

27^{ES} JOURNÉES DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE NEURO-VASCULAIRE

16-18 NOV. 2022
PALAIS DES CONGRÈS D'ISSY



► Strokecopilot

Un outil d'informatique décisionnelle pour la prise en charge de l'infarctus cérébral à la phase aiguë

Stanislas DEMUTH, interne de neurologie, doctorant en bioinformatique

Unité neuro-vasculaire, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

Introduction – L'infarctus cérébral: entre urgence et évolutivité

- L'infarctus cérébral requiert une prise de décision dans une temporalité d'urgence immédiate (≠ RCP)
 - Permanence de soin requérant la participation de neurologues d'expertise variable en neuro-vasculaire
 - Règles de prise en charge rapidement évolutives :
 - Raisonner sur les indications de TIV et/ou TM
 - Temps biologique (personnel) > temps conventionnel (standard)
- Tendence à la complexification et à la personnalisation des prises en charges en filière thrombolyse.

Introduction – L’informatique décisionnelle en médecine

Transition numérique:

- Accès au calcul et à l’information à la demande
- Outils digitaux vs papier (ou papier numérisé)

→ Concept de CDSS (clinical decision support system):

Données individuelles d’un patient + **Connaissance collective** → **Aperçu prospectif (ex: B/R favorable)**

Objectif de l’étude Strokecopilot:

Concevoir, un CDSS pour les indications de traitements de reperfusion de l’infarctus cérébral

<https://www.digitalneurology.net>



(Résolution recommandée: 1920x1080p)

Méthode – Approche de contextualisation dans la littérature



Patient



Contextualisation

Strokecopilot



Neurologue



Résultats + explicabilité
(pour chaque intervention)

Populations de référence :

Recommandations (n = 4):

- ESO 2021 – TIV
- ESO 2021 – TIV – Fenêtre étendue
- ESO 2021 – TIV – Réveil
- ESO 2018 – TM

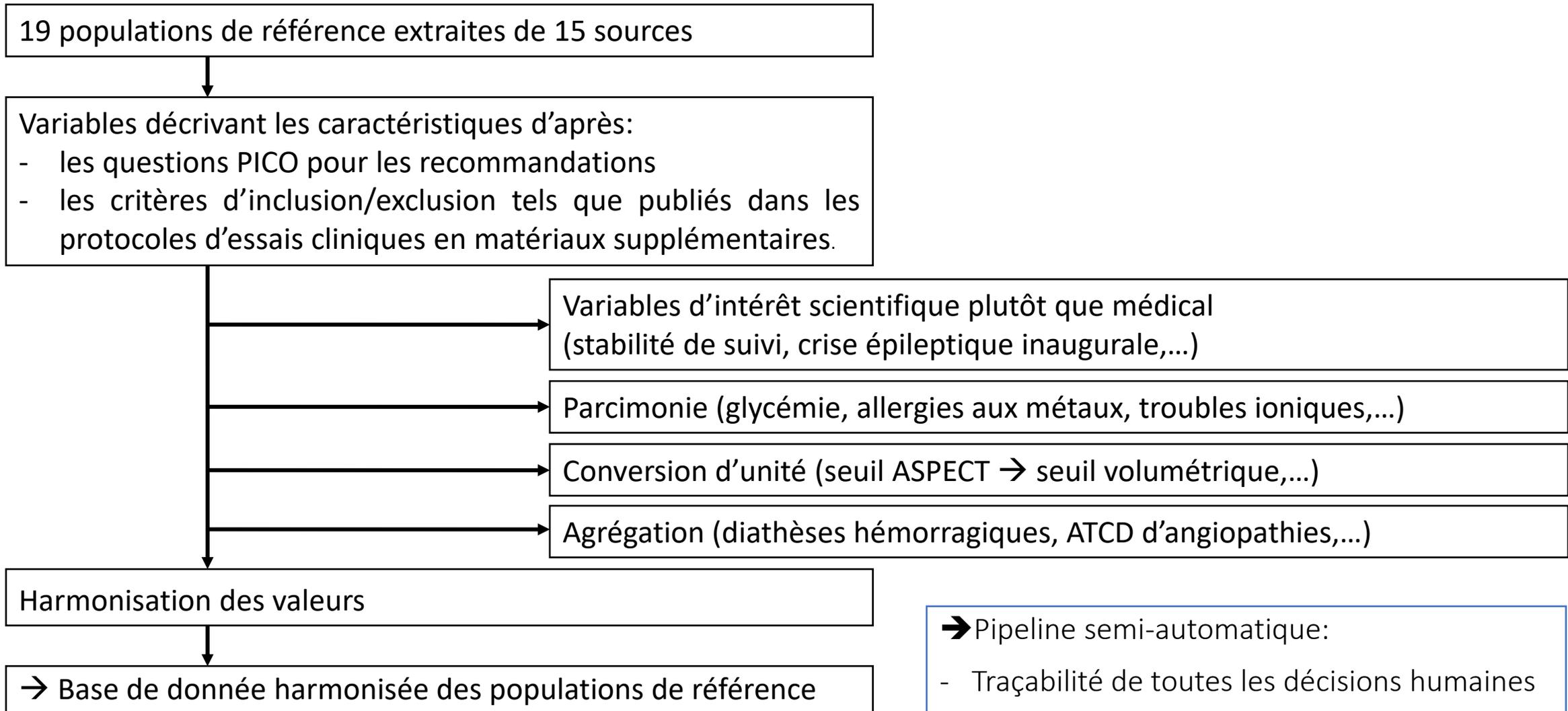
Principaux essais cliniques (n = 15)

- EXTEND 2019 – TIV strictement seule
- WAKE-UP 2018 – TIV strictement seule

- ATTENTION 2022 – TM
- BAOCHE 2022 – TM strictement seule (ou échec TIV)
- BASICS 2022 – TM
- DAWN 2018 – TM strictement seule – Grp A
- DAWN 2018 – TM strictement seule – Grp B
- DAWN 2018 – TM strictement seule – Grp C
- DEFUSE 2018 – TM strictement seule
- ESCAPE 2015 – TM
- MR-CLEAN 2015 – TM
- RESCUE-Japan-LIMIT 2022 – TM
- REVASCAT 2015 – TM strictement seule (ou échec TIV)
- SWIFT PRIME 2015 – TM + TIV
- THRACE 2016 – TM + TIV

Méthode – Analyse décisionnelle et harmonisation

Pipeline de convergence des multiples sources



Méthode – Explicabilité via un algorithme collaboratif modulaire

Data-driven: Base de données construite en suivant les données de la littérature

Practice-driven: Interface construite d'après les observations cliniques en vie réelle pour servir de grille de lecture

Base de données:



Modules décisionnels (data-driven)
Délai
Démographie et état général
Risque hémorragique cérébral
Risque hémorragique extra-cérébral
Hémostase
Angiopathies
Tension artérielle
Risque iatrogénique autre
Déficit neurologique
Taille du cœur ischémique
Pénombre
Accessibilité endovasculaire

Couche logique:



Combinaisons : module d'explicabilité
delay_delay
delay_imaging_brainParenchymal
...
...
...
...

→ Un algorithme par module d'explicabilité

Interface graphique:



Sections de l'interface graphique (practice-driven)

Délai
Démographie et état général
Risque hémorragique cérébral
Risque hémorragique extra-cérébral
Tension artérielle
Angiopathies
Hémostase
Risque iatrogénique autre - Allergies
Risque iatrogénique autre – Fonction rénale
Déficit neurologique
Imagerie parenchymateuse cérébrale
Imagerie vasculaire cérébrale
Imagerie interprétation d'ensemble
Imagerie vasculaire cervicale

Résultats – Une application Web

<https://www.digitalneurology.net>

digitalneurology.net

← → ↻ 🔒 https://digitalneurology.net

DIGITALNEUROLOGY.NET

Bonjour visiteur! [Connexion](#) [Inscription](#)

ACCUEIL | LES APPLICATIONS | A PROPOS | FUTURS PROJETS | CONTACT

Bienvenue sur [digitalneurology.net](https://www.digitalneurology.net), un site web rassemblant des applications web d'assistance à l'exercice médical en neurologie.

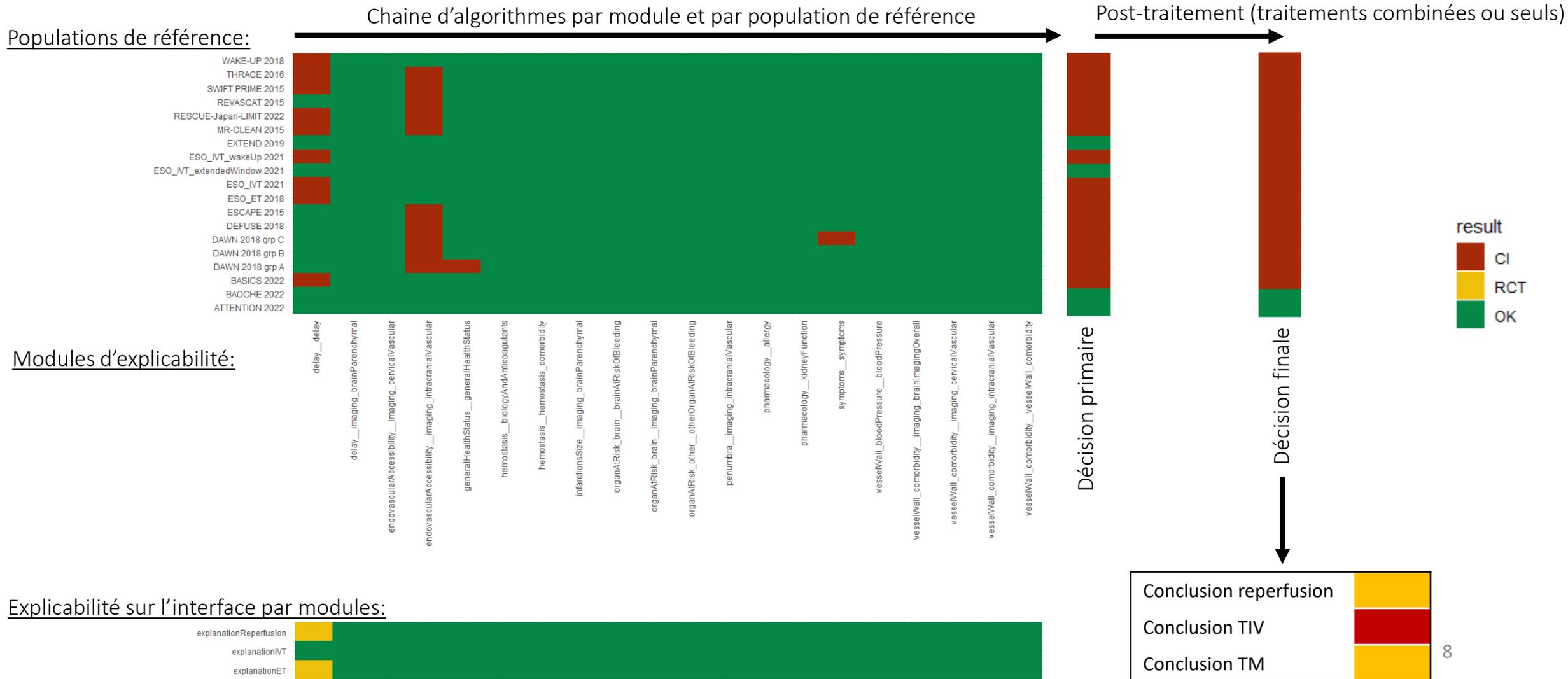
Access the Strokecopilot pre-release during the SFNV meeting

Taper ici pour rechercher

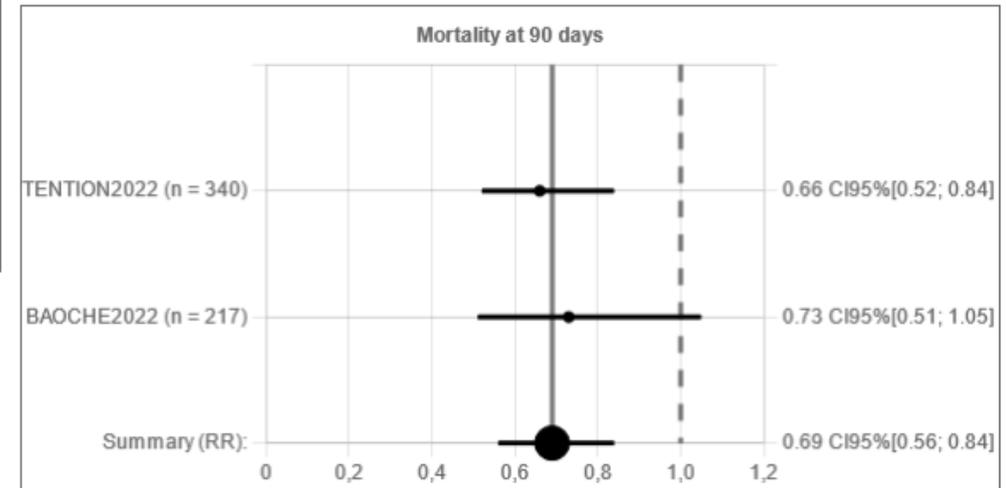
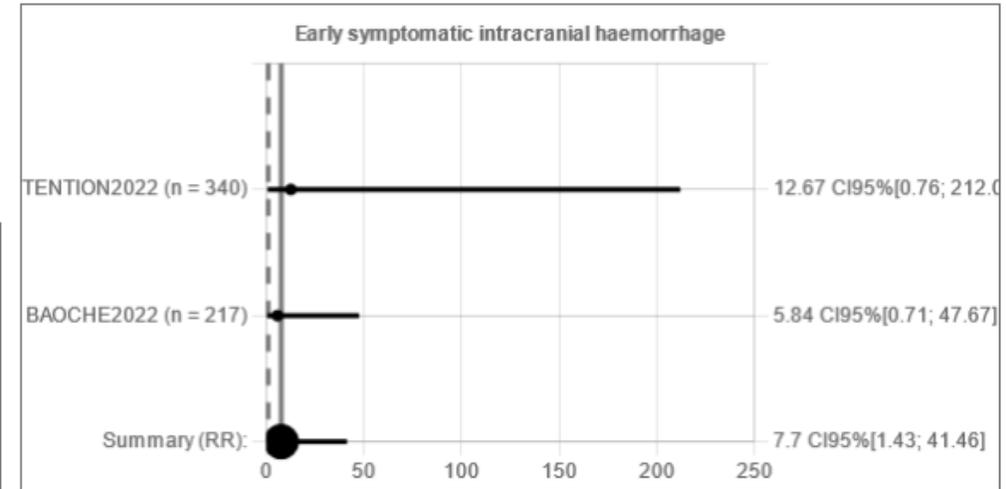
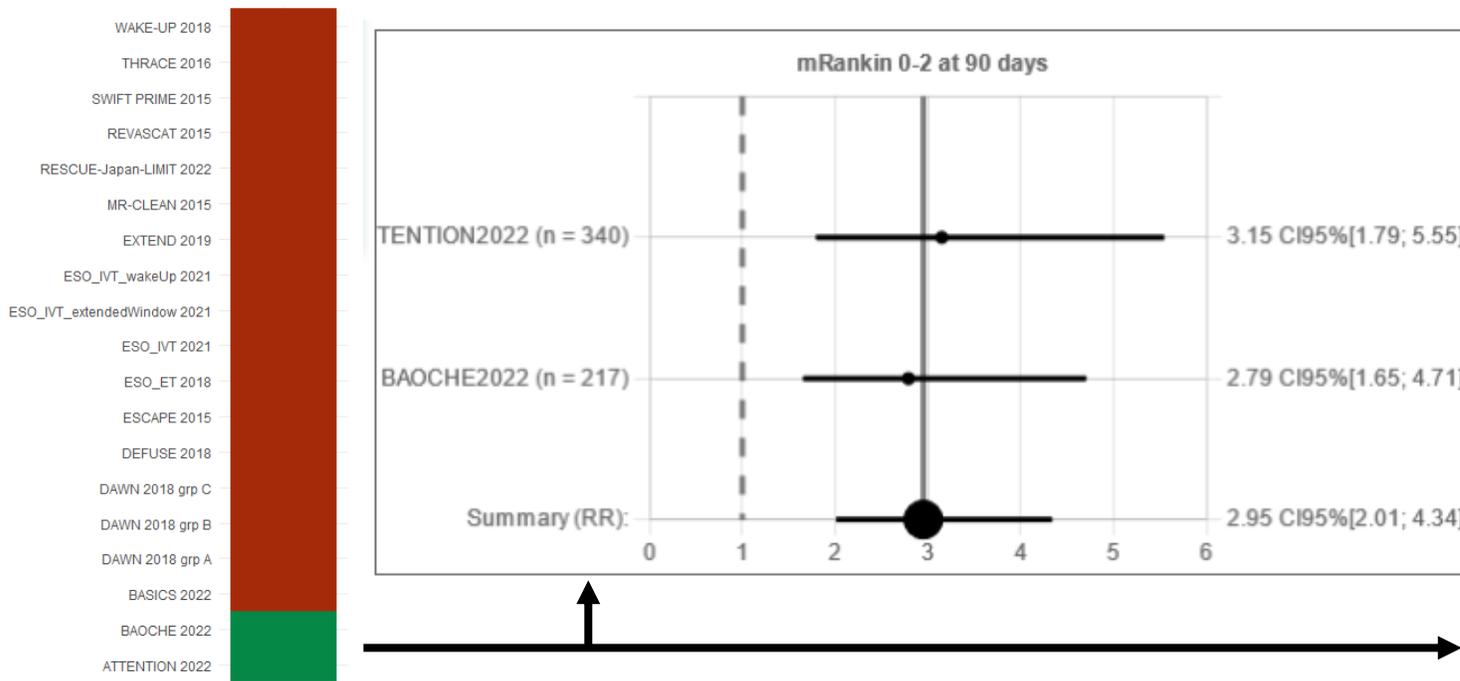
01:02
17/11/2022

Résultats – L’explicabilité en détail par modules d’explicabilité

75 ans, pas d’ATCD, délai 7h, NIH 11, IC territorial partiel non-massif sur occlusion du tronc basilaire, flux lents+, flair +



Résultats – Une méta-analyse personnalisée à la demande



- WAKE-UP 2018
- THRACE 2016
- SWIFT PRIME 2015
- REVASCAT 2015
- RESCUE-Japan-LIMIT 2022
- MR-CLEAN 2015
- EXTEND 2019
- ESO_IVT_wakeUp 2021
- ESO_IVT_extendedWindow 2021
- ESO_IVT 2021
- ESO_ET 2018
- ESCAPE 2015
- DEFUSE 2018
- DAWN 2018 grp C
- DAWN 2018 grp B
- DAWN 2018 grp A
- BASICS 2022
- BAOCHE 2022
- ATTENTION 2022

Décision finale

ATTENTION 2022
BAOCHE 2022

Discussion et conclusion

- Preuves de concept:

1. De la contextualisation à la demande d'un patient dans plusieurs références littéraires de la phase aiguë de l'infarctus cérébral
2. Approche clinique par la conciliation des approches « data-driven » et « practice-driven »
3. D'une démarche d'explicabilité: assistance décisionnelle \neq automatisation de prise de décision !

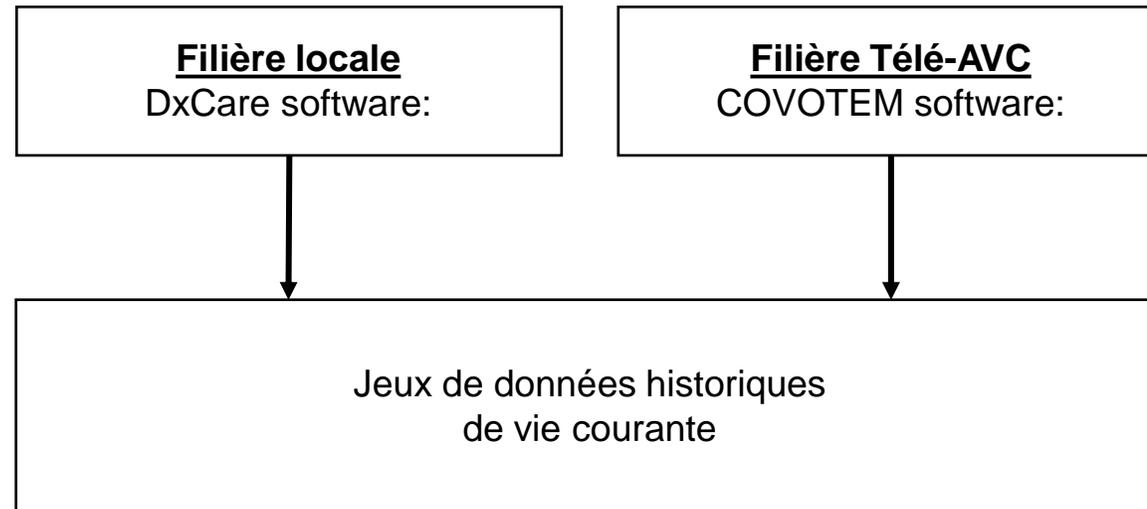
- Forces:

- Se calque sur un raisonnement de pratique courante sans « boîte noire ».
- Aspect modulaire permettant l'ajout de populations de référence au fil du temps (concept de système de santé apprenant)

- Limites:

- Pas de comparaison TM seule vs combinée.
- Granularité limitée à celle des résultats à l'échelle de populations d'études.

Perspectives – Concordance avec les pratiques en vie réelle (en cours):



Algorithme de Strokecopilot

	Reperfusion en vie réelle +	Reperfusion en vie réelle -
Reperfusion prédite +	Vrais +	Faux +
Reperfusion prédite -	Faux -	Vrais -

Performances prédictives

Perspectives – Des populations de référence aux patients de référence

→ Projet PRIMUS dans la SEP



Ed-Driouch, C., et al. In press

→ À suivre aux JNLF 2023 !

Remerciements

Hôpitaux Universitaires de Strasbourg:

Unité neuro-vasculaire:

Prof. V. Wolff, Dr. V. Quenardelle, Dr. V. Lauer,
Dr. R. Gheoca, Dr. I. Pierre-Paul, Dr. D. Bindila,
Dr. M. Trzeciak



Département d'informatique médicale:

Dr. J. Müller

Directeurs et laboratoires de thèse:

Jérôme De Sèze, MD, PhD, INSERM U1119, Strasbourg,
« Biopathologie de la myéline et neuroprotection »



Université
de Strasbourg

INSERM U1119, Strasbourg,
« Biopathologie de la myéline et neuroprotection »

Prof. G. Mensah, Prof. J. De Sèze, Prof. N. Collongues, Prof. M. Maitre, Dr. C.
Mensah, Dr. C. Klein, Dr. H. Jeltsch-David, A. Farrugia, Dr. M-C. Raggio, L. Meyer, B.
Anizon, G. Okechukwu, Dr. K. Bigaut, L. Pfaff, H. Jamann, S. Demuth



Pierre-Antoine Gourraud, PhD, MPH, INSERM U1064, Nantes,
"Translational Immunogenomics of Transplantation and Autoimmunity"



INSERM U1064, Nantes, "Translational Immunogenomics of
Transplantation and Autoimmunity"

Prof. P-A. Gourraud, J. Martin-Gauthier, Dr. S. Limou, Dr. Nicolas
Vince, Dr. M. Morin, C. Ed-Driouch, A. Durand, O. Rousseau, V.
Maudit, V. Douillard, I. Charles, L. Boussamet, S. Sayadi, Nayane, S.
Demuth