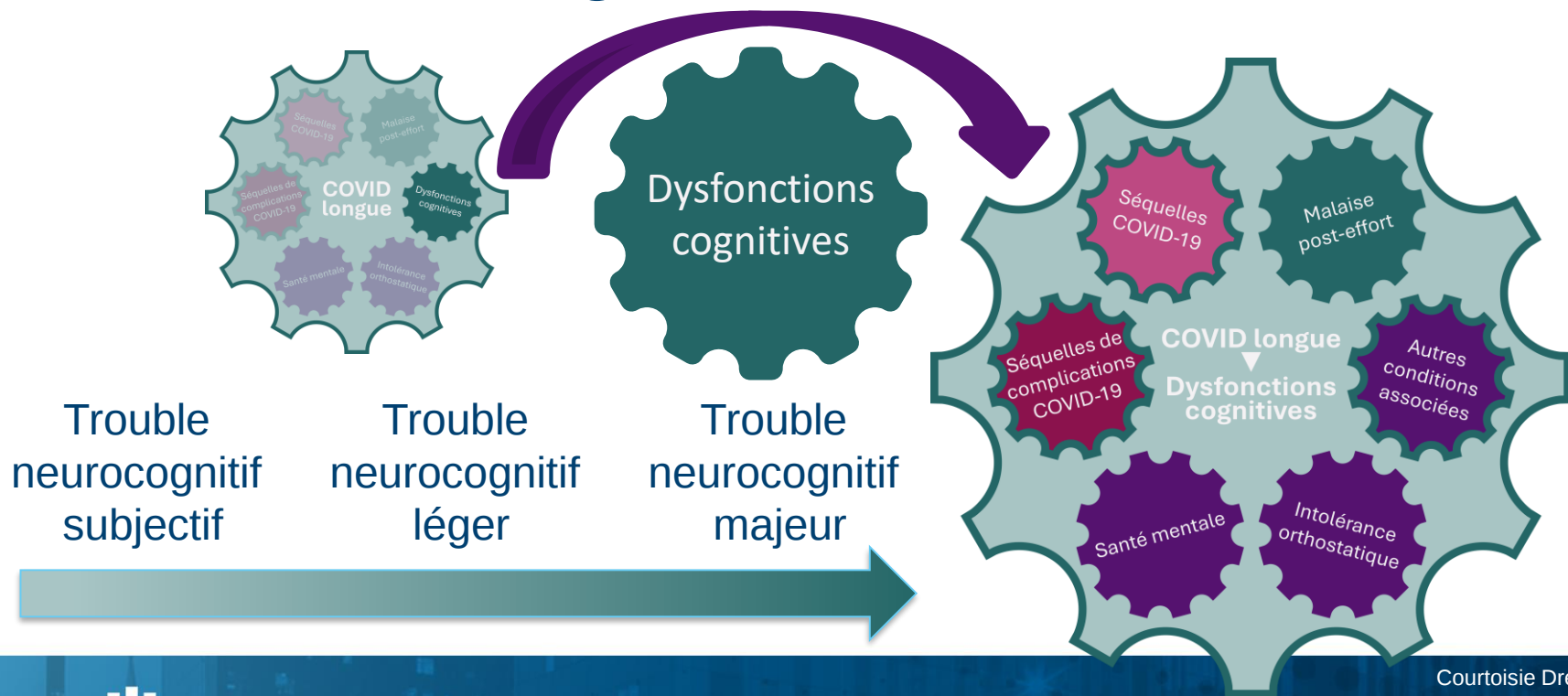
Conflits d'intérêts potentiels

- Edith Léveillé : Aucun
- Sylvie Rheault : Aucun

Objectifs

- Reconnaître les troubles neurocognitifs des CCAI
- Individualiser l'investigation selon les signes et symptômes cliniques
- Proposer un plan d'intervention face aux troubles neurocognitifs

Schéma intégratif

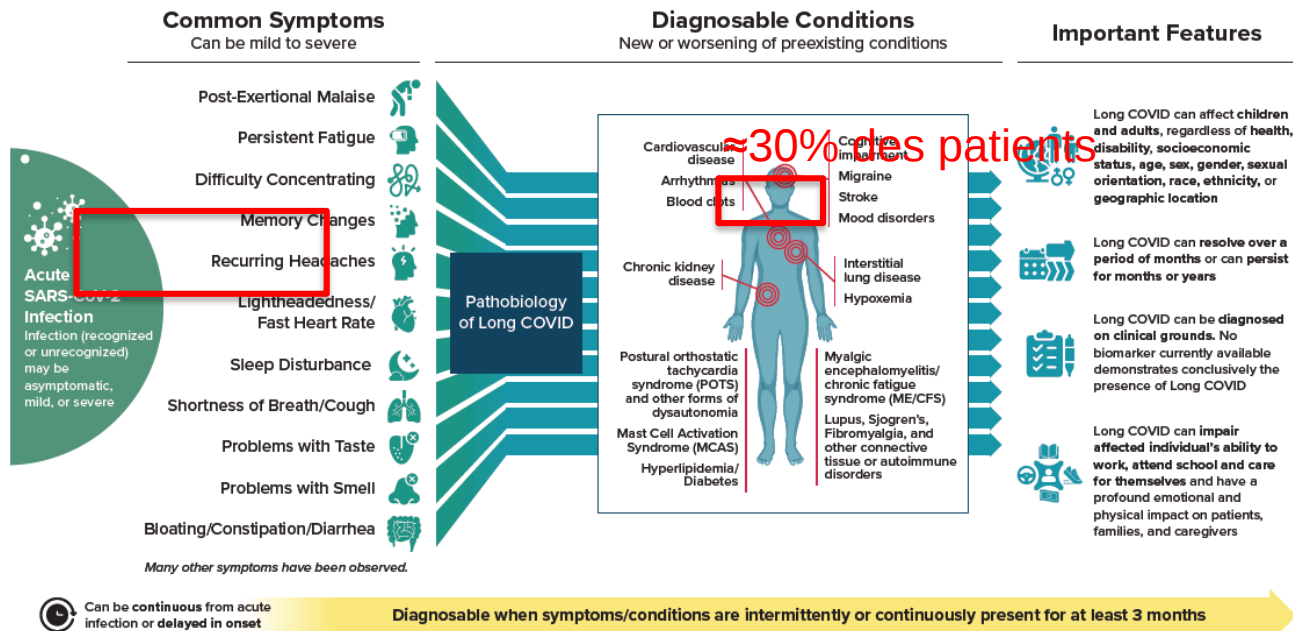


Courtoisie Dre Anne Bhéreur

COVID longue

The Disease State of Long COVID

An Infection-Associated Chronic Condition (IACC)



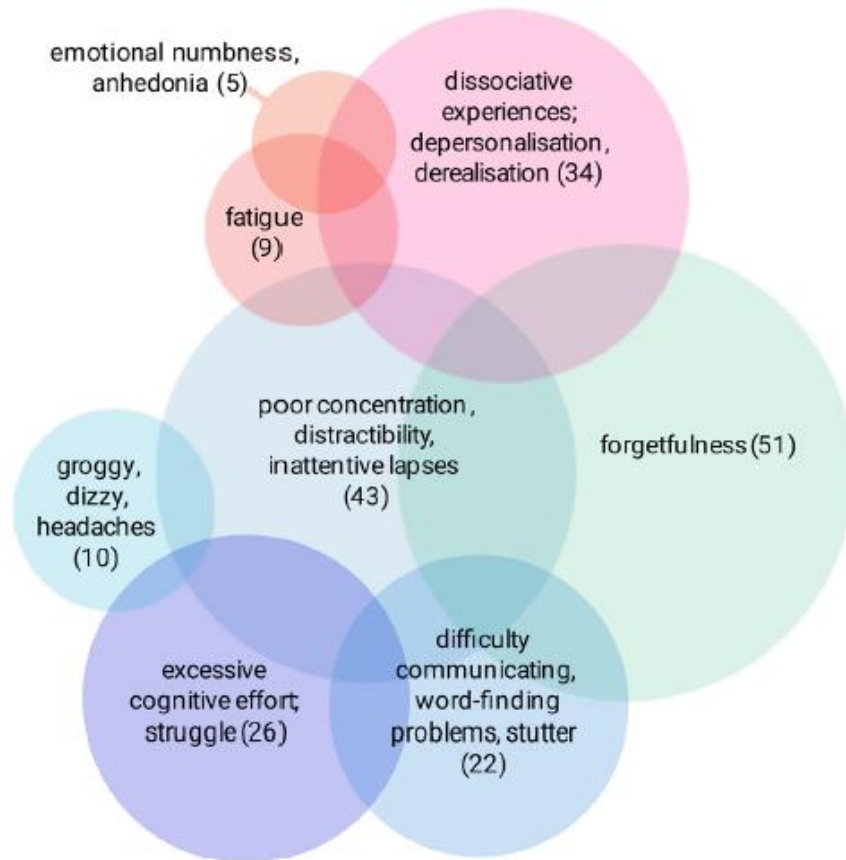
Credit: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2024. A Long COVID Definition: A Chronic, Systemic Disease State with Profound Consequences. <https://doi.org/10.17226/27768>. Reproduced with permission from the National Academy of Sciences,

Courtesy of the National Academies Press, Washington, D.C.

NASEM, 2024

Brouillard cérébral

- Terme utilisé par les patients pour décrire leur **sensation de ne pas pouvoir penser aussi clairement qu'à l'habitude**
- Définition **variable** d'un patient à l'autre



Profil cognitif

- Limites méthodologiques
 - **Devis expérimental**, p.ex. études transversales
 - **Caractéristiques des participants**, p.ex. petits échantillons, infections confirmées/suspectées, modérées/sévères ou mixtes, absence de groupe contrôle
 - **Caractéristiques des tests**, p.ex. tests de dépistage cognitif versus tests neuropsychologiques classiques, définition de "déficit cognitif"

Profil cognitif

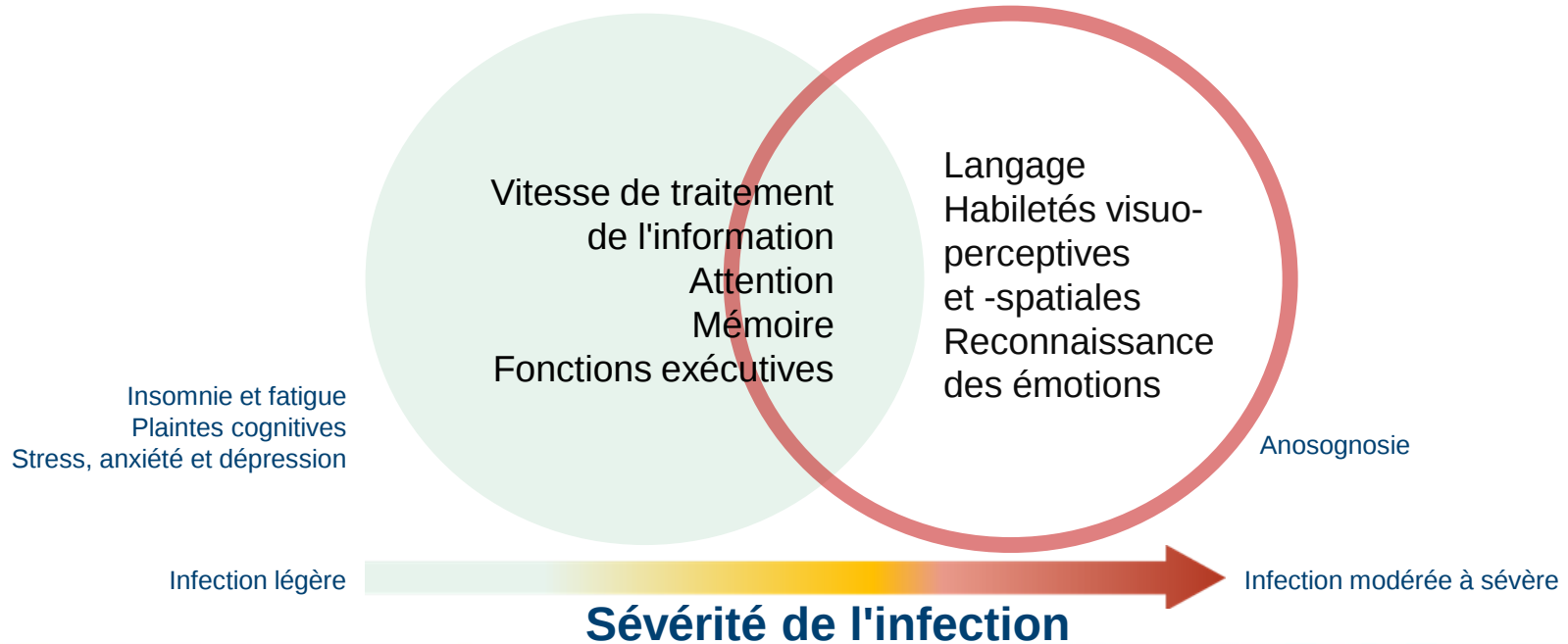
- **Fonctions affectées**

- Attention
- Vitesse de traitement de l'information
- Mémoire à court terme et de travail
- Encodage et récupération en mémoire épisodique
- Fonctions exécutives

- **Fonctions préservées**

- Praxies
- Capacités d'écriture, de lecture et de calcul
- Compréhension
- Gnosies
- Consolidation en mémoire épisodique

Profils cognitifs selon la sévérité de l'infection initiale



Chuang et al., 2025; Dini et al., 2021; Ferruci et al., 2021, 2022; Hampshire et al., 2022; Kirchberger et al., 2023; Lopes-Santos et al., 2025; Voruz et al., 2022, 2023, 2024; Woo et al., 2020

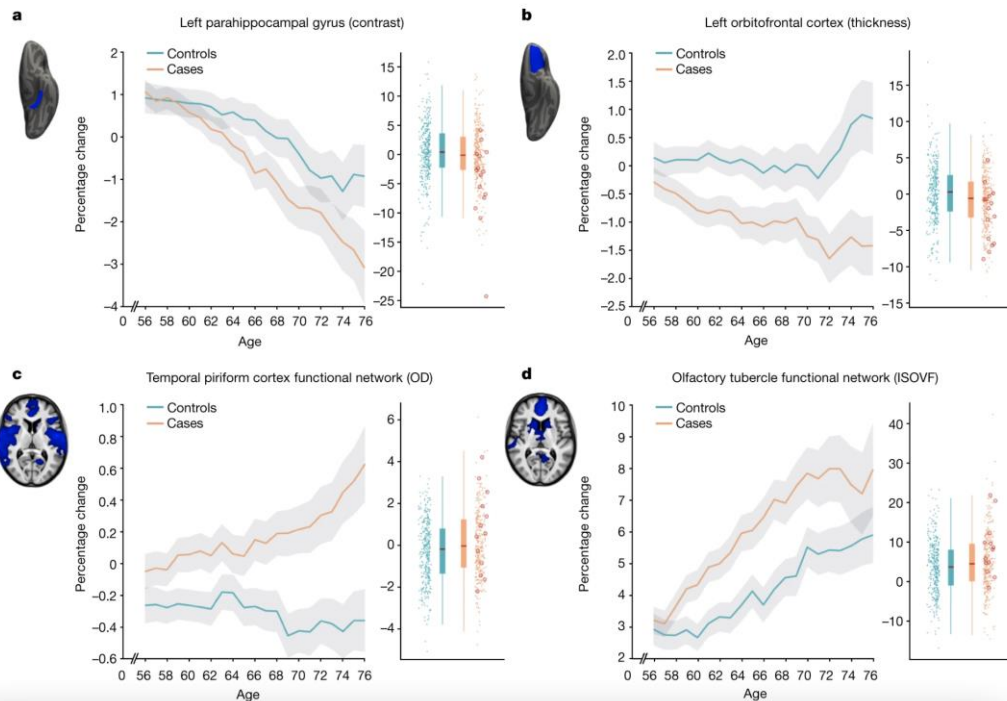
Évolution temporelle

- Certaines études ne rapportent **pas d'amélioration**
- D'autres études rapportent des **évolutions variables** :
 - 55% amélioration
 - 25% détérioration
 - 10% persistance des déficits
 - 10% absence de déficit

Aretouli et al., 2025; Bremner et al., 2025; Fanshawe et al., 2025; Ferruci et al., 2022; Hampshire et al., 2022; Voruz et al., 2024

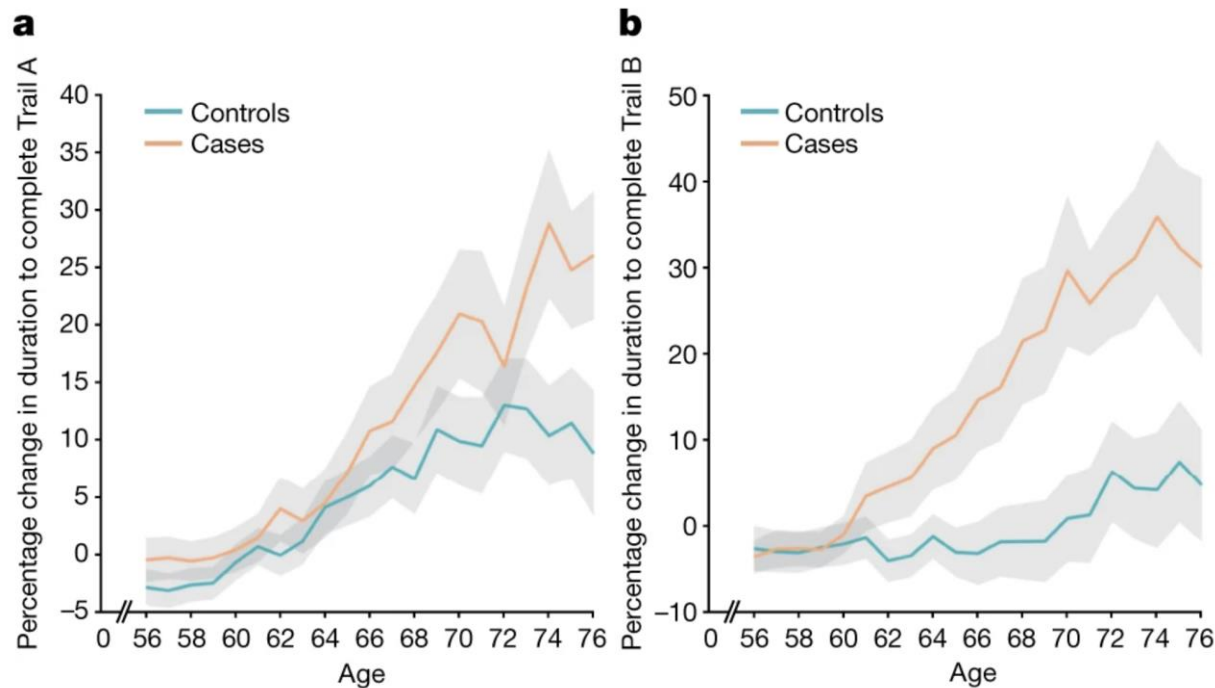
Modification cérébrale et COVID-19

Imagerie par
résonance
magnétique
(IRM)



Douaud et al., 2022

Modification cognitive et COVID-19



Risque de démence

- Association entre l'infection à la COVID-19 et l'**augmentation du risque de démence** chez les personnes âgées de 65 ans et plus avec recul de 3 à 24 mois post-infection
- **Risque 1.3 à 4.9x + élevé**
- Risque + élevé pour les **personnes plus âgées** et celles ayant eu une **infection plus sévère**

Aretouli et al., 2025; Hampshire et al., 2022; Rahmati et al., 2023; Shan et al., 2024; Shrestha et al., 2024; Voruz et al., 2024; Zhang et al., 2025

Dépistage et Diagnostic

Que rechercher? Antécédents

- **Médicaux :**
 - Maladies neurologiques : TCC, troubles cognitifs préexistants, ...
 - Maladies cardiovasculaires : HTA, HLP, Db, Obésité, MCAS, MVAS, AIT, AVC, STOP, ...
 - Maladies pulmonaires : apnée du sommeil, MPOC, ...
 - Maladies inflammatoires ou auto-immunes : Sjögren, ...
 - Maladies endocriniennes : dysthyroïdie, ménopause, ...
 - ...
- **Psychiatriques :** Dépression, anxiété, tentatives de suicide, ...
- **Chirurgicaux :** Chirurgies et anesthésies récentes, ...
- **Histoire infectieuse :** COVID-19 (sévérité, complications, dates), syphilis, VIH, famille des herpès, hospitalisations, méningite, encéphalite, ...
- **Familiaux :** Troubles neurocognitifs, ...

Livingston et al., 2024; McInnes et al., 2019; Bouden et al., 2024; Marin et al., 2023; Chen et al., 2014; Lee et al., 2025; Ameida et al., 2005; Levine et al., 2022; Camacho-soto et al., 2025; Itzhaki, 2021

Que rechercher? **Médication**

- **Anticholinergiques**
 - **Benzodiazépines**
 - **Narcotiques**
 - Anticonvulsivants
 - Antihistaminique – première génération
 - Antispasmodiques
 - Antinauséeux : scopolamine, dimenhhydrinate
 - Psychotropes : Antidépresseurs tricycliques
 - ...
 - Produits naturels, suppléments, ...
- Vérifier la prise
 - Utilisation d'un logiciel pour la charge anticholinergique et/ou les interactions

Que rechercher? **Habitudes de vie**

- Diète, Hydratation (électrolytes), Alcool, Tabac, Vapotage, Drogues, Exercices, Sommeil, ...
- Éducation, Travail, Socialisation, ...
- Environnement : moisissures, pollution, exposition à des produits toxiques, animaux de compagnie (Toxoplasmose, Psittacose, ...), exposition aux tiques (Lyme), voyages, ...

Livingston et al., 2024; de Haan et al., 2021; Stewardson et Grayson, 2010; Brackett et al., 2024; Han et Zunt, 2005; Thompson et Thakur, 2017

Que rechercher? HMA

- **Dysfonction cognitive (brouillard cérébral) typique de COVID longue**
 - Suit les autres symptômes de COVID longue
 - Fluctue entre des bonnes et mauvaises journées
 - Apparition ou exacerbation après la COVID-19
- Préciser l'horaire, la fréquence, l'évolution, l'intensité du brouillard cérébral
- Ce qui provoque (effort physique, cognitif, émotif, social) et soulage
- Autonomie fonctionnelle : AVQ, AVD
- Sécurité : feu, dégâts d'eau, conduite automobile (navigation, accrochage), ...
- Malaise post-effort (MPE), fatigue et autres symptômes de COVID longue
- Symptômes neurologiques / Atteintes sensorielles

Que rechercher? HMA

- Oublier/perdre ses objets (téléphone, porte-feuille, ...), ses rendez-vous, ce qu'on allait chercher/faire dans une autre pièce, ...
- Manque du mot, difficulté à suivre une conversation, ...
- Difficulté à faire des choix avec un répondeur téléphonique, avoir l'impression de ne plus être aussi vif.ve d'esprit qu'avant, prendre plus de temps pour réfléchir
- Difficulté (et pour quelles raisons) d'écriture, de lecture, à écouter des vidéos, ...
- Difficulté à s'organiser, planifier, cuisiner, ...
- Difficulté à se rappeler et/ou situer les événements dans le temps
- Lien avec la douleur ou la prise d'antidouleur

Que rechercher? **Revue des systèmes**

- Revue des systèmes COMPLÈTE
EN PRIORITÉ :
 - Cardiologie : risque augmenté d'événements cardio-vasculaires – 4 semaines et plus après la COVID-19 aiguë
 - Thromboembolique, cardiomyopathie, HTA
 - Maladie cérébro-vasculaire, dysrythmie, maladie cardiaque ischémique et non-ischémique, péricardite, myocardite, insuffisance cardiaque
 - Santé mentale : idées suicidaires

Que rechercher? Examen physique

- État général, Démarche, Signes vitaux
- « NASA 10 Minutes Lean Test »
- Cou, Cœur, Poumons, Abdomen
- Examen neurologique complet
- Évaluation de la cognition selon expertise
 - MoCA
- Tout examen physique en lien avec conditions médicales connues ou suspectées

Investigations

Que rechercher? Investigations

Analyses de base pour affections post-COVID-19 (INESSS)

- FSC
- Créatinine, Na, K
- Mg, Ca, albumine
- ALT, ALP, bilirubine
- CRP, ferritine
- Glycémie, HbA1C
- Analyse d'urine

Analyses additionnelles (INESSS)

- Sérologie CMV
- Sérologie EBV
- Sérologie VIH
- Cortisol AM
- Vitamine D

Analyses de base pour troubles neurocognitifs (INESSS)

- Vitamine B12
- Sérologie syphilis
- Folates (si remplit les critères)

Autres analyses (CAN-PCC)

- RIN
- Urée

+ Toutes les autres analyses permettant de s'assurer du contrôle des conditions médicales connues ou suspectées

Que rechercher? Investigations

Système cardiovasculaire

- ECG (INESSS et CAN-PCC)
- NT-pro-BNT
- Troponine (lésion myocardique) (INESSS)
- Échographie cardiaque (si ↑NT-pro-BNT) (INESSS)
- Holter (CAN-PCC)

Système pulmonaire

- Radiographie pulmonaire (INESSS et CAN-PCC)
- Test de marche de 6 minutes (CAN-PCC)
- Épreuve de fonction respiratoire (CAN-PCC)

Que rechercher? Investigations

Trouble de la coagulation (INESSS)

- D-dimère
- Fibrinogène

Infection virale (INESSS)

- Sérologie EBV
- Sérologie CMV
- Sérologie VIH

Affections rhumatologiques (INESSS)

- Anticorps antinucléaire
- Anti-cardiolipine
- Anti-CCP
- CK
- Facteur rhumatoïde

Chez qui demander une IRM cérébrale

- Manifestations neurologiques ou anomalies focales à l'examen
- Détérioration cognitive qui se poursuit
- Antécédents de cancer
- Trouble de la marche ou incontinence urinaire (hydrocéphalie normotensive)
- Symptômes ou tableau cognitif inhabituel
- Plus de 50 ans

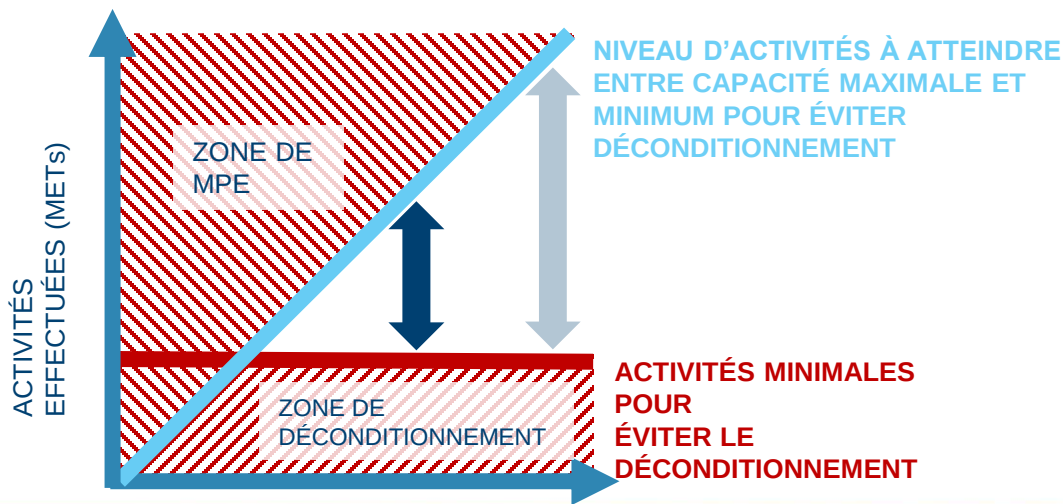
Chez qui demander une IRM cérébrale

- But : éliminer une autre pathologie contributive
- Changements (47% espaces périvasculaires, 27% micro saignements et 10% lésions de la matière blanche, modification de la diffusivité, atrophie cérébrale) qui ne sont spécifiques ni diagnostiques de COVID longue

Interventions

Interventions non pharmacologiques

- **Stratégies d'auto-gestion des symptômes**, p.ex. conservation de l'énergie (pacing), ateliers psychoéducatifs, MyGuide:Long COVID

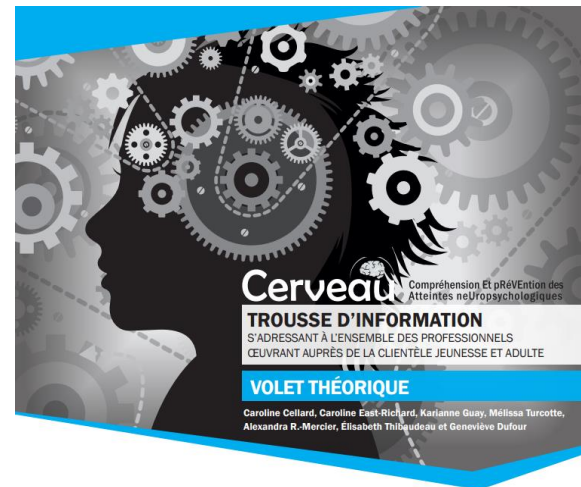


CAPACITÉ MAXIMALE D'ACTIVITÉS DE L'INDIVIDU (METs)

Courtoisie Dre Sylvie Rheault

Interventions non pharmacologiques

- **Stratégies compensatoires**, p.ex. Trousse Cerveau
 - **Attention**, p.ex. limiter les sources de distraction, se vérifier, prendre des pauses régulièrement
 - **Mémoire**, p.ex. répéter, reformuler et résumer l'information à mémoriser, prendre des notes, programmer des rappels
 - **Fonctions exécutives**, p.ex. utiliser un agenda et des listes à cocher, diviser les tâches complexes ou longues en plus petites étapes
- **Réadaptation** selon les symptômes, p.ex. neuropsychologie, ergothérapie, physiothérapie, psychologie, orthophonie



Interventions non pharmacologiques

- **Habitudes de vie**, p.ex. application Luci*
 - Alimentation et consommation de substances
 - Sommeil
 - Activité physique et sociale
 - Stimulation cognitive
 - Régulation émotionnelle
- *Prendre en compte les MPE



Interventions non pharmacologiques

- **Sécurité/gestion des risques**
- Prise de médication : pilulier, alarmes, CLSC
- Feu : minuterie, système d'arrêt automatique pour poêle/four, implication des proches, popote roulante ou autre
- Dégât d'eau : minuterie, valve avec capteurs d'eau, implication des proches
- Conduite automobile : conduire uniquement quand les capacités cognitives et physiques sont suffisantes, utilisation du GPS, transport en commun, transport adapté, avenir : véhicules avec conduite autonome

Interventions/prévention des infections

- Prévention des infections
 - Port du masque / prévention en général : ventilation, éviter les personnes infectées, lavage des mains, etc.
 - Réinfection avec le SARS-CoV-2
 - Recommandations CAN-PCC – hors indications
 - Nirmatrelvir et ritonavir (Paxlovid) – interaction médicamenteuse
 - Metformin
 - Voir ordonnances jointes et exemple de lettre au pharmacien
 - Autres infections

Autres interventions

- Traiter toutes les autres conditions potentiellement contributives et contrôler les conditions chroniques
 - Apnée du sommeil
 - Dépression
 - Inflammation
 - Infections actives
 - Ménopause
 - ...
 - POTS
 - SAMA/atopie/allergies
 - Dysautonomie
 - Fibromyalgie
 - ...

Interventions pharmacologiques

- Ménage de la pharmacie
 - Anticholinergiques
 - Opioïdes
 - Traitement de la douleur
 - Benzodiazépines et autres somnifères
 - Thérapie cognitivo-comportementale de l'insomnie (TCCI)
 - Mélatonine
 - Pleine conscience, relaxation et techniques de respiration
 - Etc.

Traitements non recommandés

- Recommandations du CAN-PCC
- Pas d'indication de prescription de psychostimulants pour les difficultés attentionnelles de la COVID longue
 - Adultes
 - Enfants et adolescents

Psychostimulants

AVANT PSYCHOSTIMULANT

Temps min.	Position	TA mmHg	Pouls bpm
-1	BG/couc.	112/76	75
0	BG/couc.	111/75	75
1	BG/deb.	110/79	84
2	BG/deb.	108/78	85
3	BG/deb.	110/76	86
4	BG/deb.	108/77	88
5	BG/deb.	113/82	88
6	BG/deb.	109/78	92
7	BG/deb.	110/76	92
8	BG/deb.	109/78	94
9	BG/deb.	108/77	93
10	BG/deb.	104/79	98-89



APRÈS PSYCHOSTIMULANT

Temps min.	Position	TA mmHg	Pouls bpm
-1	BG/couc.	119/71	87
0	BG/couc.	114/76	87
1	BG/deb.	113/79	102
2	BG/deb.	121/82	107
3	BG/deb.	114/80	109
4	BG/deb.	115/81	104
5	BG/deb.	113/78	109
6	BG/deb.	113/80	108
7	BG/deb.	108/77	109
8	BG/deb.	112/76	113
9	BG/deb.	110/79	112
10	BG/deb.	113/77	<u>121</u>
11	BG/deb.	107/76	<u>118</u>
12	BG/deb.	112/78	<u>120</u>
13	BG/deb.	116/80	<u>122</u>

Ne sent plus venir ses MPE

Traitements prometteurs en recherche Hors indications

- Bateman Horne Center
 - Oxaloacetate (cycle de Krebs / mitochondries)
 - Amélioration de la fatigue 27% versus 10% placebo
 - Groupe 2/5 avec réponse marquée : amélioration de 63%
 - Valacyclovir + Celecoxib
 - Résultats à venir

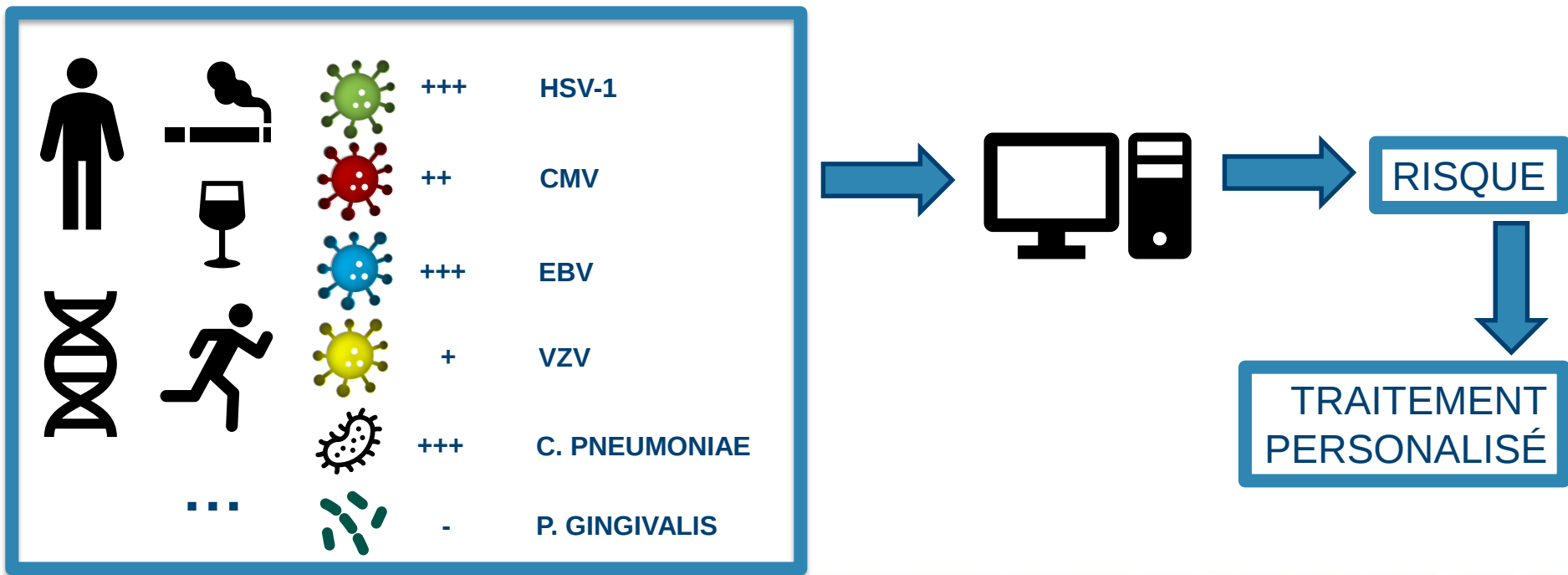
<https://batemanhornecenter.org/promising-clinical-trials/>

Traitements prometteurs en recherche

Hors indications

- Traitement candidat : Immunoglobulines intra-veineuses, Anticoagulants, Antiviraux, Bloc ganglion stellaire, Probiotiques, ...
- Pas encore d'évidence versus placebo pour : Naltrexone faible dose, Dexamethasone, Statines, Omega-3, L-arginine, Aphérèse
- CAN-PCC : revues systématiques sur la COVID longue
- <https://can-pcc.recmap.org/>

Recherche - Modèle de prédiction par IA



Messages clés

- Dysfonctions cognitives **fréquentes** en COVID longue (environ 30%)
- Affectent surtout l'**attention**, la **vitesse de traitement de l'information**, la **mémoire** et les **fonctions exécutives**
- Rechercher les **autres causes et facteurs contributifs**
- Consulter CAN-PCC pour la mise à jour sur les nouveaux traitements

Période d'échanges et de questions



Références et abréviations

Abréviations 1 de 2

- AIT : Accident ischémique transitoire (ICT : Ischémie cérébrale transitoire)
- ALP : Phosphatase alcaline
- ALT : Alanine aminotransférase
- AM : Avant-midi
- Anti-CCP : Anticorps anti-peptides cycliques citrullines
- AVC : Accident vasculaire cérébral
- AVD : Activités de la vie domestique
- AVQ : Activités de la vie quotidienne
- Ca : Calcium
- CAN-PCC : Lignes directrices CANadiennes sur l'affection post-COVID-19 (Post-COVID-19 Conditions)
- CCAI : Conditions chroniques associées aux infections
- CK : Créatine kinase
- CLSC : Centre local de services communautaires
- CMV : Cytomégalo virus
- COVID-19 : « Coronavirus disease 2019 »
- CRP : Protéine C réactive
- Db : Diabète
- EBV : Virus Epstein-Barr
- ECG : Électrocardiogramme
- EM : Encéphalomyélite myalgique
- FSC : Formule sanguine complète
- HbA1C : Hémoglobine glyquée (A1C)

Abréviations 2 de 2

- HLP : Hyperlipidémie
- HSV-1 : « Herpes Simplex Virus » de type 1
- HTA : Hypertension artérielle
- IA : Intelligence artificielle
- INESSS : Institut national d'excellence en santé et en services sociaux
- IRM : Imagerie par résonance magnétique
- K : Potassium
- MCAS : Maladie cardiaque athérosclérotique
- Mg : Magnésium
- MoCA : « Montreal Cognitive Assessment »
- MPE : Malaise post-effort
- MPOC : Maladie pulmonaire obstructive chronique
- MVAS : Maladie vasculaire athérosclérotique
- Na : Sodium
- NT-pro-BNT : Peptide natriurétique pro-N-terminal de type B
- RIN : Rapport normalisé international
- SARS-CoV-2 : « Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 »
- STOP : Syndrome de tachycardie orthostatique posturale
- TCC : Traumatisme crânio-cérébral
- VIH : Virus de l'immunodéficience humaine
- VZV : Varicella Zoster Virus

Références – Diapositive 1

Reconnaissance territoriale

- Université de Montréal :
 - <https://www.umontreal.ca/premierspeuples/reconnaissance/>

Références

- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2024. *A Long COVID Definition: A Chronic, Systemic Disease State with Profound Consequences*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/27768>.
- McWhirter, L., Smyth, H., Hoeritzauer, I., Couturier, A., Stone, J., & Carson A.J. (2023). What is brain fog? *Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry*, 94(4):321-325. doi: 10.1136/jnnp-2022-329683.
- Aretouli, E., Malik, M., Widmann, C., Parker, A.M., Oh, E.S., & Vannorsdall, T.D. (2025). Cognitive and mental health outcomes in long covid. *British Medical Journal*, 390:e081349. doi: 10.1136/bmj-2024-081349. PMID: 40670058.
- Becker, J.H., Lin, J.J., Doernberg, M., Stone, K., Navis, A., Festa, J.R., & Wisnivesky, J.P. (2021). Assessment of cognitive function in patients after COVID-19 infection. *JAMA Network Open*, 4(10), e2130645-e2130645.
- Boutet, M., Salmam, I., Roy, J.S., Best, K., Perreault, K., Desmeules, F., Campeau-Lecours, A. et al. (2025). Cognitive and psychological functioning in individuals with long COVID: a comparative cross-sectional study. *Disability and Rehabilitation*, 1-8.
- Bremner, J.D., Russo, S.J., Gallagher, R., & Simon, N.M. (2025). Acute and long-term effects of COVID-19 on brain and mental health: A narrative review. *Brain, Behavior, and Immunity*, 123, 928-945.
- Delgado-Alonso, C., Valles-Salgado, M., Delgado-Álvarez, A., Yus, M., Gómez-Ruiz, N., Jorquera, M., Polidura, C. et al. (2022). Cognitive dysfunction associated with COVID-19: A comprehensive neuropsychological study. *Journal of Psychiatric Research*, 150, 40-46.
- Fanshawe, J.B., Sargent, B.F., Badenoch, J.B., Saini, A., Watson, C.J., Pokrovskaya, A., Aniwattanapong, D. et al. (2025). Cognitive domains affected post-COVID-19; a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Neurology*, 32(1):e16181.
- Nicotra, A., Masserini, F., Calcaterra, F., Di Vito, C., Doneddu, P.E., Pomati, S., Nobile-Orazio, E. et al. (2023). What do we mean by long COVID? A scoping review of the cognitive sequelae of SARS-CoV-2 infection. *European Journal of Neurology*, 30(12), 3968-3978.
- Panagea, E., Messinis, L., Petri, M.C., Liampas, I., Anyfantis, E., Nasios, G., Patrikelis, P. et al. (2025). Neurocognitive Impairment in Long COVID: A Systematic Review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 40(1):125-149.
- Voruz, P., Allali, G., Benzakour, L., Nuber-Champier, A., Thomasson, M., Jacot de Alcântara, I., Pierce, J. et al. (2022). Long COVID neuropsychological deficits after severe, moderate, or mild infection. *Clinical and Translational Neuroscience*, 6(2), 9.

Références

- Voruz, P., Jacot de Alcântara, I., Nuber-Champier, A., Cionca, A., Allali, G., Benzakour, L., Lalive, P.H. et al. (2023). Frequency of Abnormally Low Neuropsychological Scores in Post-COVID-19 Syndrome: the Geneva COVID-COG Cohort. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 38(1), 1-11.
- Voruz, P., de Alcântara, I.J., Nuber-Champier, A., Cionca, A., Guérin, D., Allali, G., Benzakour, L. et al. (2024). Persistence and emergence of new neuropsychological deficits following SARS-CoV-2 infection: A follow-up assessment of the Geneva COVID-COG cohort. *Journal of Global Health*, 14, 05008.
- Zhao, S., Toniolo, S., Hampshire, A., & Husain, M. (2023). Effects of COVID-19 on cognition and brain health. *Trends in Cognitive Sciences*, 27(11), 1053-1067.
- Zhao, S., Martin, E.M., Reuken, P.A., Scholcz, A., Ganse-Dumrath, A., Srowig, A., Utech, I. et al. (2024). Long COVID is associated with severe cognitive slowing: a multicentre cross-sectional study. *EClinicalMedicine*, 68:102434.
- Chuang, Y.C., Cheng, Y.H., Tsai, M.J., Lu, Y.J., & Fuh, J.L. (2025). The neuropsychological impacts of coronavirus disease 2019 in nonhospitalized patients with long coronavirus disease and brain fog. *Journal of the Chinese Medical Association*, 88(1):58-64.
- Dini, M., Groppo, E., Chiara, R., Reitano, M., Allocco, E., Brugnera, A., Poletti, B. et al. (2021). Prolonged cognitive deficits after COVID-19. *Journal of the Neurological Sciences*, 429, 119804.
- Ferrucci, R., Dini, M., Groppo, E., Rosci, C., Reitano, M.R., Bai, F., Poletti, B. et al. (2021). Long-lasting cognitive abnormalities after COVID-19. *Brain Sciences*, 11(2), 235.
- Ferrucci, R., Dini, M., Rosci, C., Capozza, A., Groppo, E., Reitano, M.R., Allocco, E. et al. (2022). One-year cognitive follow-up of COVID-19 hospitalized patients. *European Journal of Neurology*, 29(7), 2006-2014.
- Hampshire, A., Chatfield, D.A., MPhil, A.M., Jolly, A., Trender, W., Hellyer, P.J., Giovane, M.D. et al. (2022). Multivariate profile and acute-phase correlates of cognitive deficits in a COVID-19 hospitalised cohort. *eClinicalMedicine*, 47, 101417.
- Kirchberger, I., Peilstöcker, D., Warm, T.D., Linseisen, J., Hyhlik-Dürr, A., Meisinger, C., & Goßlau, Y. (2023). Subjective and Objective Cognitive Impairments in Non-Hospitalized Persons 9 Months after SARS-CoV-2 Infection. *Viruses*, 15(1):256.
- Lopes-Santos, L.E., de Lacerda Ferreira, D., de Angelis, G., Foss, M.P., Trevisan, A.C., de Lacerda, K.J.C.C., Tumas, V. et al. (2025). How Mild Is the Mild Long COVID? A Comprehensive Neuropsychological Assessment of Patients with Cognitive Complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 40(2):302-309.

Références

- Woo, M.S., Malsy, J., Pöttgen, J., Seddiq Zai, S., Ufer, F., Hadjilaou, A., Schmiedel, S. et al. (2020). Frequent neurocognitive deficits after recovery from mild COVID-19. *Brain Communications*, 2(2), fcaa205.
- Rahmati, M., Yon, D.K., Lee, S.W., Soysal, P., Koyanagi, A., Jacob, L., Li, Y. et al. (2023). New-onset neurodegenerative diseases as long-term sequelae of SARS-CoV-2 infection: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Virology*, 95(7):e28909.
- Shan, D., Wang, C., Crawford, T., & Holland, C. (2024). Association between COVID-19 infection and new-onset dementia in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 24(1):940.
- Shrestha, A., Chen, R., Kunasekaran, M., Honeyman, D., Notaras, A., Sutton, B., Quigley, A. et al. (2024). The risk of cognitive decline and dementia in older adults diagnosed with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Review*, 101:102448.
- Zhang, Q., Botta, R., Xu, Y., Wei, J.C., & Tung, T.H. (2025). Risk of new-onset dementia following COVID-19 infection: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*, 54(3):afaf046.

Références – Diapositives 11-12

Modifications cérébrales et cognitives et COVID-19

- Douaud G, Lee S, Alfaro-Almagro F, Arthofer C, Wang C, McCarthy P, Lange F, Andersson JLR, Griffanti L, Duff E, Jbabdi S, Taschler B, Keating P, Winkler AM, Collins R, Matthews PM, Allen N, Miller KL, Nichols TE, Smith SM. SARS-CoV-2 is associated with changes in brain structure in UK Biobank. *Nature*. 2022 Apr;604(7907):697-707. doi: 10.1038/s41586-022-04569-5. Epub 2022 Mar 7. PMID: 35255491; PMCID: PMC9046077.

Références – Diapositives 15

Cognition et antécédents

- <https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/brain-fog>
- Livingston G, Huntley J, Liu KY, Costafreda SG, Selbæk G, Alladi S, Ames D, Banerjee S, Burns A, Brayne C, Fox NC, Ferri CP, Gitlin LN, Howard R, Kales HC, Kivimäki M, Larson EB, Nakasujja N, Rockwood K, Samus Q, Shiral K, Singh-Manoux A, Schneider LS, Walsh S, Yao Y, Sommerlad A, Mukadam N. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *Lancet*. 2024 Aug 10;404(10452):572-628. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01296-0. Epub 2024 Jul 31. PMID: 39096926.
- McInnes K, Friesen CL, MacKenzie DE, Westwood DA, Boe SG. Mild Traumatic Brain Injury (mTBI) and chronic cognitive impairment: A scoping review. *PLoS One*. 2017 Apr 11;12(4):e0174847. doi: 10.1371/journal.pone.0174847. Erratum in: *PLoS One*. 2019 Jun 11;14(6):e0218423. doi: 10.1371/journal.pone.0218423. PMID: 28399158; PMCID: PMC5388340.
- Bouden S, Ben Ayed H, Rouached L, Ben Tekaya A, Mahmoud I, Tekaya R, Saidane O, Abdelmoula L. COVID-19-Induced Rheumatoid Arthritis: Case Series and Systematic Review of the Literature. *Mediterr J Rheumatol*. 2024 May 21;35(2):291-297. doi: 10.31138/mjr.171223.cir. PMID: 39211019; PMCID: PMC11350421.
- Marín JS, Mazenett-Granados EA, Salazar-Urbe JC, Sarmiento M, Suárez JF, Rojas M, Munera M, Pérez R, Morales C, Dominguez JI, Anaya JM. Increased incidence of rheumatoid arthritis after COVID-19. *Autoimmun Rev*. 2023 Oct;22(10):103409. doi: 10.1016/j.autrev.2023.103409. Epub 2023 Aug 18. PMID: 37597602.
- Chen PL, Yang CW, Tseng YK, Sun WZ, Wang JL, Wang SJ, Oyang YJ, Fuh JL. Risk of dementia after anaesthesia and surgery. *Br J Psychiatry*. 2014 Mar;204(3):188-93. doi: 10.1192/bjp.bp.112.119610. Epub 2013 Jul 25. PMID: 23887997; PMCID: PMC3939441.
- Lee SH, Hyung WSW, Seo S, Kim J, Han C, Choi KY, Youn H, Jeong HG. The Risk of Dementia after Anesthesia Differs according to the Mode of Anesthesia and Individual Anesthetic Agent. *Clin Psychopharmacol Neurosci*. 2025 Feb 28;23(1):65-75. doi: 10.9758/cpn.24.1181. Epub 2024 Jun 4. PMID: 39820113; PMCID: PMC11747730.
- Almeida OP, Lautenschlager NT. Dementia associated with infectious diseases. *Int Psychogeriatr*. 2005;17 Suppl 1:S65-77. doi: 10.1017/s104161020500195x. PMID: 16240484.
- Levine KS, Leonard HL, Blauwendraat C, Iwaki H, Johnson N, Bandres-Ciga S, Ferrucci L, Faghri F, Singleton AB, Nalls MA. Virus exposure and neurodegenerative disease risk across national biobanks. *Neuron*. 2023 Apr 5;111(7):1086-1093.e2. doi: 10.1016/j.neuron.2022.12.029. Epub 2023 Jan 19. PMID: 36669485; PMCID: PMC10079561.
- Camacho-Soto A, Faust I, Laurido-Soto OJ, Killian JA, Senini N, Krzyzanowski B, Racette BA. Risk of Developing Alzheimer Disease in Relation to Common Infections. *Neurodegener Dis*. 2025 May 30:1-9. doi: 10.1159/000546589. Epub ahead of print. PMID: 40451171; PMCID: PMC12269148.
- Sipilä PN, Heikkilä N, Lindbohm JV, Hakulinen C, Vahtera J, Elovainio M, Suominen S, Väänänen A, Koskinen A, Nyberg ST, Pentti J, Strandberg TE, Kivimäki M. Hospital-treated infectious diseases and the risk of dementia: a large, multicohort, observational study with a replication cohort. *Lancet Infect Dis*. 2021 Nov;21(11):1557-1567. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00144-4. Epub 2021 Jun 21. PMID: 34166620; PMCID: PMC8592915.
- Itzhaki RF. Overwhelming Evidence for a Major Role for Herpes Simplex Virus Type 1 (HSV1) in Alzheimer's Disease (AD); Underwhelming Evidence against. *Vaccines (Basel)*. 2021 Jun 21;9(6):679. doi: 10.3390/vaccines9060679. PMID: 34205498; PMCID: PMC8234998.

Références – Diapositives 16

Cognition et médication

- Underwood BR, Lourida I, Gong J, Tamburin S, Tang EYH, Sidhom E, Tai XY, Betts MJ, Ranson JM, Zachariou M, Olaleye OE, Das S, Oxtoby NP, Chen S, Llewellyn DJ; Deep Dementia Phenotyping (DEMON) Network. Data-driven discovery of associations between prescribed drugs and dementia risk: A systematic review. *Alzheimers Dement* (N Y). 2025 Jan 21;11(1):e70037. doi: 10.1002/trc2.70037. PMID: 39839078; PMCID: PMC11747987.
- Moore AR, O'Keeffe ST. Drug-induced cognitive impairment in the elderly. *Drugs Aging*. 1999 Jul;15(1):15-28. doi: 10.2165/00002512-199915010-00002. PMID: 10459729.
- Coupland CAC, Hill T, Denning T, Morriss R, Moore M, Hippisley-Cox J. Anticholinergic Drug Exposure and the Risk of Dementia: A Nested Case-Control Study. *JAMA Intern Med*. 2019 Aug 1;179(8):1084-1093. doi: 10.1001/jamainternmed.2019.0677. PMID: 31233095; PMCID: PMC6593623.
- Zheng YB, Shi L, Zhu XM, Bao YP, Bai LJ, Li JQ, Liu JJ, Han Y, Shi J, Lu L. Anticholinergic drugs and the risk of dementia: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021 Aug;127:296-306. doi: 10.1016/j.neubiorev.2021.04.031. Epub 2021 Apr 29. PMID: 33933505.
- Reimers A, Odin P, Ljung H. Drug-Induced Cognitive Impairment. *Drug Saf*. 2025 Apr;48(4):339-361. doi: 10.1007/s40264-024-01506-5. Epub 2024 Dec 24. PMID: 39718691; PMCID: PMC11903592.
- Alagiakrishnan K, Wiens CA. An approach to drug induced delirium in the elderly. *Postgrad Med J*. 2004 Jul;80(945):388-93. doi: 10.1136/pgmj.2003.017236. PMID: 15254302; PMCID: PMC1743055.
- Up-to-date : Risk factors for cognitive decline and dementia, Medications, 2024-08-30. https://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-cognitive-decline-and-dementia?search=medication%20dementia&source=search_result&selectedTitle=9~150&usage_type=default&display_rank=9#H3332935038
- Up-to-date: Diagnosis of delirium and confusional states, Precipitating factors, Drugs believed to cause or prolong delirium or confusional state. https://www.uptodate.com/contents/diagnosis-of-delirium-and-confusional-states?search=medication%20causing%20delirium&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2#H8

Références – Diapositives 17

Cognition et habitudes de vie

- Livingston G, Huntley J, Liu KY, Costafreda SG, Selbæk G, Alladi S, Ames D, Banerjee S, Burns A, Brayne C, Fox NC, Ferri CP, Gitlin LN, Howard R, Kales HC, Kivimäki M, Larson EB, Nakasujja N, Rockwood K, Samus Q, Shirai K, Singh-Manoux A, Schneider LS, Walsh S, Yao Y, Sommerlad A, Mukadam N. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *Lancet*. 2024 Aug 10;404(10452):572-628. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01296-0. Epub 2024 Jul 31. PMID: 39096926.
- de Haan L, Sutterland AL, Schotborgh JV, Schirmbeck F, de Haan L. Association of *Toxoplasma gondii* Seropositivity With Cognitive Function in Healthy People: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 2021 Oct 1;78(10):1103-1112. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2021.1590. PMID: 34259822; PMCID: PMC8281022.
- PsittStewardson AJ, Grayson ML. Psittacosis. *Infect Dis Clin North Am*. 2010 Mar;24(1):7-25. doi: 10.1016/j.idc.2009.10.003. PMID: 20171542.
- Brackett M, Potts J, Mehofer A, Indorewala Y, Ali A, Lutes S, Putnam E, Schuelke S, Abdool A, Woldenberg E, Jacobs RJ. Neuropsychiatric Manifestations and Cognitive Decline in Patients With Long-Standing Lyme Disease: A Scoping Review. *Cureus*. 2024 Apr 15;16(4):e58308. doi: 10.7759/cureus.58308. PMID: 38752040; PMCID: PMC11095283.
- Han MH, Zunt JR. Neurologic aspects of infections in international travelers. *Neurologist*. 2005 Jan;11(1):30-44. doi: 10.1097/01.nrl.0000149972.87731.0f. PMID: 15631642; PMCID: PMC2678057.
- Thompson H, Thakur K. Infections of the Central Nervous System in Returning Travelers and Immigrants. *Curr Infect Dis Rep*. 2017 Oct 3;19(11):45. doi: 10.1007/s11908-017-0594-5. PMID: 28975470.

Références – Diapositive 20

Risque de décès et CCAI (COVID longue/EM)

- Xie Y, Xu E, Bowe B, Al-Aly Z. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. *Nat Med*. 2022 Mar;28(3):583-590. doi: 10.1038/s41591-022-01689-3. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35132265; PMCID: PMC8938267.
- Zhang T, Li Z, Mei Q, Walline JH, Zhang Z, Liu Y, Zhu H, Du B. Cardiovascular outcomes in long COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2025 Jan 29;12:1450470. doi: 10.3389/fcvm.2025.1450470. PMID: 39944605; PMCID: PMC11814196.
- Zhang B, Thacker D, Zhou T, Zhang D, Lei Y, Chen J, Chrischilles EA, Christakis DA, Fernandez S, Garg V, Kim S, Mosa ASM, Sills MR, Taylor BW, Williams DA, Wu Q, Forrest CB, Chen Y. Cardiovascular post-acute sequelae of SARS-CoV-2 in children and adolescents: cohort study using electronic health records. *Nat Commun*. 2025 Apr 11;16(1):3445. doi: 10.1038/s41467-025-56284-0. PMID: 40216777; PMCID: PMC11992182.
- McManimen SL, Devendorf AR, Brown AA, Moore BC, Moore JH, Jason LA. Mortality in Patients with Myalgic Encephalomyelitis and Chronic Fatigue Syndrome. *Fatigue*. 2016;4(4):195-207. doi: 10.1080/21641846.2016.1236588. Epub 2016 Oct 12. PMID: 28070451; PMCID: PMC5218818.
- Sher L. Long COVID and the risk of suicide. *Gen Hosp Psychiatry*. 2023 Jan-Feb;80:66-67. doi: 10.1016/j.genhosppsych.2022.12.001. Epub 2022 Dec 5. PMID: 36494289; PMCID: PMC9721155.
- Bidhendi-Yarandi R, Biglarian A, Karlstad JL, Moe CF, Bakhshi E, Khodaei-Ardakani MR, Behboudi-Gandevani S. Prevalence of depression, anxiety, stress, and suicide tendency among individual with long-COVID and determinants: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2025 Jan 28;20(1):e0312351. doi: 10.1371/journal.pone.0312351. PMID: 39874315; PMCID: PMC11774403.

Références – Diapositive 21

Examen physique

- NASA 10 Minute Lean Test: <https://batemanhornecenter.org/wp-content/uploads/2016/09/NASA-Lean-Test-Instructions-1.pdf>
- MoCA pour la cognition si infection sévère:
https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-presentation-and-diagnosis-of-adults-with-persistent-symptoms-following-acute-illness-long-covid?search=long%20COVID%20cognitive&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H2572220899
- Site Web MoCA: <https://mocacognition.com/>

Références – Diapositives 23-25

Investigations

- INESSS, 2022, Outil d'aide à la prise en charge – Affections post-COVID-19.
https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/COVID-19/Outil_Covid_Affections_postCov19_2022VF.pdf
- INESSS, 2015, Outil d'aide à la décision, La maladie d'Alzheimer (MA) et les autres troubles neurocognitifs (TNC), Processus menant au diagnostic.
https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Geriatrie/INESSS_OutilAidePratique_Processus_menant_diagnostic_fiche2.pdf
- CAN-PCC, Tests, identification et diagnostic de l'affection post-COVID-19.
<https://can-pcc.recmmap.org/grid>

Références – Diapositives 26-27

Imagerie cérébrale et COVID longue

- Vasilev Y, Blokhin I, Khoruzhaya A, Kodenko M, Kolyshenkov V, Nanova O, Shumskaya Y, Omelyanskaya O, Vladzimirskyy A, Reshetnikov R. Routine Brain MRI Findings on the Long-Term Effects of COVID-19: A Scoping Review. *Diagnostics (Basel)*. 2023 Jul 30;13(15):2533. doi: 10.3390/diagnostics13152533. PMID: 37568896; PMCID: PMC10417725.
- Nelson BK, Farah LN, Grier A, Su W, Chen J, Sossi V, Sekhon MS, Stoessl AJ, Wellington C, Honer WG, Lang D, Silverberg ND, Panenka WJ. Differences in brain structure and cognitive performance between patients with long-COVID and those with normal recovery. *Neuroimage*. 2024 Oct 15;300:120859. doi: 10.1016/j.neuroimage.2024.120859. Epub 2024 Sep 22. PMID: 39317274.
- Douaud G, Lee S, Alfaro-Almagro F, Arthofer C, Wang C, McCarthy P, Lange F, Andersson JLR, Griffanti L, Duff E, Jbabdi S, Taschler B, Keating P, Winkler AM, Collins R, Matthews PM, Allen N, Miller KL, Nichols TE, Smith SM. SARS-CoV-2 is associated with changes in brain structure in UK Biobank. *Nature*. 2022 Apr;604(7907):697-707. doi: 10.1038/s41586-022-04569-5. Epub 2022 Mar 7. PMID: 35255491; PMCID: PMC9046077.

Références – Diapositive 33

- CAN-PCC, 2024-10-01, Lignes directrices canadiennes sur l'affection post-COVID-19, Nirmatrelvir et ritonavir (Paxlovid) <https://can-pcc.recmaph.org/recommendation/a78c9a38-9ec3-43eb-acd0-23bf87ce578c>
- CAN-PCC, 2024-07-02, Lignes directrices canadiennes sur l'affection post-COVID-19, Metformine, <https://can-pcc.recmaph.org/recommendation/a5a56fe7-3266-4854-8c91-036e572cf71c>

Références – Diapositive 35

Ménage de la pharmacie

- Taylor-Rowan M, Alharthi AA, Noel-Storr AH, Myint PK, Stewart C, McCleery J, Quinn TJ. Anticholinergic deprescribing interventions for reducing risk of cognitive decline or dementia in older adults with and without prior cognitive impairment. Cochrane Database Syst Rev. 2023 Dec 8;12(12):CD015405. doi: 10.1002/14651858.CD015405.pub2. PMID: 38063254; PMCID: PMC10704558.

Références – Diapositive 36

Brouillard mental et psychostimulants

- CAN-PCC, 2024-10-01, Lignes directrices canadiennes sur l'affection post-COVID-19, Problème démographique ou de santé: Les adultes souffrant d'une affection post-COVID-19 suspectée ou confirmée et de brouillard cerebral avec ou sans malaise post-effort (MPE)/Intervention: L'utilisation de stimulants du système nerveux central (SNC), <https://can-pcc.recmmap.org/recommendation/62b439c2-84b5-4d73-abfc-3f940920693a>
- CAN-PCC, 2025-07-15, Lignes directrices canadiennes sur l'affection post-COVID-19, Problème démographique ou de santé: Enfants et adolescents souffrant d'une affection post-COVID-19 suspectée ou confirmée et de Brouillard mental/Intervention: Psychostimulants, <https://can-pcc.recmmap.org/recommendation/5a479fce-47ca-497c-8c2d-9669e0ea14fd>
- CAN-PCC, 2025-03-31, Lignes directrices canadiennes sur l'affection post-COVID-19, Problème démographique ou de santé: Les adultes présentant une affection post-COVID-19 présumée ou confirmée et du brouillard mental/Intervention: Les inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine, <https://can-pcc.recmmap.org/recommendation/ef71f309-d354-4b67-8e7e-b304c1dac16d>

Références – Diapositive 38

Traitements prometteurs en recherche

- Cash A, Vernon SD, Rond C, Bateman L, Abbaszadeh S, Bell J, Yellman B, Kaufman DL. RESTORE ME: a RCT of oxaloacetate for improving fatigue in patients with myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. Front Neurol. 2024 Nov 27;15:1483876. doi: 10.3389/fneur.2024.1483876. PMID: 39664752; PMCID: PMC11632837.
- Bateman Horne Center, Promising clinical trials, <https://batemanhornecenter.org/promising-clinical-trials/>

Références – Diapositive 39

Traitements prometteurs en recherche

- Livieratos A, Gogos C, Akinosoglou K. Beyond Antivirals: Alternative Therapies for Long COVID. Viruses. 2024 Nov 19;16(11):1795. doi: 10.3390/v16111795. PMID: 39599909; PMCID: PMC11599064.
- Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. Nat Rev Microbiol. 2023 Mar;21(3):133-146. doi: 10.1038/s41579-022-00846-2. Epub 2023 Jan 13. Erratum in: Nat Rev Microbiol. 2023 Jun;21(6):408. doi: 10.1038/s41579-023-00896-0. PMID: 36639608; PMCID: PMC9839201.
- CAN-PCC: revues systématiques sur la COVID longue, <https://can-pcc.recmab.org/>

Références – Diapositive 40

Recherche – Modèle de prédiction par IA

- À venir: Rheault et al. 2025. 20-21 octobre 2025. 3^e Symposium sur la COVID longue. St-Jean, Terre-Neuve.

Reproductions

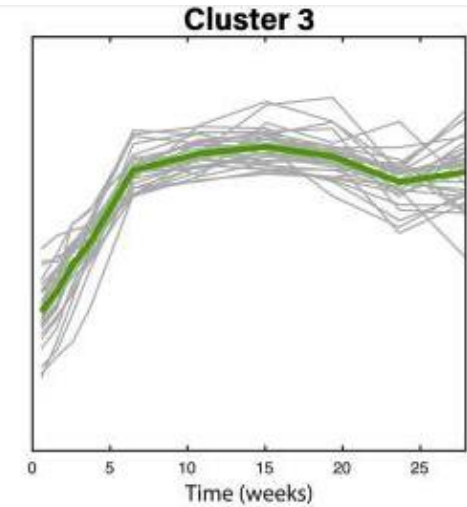
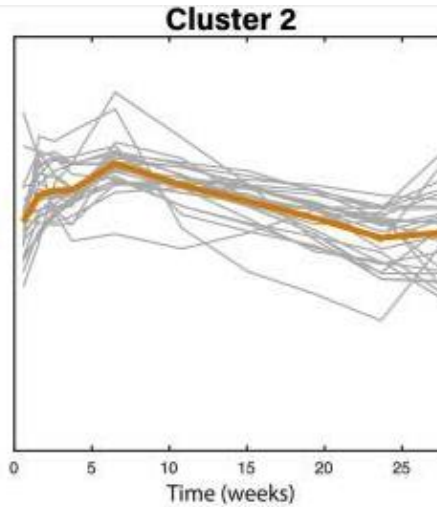
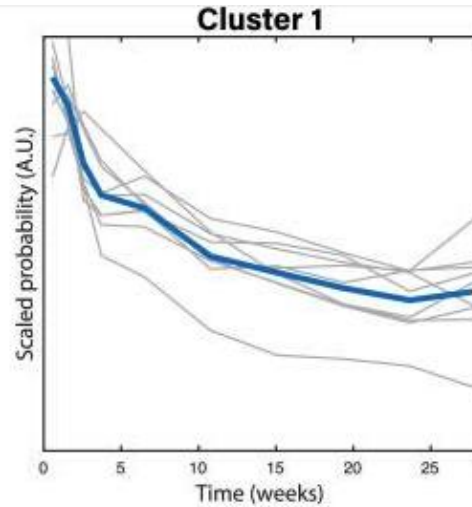
- Sauf indication contraire, cette présentation est placée sous licence **Creative Commons Utilisation non commerciale - Pas d'œuvre dérivée 4.0** ([CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)), ce qui permet de la partager sans modifications à des fins non commerciales, sous réserve d'une mention appropriée.

Bhéreur et Lemay ECHO 2025

Outils

- Luci : <https://luciapp.ca/fr/public/dashboard/home/detail>
- MyGuide : Long COVID : <https://www.longcovidguide.ca/>
- Trousse Cerveau : <https://www.cerveau.psy.ulaval.ca/>

Évolution temporelle



Évolution temporelle



CLUSTER 1

Diarrhée
Anorexie
Vomissements
Rhinorrhée
Pharyngite
Toux sèche
Râles
Élévation de température
Fièvre

CLUSTER 2

Lipothymie
Dlr thoracique/brûlure
Tachycardie

Orteils COVID
Dlr abdo/nausées
Dlr osseuse ou brûlure
Myalgie
Serrement thoracique
Confusion aiguë
Désorientation
Dysnosmie/Dysgueusie
Étourdissements
Tr équilibre

Hallucinations
Céphalées et sx reliés
Insomnie/Tr sommeil
Discours ralenti
Dyspnée (Sat O2 normal)

Toux avec mucus
Hémoptysies
Sx sinus ou respiratoire
Éternuements
Frisson
Rougisement (flushing)
Diaphorèse
Fatigue
Température basse

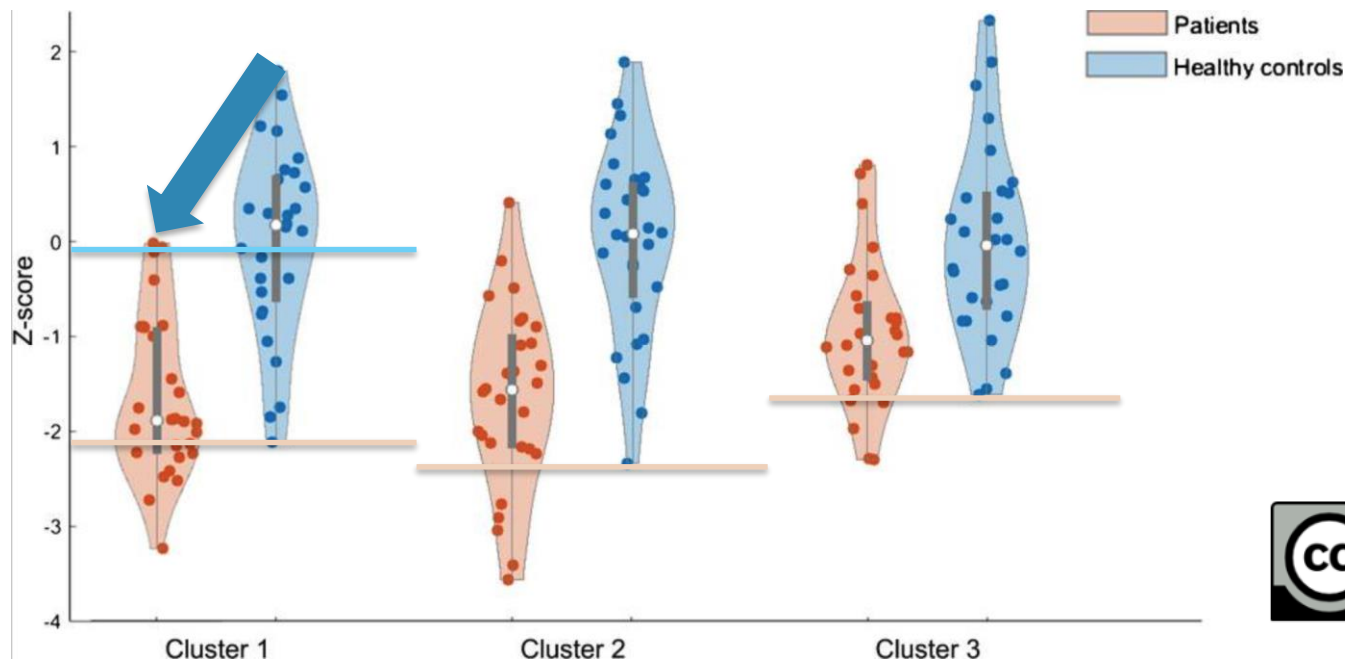
CLUSTER 3

Bradycardie
Palpitations
Veines visibles inflammées/gonflées

Dermographie
Autre sx peau et allergies
Desquamation cutanée
Pétéchies
Rash cutané
Constipation
Reflux gastro-œsophagien
Perte auditive
Autres sx auditifs
Autres sx oculaires
Tinnitus
Sx visuels
Nouvelles allergies
Arthralgie

Spasmes musculaires
Sx sensori-moteurs
Brouillard mental
Tr mémoire
Neuralgie/Paresthésie
Tr du langage/Anomie
Tremblements
Sensations de vibration
Changements menstruels
Tr contrôle vésical
Autres sx de température
Malaise post-effort

Modification cérébrale et COVID-19



PET-FDG



