

# Revascularisations, Amputations:

## Indications et méthodes.

**Dr G. Maxant**

Service de chirurgie vasculaire

CH de Haguenau

Sept. 2023

# Objectifs.

Quelle est la place de la chirurgie vasculaire dans la prise en charge de la plaie chronique ? De l'amputation ?

Quelles sont les indications de revascularisation ?

Comment revasculariser ?

Quel impact sur le choix du niveau d'amputation ?

# Rôle du chirurgien vasculaire.

Initialement, le modèle clinique de la plaie chronique est issue de la traumatologie:

- Escarres du traumatisé médullaire;
- Pertes de substance du polytraumatisé.

⇒ Place centrale des chirurgiens plasticiens et/ou traumatologues (lambeau de couverture) et des dermatologues.

Evolution vers une pathologie du sujet âgé:

- Plaies de l'artériopathie, pied diabétique
- Escarres du sujet âgé.

=> Rôle grandissant des facteurs de promotion de la cicatrisation (*Wound Bed Management*) dans la prise en charge de la plaie chronique: le problème n'est plus tant de réaliser une couverture de la plaie que de mettre en place les conditions d'une couverture.

# Rôle du chirurgien vasculaire (2).

Le chirurgien vasculaire:

- optimise la perfusion tissulaire (*revascularisation*)
- gère des problèmes connexes (*contention veineuse, décharge*)
- et le plus souvent assure les gestes d'amputation.

=> Le chirurgien vasculaire est devenu le pivot chirurgical d'une équipe plaie et cicatrisation, incluant diabétologue, infectiologue, rééducateurs, infirmières spécialisées, podo-orthésiste ...

# Indication de revascularisation

## - Données cliniques.

Plaie chronique: > 3 semaines d'évolution.

Toute plaie chronique justifie d'une exploration vasculaire, artérielle et/ou veineuse, et ce d'autant que

- La plaie est douloureuse, notamment lors du décubitus (douleurs nocturnes +++)
- La plaie se dégrade et s'infecte
- Le patient présente des facteurs de risque (âge, tabac, diabète) ou des antécédents vasculaires.

Pour mémoire,

- en présence de troubles trophiques, la cicatrisation requiert une perfusion 4x plus importante
- en présence d'une infection, la cicatrisation requiert une perfusion 20 x plus importante.

# Indication de revascularisation - Mesure de perfusion.

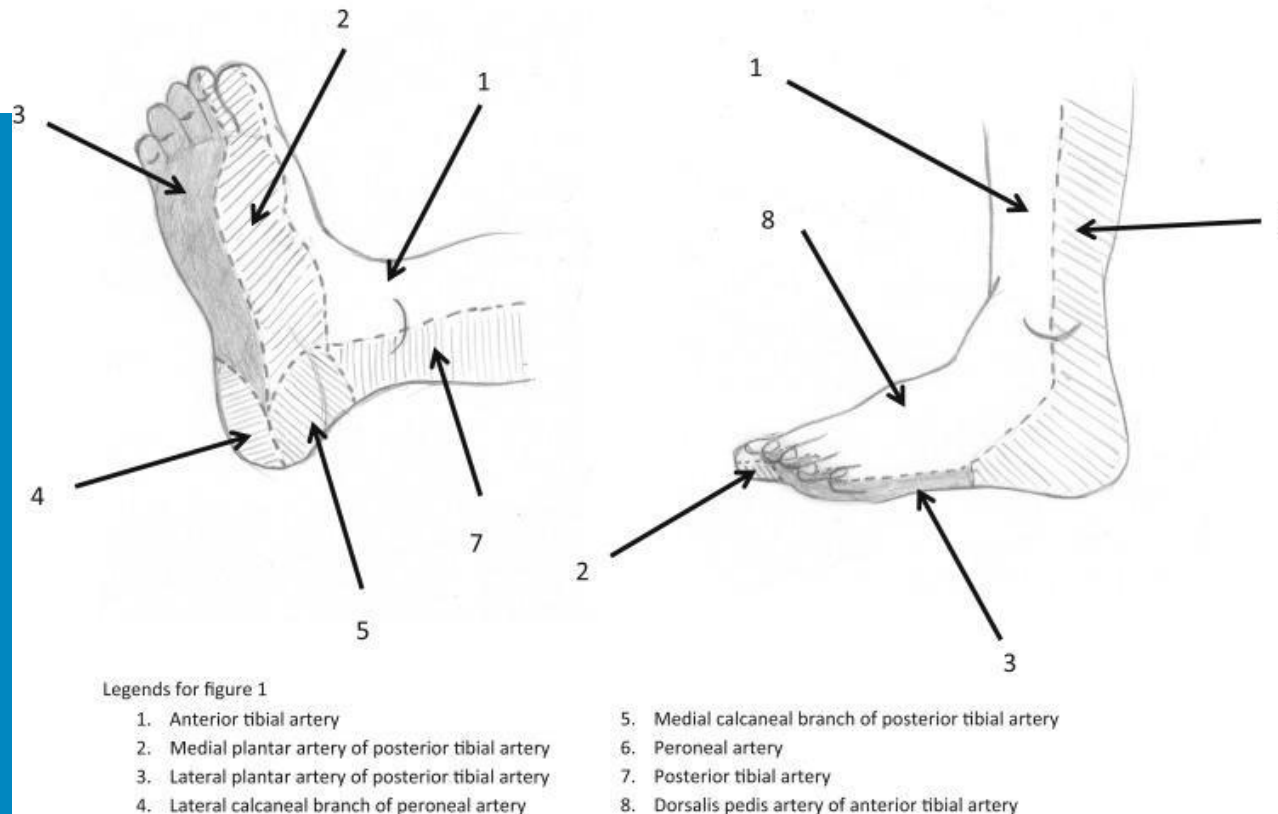
= Quantification de la perfusion artérielle au niveau du pied

- Par mesure de la pression au gros orteil (exprimé en rapport avec la pression artérielle au bras: Index de Pression Systolique au gros orteil)
  - Mais ... présence d'un gros orteil ? Sur lequel puisse être fixé un capteur ?
- Par mesure directe de la pression transcutanée en oxygène (*TcPO2*)
  - Recueil plus long, plus complexe, matériel plus coûteux
  - Pris en défaut si inflammation locale

=> Élément cardinal de l'indication, à mettre en corrélation avec la clinique.

# Indication de revascularisation - Notion d'angiosome.

Région anatomique spécifique (de la peau jusqu'aux tissus profonds), irriguée par une artère principale.



# Indication de revascularisation - Notion d'angiosome.

Mais notion anatomique développée dans le cadre de la chirurgie plastique

- ( Quelle artère perfuse le lambeau de couverture que je vais utiliser ?)
- Valable chez le sujet jeune
- A confronter à la clinique et aux mesure de perfusion chez l'artéritique car développement de collatéralités.



# Indication de revascularisation - Anatomie: écho-doppler.

Permet de réaliser de manière non invasive un contrôle:

- de la perméabilité des artères;
- de la qualité du flux (hémodynamique)
- d'un rétrécissement et de retentissement.

Examen de première intention permettant un débrouillage anatomique.

Mais opérateur dépendant.

# Indication de revascularisation

- Anatomie: angiographie(s)
- Artériographie ?
- Angioscanner ?
- Angio IRM ?

⇒ Pertinent si une indication de revascularisation si une indication de revascularisation a été posée,

⇒ Mais:

- Angioscanner: peu pertinent en dessous du genou, injection importante de contraste iodé
- Angio IRM: peu accessible à ce jour
- Artériographie: dans le même temps que la revascularisation endovasculaire.

# Indication de revascularisation - Synthèse.

Indication larges dans le cadre de la plaie chronique.

Les éléments déterminants la revascularisation sont les éléments cliniques et la mesure de perfusion.

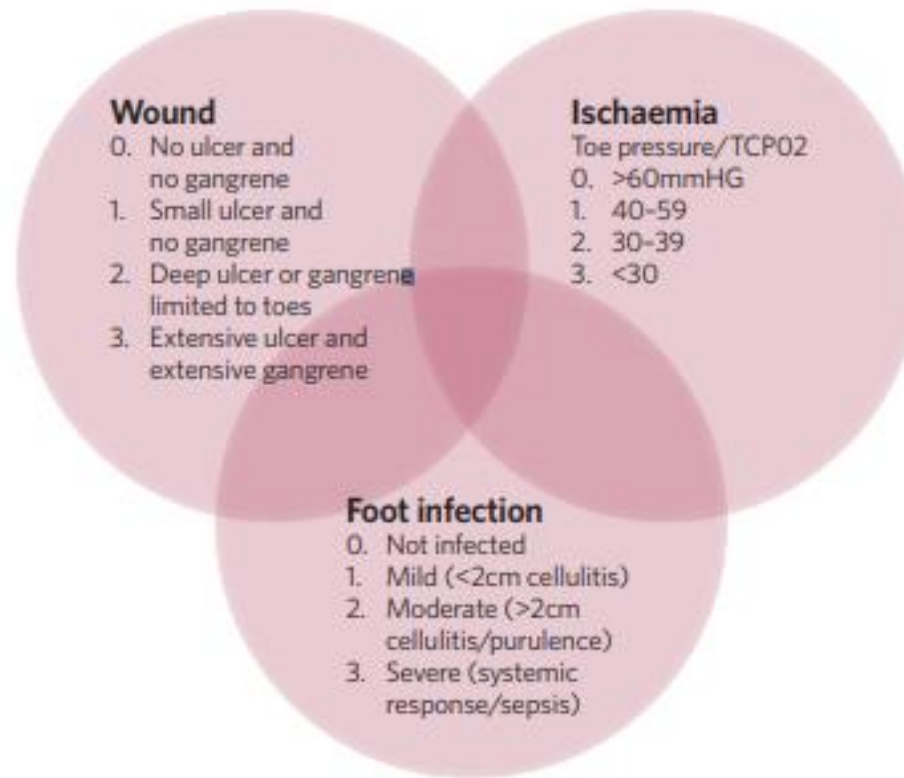
L'échographie doppler est l'examen de référence d'un point de vue anatomique.

Le scanner est réalisé si une revascularisation ouverte est envisagée de première intention.

L'artériographie est réalisée dans le même temps que la revascularisation endovasculaire.

# Indication de revascularisation Synthèse (WIFI)

**Figure 1 | Structure of the Wound/  
Ischaemia/foot Infection (WIFI)  
system<sup>[26]</sup>**



# Modalités de revascularisation

## - Chirurgie ouverte.

Abord et contrôle chirurgical des artères, en vue.

- d'une réparation directe: *endartériectomie*
- ou de la création d'une voie de dérivation: *pontage*.

Le plus efficace à court, moyen et long terme, mais geste invasif chez des patients fragiles, et souvent difficiles à réaliser dans des délais courts.

=> Le plus souvent réalisé en deuxième intention, si impossibilité ou échec de traitement endovasculaire (*à tort ?*).

# Modalités de revascularisation

## - Chirurgie ouverte.

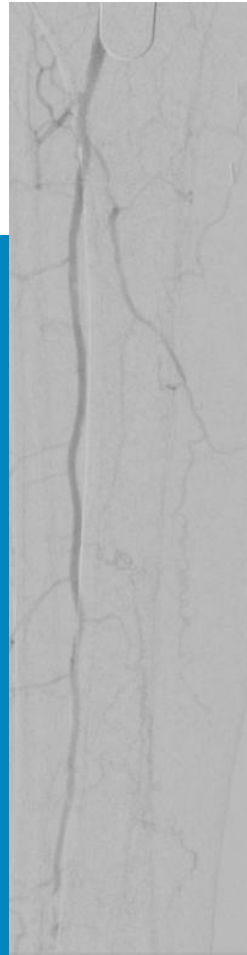
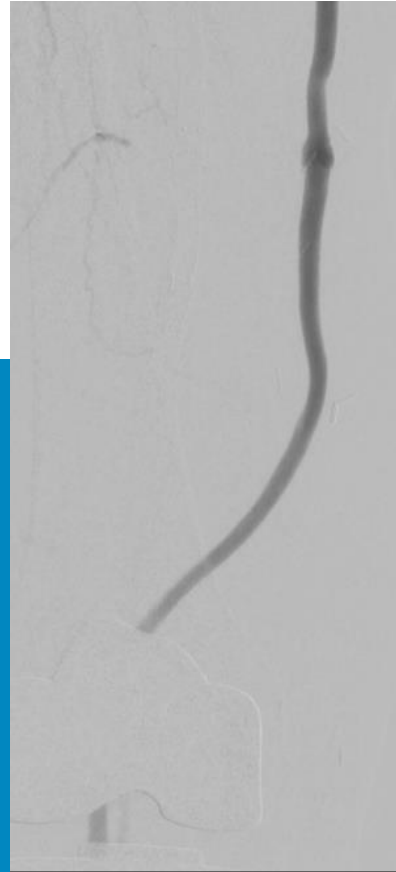
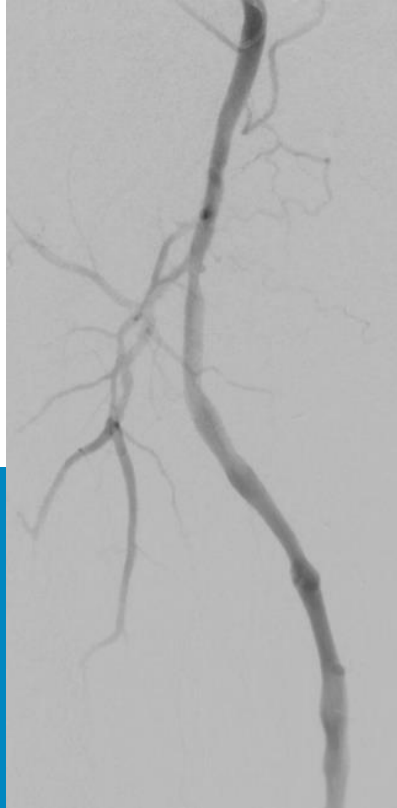
Abord et contrôle chirurgical des artères, en vue.

- d'une réparation directe: *endarteriectomie*
- ou de la création d'une voie de dérivation: *pontage* (dénomination: axe donneur; axe receveur, type de greffon employé)

Le plus efficace à court, moyen et long terme, mais geste invasif chez des patients fragiles, et souvent difficiles à réaliser dans des délais courts.

=> Le plus souvent réalisé en deuxième intention, si impossibilité ou échec de traitement endovasculaire (*à tort ?*).

# Modalités de revascularisation Pontage.



Exemple:

Pontage fémoro-poplité sous articulaire en  
veine saphène inversée, avec un aval  
jambier mono-tronculaire: artère péronière.

Modalités de  
revascularisation  
- Chirurgie endovasculaire.



# Modalités de revascularisation - Synthèse.

Quels

# Amputation - Indication.

Pourquoi amputer ?

- en urgence: si ischémie aigüe ou infection menaçant la survie
- Si douleurs non contrôlables
- Si plaie évolutive, notamment infectées, touchant l'os
- (autres: traumatologie, oncologie)

# Amputation

## - Indication (2).

Objectif de l'amputation:

- Régler le problème (d'infection, de syndrome de revascularisation, de douleurs)
- Préserver au mieux la fonction:
  - Préserver un appui talonnier stable si possible (marche avec simple orthèse)
  - préserver le genou (appareillage fonctionnellement satisfaisant)

Prendre en compte:

- La fonction et sa dégradation au moment de poser l'indication:
    - Limite fonctionnelle due à la plaie chronique (appui douloureux ?)
    - ou développement d'une sarcopénie rendant la réadaptation difficile (fonte des quadriceps ?)
- => importance du moment de l'amputation: ne pas amputer trop tard pour permettre un appareillage efficace.

# Amputation - Modalités.

Trois étapes à distinguer:

1- amputation mineure (orteil, transmétatarsienne): peu de rééducation, orthèse simple car garde la cheville et modifie seulement l'appui

2- Amputation de jambe ou transtibiale: appareillage plus lourd mais efficace, car garde la puissance du quadriceps et l'articulation du genou,

3- Amputation de cuisse, imposant un appareillage beaucoup moins efficace, avec une mobilité souvent limitée.

# Amputation - Synthèse.

Quels

# Amputation

## - Amputation mineures.

Quels

# Conclusion

Quels

# Photothèque

## Outils de comparaison

### Bilan d'évolution - Plaie n°1

SH **SUNNY Hebb**  
DDN : 24/12/2007  
NIP : 0001

Tete, Brûlure

#### Questionnaire de plaie (1/4)

03 MAI 2022 03 MAI 2022 04 MAI 2022

#### Dimensions

Longueur  
30 cm

Largeur  
20 cm

Surface (L x l x 0.785)  
471 cm<sup>2</sup>

Profondeur  
25 cm

Décollement des berges  
0 cm

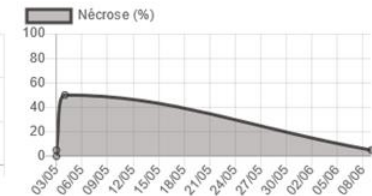
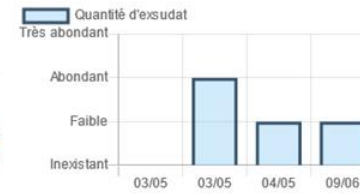
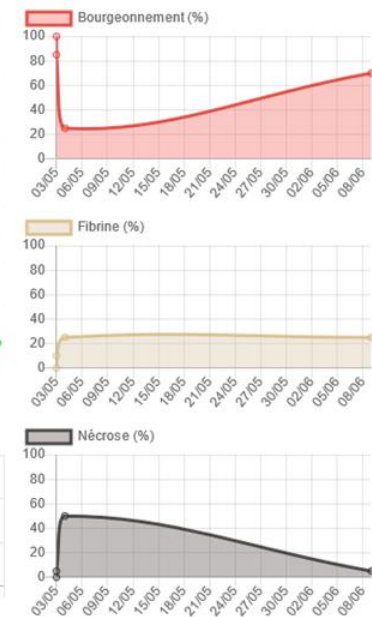
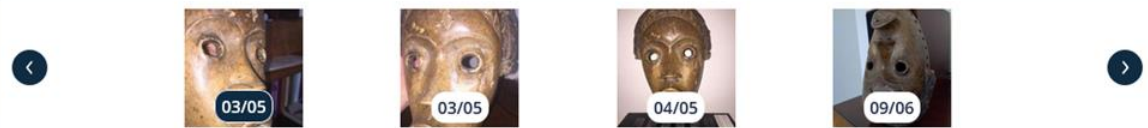
#### Tissus

Bourgeonnement  
100 %

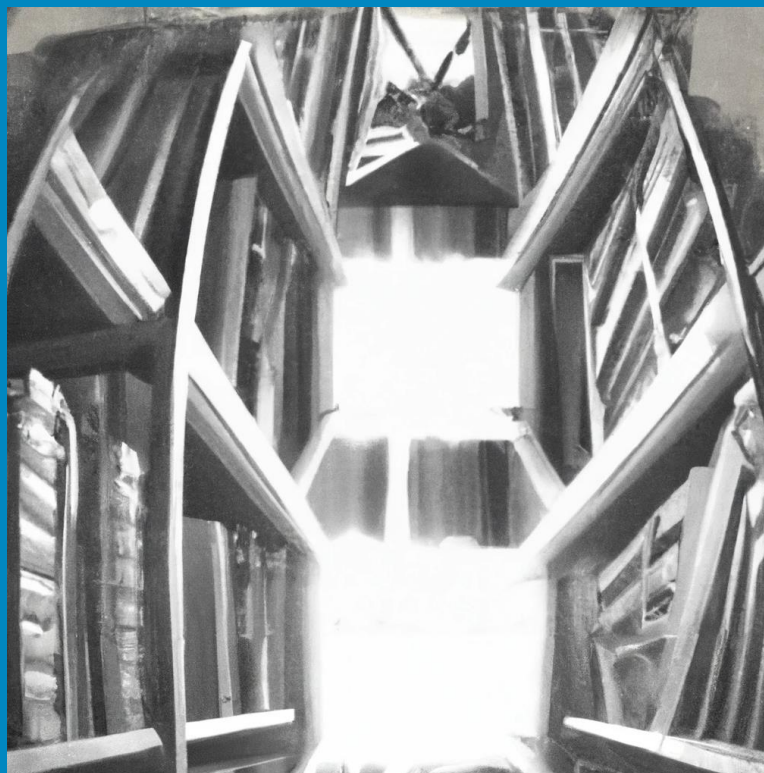
Fibrine / Nécrose humide  
0 %

Nécrose sèche  
0 %

Exposition osseuse  
Oui

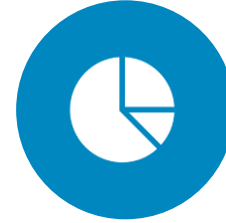






# PHOTOTHEQUE.

Implication sur l'organisation de la prise en charge de la  
plaie chronique.



### **Démographie:**

1% population, 5% > 85 ans

Plaie diabétique en augmentation constante



### **Coût: (escarre, CPAM, 2015)**

44,20 euros quotidien

9954 euros au total en moyenne

Transport: 14 %



### **Optimiser la prise en charge:**

- Réduire le délai d'accès
- Optimiser les soins
- Réduire la durée du traitement



# TELESURVEILLANCE.

Etude prospective.

Conséquences attendues sur l'organisation des consultations.

# Pixacare - Télésurveillance

Via le QR Code **donné en main propre au patient**, qu'il fournit aux divers intervenants (IDE de ville, HAD, structure de soins):

Accès au cliché de référence

Contribution au dossier via séquence simple ou formulaire

Information du requérant par mail

Echange sécurisé via messagerie intégrée

# Télésurveillance.

Résultats préliminaires.

Expérience initiale sur l'activité d'un seul chirurgien :

- Plus de 60 IDEs de ville impliqués
- Participation active de l'HAD de Haguenau
- Evaluation précise difficile: de l'ordre de 30 % de temps de consultation en moins.

90 télésurveillances initiées dont 36 actives

- Difficultés initiales sur une communication mal gérée, bons retours depuis avril
- Limites relatives au patient précisées
- Implication importante des infirmiers de ville et de l'HAD
- Plus grande difficulté dans la participation des structures de soins (EHPAD, SSR) car inertie institutionnelle et moindre responsabilisation des équipes soignantes.

# Télesurveillance.

Développements.

Prise en charge financière sur le modèle ETAPES ou article 51.

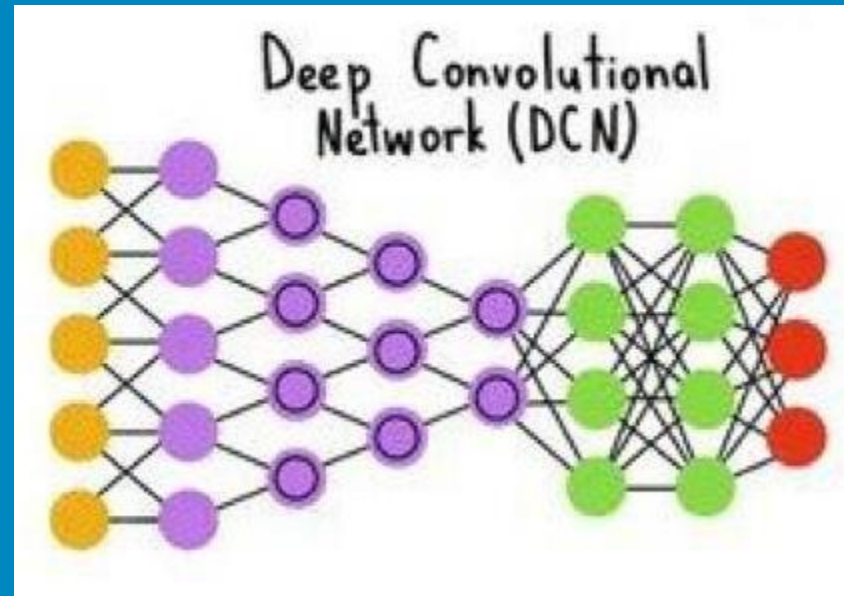
Elargissement des inclusions ('ouverture' aux autres chirurgiens).

*Etude prospective de la télesurveillance des plaies chroniques en lien avec l'URC (en cours)*

Réduction attendue du volume des consultations 'plaies chroniques':

- Réorganisation en amont pour élargir le recrutement et faciliter un accès précoce.
- Elargissement des gestes réalisés en consultation (débridement, PRP, étude microcirculation: Doppler/TcPo2)
- Mise à disposition des infirmières expertes pour pansements complexes dans les unités de soins

Constitution d'un réseau plaie et cicatrisation Nord Alsace



PIXAIRE: analyse de la plaie  
par apprentissage profond.

Etude clinique 'Pixaire'.

Implication dans la prise en charge.

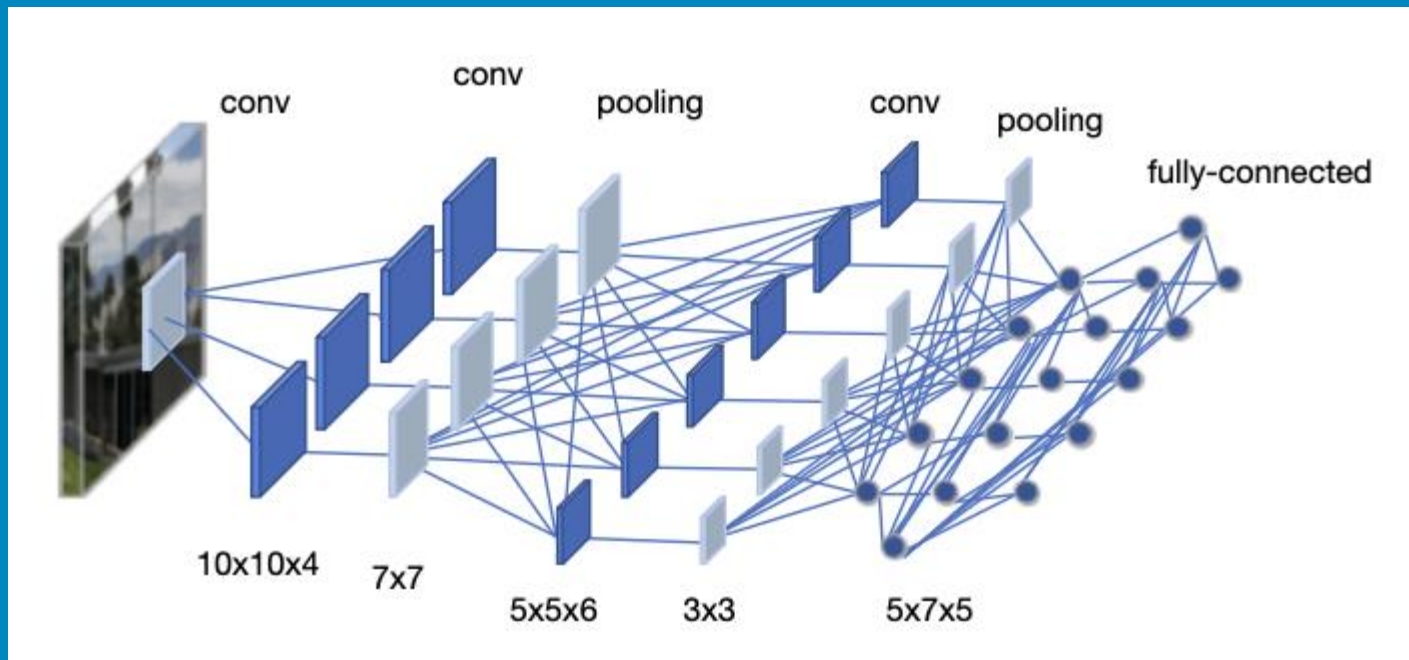


# PIXACARE: Pixaire

Apprentissage profond ?

**Réseau de neurones artificiels** - description relativement ancienne: *Perceptron*, 1957, mais limites très importantes sur la puissance de calcul et les jeux de données disponibles.

Développement progressif dans les années 90 et explosion des usages sur la dernière décennie:  
Perceptron multicouches + correction par rétro-propagation du gradient = **réseau neuronal convolutif**.





# PIXAIRE: segmentation automatique de la plaie chronique.

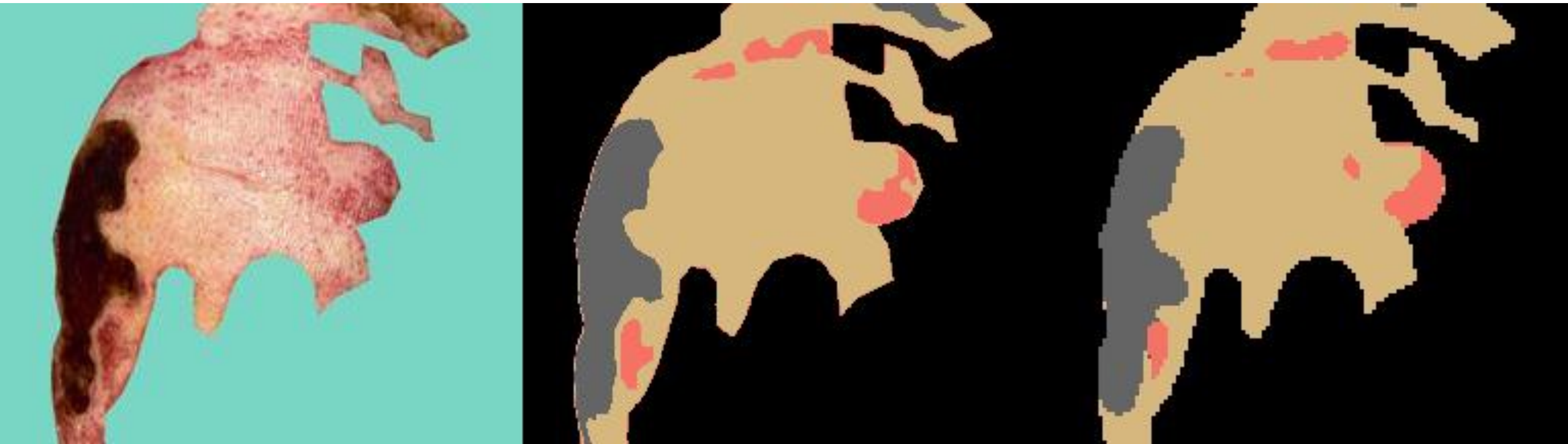
Objectifs: Mesure de surface



De gauche à droite: image originale; segmentation par expert; segmentation automatique par PIXAIRE

# PIXAIRE: segmentation automatique de la plaie chronique.

Objectifs: Evaluation de la qualité des tissus



De gauche à droite: image originale; segmentation par expert; segmentation automatique par PIXAIRE avec évaluation de la qualité des tissus (bourgeonnement, nécrose, fibrine).

# PIXAIRE.

Feuille de route

Tests précliniques achevés, résultats satisfaisants.

Nécessité d'une validation clinique en vue d'un emploi en pratique courante.

Etude PIXAIRE:

Comparaison des résultats de la **segmentation automatique**

vs

autres méthodes (évaluation visuelle, réglette, **calque**)

testées avec deux opérateurs experts.

Inclusion de 50 patients sur le CH,

Mars – Avril 2023

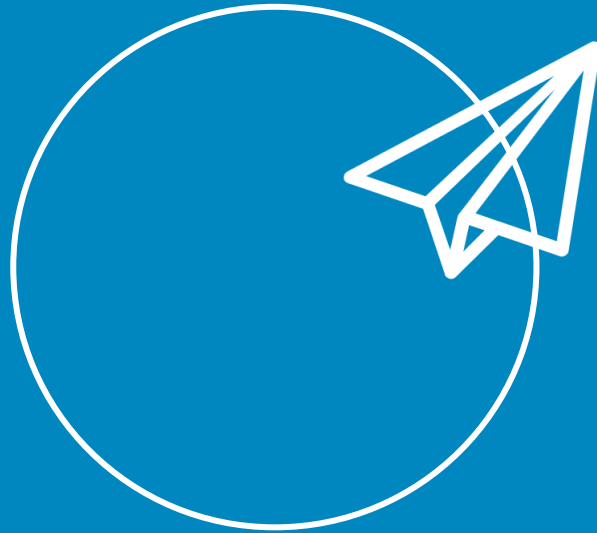


POUR FAIRE BREF:

Usage en tant que **photothèque** effectif, efficace, extension sur d'autres sites envisageable.

Emploi dans le cadre de **la télésurveillance** pertinent: usage évalué avant systématisation dans le cadre d'une étude prospective.

Méthode de **segmentation automatique** à valider dans le cadre d'un essai clinique formel.



# Quel impact à venir ?

Libérer du temps d'IDE experte, ré-investi dans une équipe mobile 'plaie'.

Rapprocher l'expertise du patient: réseau plaie et cicatrisation

Faciliter la mise en place d'essais cliniques formels.

Produire des données 'vie réelle' exploitables.