



Progrès en imagerie hépatique et son interprétation

Henri Souchay,
Dir. Rech. Clinique France,
GE HealthCare – Versailles, France



Imagerie dans les parcours de soins hépatiques



Prévention



Diagnostic



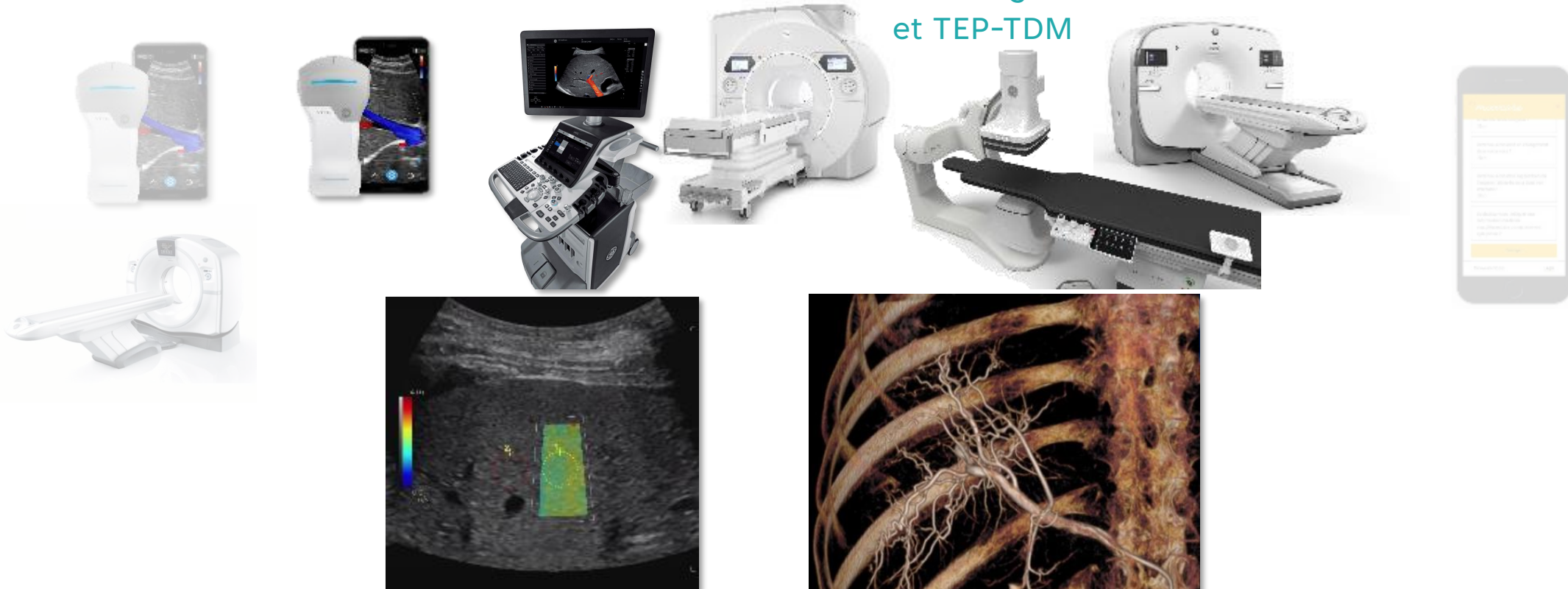
Thérapie



Suivi

Echographie, IRM, scanner

Echographie
Radiologie interventionnelle
et TEP-TDM



Quelques objectifs de la recherche en imagerie

Contexte : réduction dépenses de santé, tension sur les métiers,
augmentation de la prévalence (cancer), nouveaux médicaments (hépatite C)

Performance des procédures  *Pertinence des informations,
place dans le parcours*

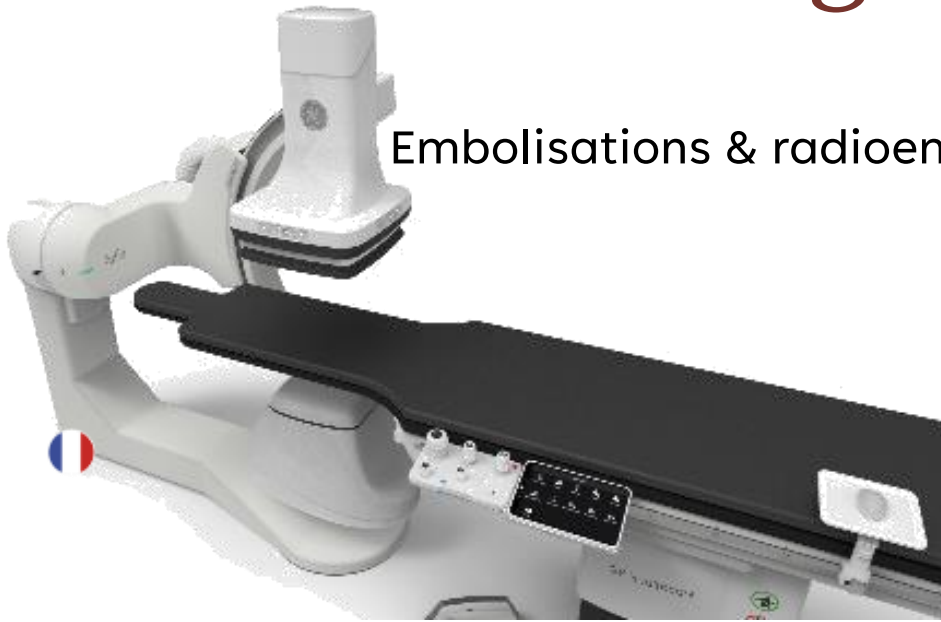
Adhésion/confort du patient  *Procédures plus courtes,
moins invasives*

Accès au soin  *Réduire les limitations d'indication
et populations exclues du soin*

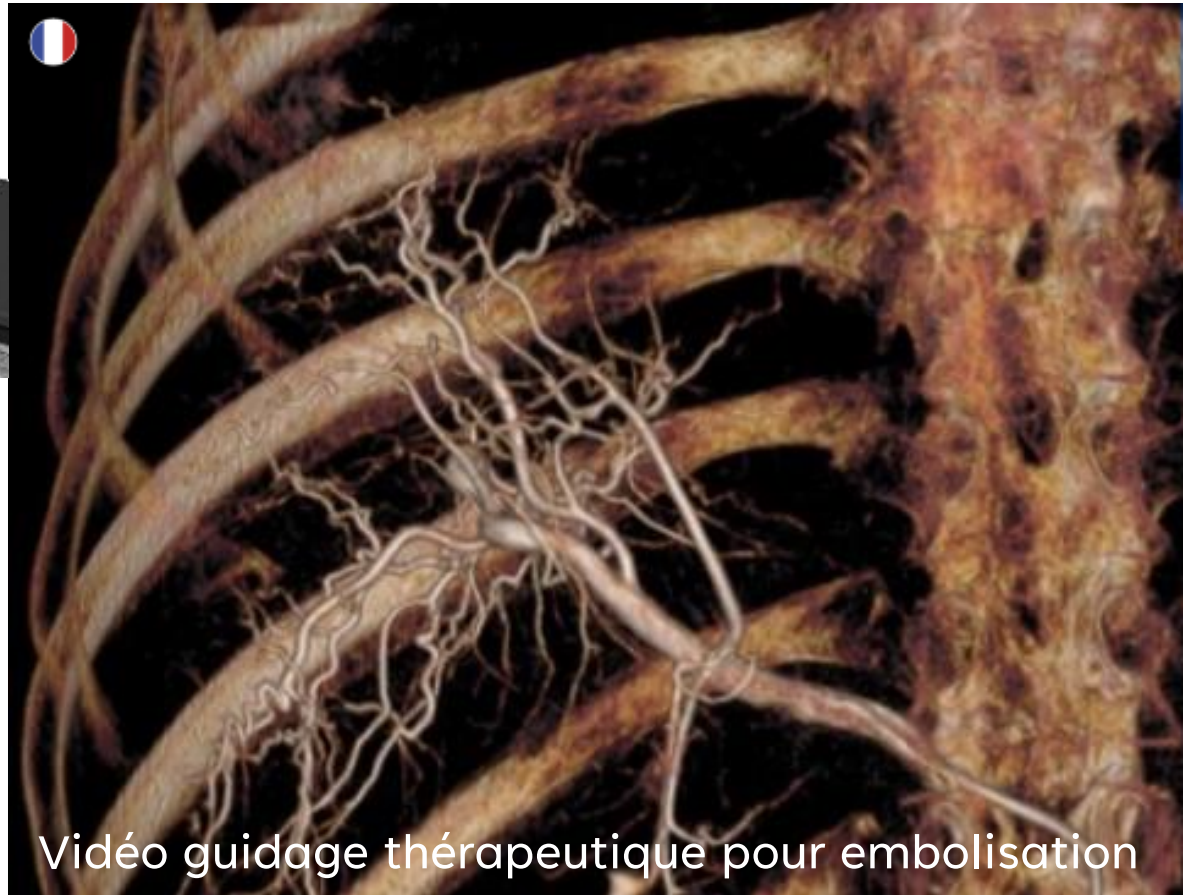
Conditions de travail  *Automatisation de tâches répétitives*



Innovations en imagerie hépatique - thérapies



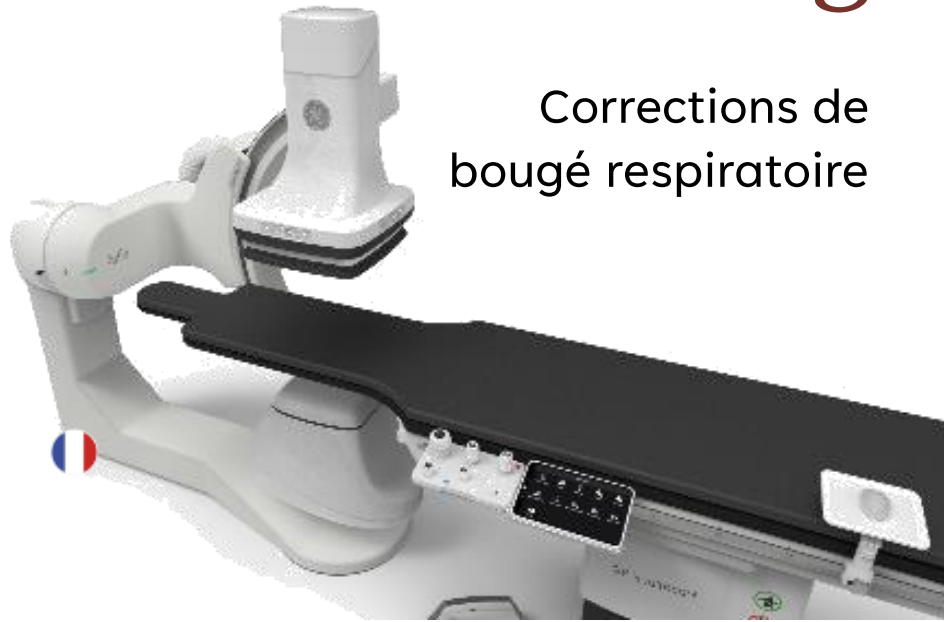
Embolisations & radioembolisations des tumeurs guidées par l'image



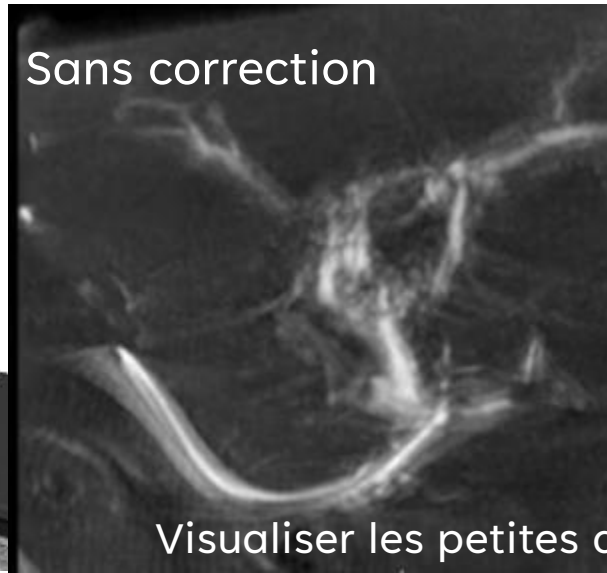
Vidéo guidage thérapeutique pour embolisation



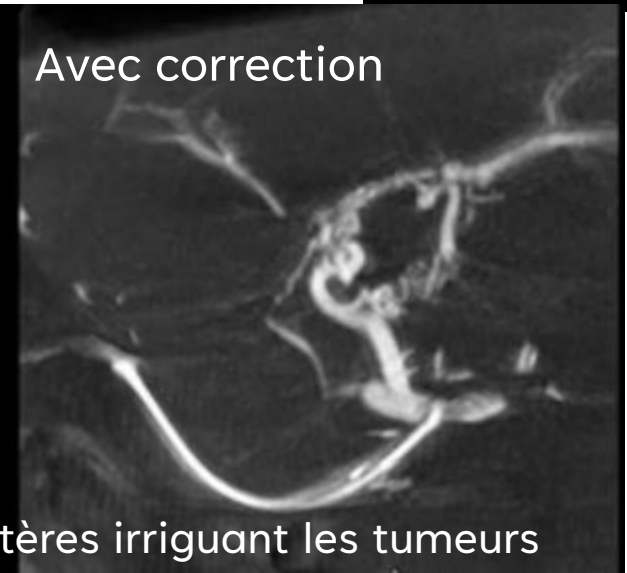
Innovations en imagerie hépatique - thérapies



Corrections de
bougé respiratoire

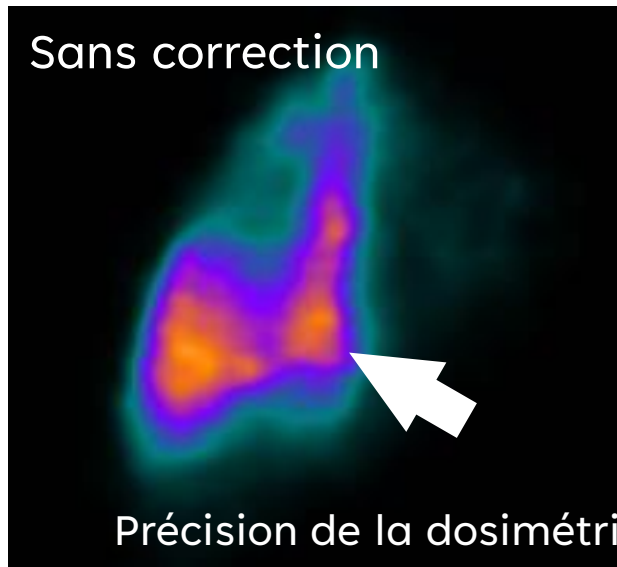


Sans correction

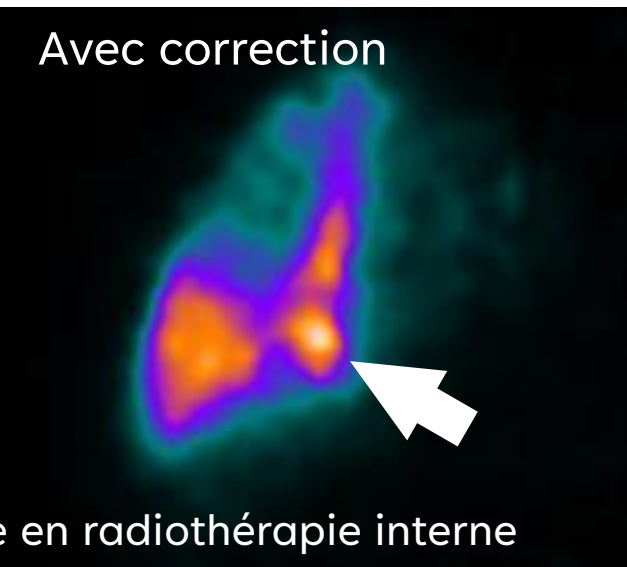


Avec correction

Visualiser les petites artères irriguant les tumeurs



Sans correction



Avec correction

Précision de la dosimétrie en radiothérapie interne



université
de BORDEAUX



Innovations en imagerie hépatique - diagnostic



Vidéo – conventionnel vs DL Recon



IRM

Réduction des temps d'examens

- Protocoles abrégés <10mn sans contraste '[abbreviated MRI](#)'
- Reconstuctions 'deep learning' >>

Quantification fer & graisse hépatique



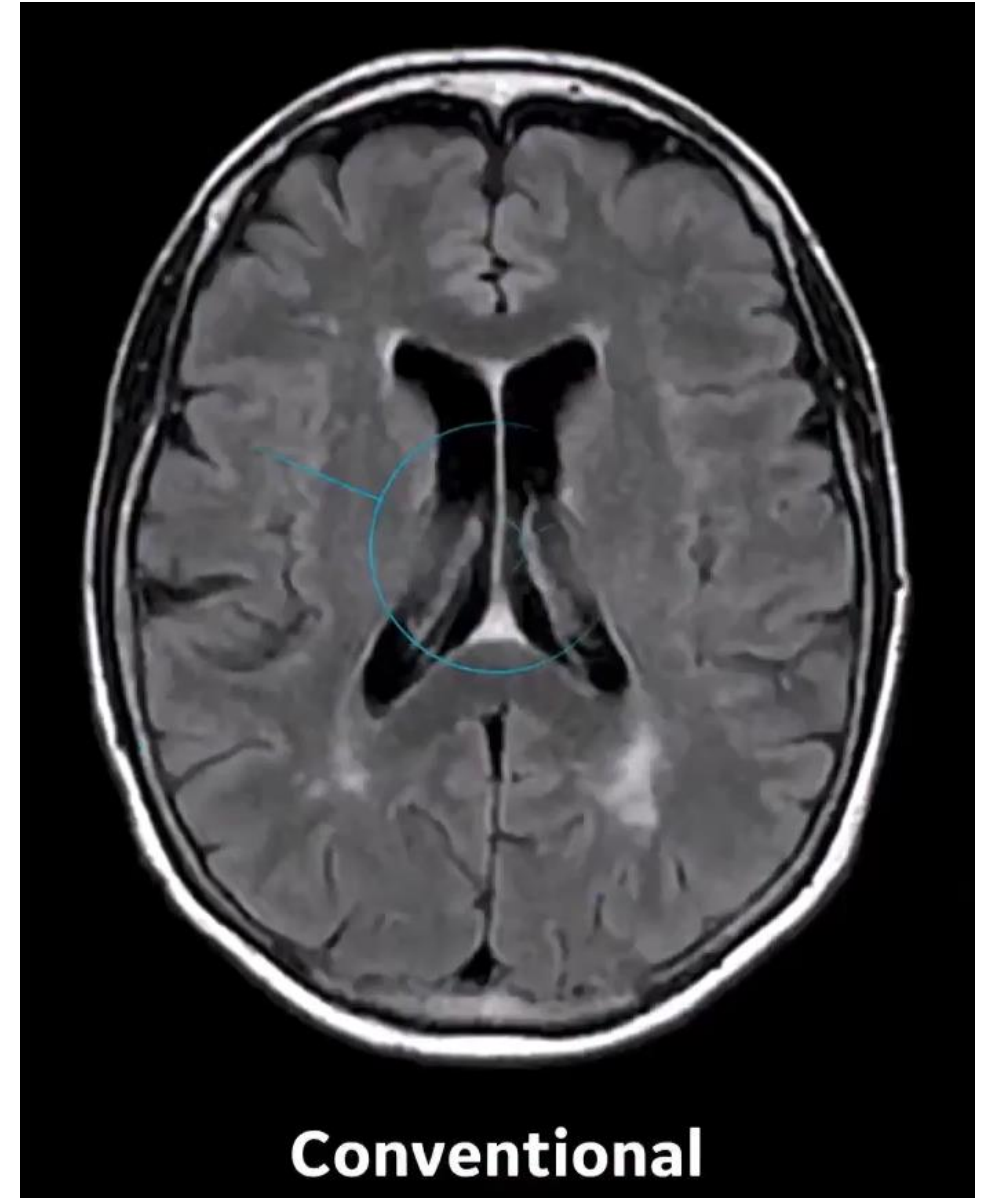
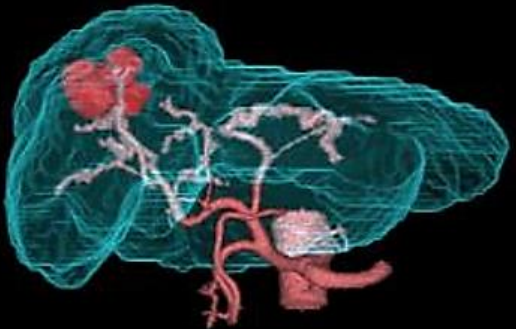
Scanner

Réduction des doses

- Reconstuctions deep-learning
- Nouveaux détecteurs

Scanner spectral : quantification de la graisse hépatique

<< Planification



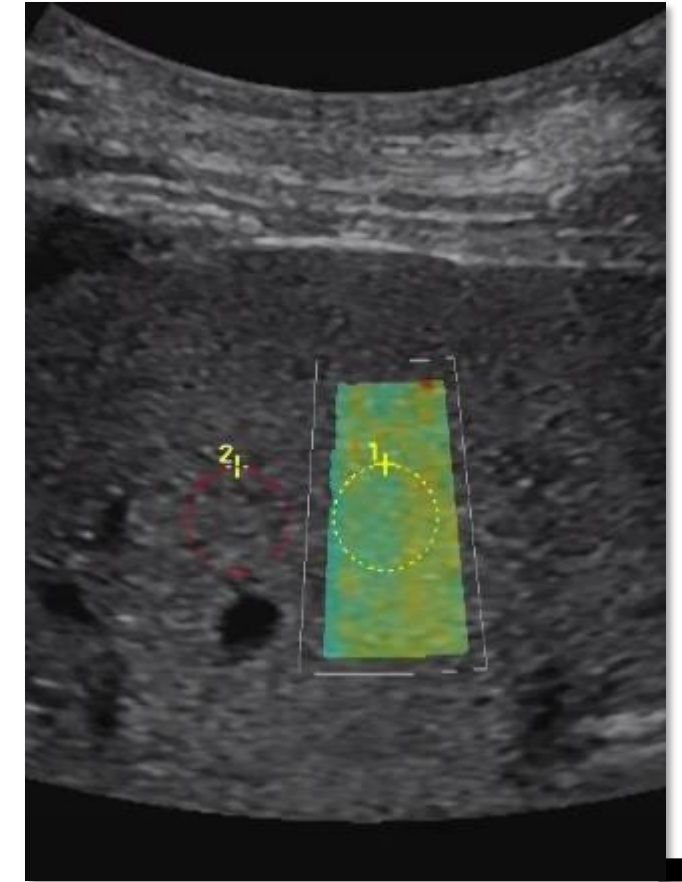
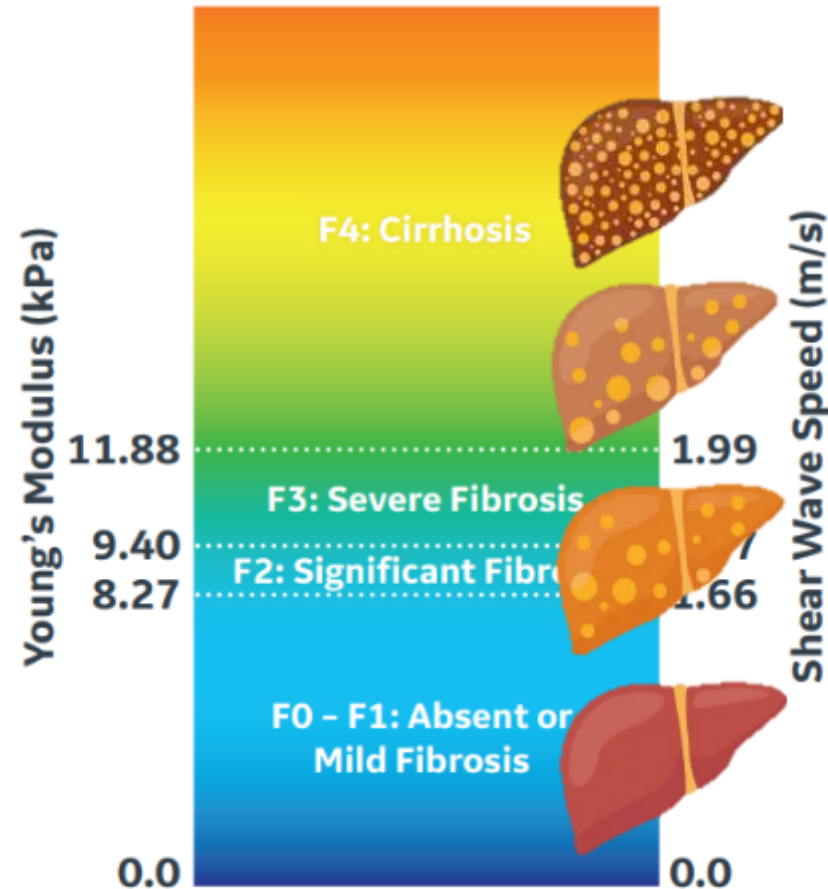
Conventional



Innovations en imagerie hépatique - diagnostic



Echographie: Mesure de la fibrose par onde de cisaillement 

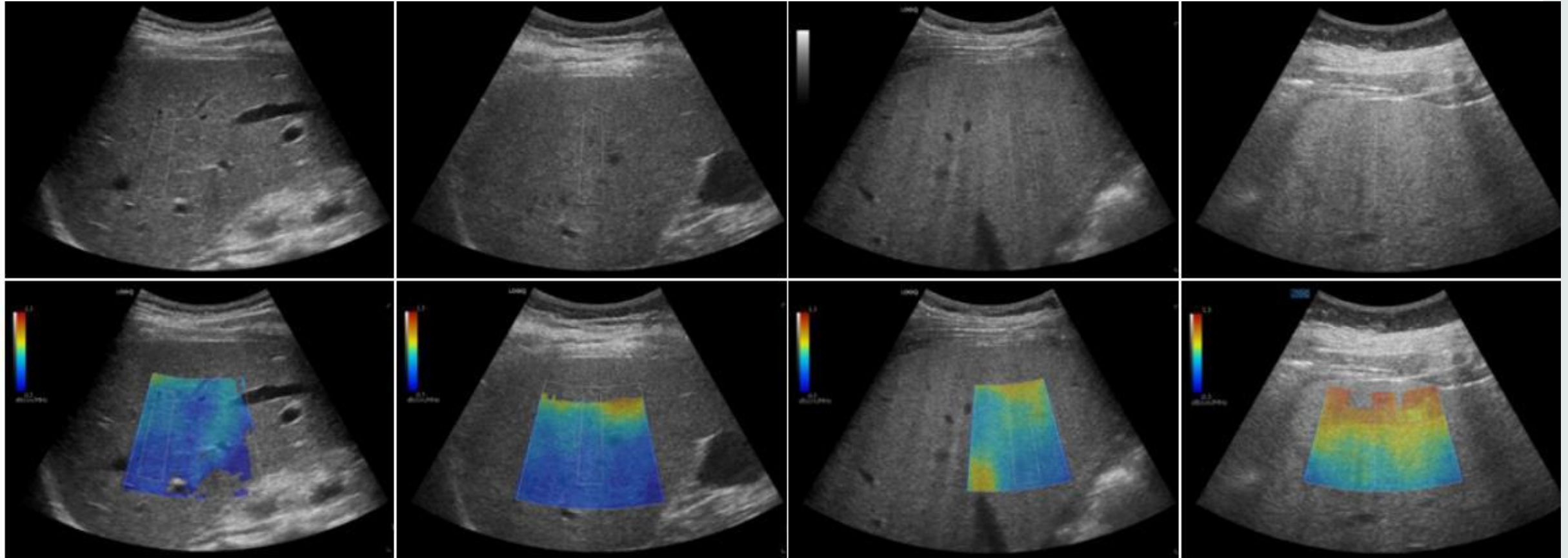


Classifier les lésions – réduire les biopsies

Innovations en imagerie hépatique - diagnostic



Echographie: mesure d'Atténuation (UGAP) pour la caractérisation de la stéatose (MAFLD)



Suivi longitudinal de la maladie

[Bende F, et al, *Ultrasound-Guided Attenuation Parameter \(UGAP\) for the quantification of liver steatosis using the Controlled Attenuation Parameter \(CAP\) as the reference method.* Med Ultrason. 2021 Feb 18;23\(1\):7-14. doi: 10.11152/mu-2688. Epub 2020 Oct 8. PMID: 33220028.](#)



Imagerie et intelligence artificielle

L'utilisation des **données numériques de santé** présente d'immenses opportunités d'efficacité : la **médecine de précision** (5P)

- **Prévention** / Détection Précoce → réduction de la gravité
- **Prédiction** de la trajectoire → effort proportionné
- **Personnalisation** du soin → traitements adaptés
- **Preuves** cliniques de l'efficacité → pertinence / système de soins
- **Participation** des patients → robustesse des modèles



Imagerie et intelligence artificielle



Perspectives

- Accélérer l'interprétation
- Suivi post-traitement
- Prédiction de succès du traitement
- Prévention : détection automatique

Données complexes et sensibles

- Encadrement de leur utilisation
- Numérisation : qualité et diversité
- Enrichir les images par une interprétation exploitable (ontologies)



Segmentation standard 'Couinaud' automatisée

Processus de développement et validation

- Médecine de précision = médecine de niches → massification des procédés
- Principe de supervision humaine



EC-Workspace

← → ↺

https://bch-s-eaidream.bch.aphp.fr/workspace-application/?locale=fr-FR

🇫🇷

En savoir plus

Pour recevoir les futures mises à jour de Google Chrome, vous devez disposer de Windows 10 ou d'une version ultérieure. Cet ordinateur utilise Windows 8.1.

GE

203532

PID 2035329563

Gender M

↕

🔄

📏

☀️

🔍

✍️

📐

Not for clinical use

Series N° 8 , LAVA ARTERIEL... AR

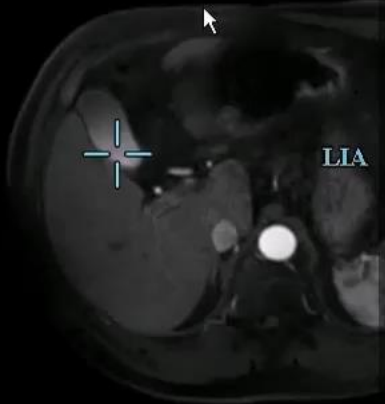
○ Axial | MPR

S: 0.9

🔗

I

RSP



LIA

PL

FOV: 762.25 mm x 420 mm

WW: 1879 • WL: 939

Lossy Compression

RT: 2.01

Series N° 9 , LAVA PORTAL AR

○ Axial | MPR

S: 0.9

🔗

I

RSP



LIA

PL

FOV: 762.25 mm x 420 mm

WW: 1374 • WL: 687

RT: 2.01

Series N° 10 , LAVA TARDI... AR

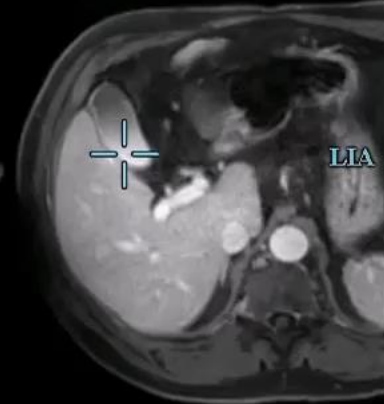
○ Axial | MPR

S: 0.9

🔗

I

RSP



LIA

PL

FOV: 762.25 mm x 420 mm

WW: 1199 • WL: 599

RT: 2.01

Study Annotation

✓ Liver Segmentation

3 Lesion Segmentation ?

Annotate lesions

✕

First, you must create a new CHIC lesion or NON CHIC lesion by clicking on the 'plus' button.

+

< 1 / 3 >

+ Add CHIC Lesion

+ Add NON-CHIC Lesion

☐ ^ Lesion 1

+

☐ Lesion 1

Serie N° 8, LAVA ARTERIEL

Phase Portal venous Gado

● 1.65 cm3

☐ ^ Lesion 2

+

☐ Lesion 2

Serie N° 8, LAVA ARTERIEL

Phase Portal venous Gado

● 0.96 cm3

© 2022 GE Healthcare

! Indicateur de performance du système

Vidéo – détection automatique de lésion sur IRM injectée (AI.DReAM – PIXYL – GE Healthcare – ASSISTANCE PUBLIQUE HÔPITAUX DE PARIS bpi france)

Perspectives - 1. utiliser l'IA dans la prévention



(en cours d'élaboration, sujet à modifications)



Sous la supervision d'un professionnel de santé et avec l'accord du patient
on extrait grâce à l'IA de l'information

Mieux Prévenir

Mieux Dépister



Perspectives - 2. Jumeaux Numériques

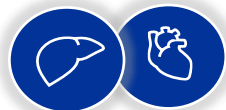
Intégrer des données multi-factorielles

9 pays (7 Europe), 21 partenaires, dont 12 CHU, 7500 patients, 10M€ budget



Cas Clinique #1

Progression de la fibrose chez les patients atteints de stéatose hépatique associée au métabolisme (MAFLD)



Cas Clinique #2

Patients atteints d'insuffisance cardiaque associée à la fibrose hépatique



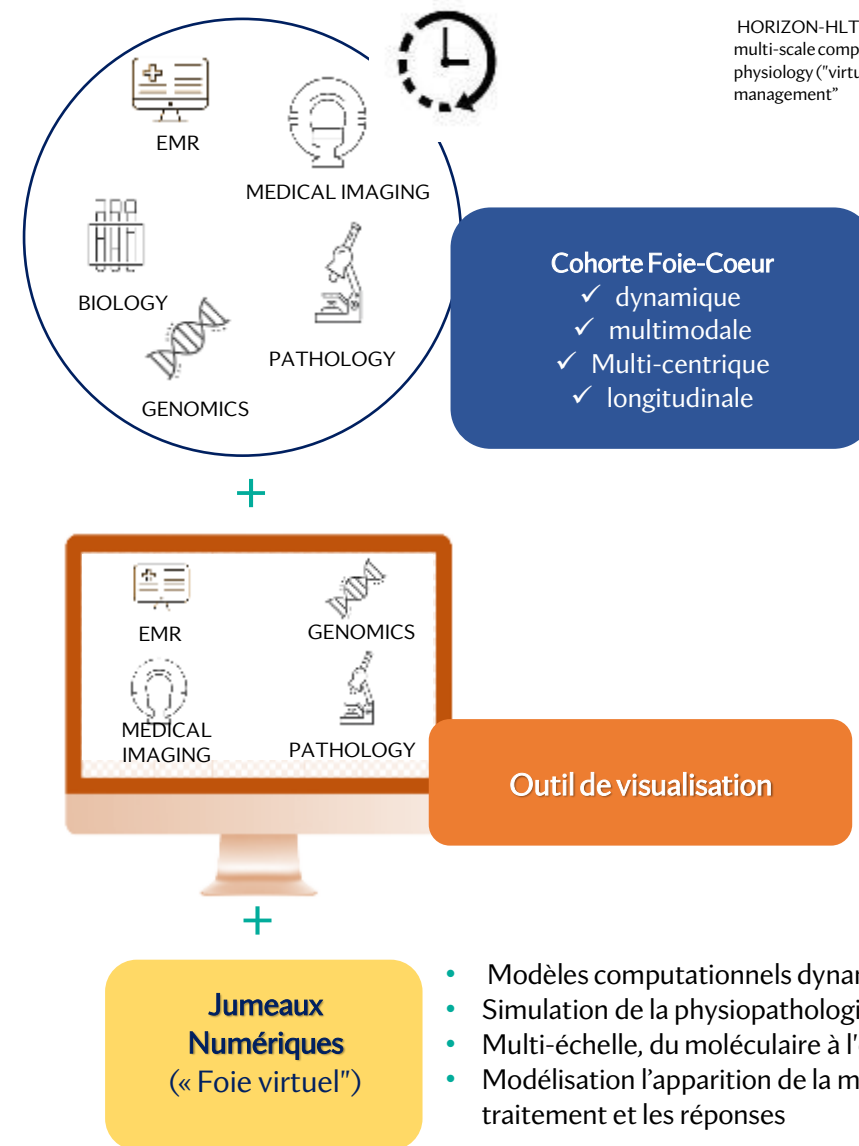
Cas Clinique #3

Complications cardiovasculaires après pose du TIPS (Hypertension Portal)



Cas Clinique #4

Prédiction des complications cardiaques dues aux traitements du carcinome hépatocellulaire (CHC)

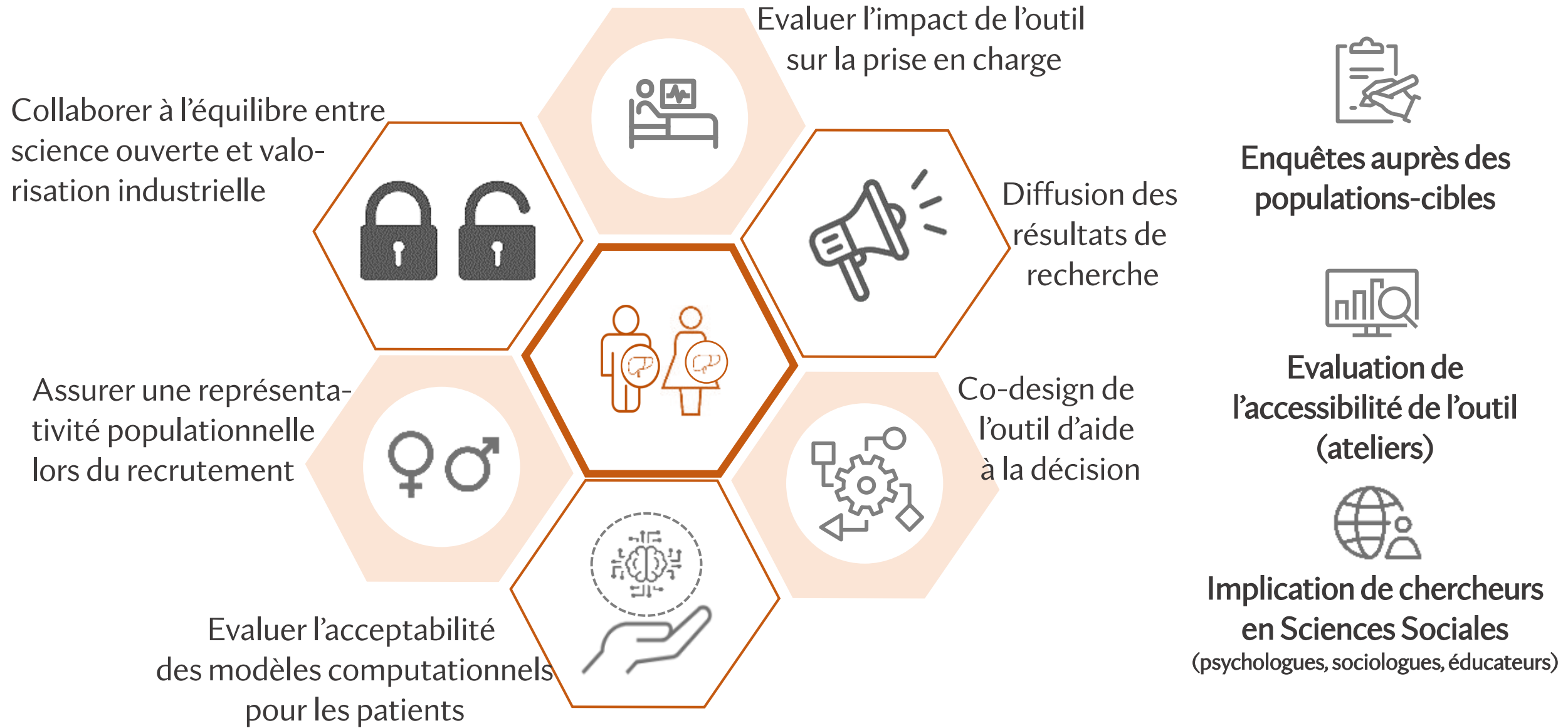


HORIZON-HLTH-2023-TOOL-05-03: "Integrated multi-scale computation models of patient pathophysiology ("virtual twins") for personalized disease management"

Innovation méthodologique en recherche le Patient-Expert au centre de la R&D

Medexprim 

**horizon
europe**
Le programme européen
pour la recherche
et l'innovation



En conclusion

Les équipements d'imagerie continuent de **progresser**.

Les progrès sur l'intelligence artificielle offrent en particulier les meilleures perspectives d'**amélioration de l'efficacité des soins** par une meilleure **utilisation des données en recherche et en soins** :

- Prise en charge précoce
- Personnalisation des soins
- Prédiction de l'évolution
- Preuves d'efficacité

La **Participation des Patients** est essentielle pour

- **mettre au point et utiliser** ces nouveaux outils
 - assurer **diversité et pertinence** des données alimentant les modèles
- ... et libérer du temps de soin et d'échange humain avec les soignants**

