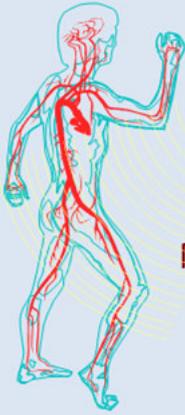
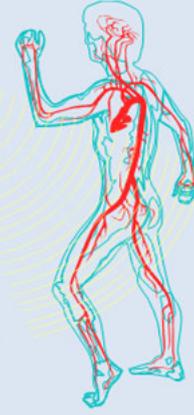


# Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse



## Examen Écho-Doppler

Michel Dauzat, Antonia Pérez-Martin,  
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,  
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,  
Jean-Pierre Laroche

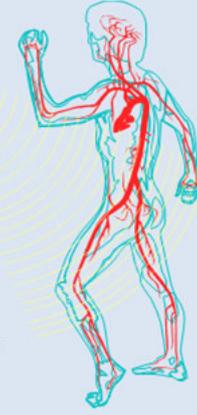


# Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse 1/2



## Examen Écho-Doppler

Michel Dauzat, Antonia Pérez-Martin,  
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,  
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,  
Jean-Pierre Laroche



# Fistules Artério-Veineuses

- Pour Hémodialyse, Plasmaphérèse...
- Le plus souvent : Brachiale ou Radiale
- Latéro-terminale, avec ou sans anse vasculaire (allogreffe ou prothèse)
- Multiples reprises chirurgicales, désobstructions, angioplasties, stents...

Les fistules artério-veineuses sont des communications directes entre une artère et une veine, créées par le chirurgien pour permettre d'alimenter un circuit sanguin extra-corporel, le plus souvent en vue de l'hémodialyse chez un patient en insuffisance rénale terminale. La veine superficielle drainant la fistule s'hypertrophie en effet et se prête alors bien à la ponction. Le long de cette veine, est mise en place une première aiguille dite « artérielle » prélevant le sang en direction de l'appareil de dialyse, tandis que le sang traité est réinjecté par une seconde aiguille, dite « veineuse », mise en place un peu plus loin sur la même veine. Une fistule artério-veineuse est typiquement utilisée trois fois par semaine, et prend de ce fait une importance majeure pour le patient.

# Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

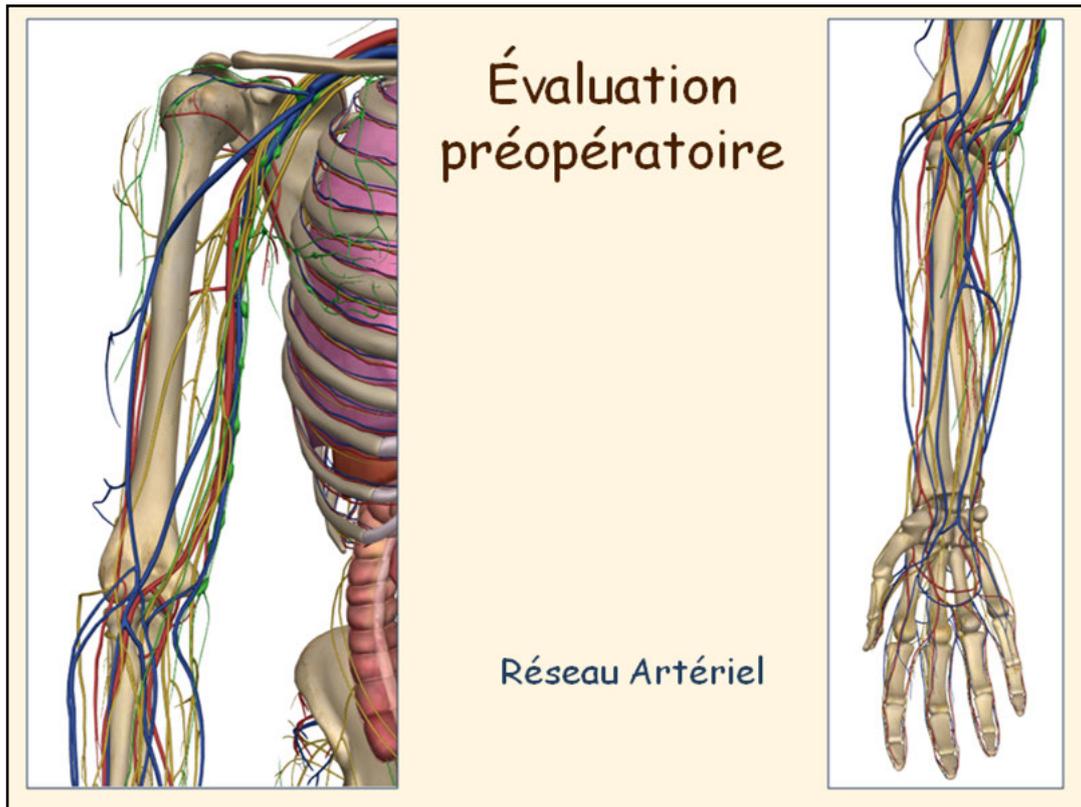
L'examen écho-Doppler est utile à toutes les étapes : avant la création de la fistule pour s'assurer de la disponibilité et de la qualité de artères et veines susceptibles d'être utilisés, après la création de la fistule pour vérifier son bon fonctionnement, puis en cas de difficulté d'utilisation ou d'incident.

# Examen Préopératoire

- Artères radiale, ulnaire, brachiale : diamètre luminal, état de la paroi, modulation du tracé Doppler
- Veine antébrachiale médiane (radiale superficielle) : diamètre aux différents étages, trajet, collatérales
- Veines médiane céphalique et basilique, perforante
- Veines céphalique et basilique au bras : trajet, diamètre, terminaison

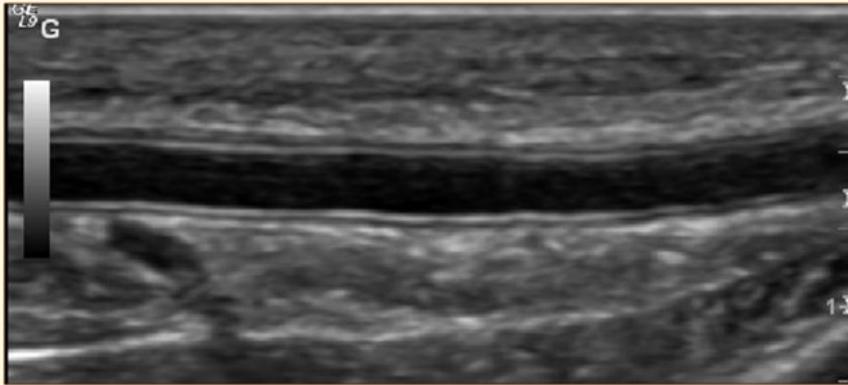
L'examen préopératoire porte sur les deux membres supérieurs, et porte sur :

- L'artère radiale et l'artère ulnaire au poignet,
- L'artère brachiale au tiers distal du bras
- La veine antébrachiale médiane (ou « radiale superficielle) sur tout son trajet depuis le poignet jusqu'au coude
- La veine céphalique et la veine basilique au bras



L'artère brachiale, l'artère radiale, et l'artère ulnaire doivent être examinées de façon bilatérale au niveau des sites de prédilection du chirurgien pour "monter" une anastomose artério-veineuse : au tiers distal du bras pour l'artère brachiale, au tiers distal de l'avant-bras pour l'artère radiale. Dans certains cas (reprises chirurgicales chez un patient antérieurement opéré avec, par exemple, d'anciennes fistules thrombosées), il peut être nécessaire d'explorer d'autres segments artériels. L'artère ulnaire n'est pas utilisée pour créer une fistule, mais il est impératif de l'examiner préalablement car elle doit être capable d'assurer, après création de l'anastomose, la perfusion de la main. La création d'une fistule artério-veineuse radiale ne serait donc pas opportune si l'artère ulnaire était thrombosée, sévèrement sténosée, ou de calibre très insuffisant.

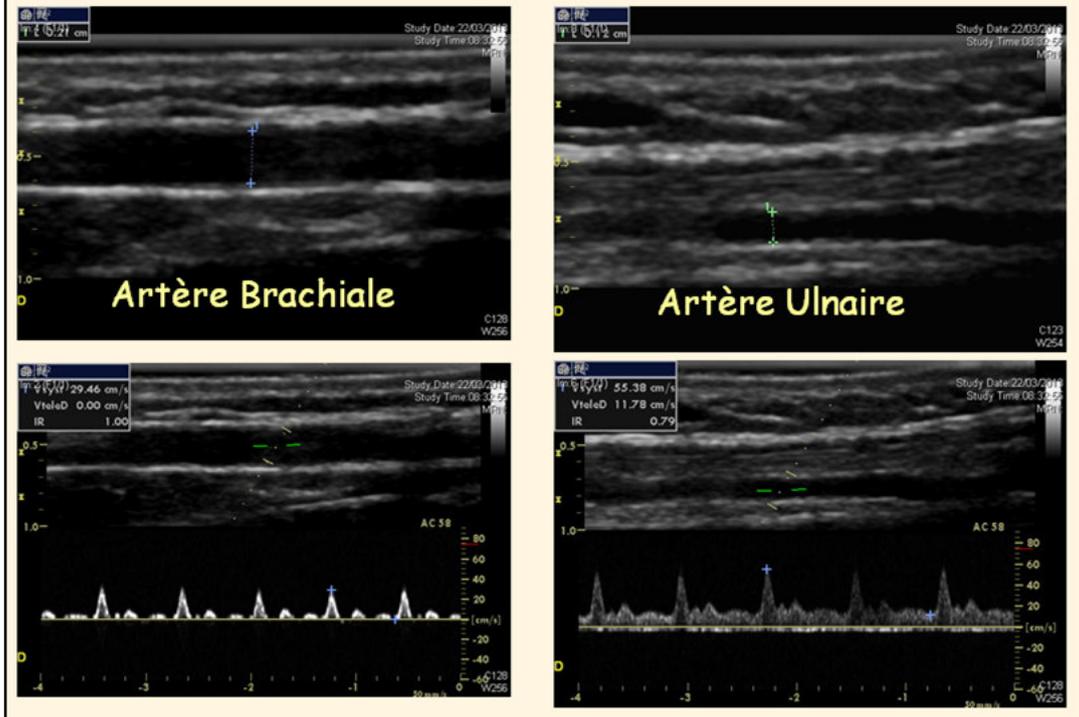
## Évaluation préopératoire



Artère radiale grêle - Paroi correcte

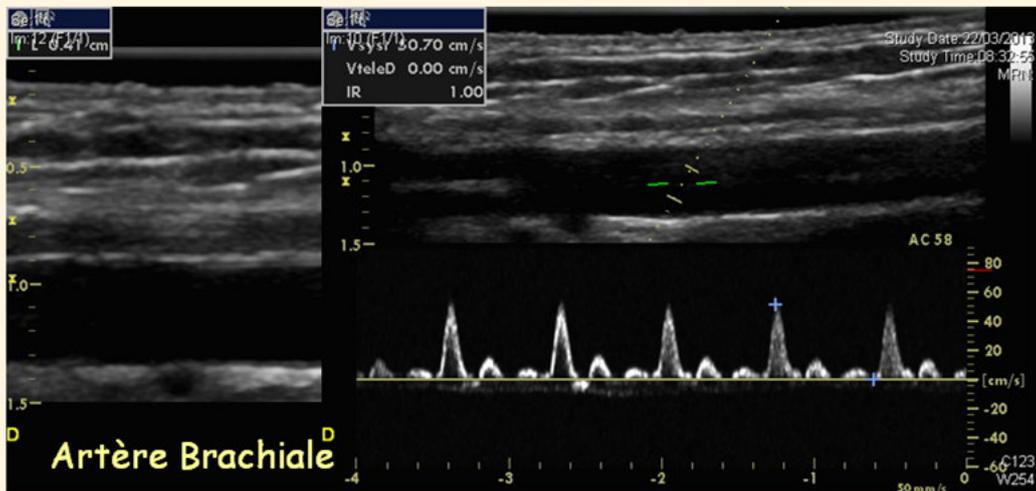
Sur chacune des artères examinées, il convient de décrire la paroi (saine, calcifiée, surchargée de lésions athéromateuse non sténosantes ou sténosantes), de mesurer son diamètre luminal, et d'enregistrer son signal Doppler : ample et bien modulé, faible, amorti, ou absent....

## Évaluation préopératoire

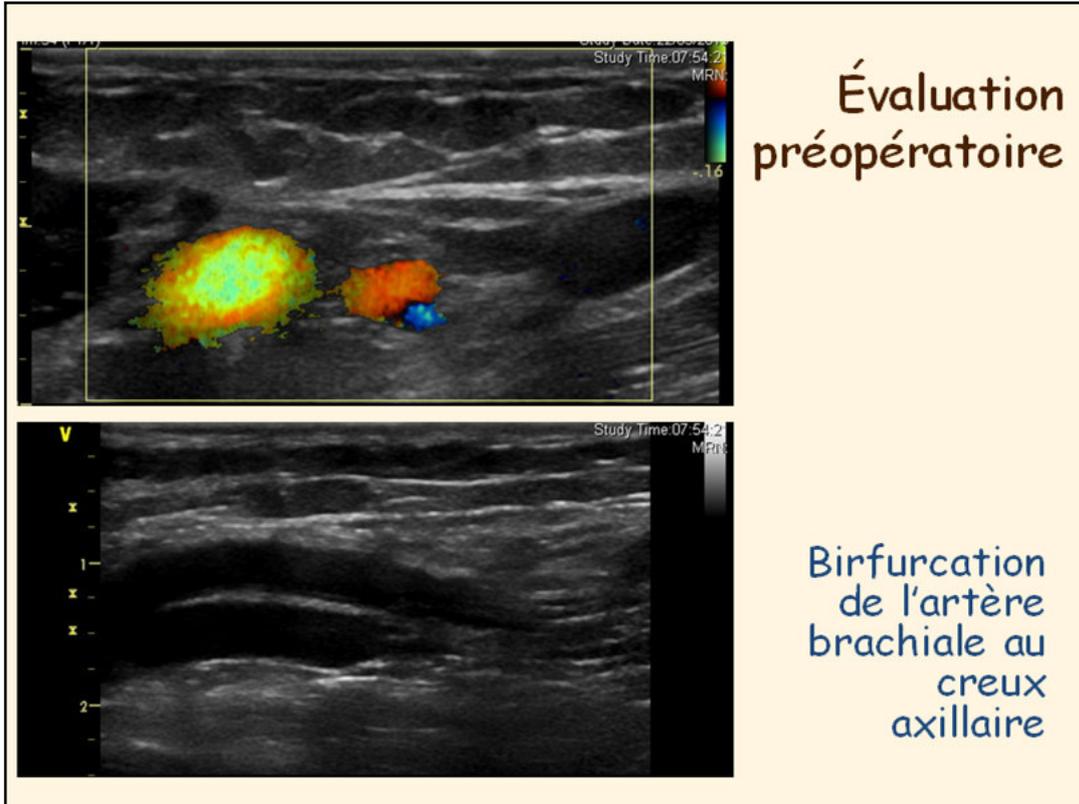


Voici l'exemple de mesures et enregistrement Doppler de l'artère radiale et de l'artère ulnaire au poignet d'un patient ne montrant pas d'anomalie artérielle notable à ce niveau.

## Évaluation préopératoire

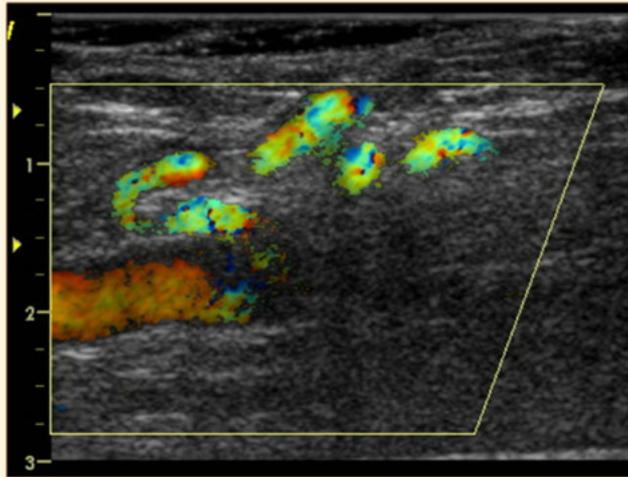


De même, chez ce patient, l'artère brachiale présente un bon calibre avec une paroi saine, et donne un tracé Doppler bien modulé.



Il est important aussi de dépister avant toute tentative chirurgicale une éventuelle variante anatomique : il peut s'agir d'une agénésie (absence constitutionnelle) ou d'une hypoplasie (calibre très grêle d'une artère), mais aussi (ce qui n'est pas exceptionnel), pour ce qui est de l'artère brachiale, une division très haute, parfois même dès le creux axillaire : l'artère radiale et l'artère ulnaire sont donc déjà distinctes au niveau du bras, variante dont l'existence doit être suspectée lorsque le diamètre de l'artère brachiale semble grêle (par exemple moins de 3 mm). Il convient alors de réaliser des coupes transversales pour suivre son trajet et constater la présence de deux artères « brachiales », plus ou moins parallèles, au niveau du bras.

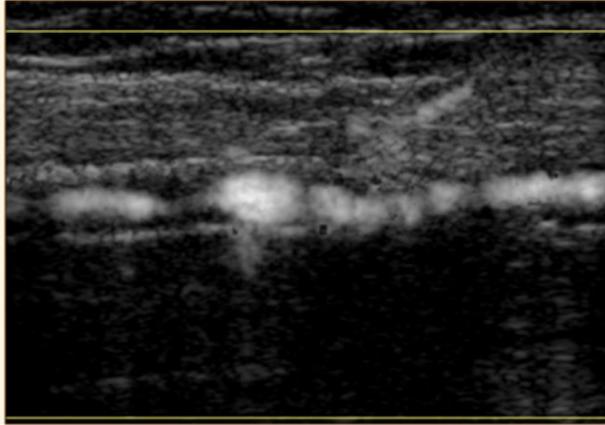
## Évaluation préopératoire



Thrombose segmentaire séquellaire de l'artère radiale

Chez les sujets en insuffisance rénale chronique (qui sont aussi assez souvent diabétiques), la présence de lésions athéromateuses (souvent calcifiées) n'est pas rare sur les artères des membres supérieurs. Il s'agit parfois d'une simple « surcharge » réduisant modérément le calibre artériel, mais cela peut aller jusqu'à l'occlusion, sur un segment plus ou moins long, ce qui rend, bien évidemment, impossible la création d'une fistule artério-veineuse sur cet axe. Voici le cas d'une thrombose segmentaire distale de l'artère radiale, avec une circulation collatérale visible en Doppler couleur. Parfois, la thrombose est la séquelle d'un cathétérisme (en réanimation, par exemple, ou pour un geste endovasculaire).

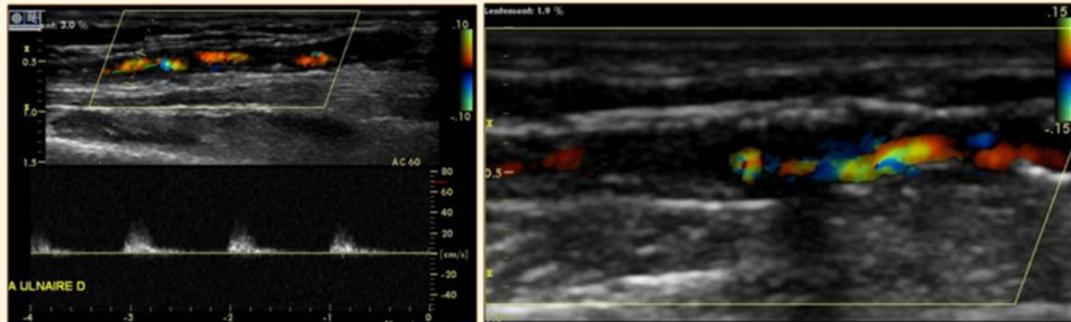
## Évaluation préopératoire



Artère radiale à paroi fortement calcifiée et irrégulière

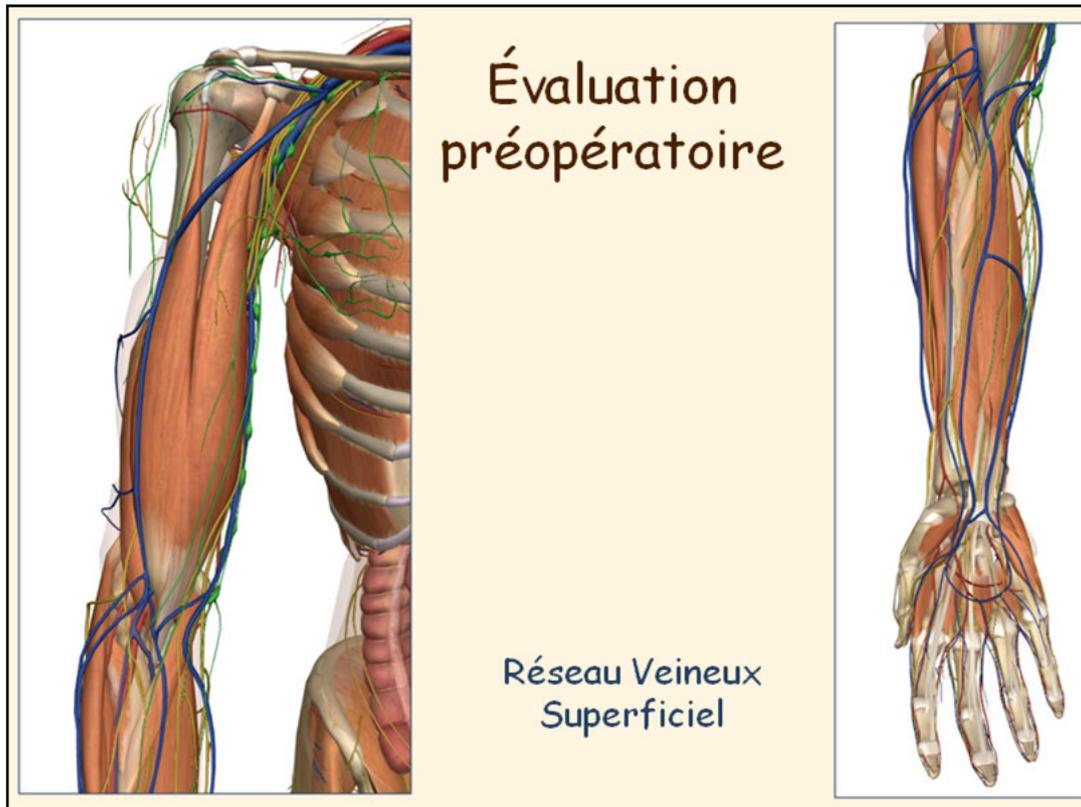
Voici un exemple de surcharge athéromateuse marquée de l'artère radiale, avec une paroi calcifiée et une lumière grêle et irrégulière, contre-indiquant la création d'une fistule artério-veineuse.

## Évaluation préopératoire



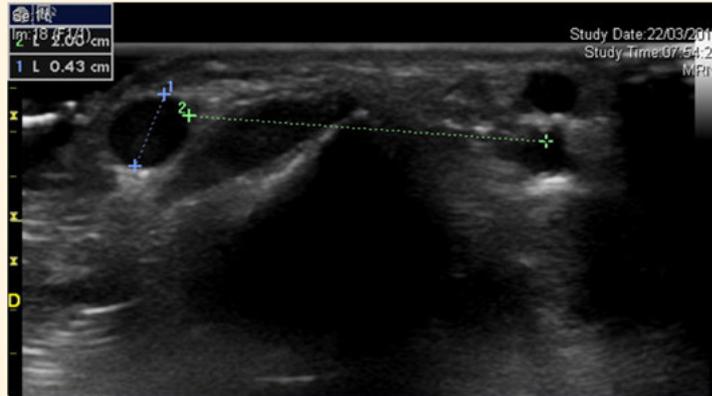
### Artères grêles et calcifiées

Cet autre exemple est celui d'une artère ulnaire, avec un chenal circulant étroit et tortueux et un tracé Doppler altéré (monophasique, de vitesse lente): même si la fistule artério-veineuse est créée sur l'artère radiale et non l'artère ulnaire, une anomalie significative de cette dernière est une contre-indication à la création d'une fistule artério-veineuse à cet endroit en raison du risque d'ischémie de la main qui pourrait en résulter, le débit radiale étant entièrement capté par la fistule et le débit ulnaire n'étant pas suffisamment à satisfaire les besoins de la main.



Sur le versant veineux, l'examen préopératoire doit vérifier la disponibilité d'une veine de calibre suffisant, permettant de drainer correctement la fistule. La veine « de premier choix » est la veine anté-brachiale médiane (ou « radiale superficielle »), provenant du bord radial du poignet et rejoignant la ligne médiane au pli du coude (sur la pointe inférieure du « M » veineux du coude). La veine céphalique au bras est une solution de « second choix », la veine basilique étant beaucoup plus rarement utilisée car souvent profonde, ce qui nécessite en général une chirurgie « en deux temps » : création de la fistule puis, lorsque sa veine basilique s'est suffisamment développée, « superficialisation » pour la rendre accessible aux ponctions.

## Évaluation préopératoire

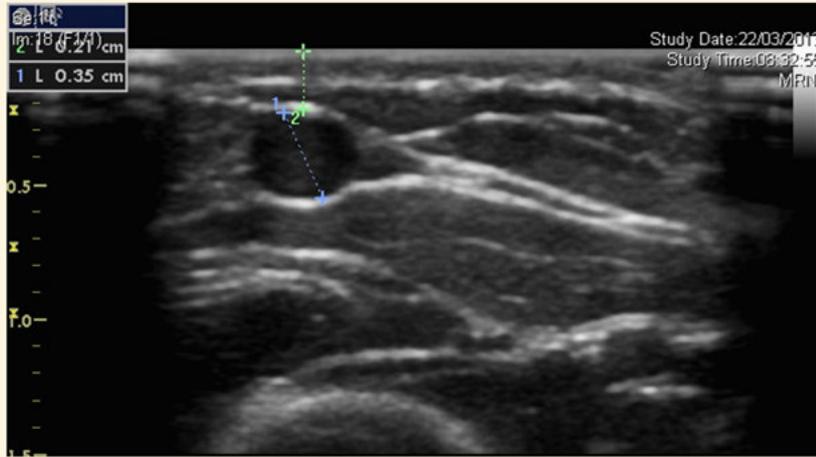


Veine Radiale Superficielle (Veine antébrachiale médiane) au poignet.

Il est de bonne pratique de commencer l'examen de la veine anté-brachiale médiane au pli du coude, puis de la "descendre" jusqu'au poignet et de remonter pour analyser ses caractéristiques aux différents niveaux.

Au poignet, il est utile de mesurer son diamètre, mais aussi la distance qui la sépare de l'artère radiale (en dedans) car cela fournit une indication utile au chirurgien qui devra la « détourner » d'autant de son trajet naturel pour l'anastomoser à l'artère radiale.

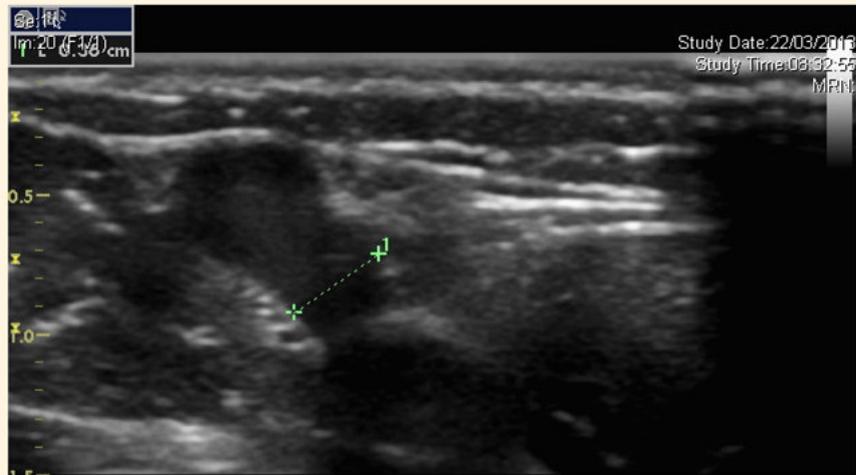
## Évaluation préopératoire



Veine antébrachiale médiane à l'avant-bras

Sur l'ensemble du trajet de la veine antébrachiale médiane à l'avant-bras, il est nécessaire de mesurer le diamètre et la profondeur de la veine sous la peau, mais aussi de mentionner les éventuelles branches et collatérales. Celles-ci pourraient en effet détourner en chemin une partie du flux de la fistule, limitant d'autant le débit et le diamètre de la veine de drainage.

## Évaluation préopératoire



Veine perforante au pli du coude

Environ 2 cm en dessous du pli du coude, la veine antébrachiale médiane rejoint le sommet inférieur du « M » veineux du coude et donne à ce niveau une branche perforante rejoignant le réseau veineux profond. Cette branche est quasi-constante. Elle se divise aussitôt en veine médiane basilique et médiane céphalique, dont on mesure le diamètre. Ces veines rejoignent respectivement la veine basilique et la veine céphalique au bras, et chacun doit être examinée, avec mesure du diamètre. Il est utile de vérifier le trajet de la veine céphalique (très variable, parfois absente ou très grêle) et de la veine basilique, dont la jonction au troncs veineux profonds peut se faire à divers étages, depuis le tiers distal du bras jusqu'au creux axillaire.

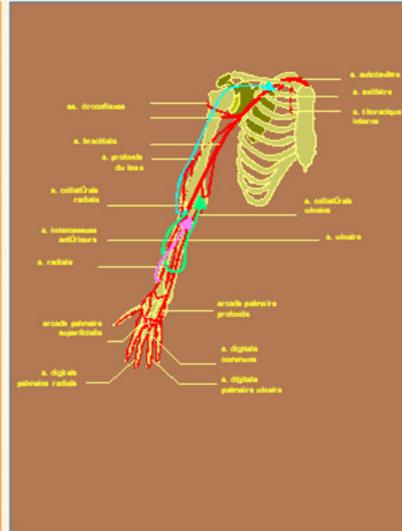
# Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- **Méthodologie & Aspects normaux**
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

L'examen d'une fistule artério-veineuse (FAV) doit être très méticuleux et exhaustif. Dans un premier temps, il s'agit de repérer la topographie et le type d'anastomose, puis d'en mesurer le débit, et enfin de suivre en totalité le trajet de la veine de drainage pour repérer toute anomalie ou obstacle susceptible d'en gêner l'utilisation.

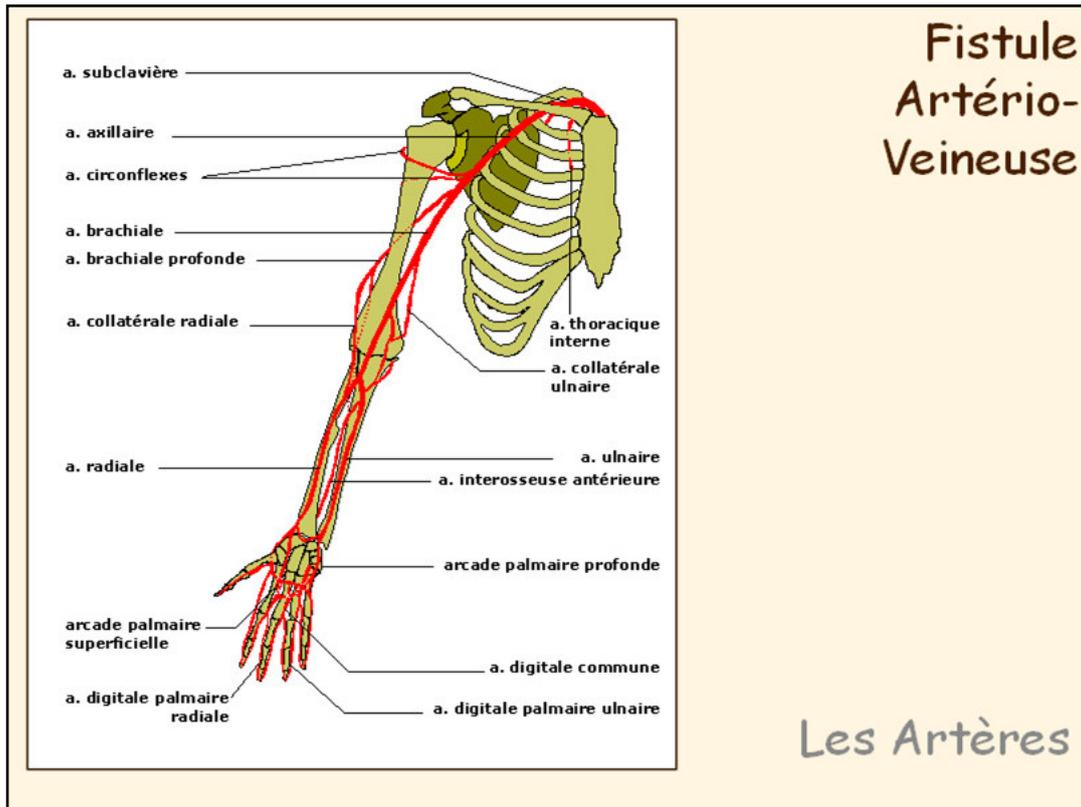
# Évaluation d'une FAV

- Topographie et montage
- Etat de la paroi artérielle (calcifications)
- Diamètre artériel et débit du segment d'amont et du segment d'aval
- Diamètre et collatérales sur la voie de drainage
- Caractéristique du flux artériel & veineux



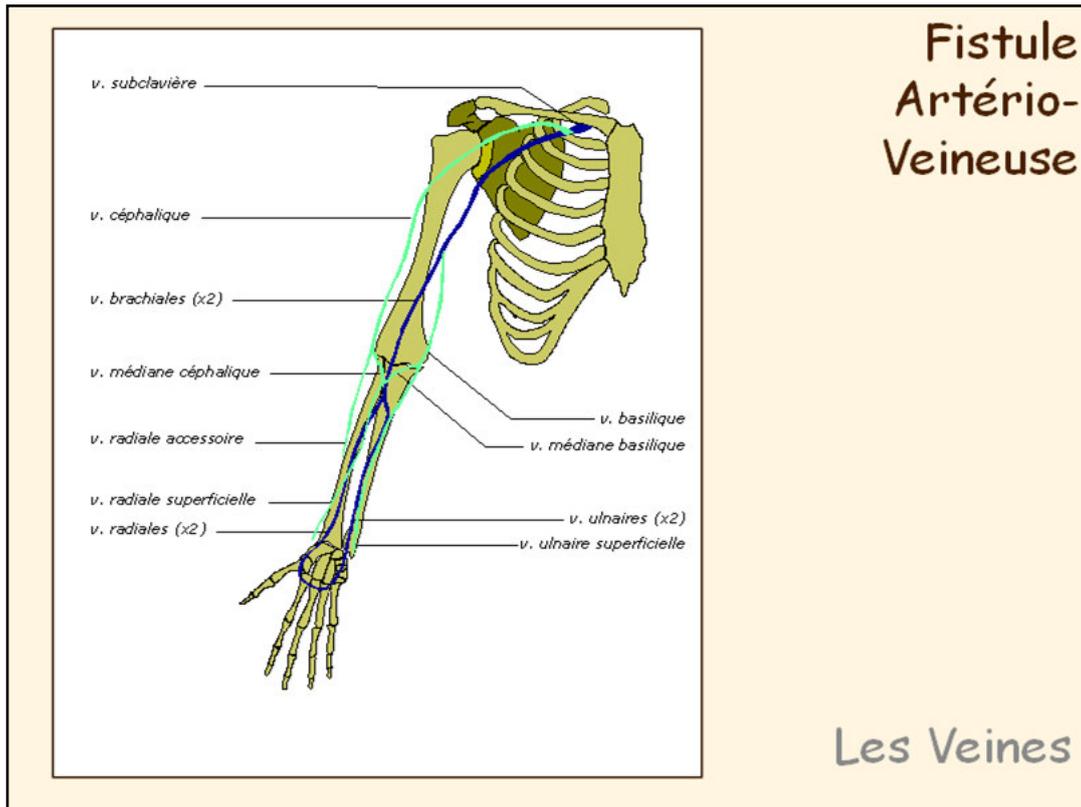
L'examen comporte donc un premier temps de repérage, puis l'observation de l'artère « donneuse » en amont et en aval de l'anastomose, la mesure du débit (quasiment toujours réalisée sur le versant artériel), et enfin l'examen détaillé et exhaustif de la voie veineuse de drainage. En fonction de la demande clinique, l'examen peut être étendu à la vascularisation de la main (pour détecter une éventuelle ischémie).

## Fistule Artériovoineuse



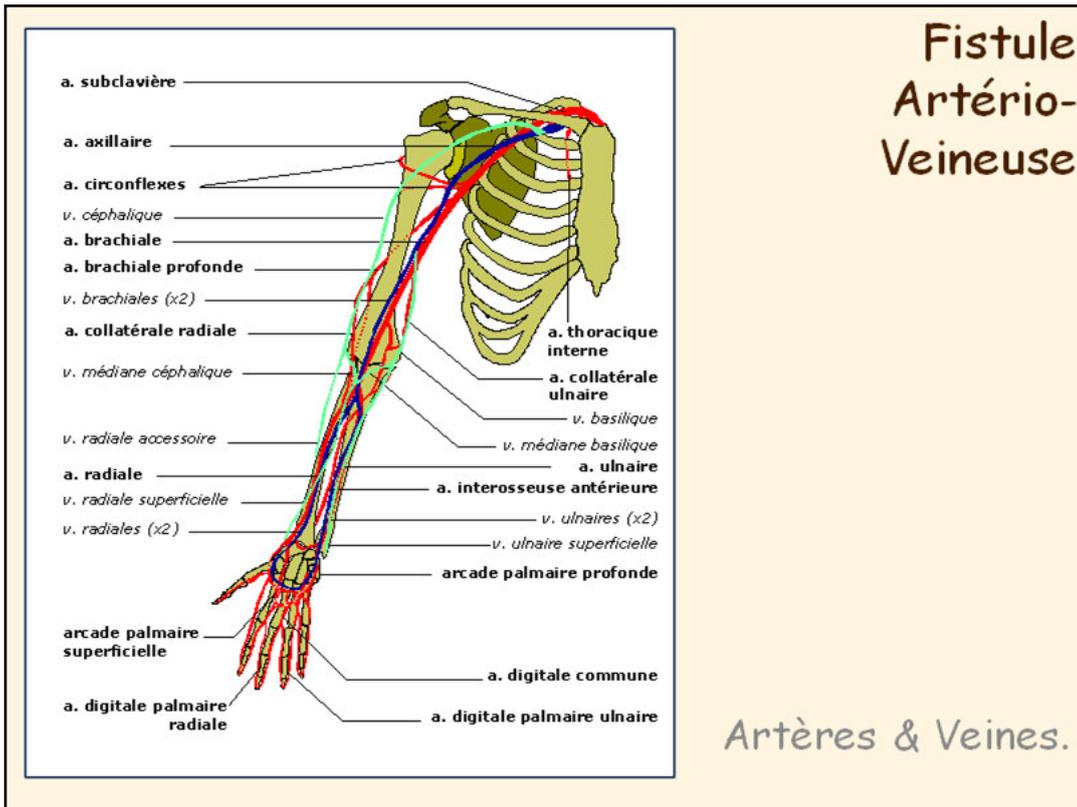
Les Artères

Les deux sites artériels de prédilection pour la constitution d'une FAV sont l'artère radiale au poignet et l'artère brachiale au tiers distal du bras.



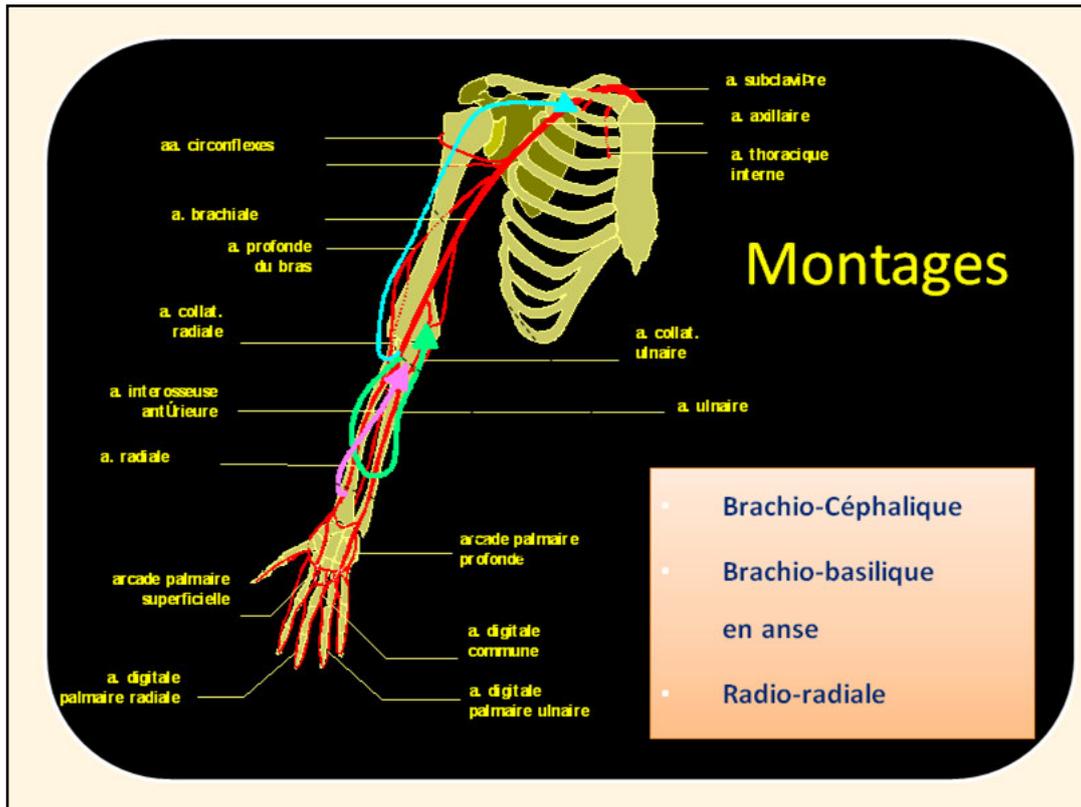
Le drainage d'une FAV radiale se fait, en principe, par la veine anté-brachiale médiane. Le drainage veineux d'une FAV brachiale se fait préférentiellement par la veine céphalique. E

# Fistule Artério-Veineuse



Artères & Veines.

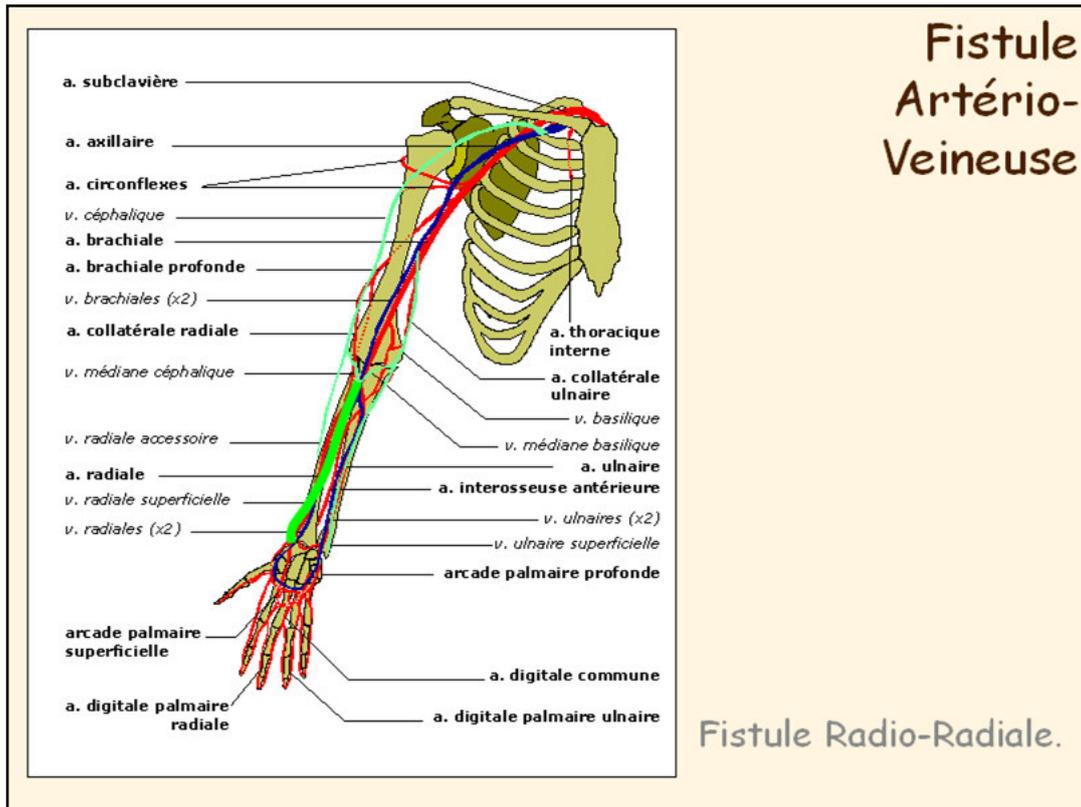
Ce schéma synoptique montre à la fois les artères et les principales veines superficielles au membre supérieur.



Les trois principaux types de FAV sont, par ordre décroissant de choix et de fréquence :

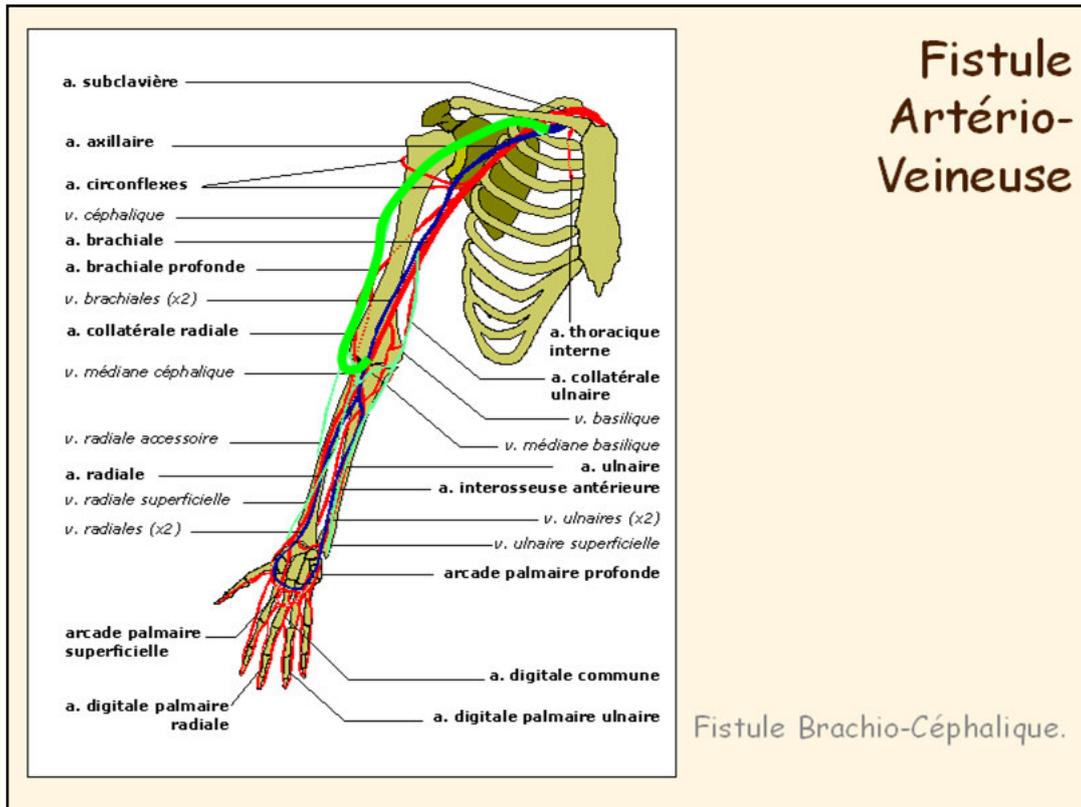
- La FAV radiale (branchement de la veine antébrachiale médiane sur l'artère radiale au poignet)
- La FAV brachio-céphalique : branchement de la veine céphalique sur l'artère brachiale à proximité du pli du coude
- La FAV brachiale en anse de seau : un greffon veineux (le plus souvent une allogreffe) est placé entre l'artère brachiale et une veine du coude;

## Fistule Artériovoineuse



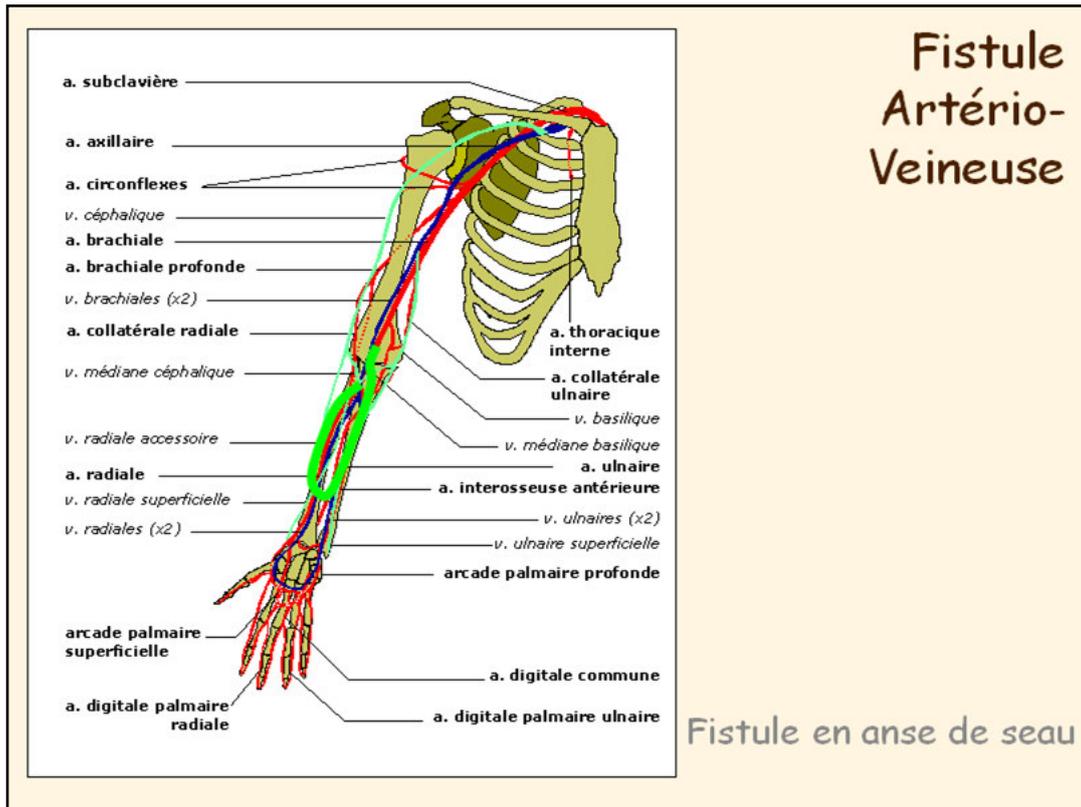
La FAV radiale constitue le premier choix, car aisément accessible pour les ponctions (y compris lorsque le patient les réalise lui-même). Il est cependant nécessaire que l'artère radiale soit de bon calibre, que l'artère ulnaire soit aussi bien perméable, et que la veine antébrachiale médiane soit disponible avec un calibre correct.

## Fistule Artériovoineuse



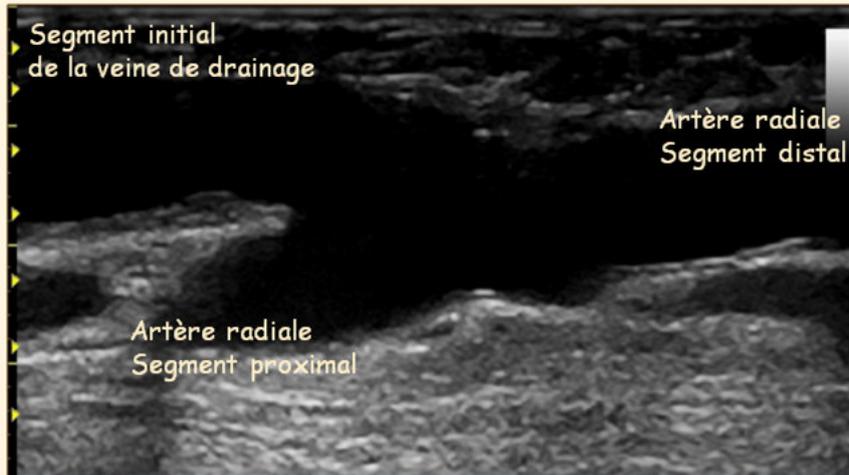
La FAV brachio-céphalique constitue le "second choix", permettant généralement un bon débit, mais la présence d'une veine céphalique de bon calibre est nécessaire (et cette veine est très variable, souvent absente ou très grêle (notamment chez la femme), ou de situation profonde en cas d'obésité.

## Fistule Artério-Veineuse



Lorsqu'aucun des montages précédents n'est possible (ou après leur échec), un montage « en anse de seau » peut être réalisé, généralement à partir d'une allogreffe veineuse, parfois avec un segment prothétique. Le pontage est implanté sur l'artère brachiale à proximité du pli du coude, et descend sur l'avant-bras, puis remonte pour rejoindre une veine du pli du coude. La ponction est alors possible sur le versant descendant et sur le versant ascendant de l'anse.

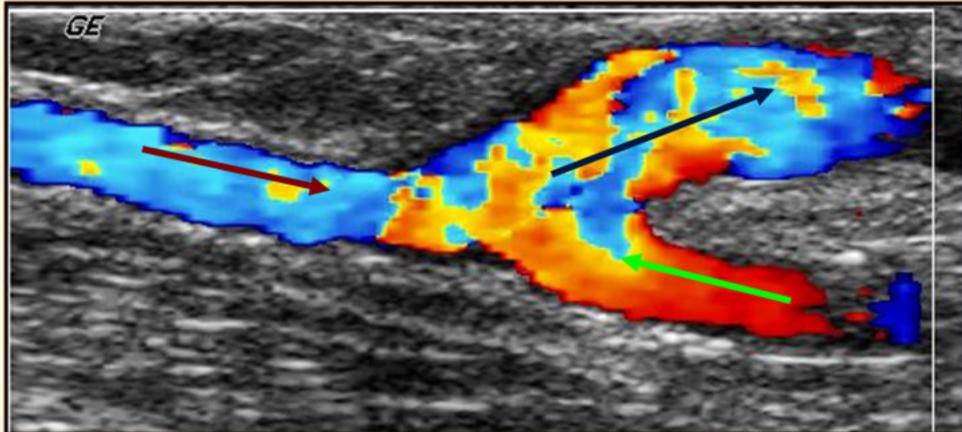
## Aspects Normaux



## Fistule artério-veineuse Radiale

Voici une coupe longitudinale au niveau de l'anastomose d'une fistule artério-veineuse radiale.

## Aspects Normaux



Fistule artério-veineuse radio-radiale

Autre image, en Doppler couleur, d'une FAV radiale bien fonctionnelle : le flux de la fistule est alors toujours alimenté par le segment proximal ET par le segment distal de l'artère radiale. Le flux provenant du segment distal (et donc en sens inverse de la normale) est généralement minoritaire, parfois de type alternant, mais la persistance d'un flux de sens normal sur le segment distal de l'artère radiale est un signe indirect d'obstacle sur la voie de drainage veineux.

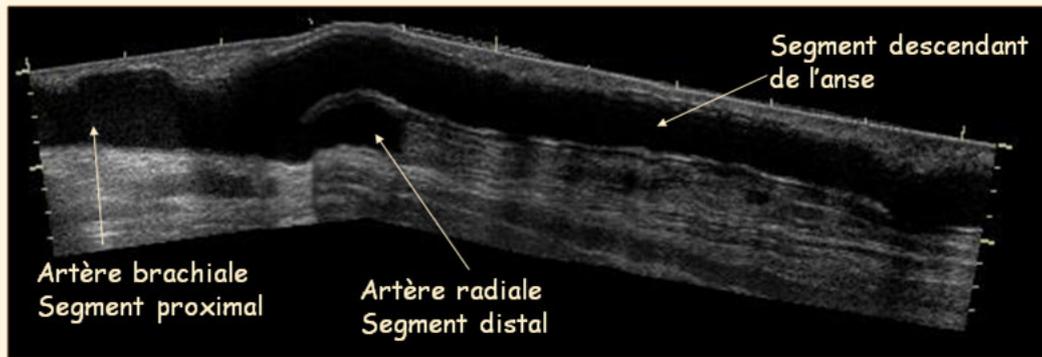
## Aspects Normaux



Artère radiale en amont et en aval de la chambre d'anastomose

Quelques semaines après la création de la FAV, le diamètre de l'artère « donneuse » augmente, principalement en amont, mais généralement aussi en aval, tandis que le calibre de la veine de drainage s'accroît aussi sensiblement.

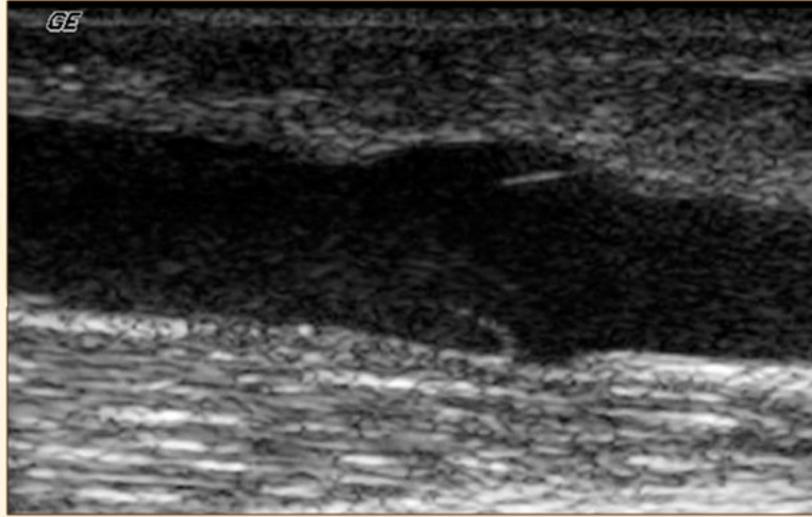
## Aspects Normaux



## FAV brachiale en anse

Voici une FAV en anse de seau à partir de l'artère brachiale, avec le versant descendant de l'anse;

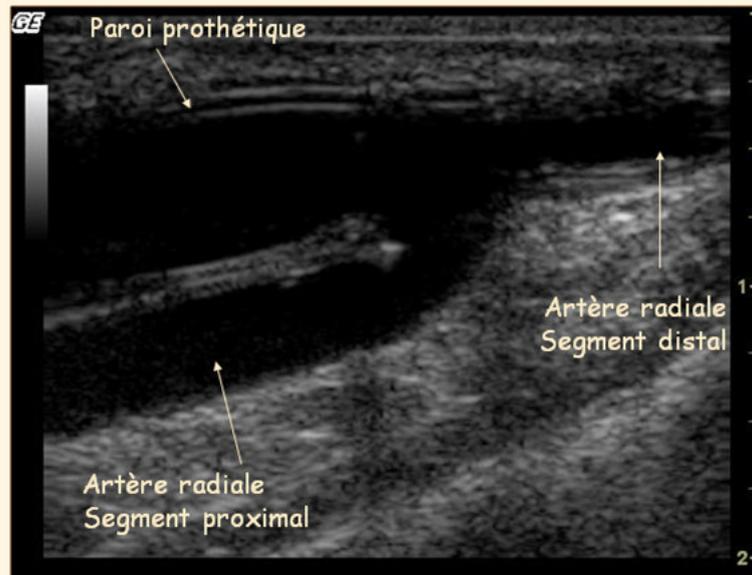
## Aspects Normaux



Valvules au sein de la veine de drainage

Le long de la veine de drainage d'une FAV, il est habituel d'observer les valvules. Celles-ci ont alors perdu leur possibilité de coalescence du fait de la dilatation de la veine, et restent donc en position d'ouverture.

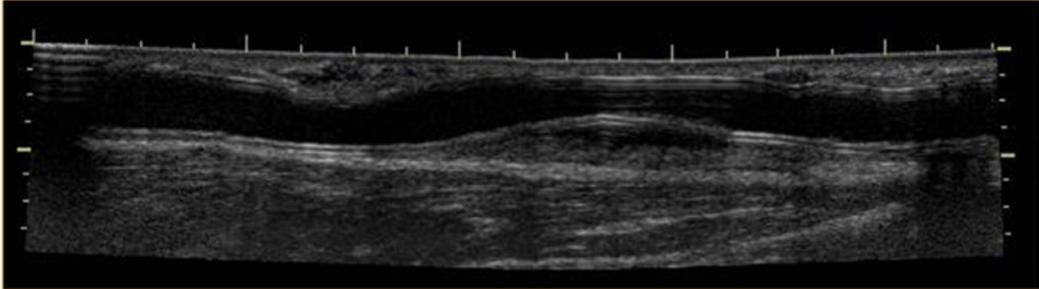
## Aspects Normaux



Drainage d'une FAV radiale sur pontage prothétique (Goretex)

Voici le segment initial de la voie de drainage prothétique d'une FAV radiale.

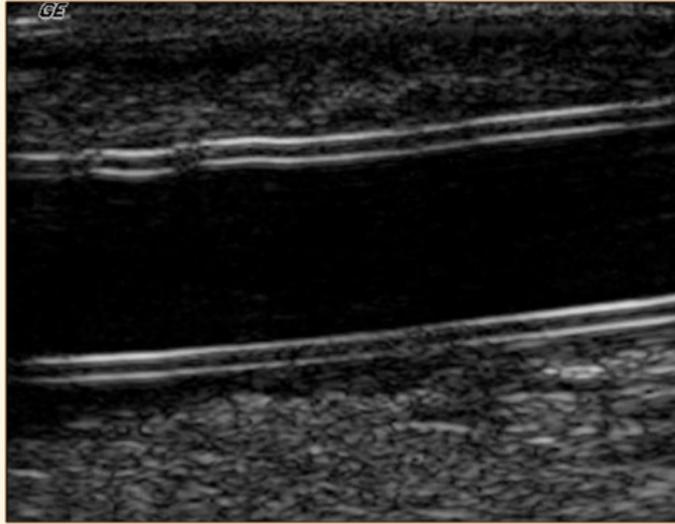
## Aspects Normaux



## Pontage veineux prothétique

Le mode de reconstruction 2D panoramique est très utile pour représenter l'ensemble de la voie de drainage d'une FAV, comme ici, dans le cas d'une prothèse sur toute la longueur de l'avant-bras pour le drainage d'une FAV radiale.

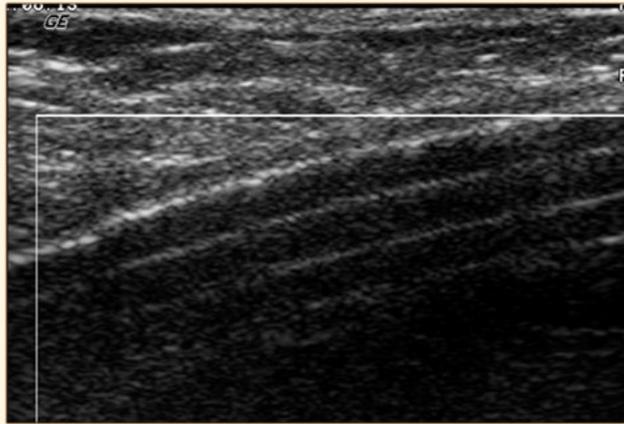
## Aspects Normaux



Pontage en anse de seau (Goretex)

Voici le détail de la paroi d'une prothèse « non-tissée », avec l'aspect caractéristique en glissière.

## Aspects Normaux

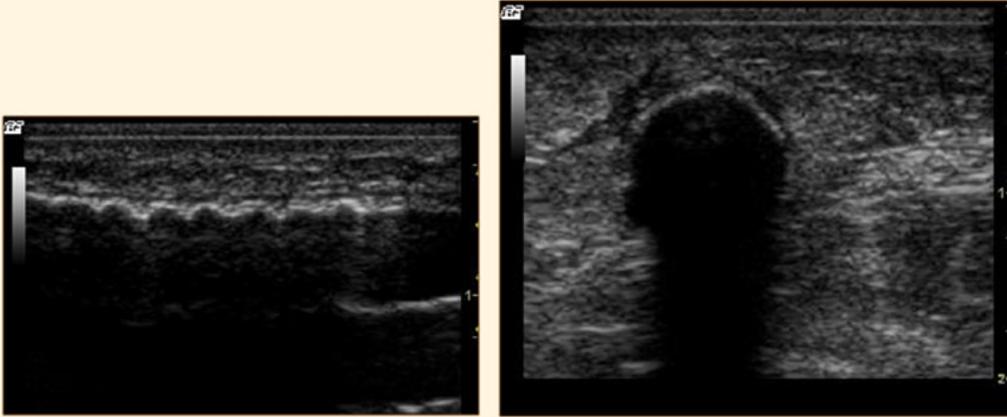


## Shunt de Thomas

Certains matériaux prothétiques, comme ceux qui étaient utilisés pour les Shunts de Thomas (FAV en anse branchée sur les vaisseaux fémoraux au pli inguinal; comme sur cette image) sont opaques aux ultrasons. Ce type de montage est désormais exceptionnel.

Cependant, le textile des matériaux prothétique emprisonne de l'air qui les rend opaques aux ultrasons pendant quelques jours ou semaines après la pose, hormis dans les zones qui ont été clampées par le chirurgien durant la réalisation de l'anastomose, le clampage « chassant » l'air contenu dans le textile et le rendant de ce fait moins opaques aux ultrasons. En général, le segment prothétique devient correctement examinable après quelques jours ou semaines;

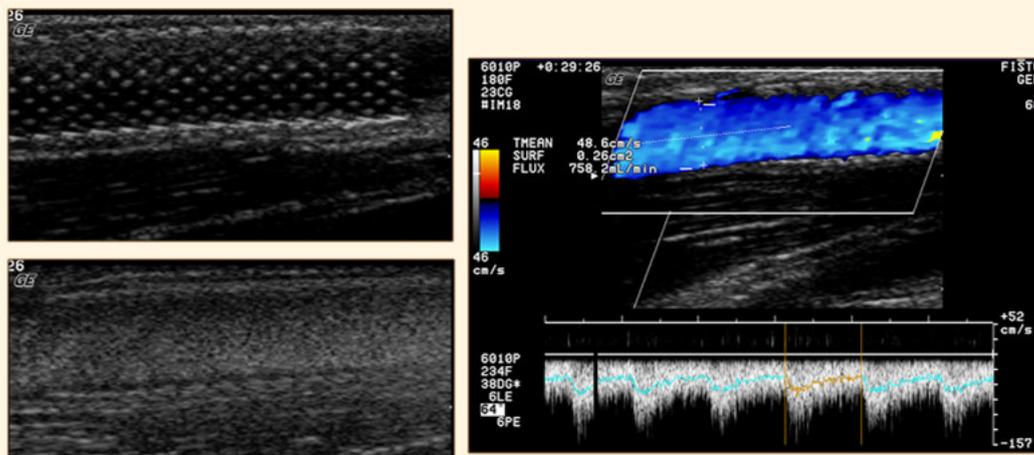
## Aspects Normaux



Prothèse en polyuréthane (Vectra)

Le polyuréthane, utilisé aussi il y a quelques années pour la construction de FAV, s'avérait résolument opaque aux ultrasons, ce qui ne facilitait pas l'examen !

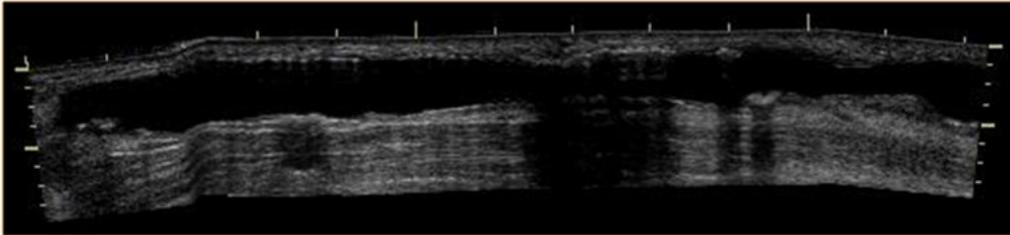
## Aspects Normaux



## Stent perméable

Certaines FAV restent en utilisation de nombreuses années sans aucun problème. Bien souvent, malheureusement, la « vie » d'une FAV est émaillée de nombreux incidents (sténoses, thromboses, accidents de ponction...) de sorte qu'il n'est pas rare d'observer sur le trajet de la veine les séquelles ou traces des interventions nécessaires, qu'il s'agisse de thrombectomie, angioplastie ou reconstruction d'anastomose, avec, en particulier, la présence de stents, très bien visibles en échographie comme celui-ci, parfaitement perméable.

## Aspects Normaux



Stents successifs sur le drainage veineux

Parfois, plusieurs stents ont été mis en place le long de la voie de drainage (ce qui limite les zones accessibles pour la ponction, puisqu'il est d'usage de ne pas ponctionner au niveau des stents).

## Flux de FAV

### ➤ Artère :

- vitesses élevées,
- IR bas
- Flux inversé sur segment distal (stt. a. radiale)

### ➤ Veine :

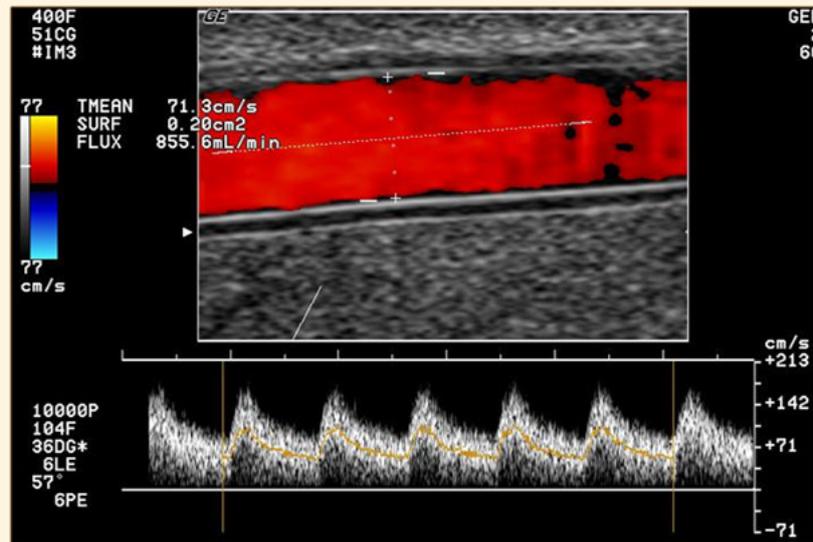
- vitesses élevées (selon diamètre),
- flux tourbillonnaire,
- renforcement systolique modéré

Après cette première phase de repérage anatomique et morphologique de la FAV, il convient de procéder à l'analyse du flux sur le versant artériel et sur le versant veineux.

Sur le versant artériel, une FAV bien fonctionnelle s'accompagne d'un flux de vitesses systolique et diastolique élevées, avec un indice de résistance bas (de l'ordre de 0,5 à 0,6), et le flux est toujours inversé (donc contribuant au débit de la FAV) sur le segment artériel distal s'il s'agit d'une FAV radiale. Sur les FAV brachiales, le flux est généralement complexe, tourbillonnant et non quantifiable sur le segment distal de l'artère brachiale.

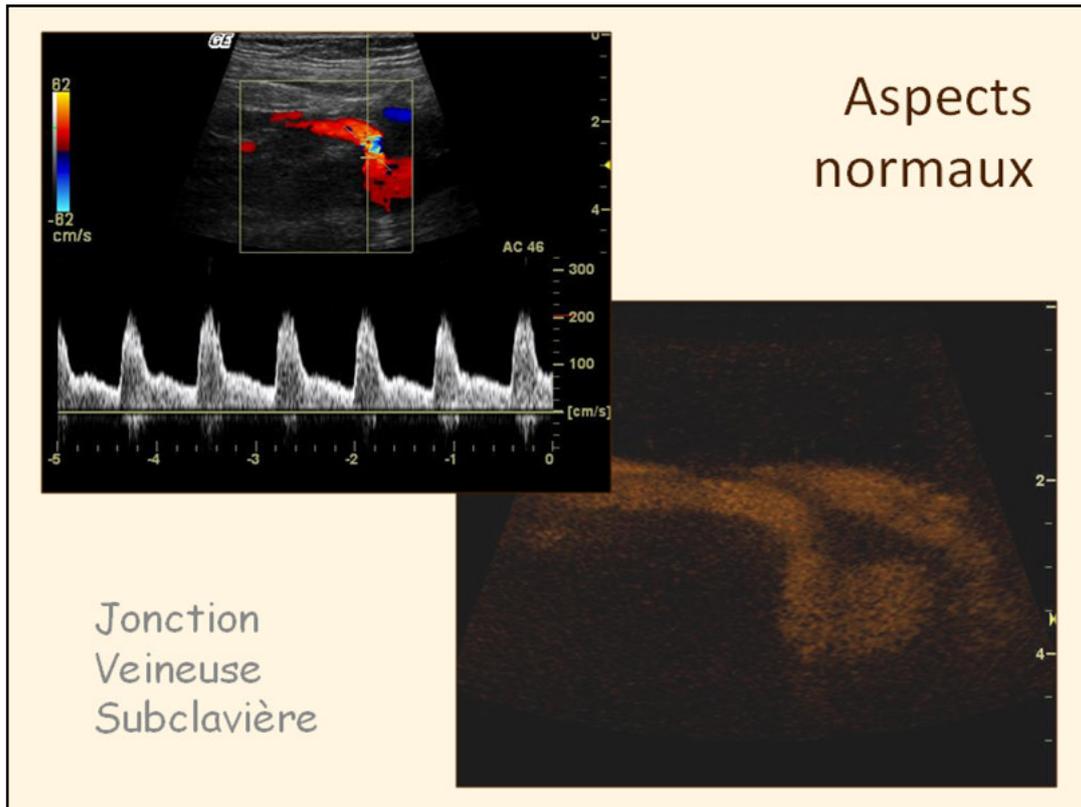
Sur le versant veineux, on enregistre des vitesses circulatoires élevées, avec un flux souvent complexe, « gargouillant », présentant un renforcement systolique modéré. L'existence, sur le versant veineux, d'un pic systolique ample est un signe caractéristique de la présence d'un obstacle circulatoire en aval. A l'extrême, le tracé Doppler de la veine peut prendre les caractéristiques d'un tracé artériel si l'obstacle d'aval (par exemple une sténose veineuse plus haut située) est sévère. Dans un tel cas, l'indice de résistance est aussi relativement élevé sur le versant artériel.

## Aspects Normaux



Fistule artério-veineuse fémorale par prothèse

Voici un tracé Doppler enregistré sur l'anse prothétique d'une FAV fémorale, avec un indice de résistance proche de 0,5, donc satisfaisant.



Certaines zones anatomiques sont le siège, sur le trajet de la veine de drainage de la FAV, d'une réduction relative de diamètre pour des raisons anatomiques normales. C'est en particulier souvent le cas à l'abouchement de la veine céphalique dans la veine subclavière, à l'épaule, pour une FAV brachio-céphalique. Dans son dernier segment, rejoignant les plans profonds, la veine présente un calibre moindre, et il est banal d'observer à cet endroit un tracé Doppler montrant une modulation accentuée et un pic systolique ample.

En pratique, on ne peut considérer cela comme un sténose que si l'examen détaillé ne montre pas d'autre obstacle sur la voie de drainage de la FAV, et si le débit de celle-ci est anormalement bas.

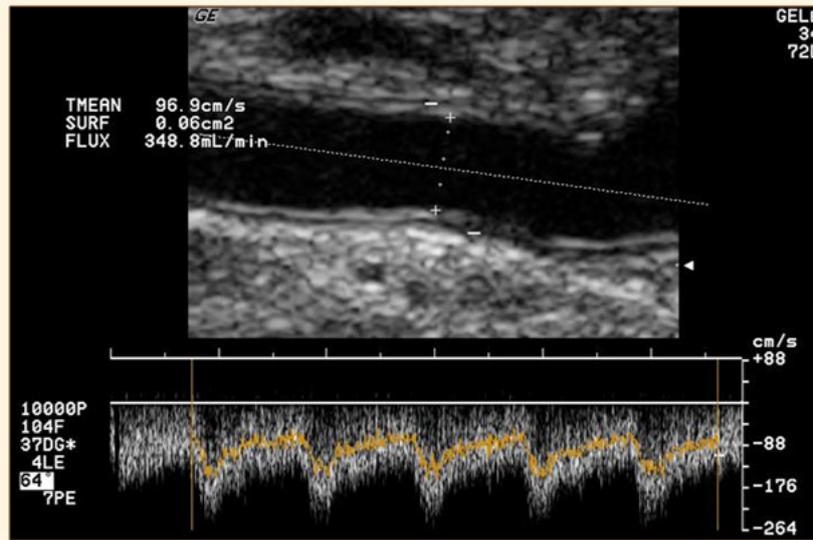
# Mesure de débit

- Zone vasculaire rectiligne, de calibre régulier et modéré
- Sur l'artère, segment d'amont + segment d'aval :  $Q = (Q_1 + Q_2)$
- Sur le pontage (si calibre correct)
- Angle d'incidence  $< 60^\circ$
- Au moins 6 échantillons par site puis calcul de la moyenne

$$Q = TAMV \times \pi d^2/4$$

La mesure de débit est en effet un temps essentiel de l'examen écho-Doppler des FAV, constituant l'argument majeur de leur surveillance. La mesure doit être réalisée sur un segment vasculaire de calibre régulier et modéré (afin que le volume de mesure en Doppler à émission pulsée puisse couvrir entièrement le vaisseau), et de section circulaire, à distance de l'anastomose, en régime d'écoulement laminaire. L'angle d'incidence doit être inférieur à  $60^\circ$ , et la mesure doit porter sur un nombre entier de cycles cardiaques. Le débit est calculé automatiquement par le logiciel d'analyse des spectres Doppler, à partir de la moyenne temporelle de la moyenne spatiale de vitesse circulatoire (en anglais : TAMV pour time-averaged mean velocity). En effet, il importe de prendre en compte les variations systoliques de vitesse circulatoire, et de procéder donc à la mesure sur plusieurs cycles cardiaques, en délimitant la mesure du pied du premier au pied du dernier pic systolique sur le tracé, pour obtenir la moyenne temporelle des vitesses circulatoires. Celles-ci n'étant pas uniforme dans le vaisseau (elles sont généralement plus élevées au centre qu'à la périphérie), il convient d'en faire la moyenne spatiale, en réglant le volume de mesure de sorte qu'il englobe complètement le vaisseau examiné. Le logiciel doit donc calculer la moyenne instantanée (mean velocity) puis en faire la moyenne temporelle (time-average) sur les cycles cardiaques sélectionnés. Afin de minimiser l'erreur aléatoire, l'enregistrement est répété au moins 6 fois et la valeur retenue est la moyenne de ces 6 mesures. Le débit Q (en ml/min) est calculé en multipliant la vitesse moyenne (TAMV, en cm/s) par l'aire de section du vaisseau au point de mesure. Cette aire A est elle-même calculée selon l'équation présentée, à partir du diamètre luminal d (en cm)

Le diamètre artériel est proportionnel au débit



Large artère radiale en amont d'une FAV

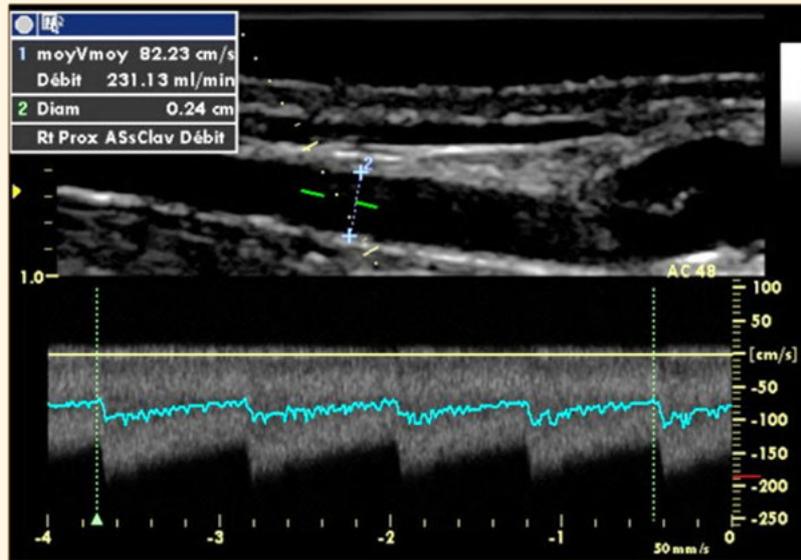
Voici un exemple de mesure de débit sur le segment proximal d'une artère radiale, en amont de l'anastomose.

## Valeurs de débit

- Selon appareillage, technique, opérateur...
- FAV radiale : 500 - 800 ml/min
- FAV brachiale : 800 - 1200 ml/min
- Importance des variations lors des contrôles successifs - corrélation avec mesures per-dialyse

Chaque opérateur doit déterminer, en fonction de son appareillage et de sa technique, les valeurs de référence de débit des FAV fonctionnelles. L'ordre de grandeur est de 500 à 800 ml/min pour une FAV radiale, et 800 à 1200 ml/min pour une FAV brachiale, ces chiffres étant à moduler, naturellement, en fonction de la taille et de la corpulence du sujet. Un débit inférieur à 300 ml pour une FAV radiale, ou à 500 pour une FAV brachiale, est préoccupant, et doit faire rechercher un obstacle en amont ou en aval. Plus encore que la valeur absolue de débit, c'est l'évolution dans le temps qui est à considérer. En pratique, il n'y a pas lieu de procéder à des examens écho-Doppler systématiques pour la surveillance d'une FAV si celle-ci fonctionne correctement. Par contre, la survenue d'une difficulté de ponction, d'un saignement prolongé après dialyse, d'un taux d'épuration insuffisant, ou d'un débit mesuré en cours de dialyse insuffisant, sont des indications de contrôle écho-Doppler.

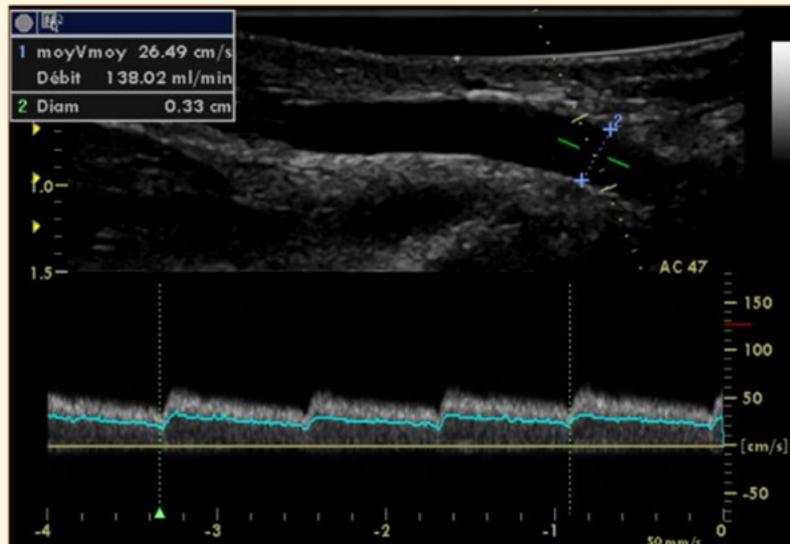
## Débit de Fistule Artério-Veineuse



FAV Radiale de faible débit : Segment proximal = 231 ml/min

Voici un exemple de débit insuffisant sur le segment d'amont de l'artère radiale dans un cas de FAV radiale. L'indice de résistance est cependant bas, ce qui n'est pas en faveur d'un obstacle sur le drainage veineux.

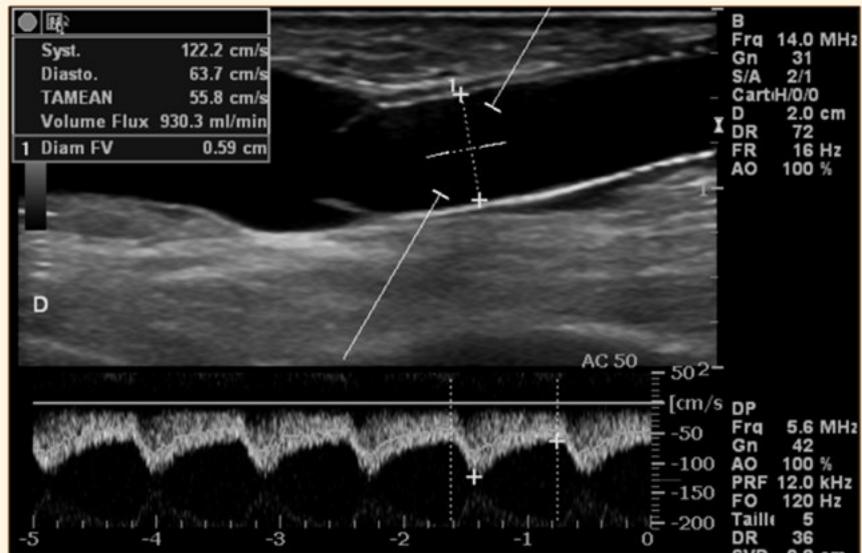
## Débit de Fistule Artério-Veineuse



FAV Radiale de faible débit : segment distal + 138 ml/min  
Total 231 + 138 = 369 ml/min

De fait, il importe de mesurer aussi, de façon absolument systématique, le débit sur le segment distal de l'artère radiale. Ici, le flux est inversé sur ce segment distal, qui participe donc au débit de la FAV pour 138 ml/min : le débit total de la FAV est donc d'environ 370 ml/min, ce qui est beaucoup plus rassurant.

## Débit de Fistule Artério-Veineuse



Mesure de débit FAV sur segment prothétique

Si la mesure de débit ne peut pas être effectuée de façon fiable sur la veine de drainage d'une FAV, cette mesure est parfois possible sur un segment prothétique, car le calibre est moindre et, surtout, la section est circulaire de sorte que l'on peut enregistrer un flux laminaire, donc bien quantifiable.

# Fistules Artério-Veineuses

## Complications

- Débit insuffisant :
  - Artère calcifiée
  - Sténose (artérielle, veineuse)
  - Thrombose (artérielle, veineuse)
  - Compression extrinsèque
- Débit excessif (insuffisance cardiaque)
- Hémodétournement (insuffisance vertébro-basilaire, ischémie de la main)
- Ectasies, Hématomes, faux anévrisme

Parmi les problèmes pouvant survenir dans la « vie » d'une FAV, on note en particulier :

-Les problèmes de débit insuffisant, soit en raison d'un obstacle d'amont (sténose artérielle, mais, plus souvent, calcifications pariétales ne permettant pas à l'artère de s'hypertrophier), soit en raison d'un obstacle d'aval : sténose juxta-anastomotique, sténose veineuse plus haut située, compression extrinsèque, thrombose...

-Les problèmes de débit excessif (notamment sur les FAV brachiales), pouvant entraîner une insuffisance cardiaque (à craindre lorsque le débit dépasse 2000 ml/min)

-Les hémodétournements : au détriment de la main, donnant une ischémie, lorsque l'artère ulnaire ne suffit pas à compenser la spoliation réalisée par une FAV radiale, ou au détriment du système vertébro-basilaire, donnant une forme de vol vertébro-subclavier (rare, hormis en cas de sténose ou d'hypoplasie de l'artère vertébrale contro-latérale).

-Les hématomes, ectasies, faux-anévrismes, dissections veineuses... qui constituent des « accidents » de ponction.

# Fistules Artério-Veineuses

- Examen préopératoire
- Méthodologie & Aspects normaux
- Anomalies artérielles
- Anomalies du drainage veineux
- Problèmes fonctionnels
- Anomalies morphologiques

Nous examinerons en premier lieu les anomalies qui peuvent être rencontrées sur le versant artériel de la FAV, bien qu'elles ne soient pas les plus fréquentes.

# Fistules Artério-Veineuses

## Lésions Artérielles

- Sténose
- Thrombose

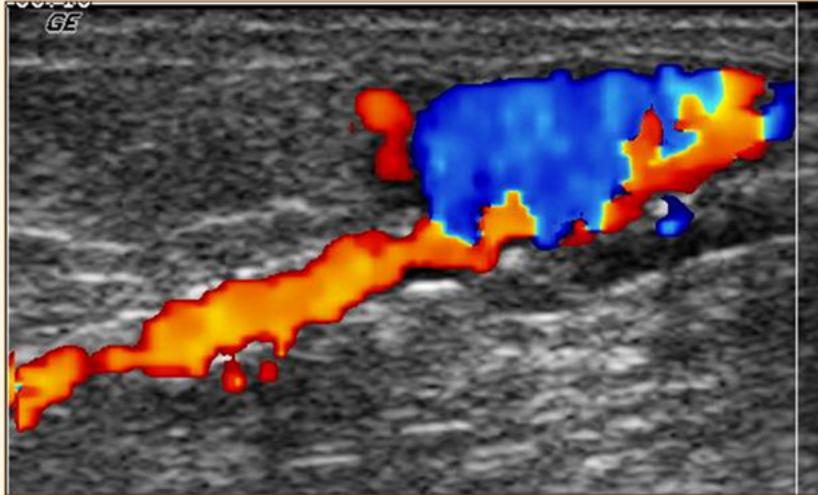
Il peut s'agir :

-D'un développement insuffisant de l'artère donneuse si sa paroi est fortement calcifiée, ce qui ne devrait pas se produire car cela aurait dû être mis en évidence lors de l'examen préopératoire et l'axe en question récusé.

-D'une ou plusieurs sténoses en amont de l'anastomose

-Voire d'une thrombose (rare)

## Sténose Artérielle

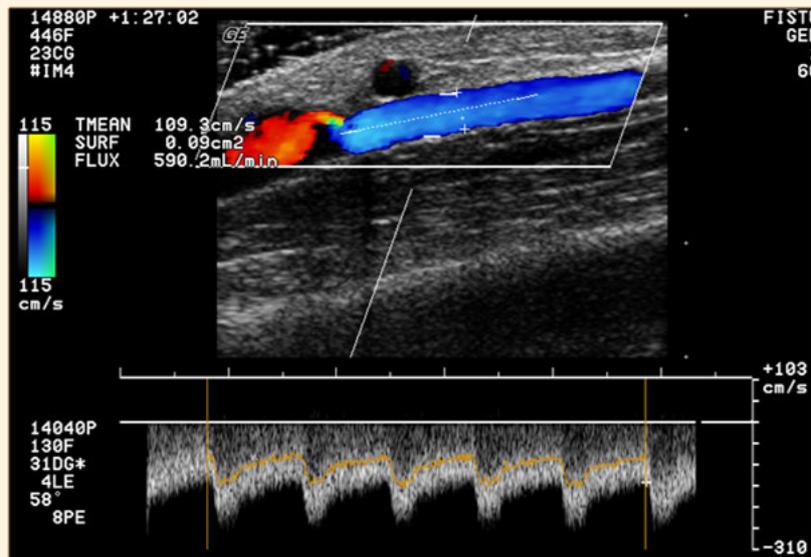


Artère radiale grêle et à paroi calcifiée

Dans le cas présenté ici, l'artère radiale en amont de l'anastomose est grêle, de calibre irrégulier avec une paroi calcifiée, et ne peut donc pas se développer suffisamment pour alimenter la fistule.

Les vaisseaux se développent en effet en proportion de leur débit, mais ce développement (« remodelage ») n'est possible que si la paroi est saine. La présence de calcifications pariétales importantes fait obstacle à ce remodelage.

## Sténose Artérielle



Sténose très serrée de l'artère radiale en aval de la fistule artério-veineuse

Sur cette image, on constate une sténose serrée du segment distal de l'artère radiale à son déversement dans la fistule, de sorte que son débit s'en trouverait limité. Or, la mesure effectuée à distance sur le même segment montre un débit tout à fait satisfaisant : l'aspect morphologique ne peut donc être interprété que dans son contexte fonctionnel.

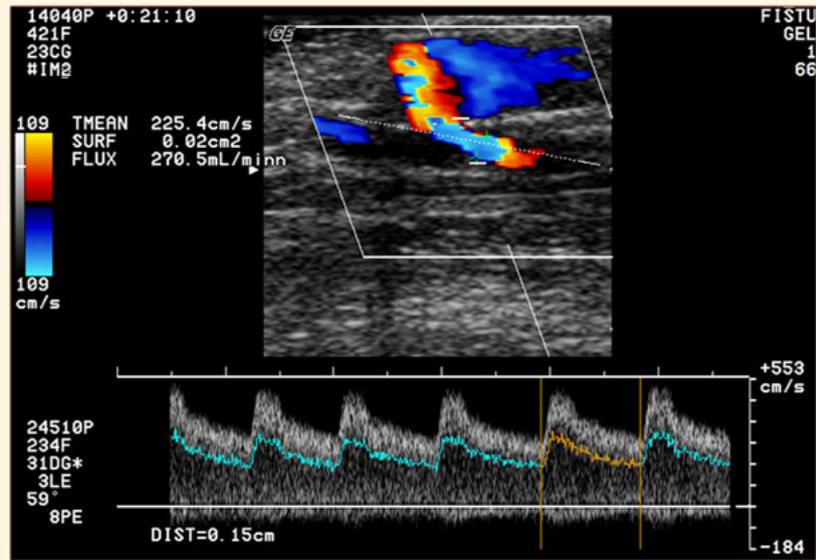
# Fistules Artério-Veineuses

## Lésions Artérielles

- Sténose
- **Thrombose**

Les thromboses artérielles sont plus rares, généralement accidentelles ou liées à une autre anomalie, méconnue avant la création de la FAV, comme la présence d'un anévrisme de l'artère brachiale.

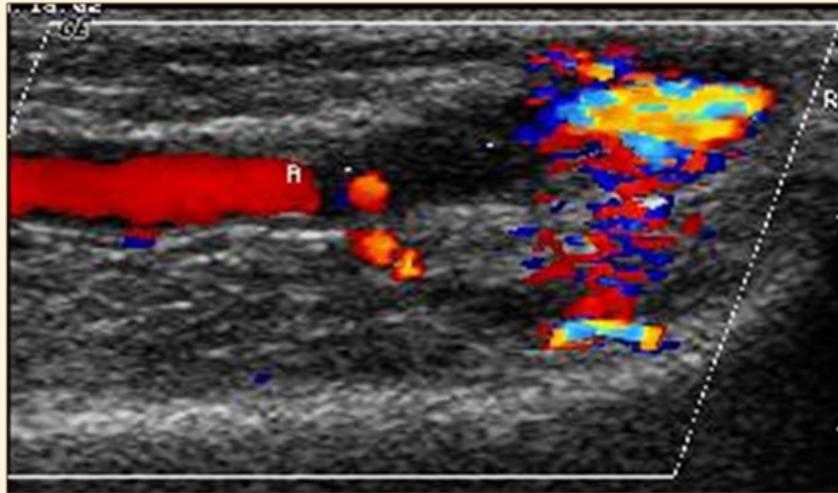
## Thrombose Artérielle



Fistule Radiale alimentée par le segment distal de l'artère, de débit insuffisant (270 ml/min), et obstruction du segment proximal

Dans le cas présenté ici, le segment proximal de l'artère radiale fait l'objet d'une courte thrombose, et la FAV est entièrement alimentée par le segment distal de l'artère.

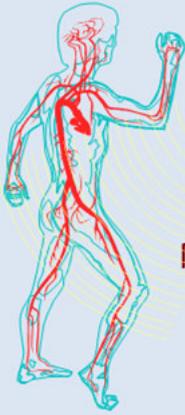
## Thrombose Artérielle



Thrombose segmentaire de l'artère radiale en amont de la fistule

Ici, il existe aussi une courte thrombose de l'artère radiale immédiatement en amont de la FAV, avec des branches collatérales qui réinjectent l'artère un peu en aval et présentent un flux turbulent.

# Fistules Artério-Veineuses pour Hémodialyse 2/2



## Examen Écho-Doppler

Michel Dauzat, Antonia Pérez-Martin,  
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,  
Isabelle Aïchoun, Monika di Rienzo,  
Jean-Pierre Laroche

