

Examen Ultrasonographique des Axes Artériels Cervico-Céphaliques

Les Carotides

(A)

Méthode et résultats normaux

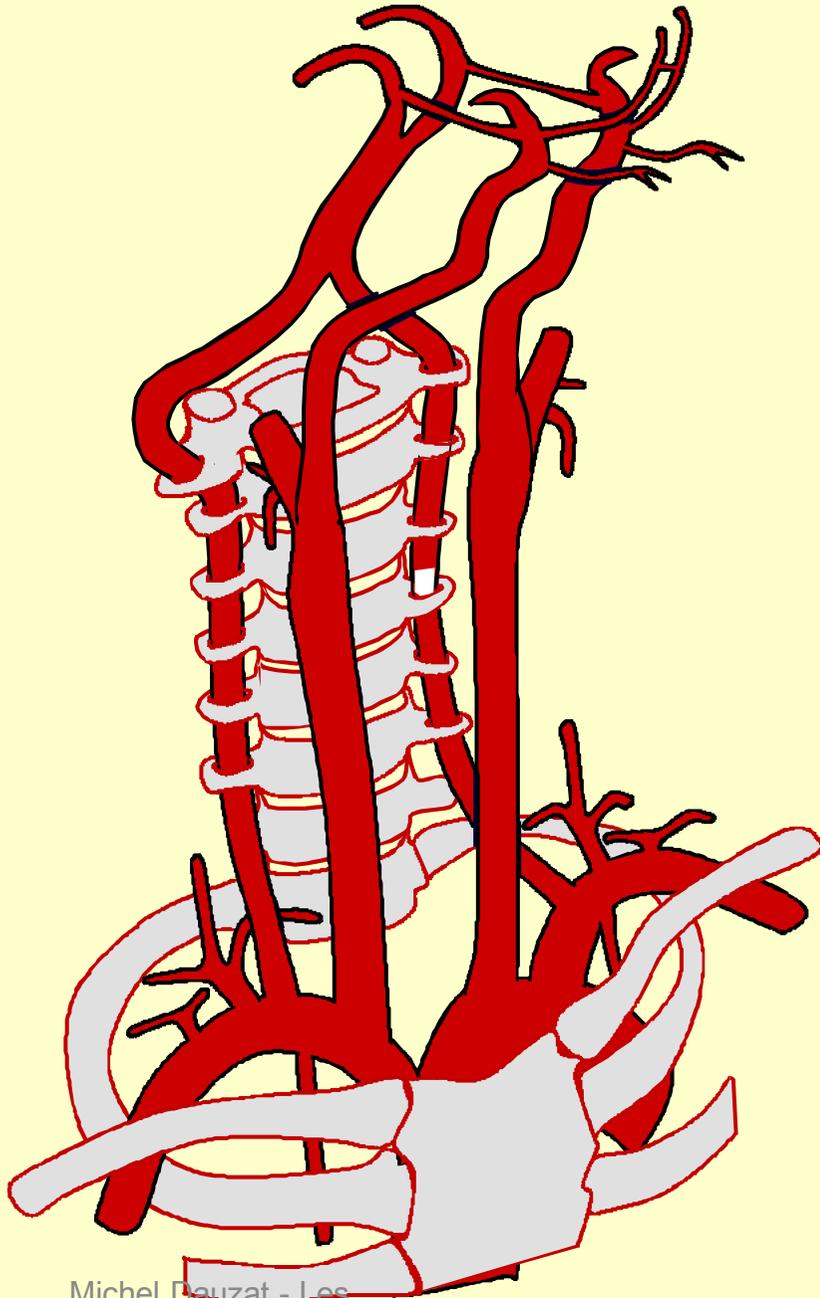
Michel Dautzat, Antonia Pérez-Martin,
Iris Schuster-Beck, Gudrun Böge,
Isabelle Aïchoun, Jérémy Laurent,
Jean-Pierre Laroche

Nîmes - Mars 2015

Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

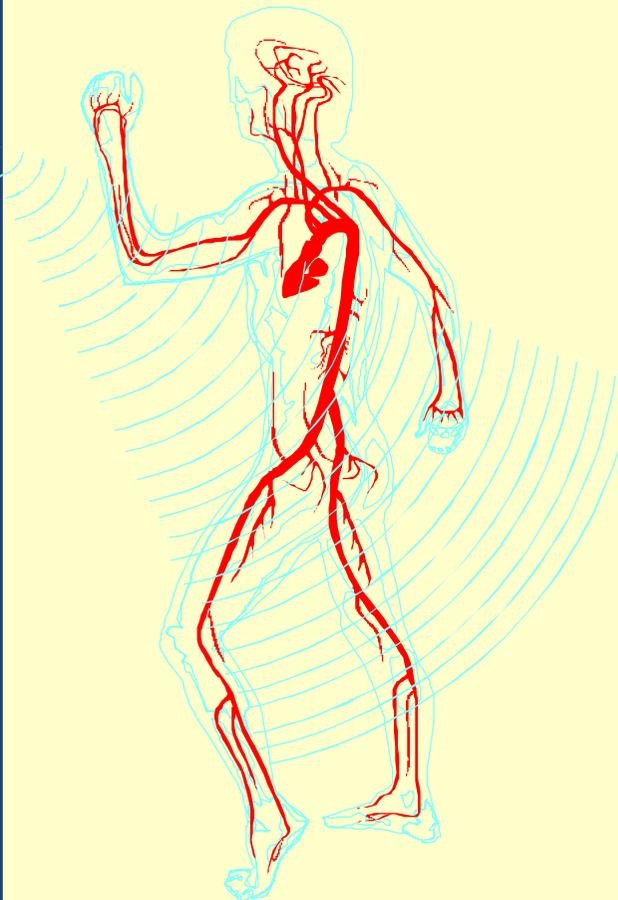
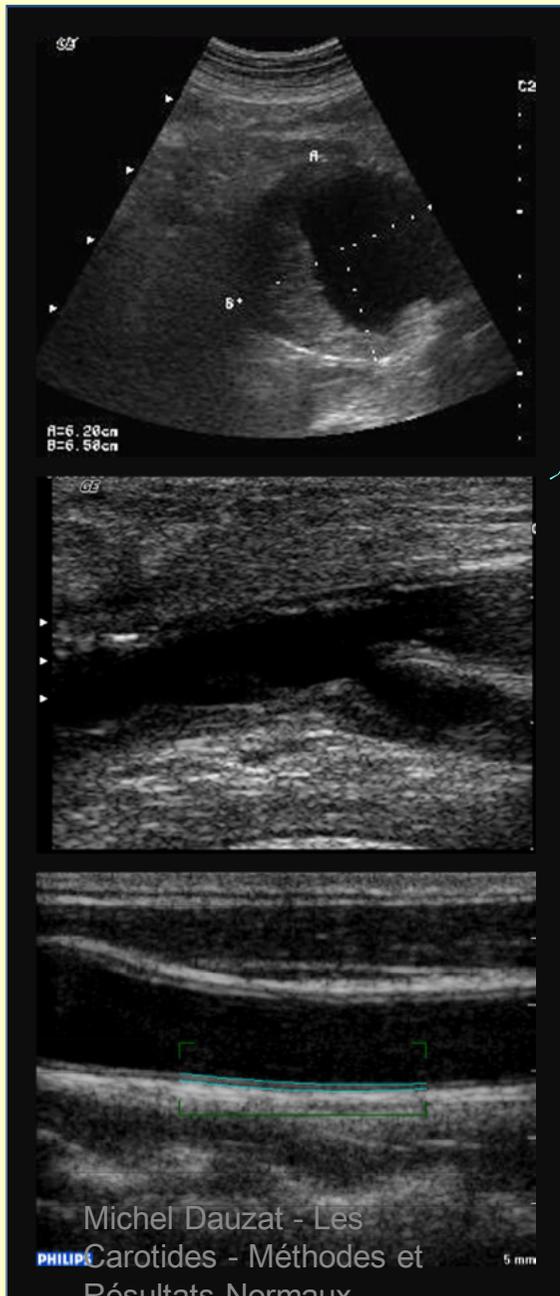
Michel Dautzat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux

Objectifs



- Évaluation du terrain
- Dépistage des lésions
- Contribution Étiologique
- Diagnostic d'occlusion
- Caractérisation des plaques
- Quantification des sténoses
- Bilan pré-interventionnel
- Surveillance après traitement
- Imputabilité ?

Évaluation du terrain



DIU Echographie & techniques Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Bilan du contexte vasculaire et d'autres localisations éventuelles :

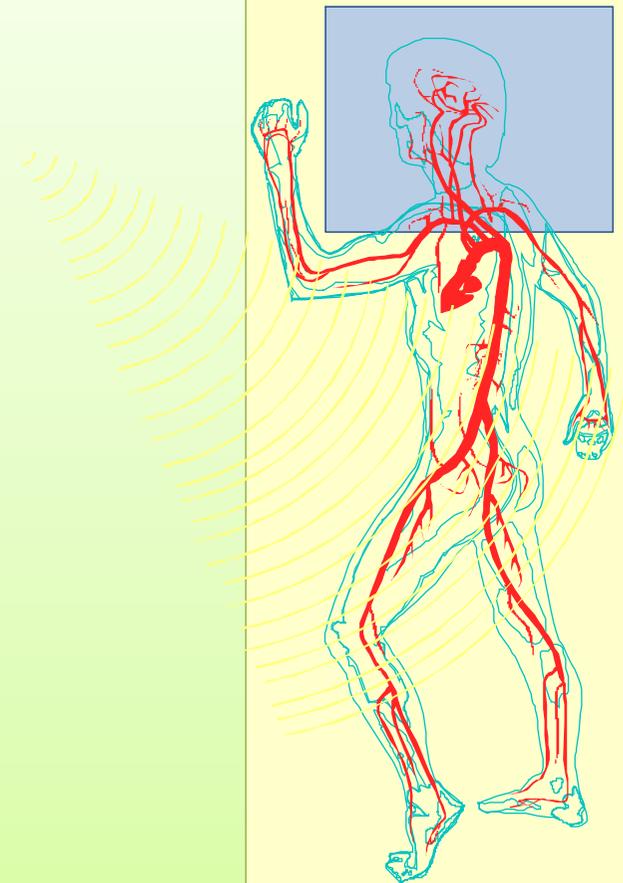
- Aorte abdominale
- Artères des membres inférieurs
- IMT...

Examen Ultrasonographique des Axes Artériels Cervico-Céphaliques

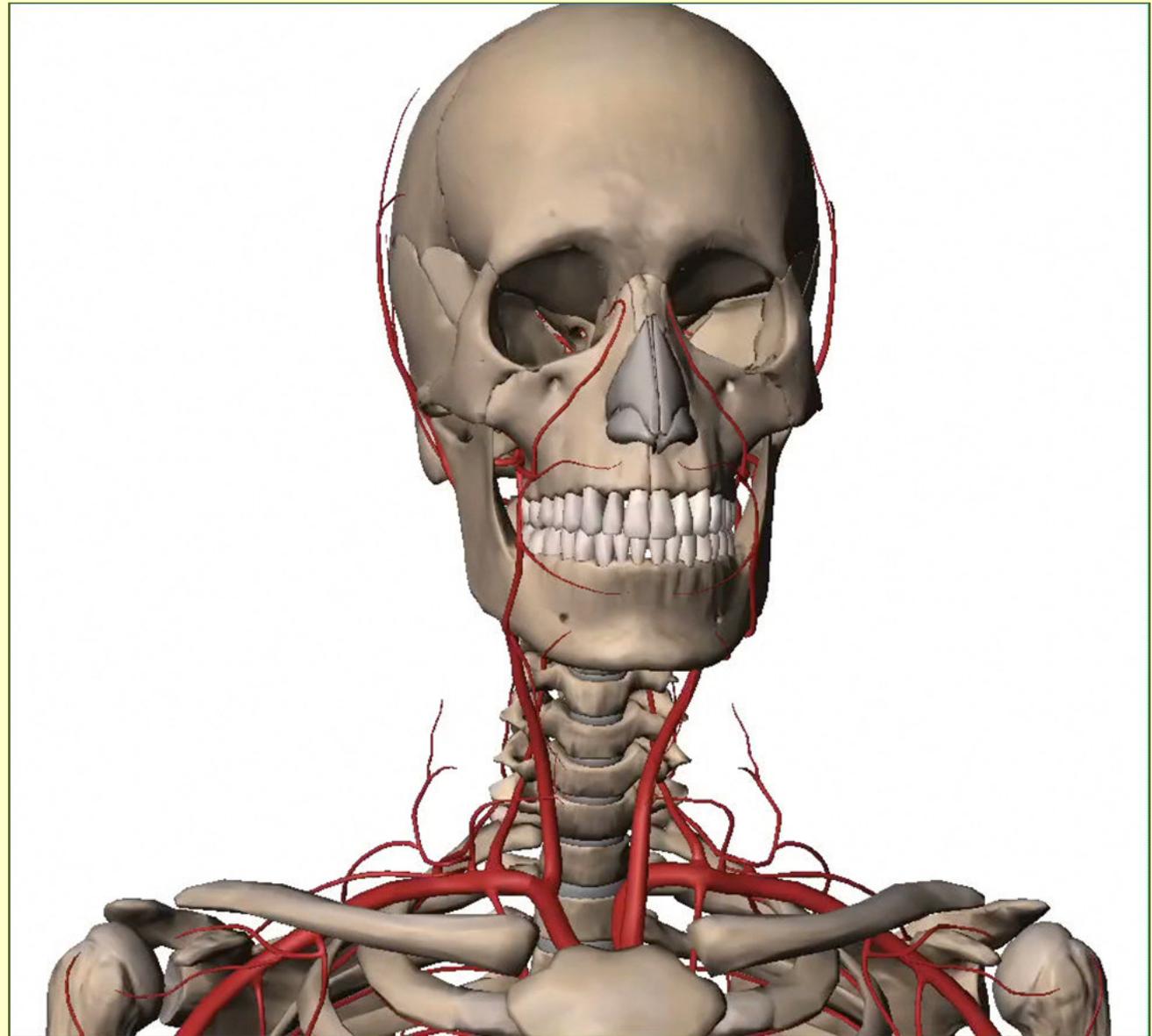
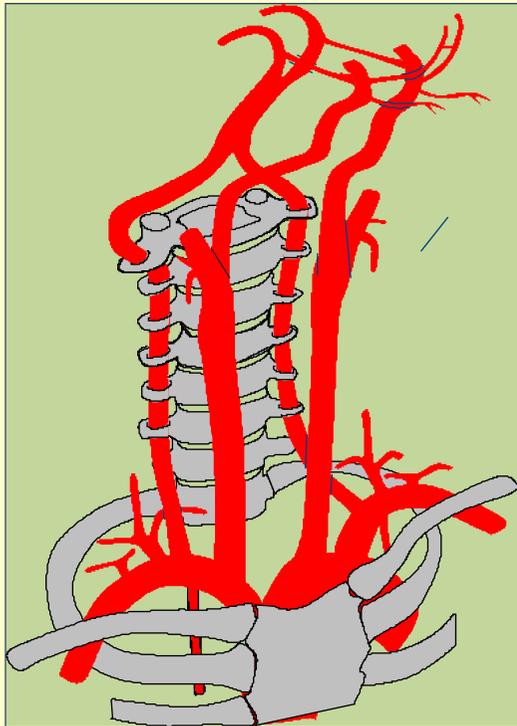
A – Méthodes et Résultats Normaux

- Anatomie normale
- Echo-anatomie
- Signaux Doppler
- La Paroi Artérielle

B1 - Les Plaques

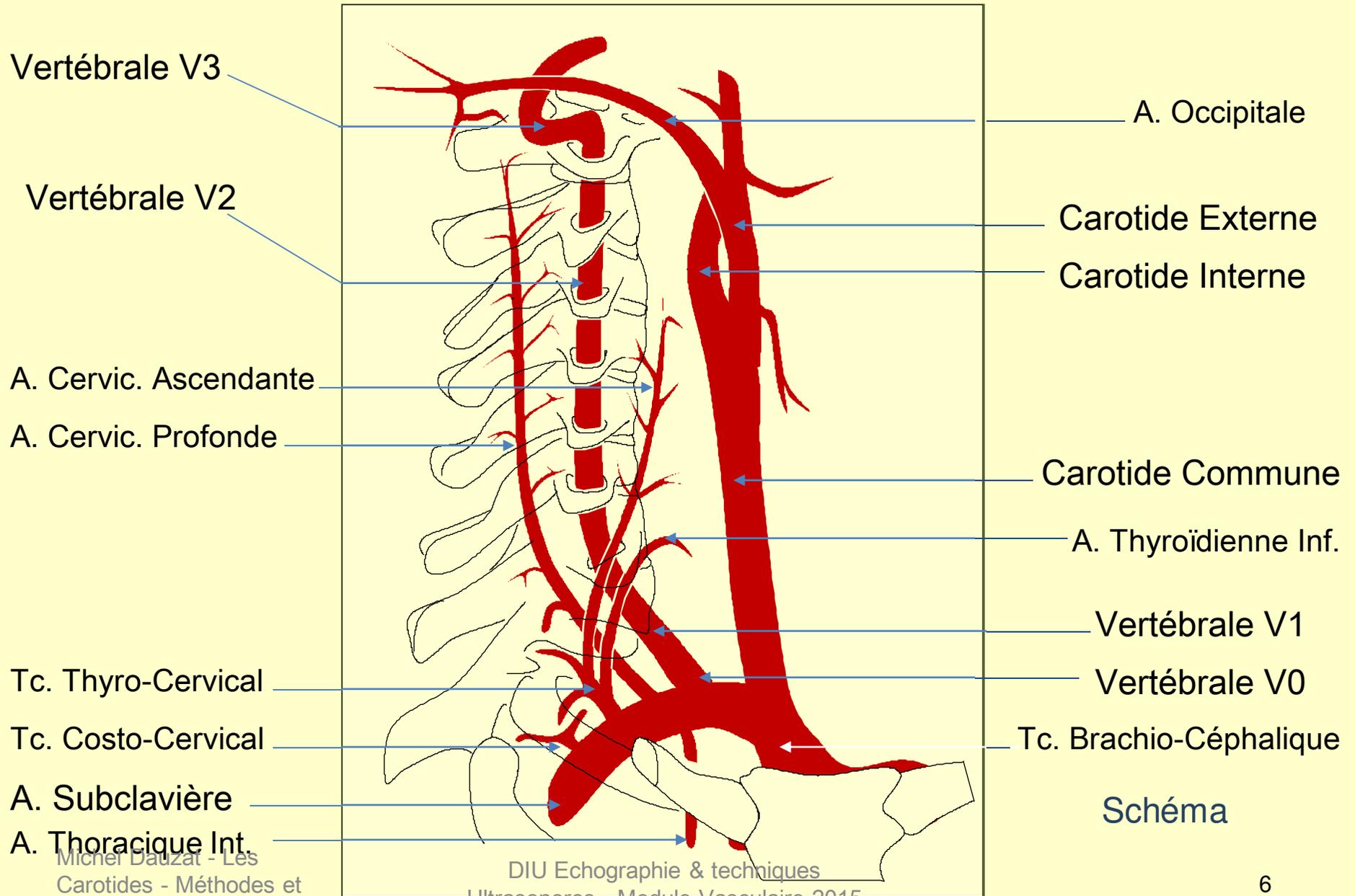


Anatomie Fonctionnelle

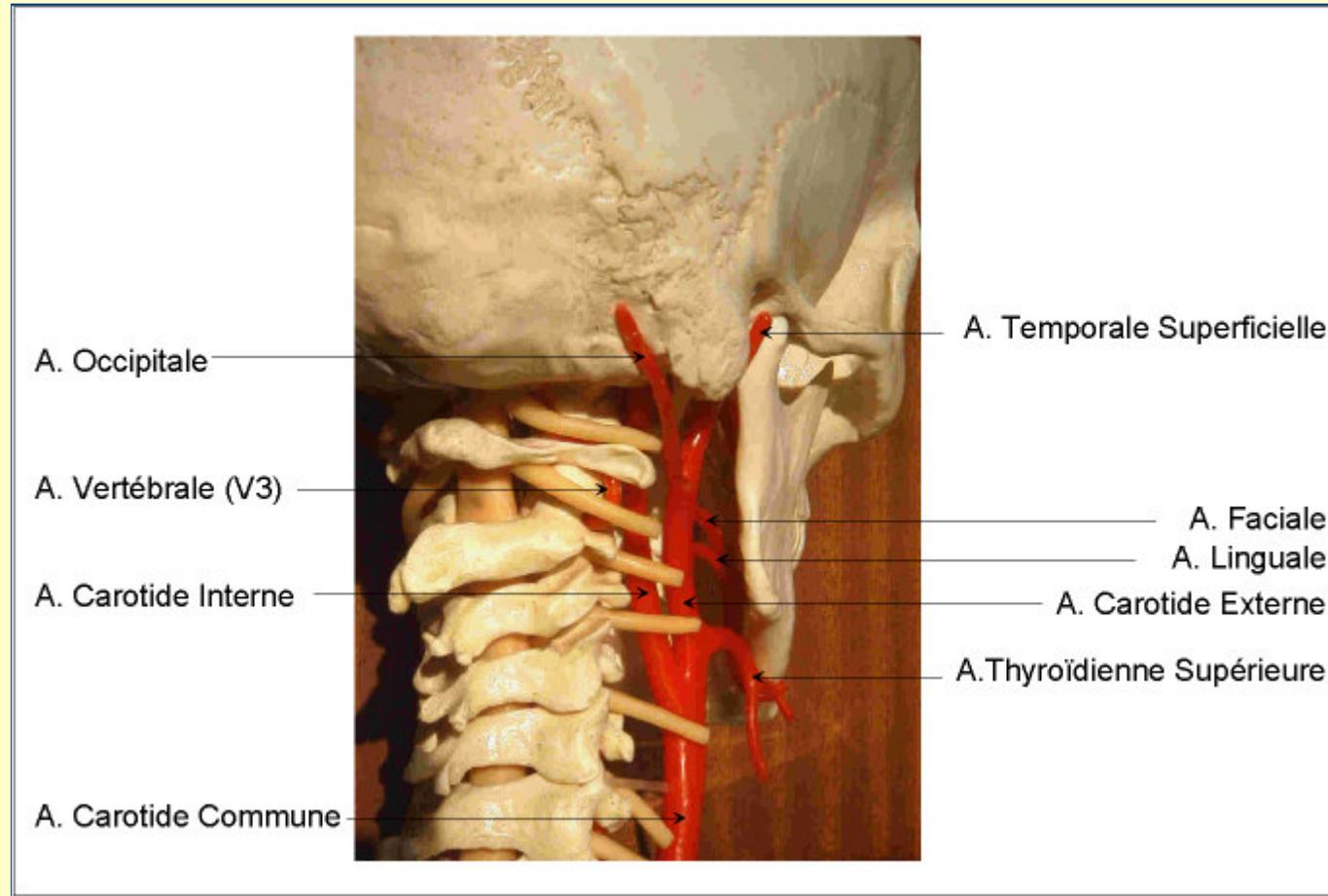


Michel Dauzat - Les Carotides - Méthodes et Résultats Normaux
Dre. Ecographie & techniques Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Anatomie Normale



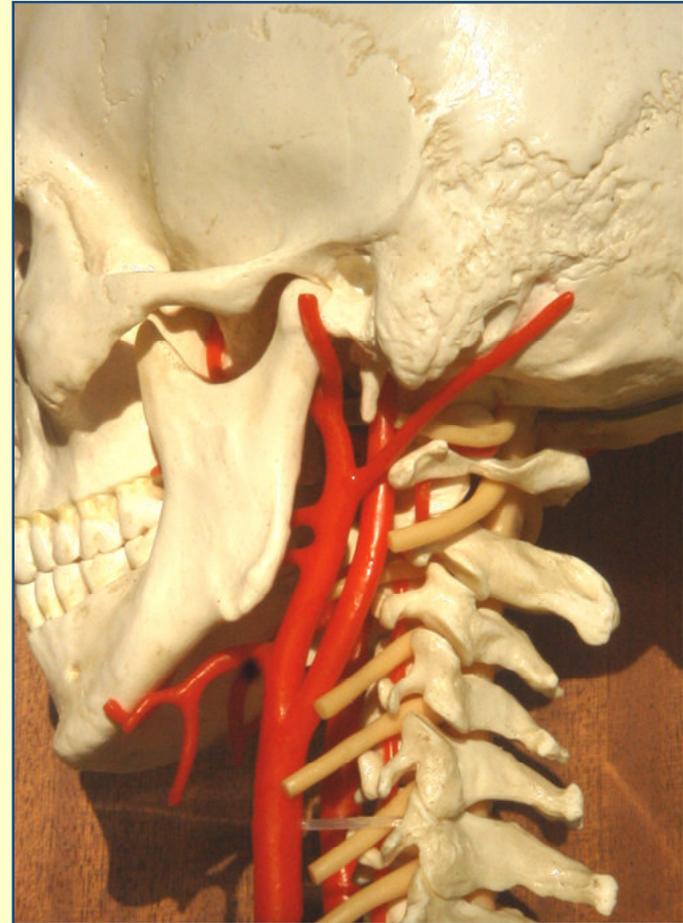
Anatomie Normale



Axes Carotidiens

Anatomie Normale

- La Bifurcation Carotidienne : Variations
 - de niveau
 - de conformation
 - de disposition



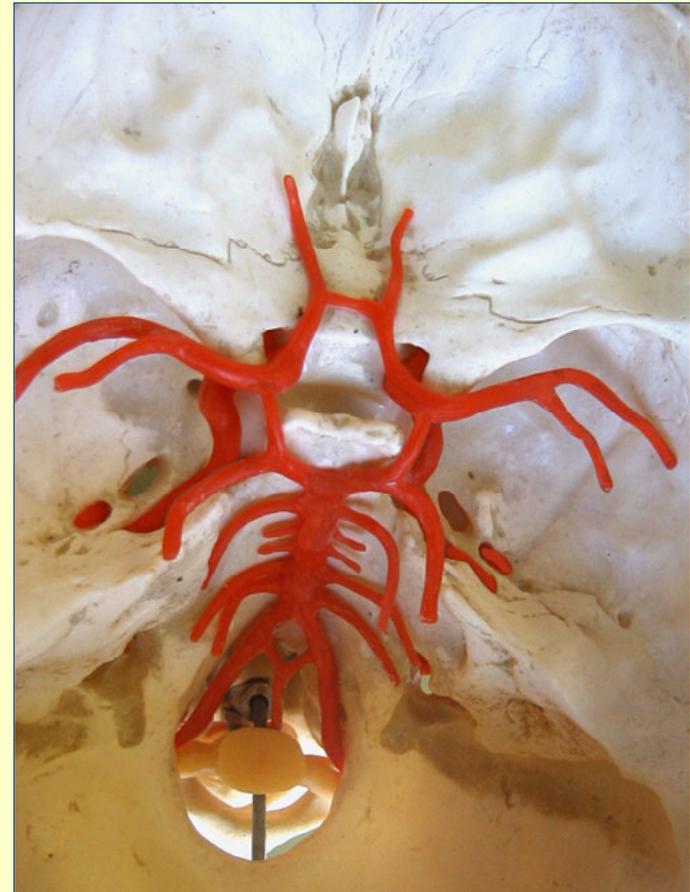
Anatomie Fonctionnelle

- Les Anastomoses
 - Polygone de Willis
 - Anastomoses Extra-Intra-Crâniennes
 - Anastomoses limitrophes des artères corticales

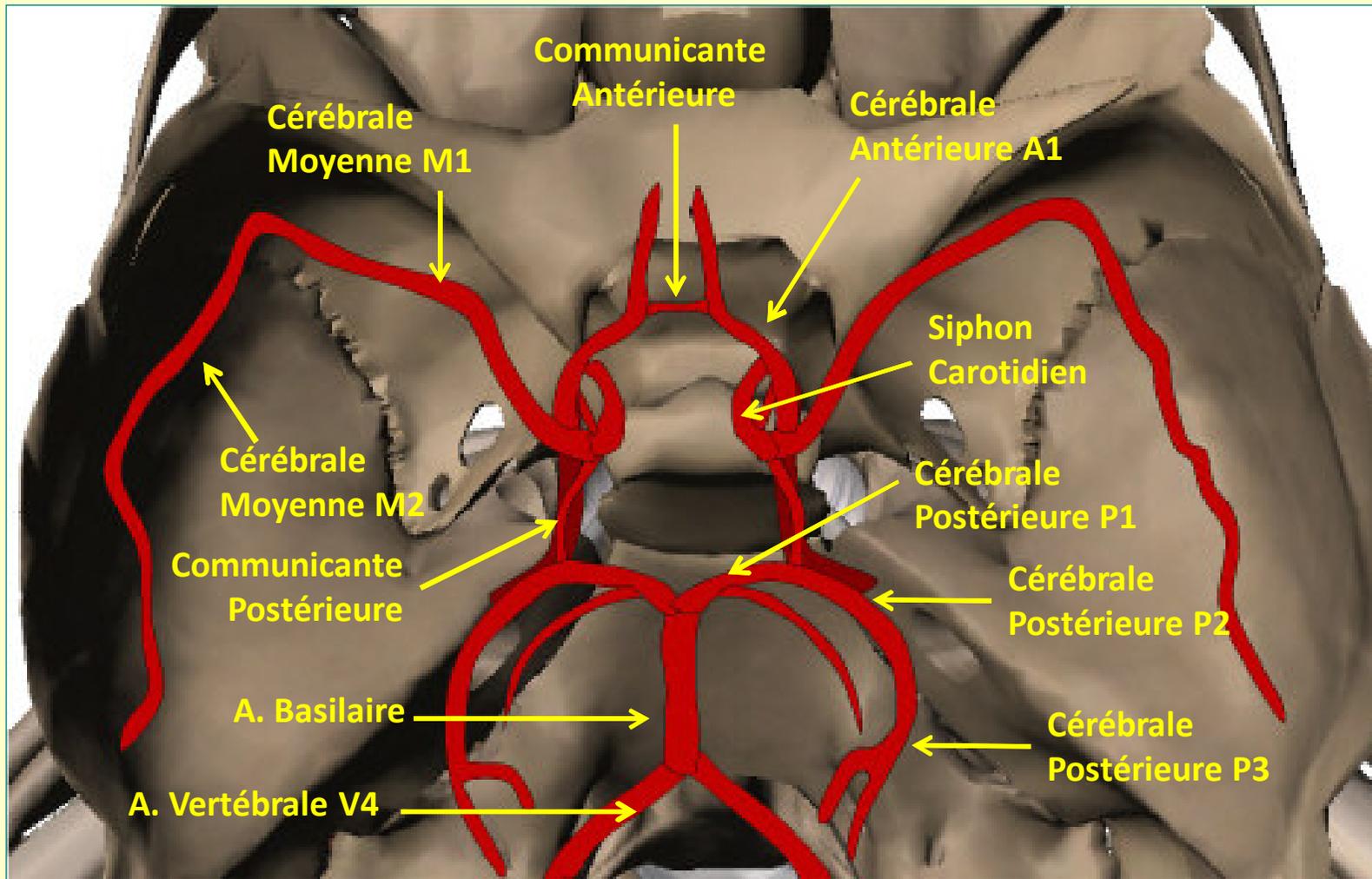


Anatomie Fonctionnelle

- Le Polygone de Willis
 - Aspect Classique
 - Nombreuses Variantes



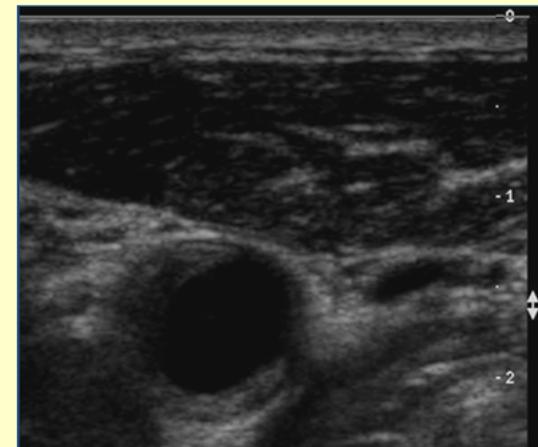
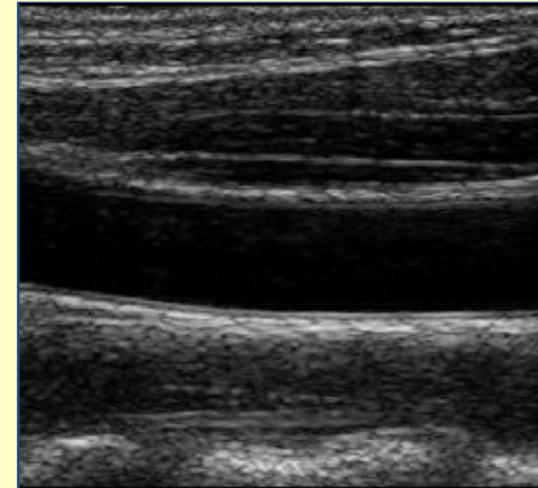
Anatomie : Le Polygone de Willis



Dans sa configuration classique, le Polygone de Willis n'est présent que dans moins de la moitié des cas (60% pour la partie antérieure, 55% pour la partie postérieure)

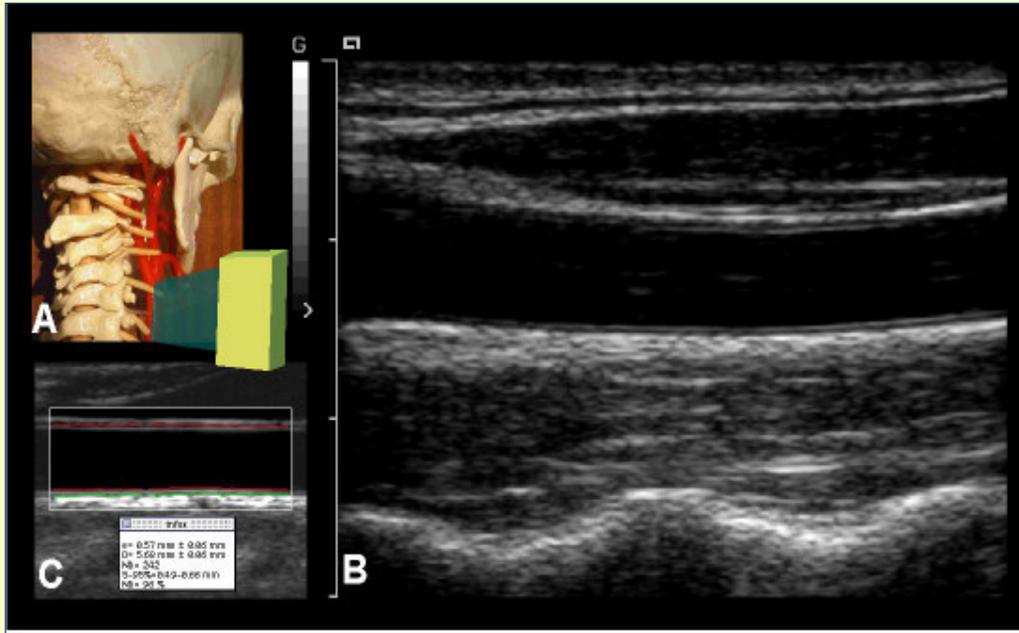
Étude Morphologique : Échographie

- Coupes longitudinales
- Coupes transversales

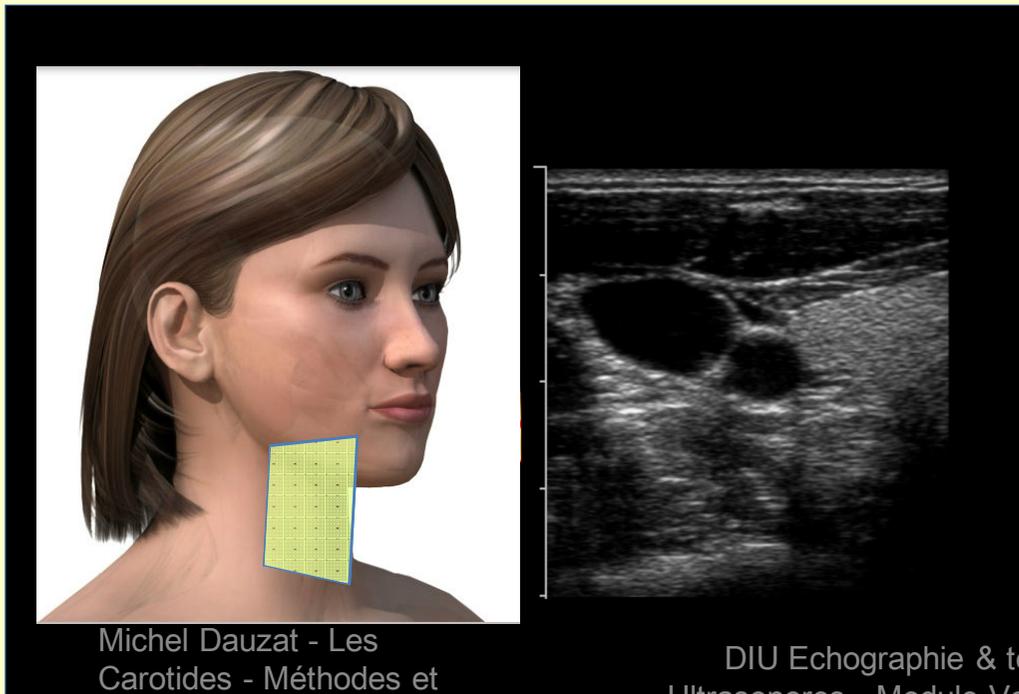


Echo-Anatomie Normale

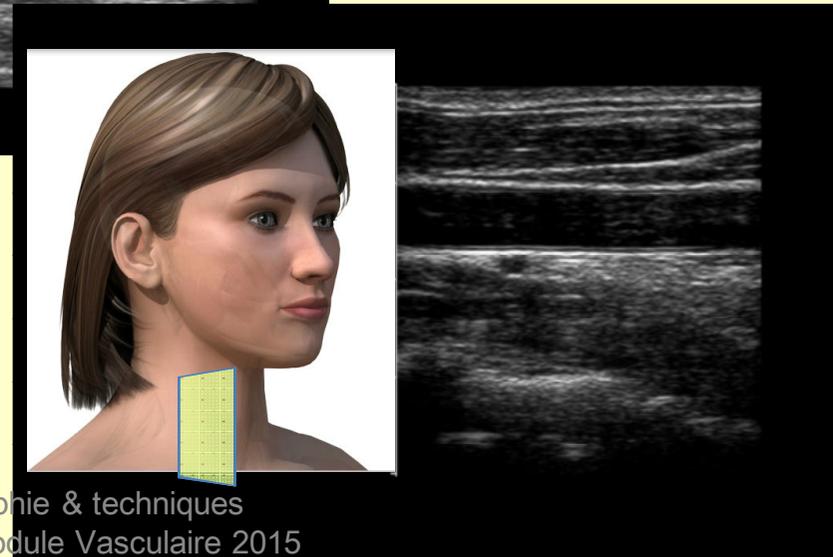
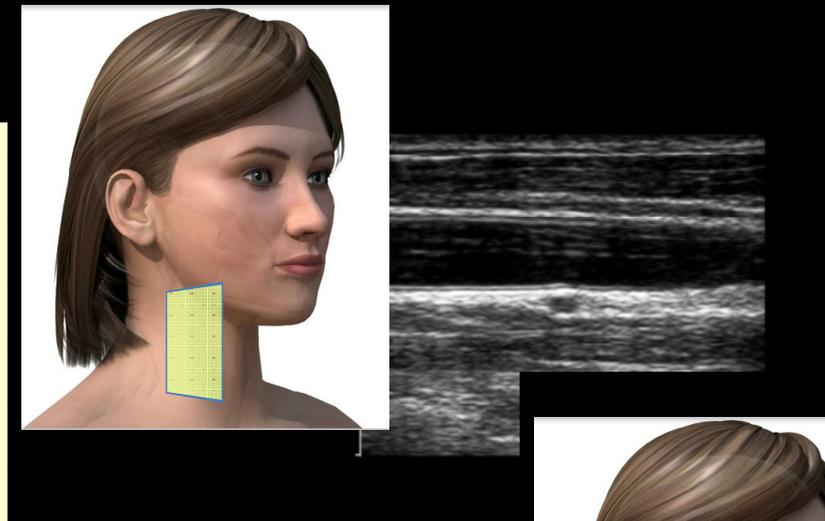
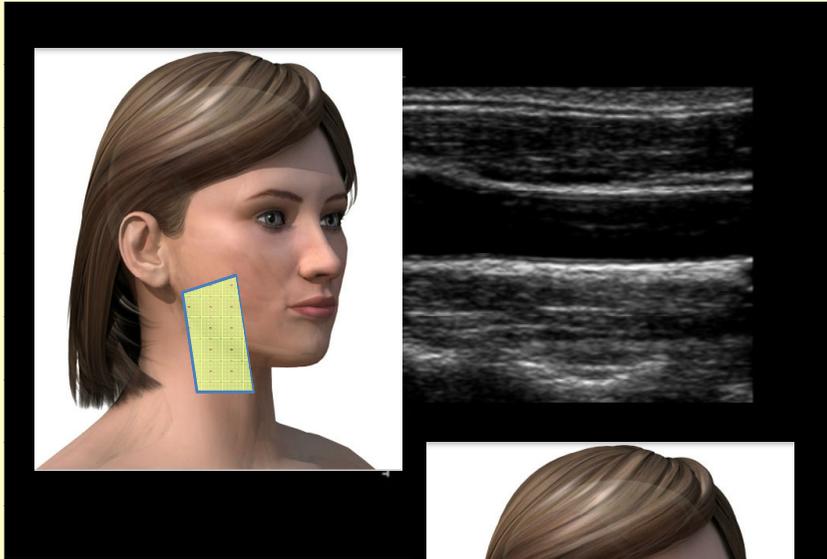
Carotide Commune – Coupe Longitudinale



Carotide Commune – Coupe transversale



Echo-Anatomie Normale

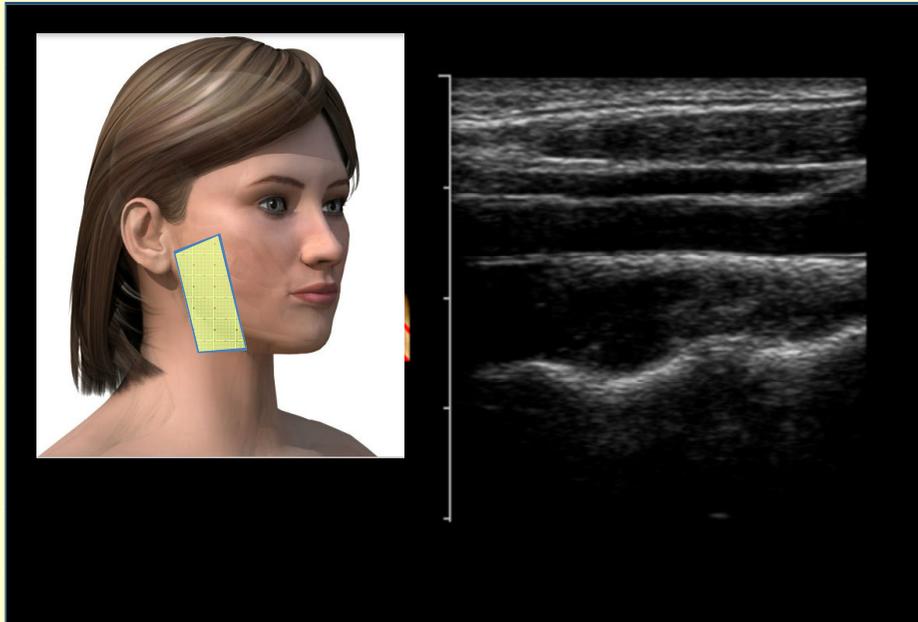


Carotide Commune
Coupe Longitudinale

Michel Dautat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux

DIU Echographie & techniques
Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Echo-Anatomie Normale

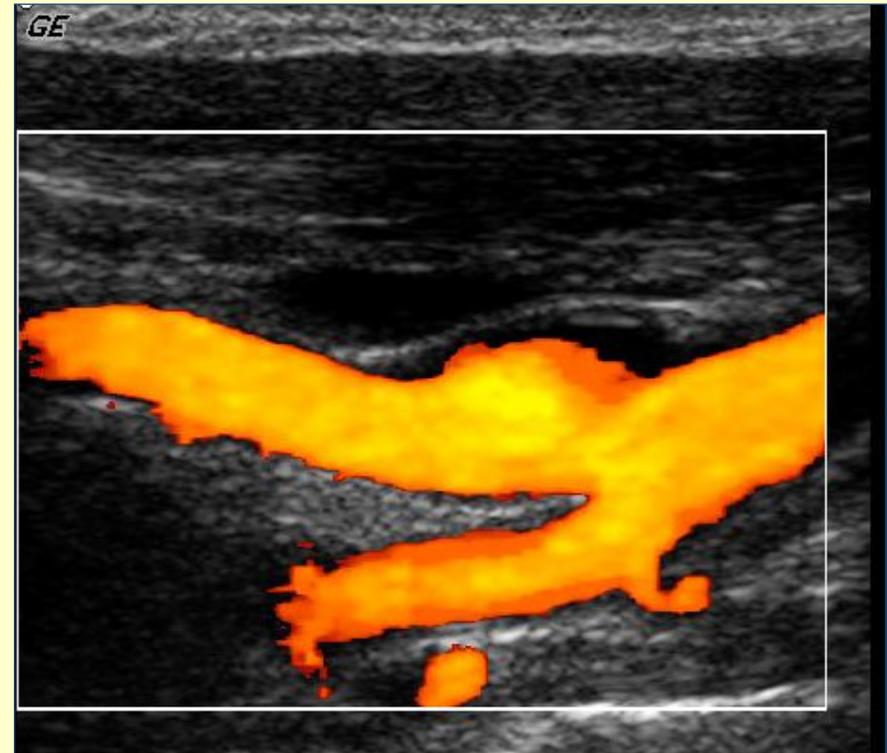
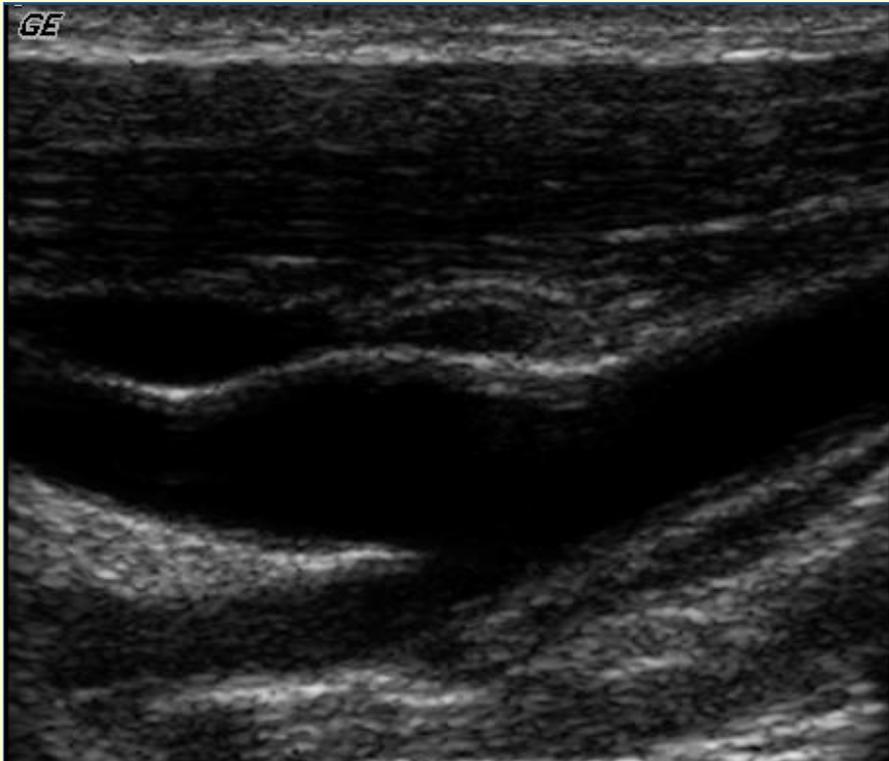


Carotide Interne
Coupe Longitudinale



Carotide Externe
Coupe Longitudinale

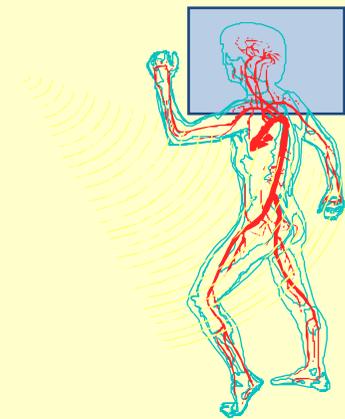
Echo-Anatomie Normale



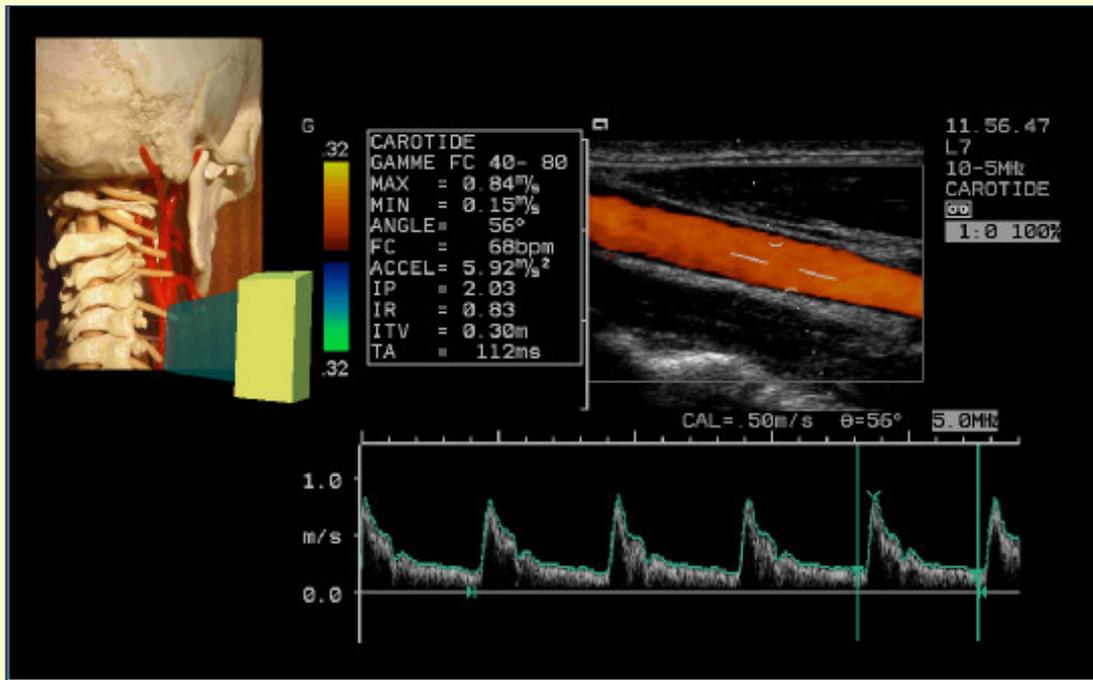
Bifurcation Carotidienne

Étude Fonctionnelle : Doppler

- Profil d'écoulement
- Vitesses systoliques et diastoliques
- Indice de Résistance / de Pulsatilité

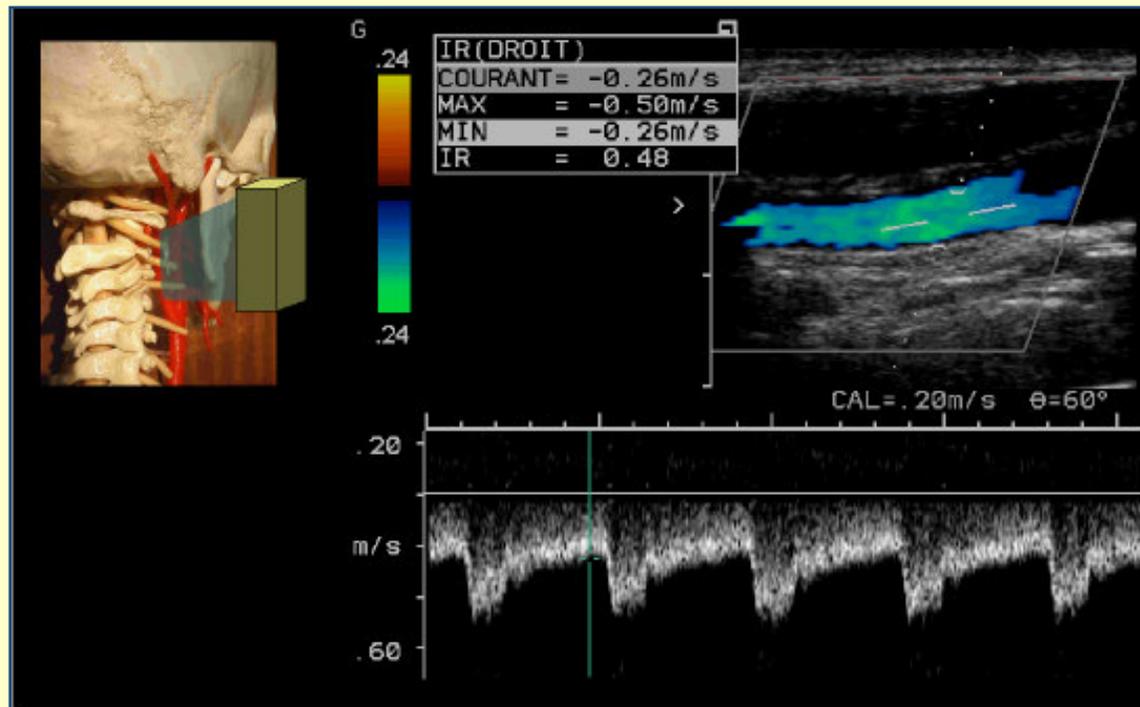


Étude Fonctionnelle : Doppler



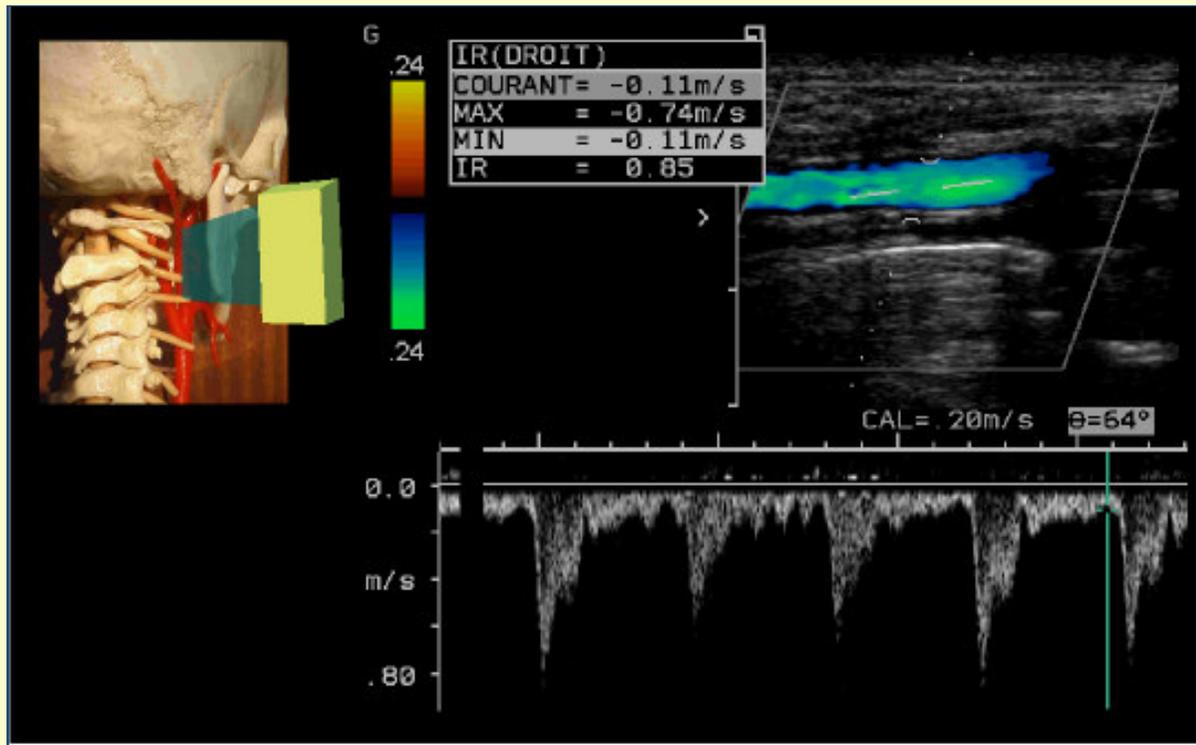
- Carotide Commune :
 - Pic systolique ample, à front raide
 - Décélération post-systolique rapide
 - Vitesse diastolique moyenne
 - Indice de Résistance 0,75 à 0,85

Étude Fonctionnelle : Doppler



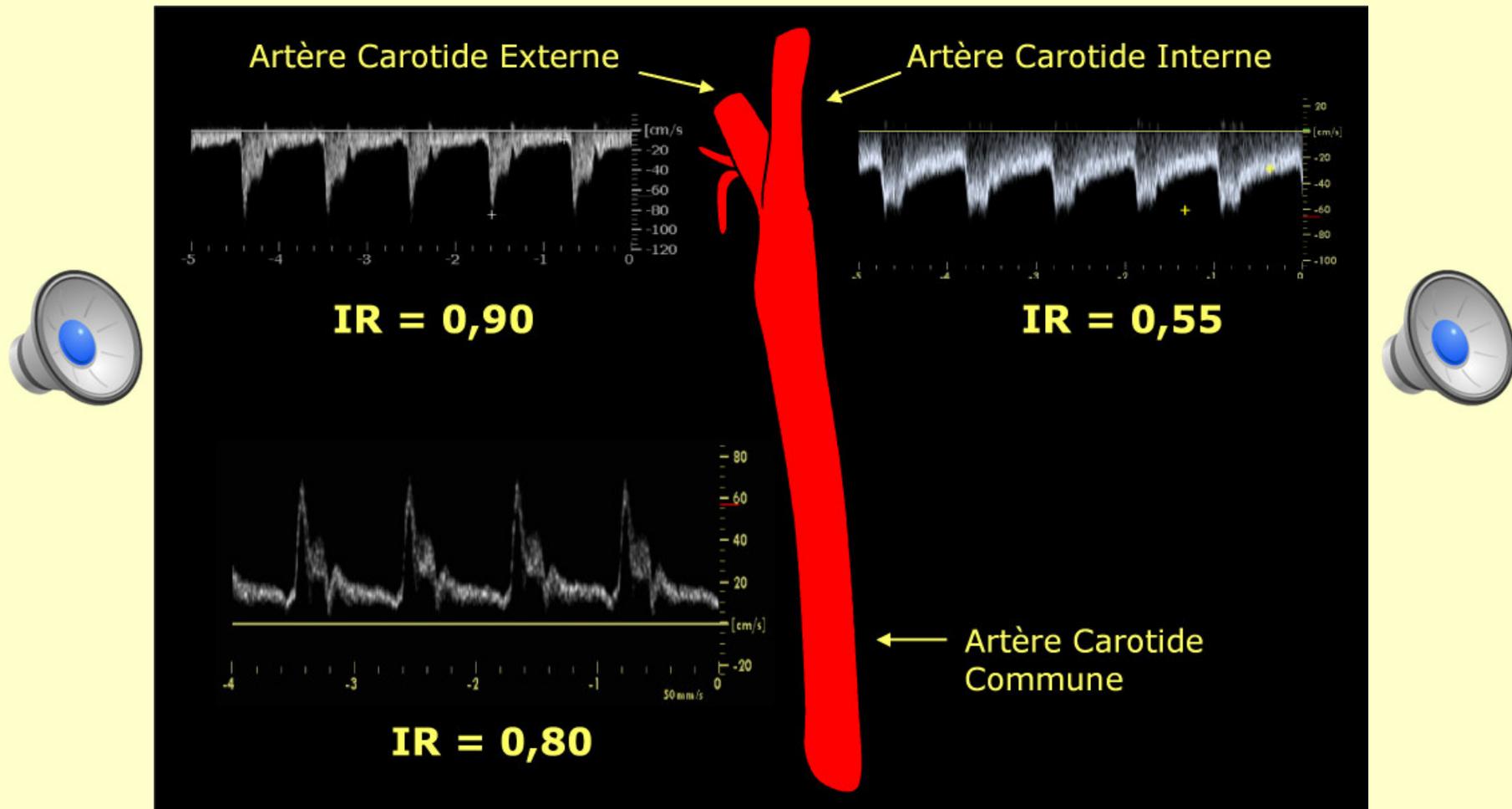
- Carotide Interne :
 - Pic systolique à front raide
 - Décélération post-systolique progressive
 - Vitesse télé-diastolique élevée
 - Indice de Résistance bas

Étude Fonctionnelle : Doppler



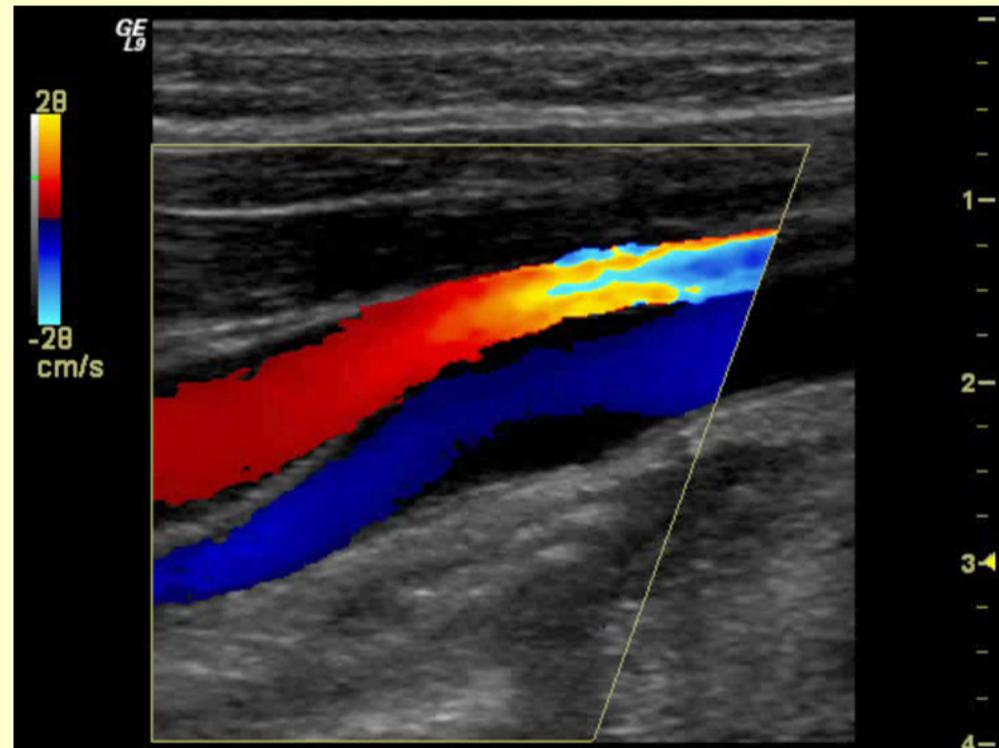
- Carotide Externe
 - Pic systolique à front raide
 - Décélération post-systolique brusque
 - Vitesse télé-diastolique faible ou nulle
 - Reflux post-systolique éventuel
 - Test : compression temporale superficielle

Résistance Circulatoire (ou impédance)



Différences de modulation des tracés Doppler en fonction
du niveau de résistance circulatoire d'aval

Tracés Doppler Normaux

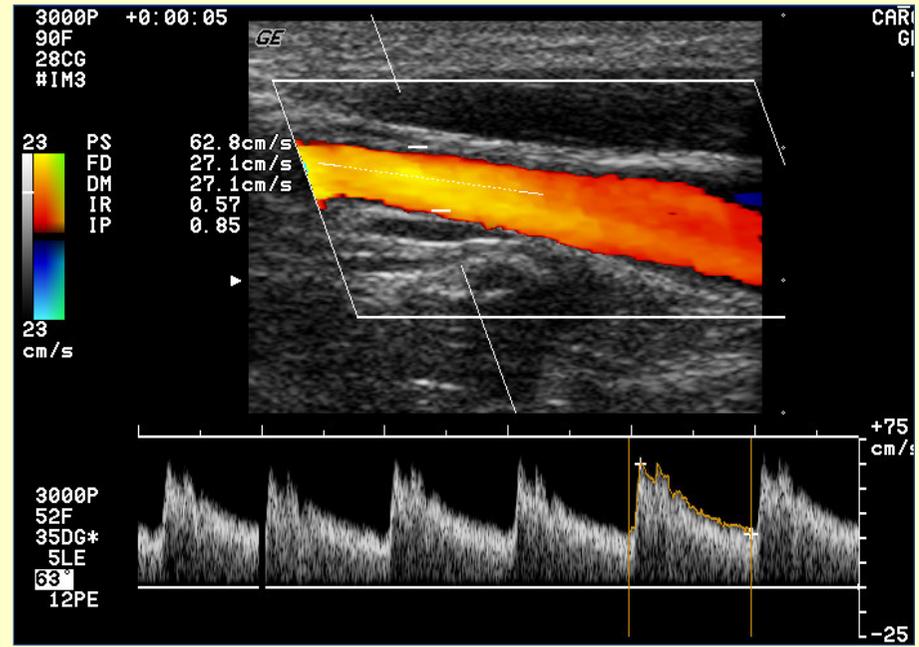
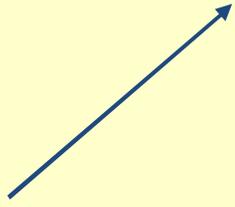


Bulbe carotidien : flux
tourbillonnaire normal

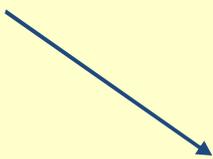
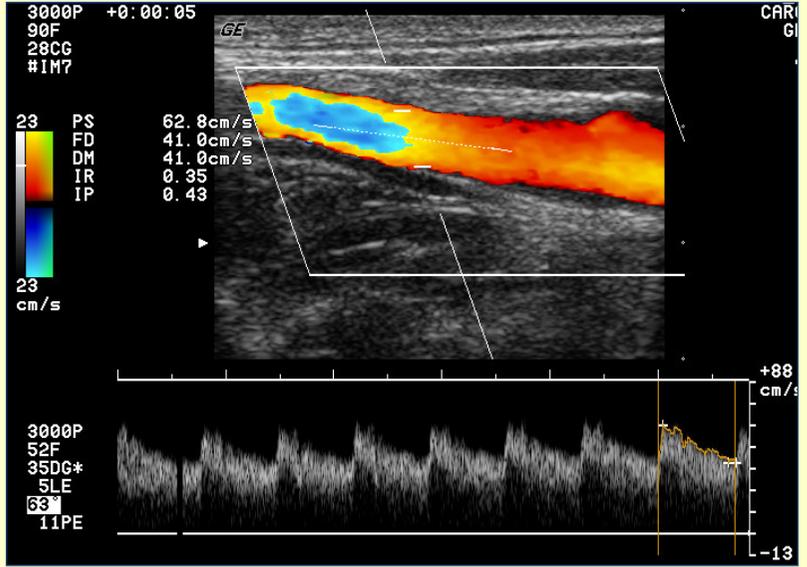
Physiologie

Carotide Interne

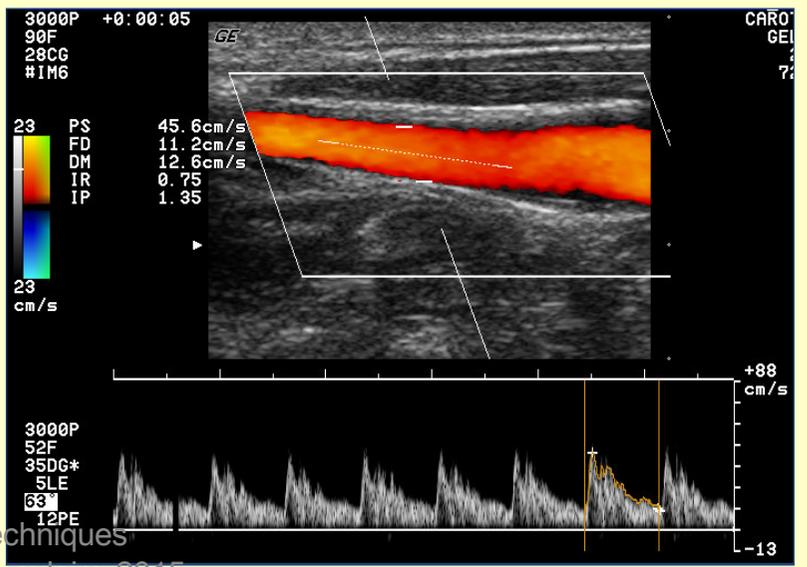
Apnée



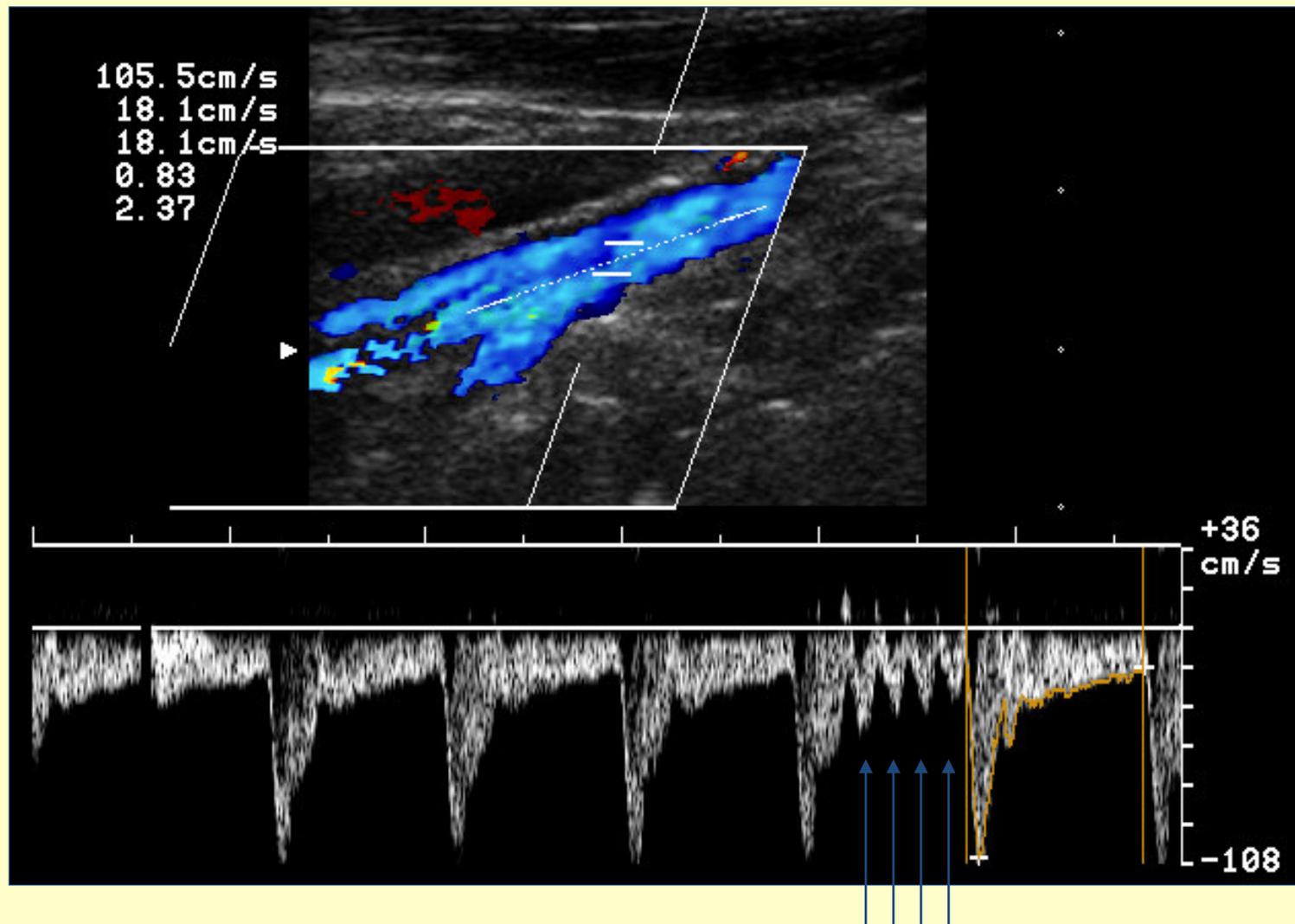
Ventilation Normale



Hyper-Ventilation



Test d'identification



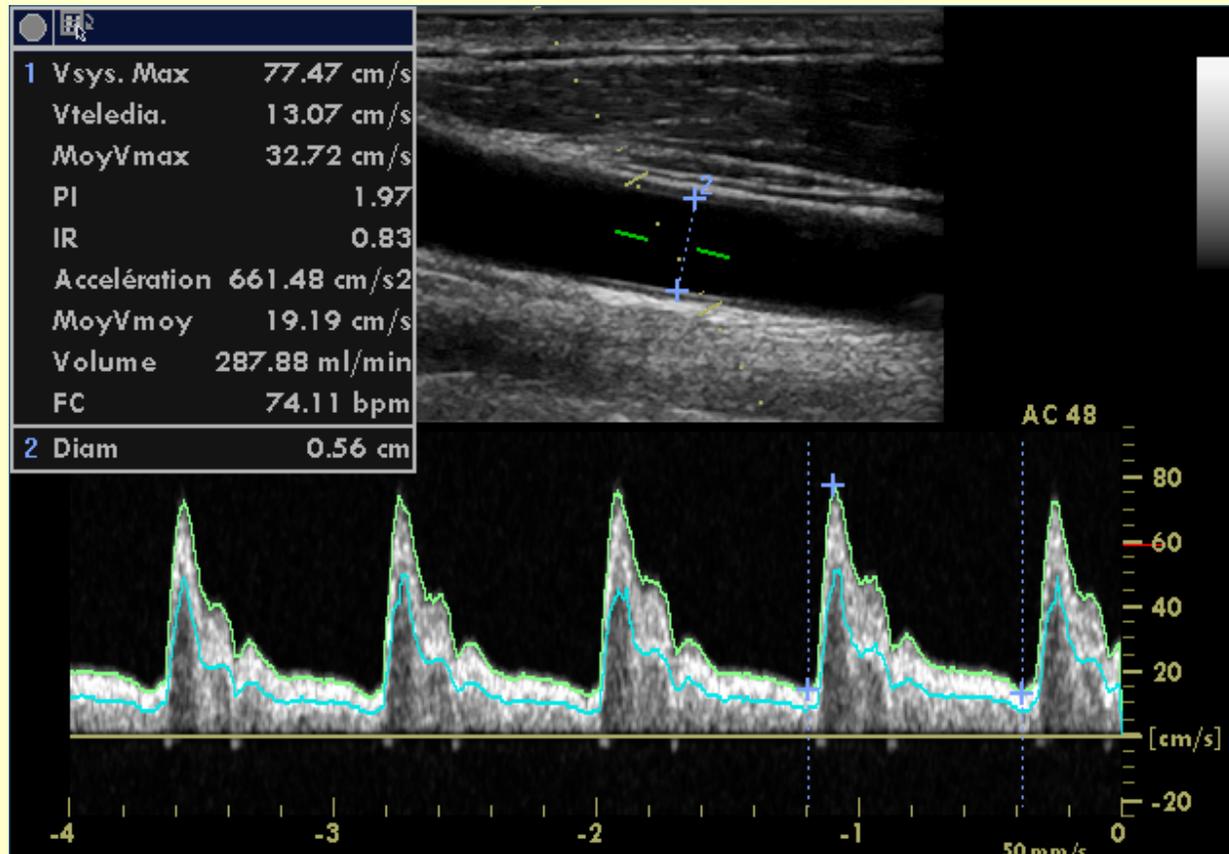
Compression oscillante de l'artère temporale superficielle pour

Michel Dausat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux

l'identification de la Carotide Externe

Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Résultats Normaux



Débit de la Carotide Commune

Artère Ophtalmique

Schéma anatomique

Rameau frontal de l'artère
temporale superficielle

A. Ethmoïdales

A. supra-orbitaire

A. Ophtalmique

A. Ciliaires courtes

Carotide Interne

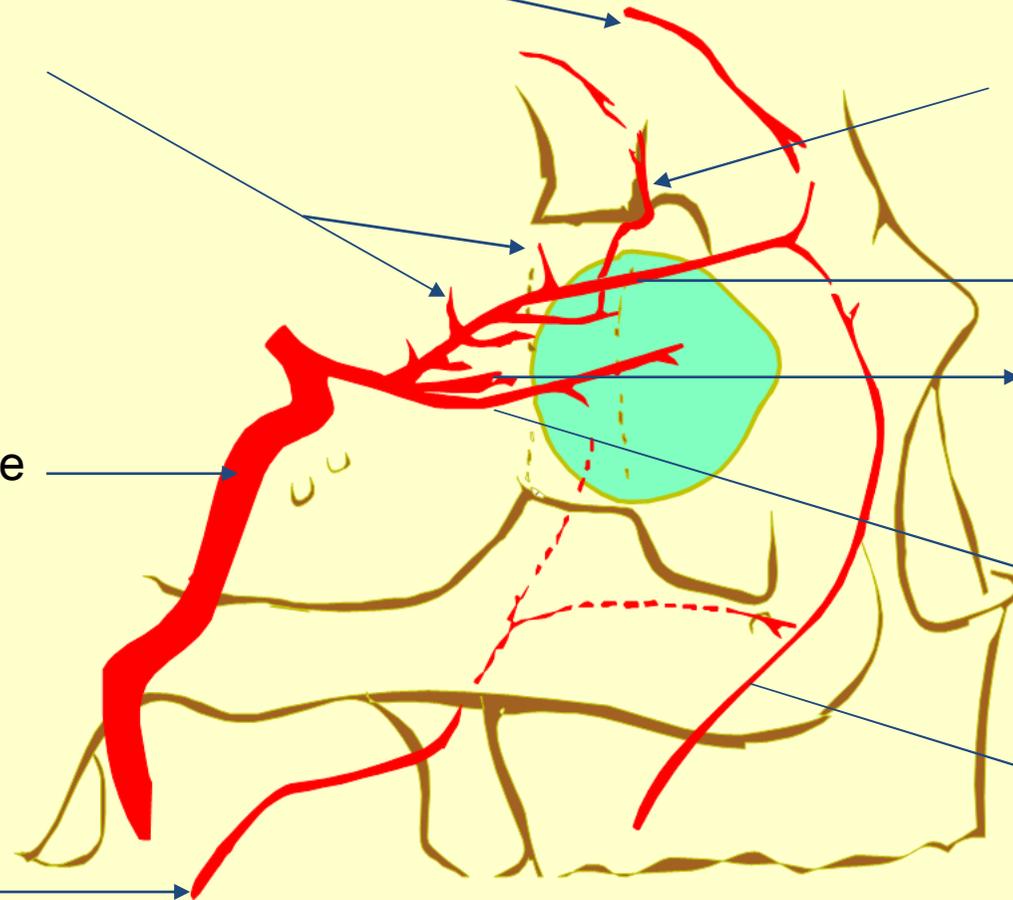
A. Lacrymale

A. Faciale

A. Maxillaire

Michel Dautat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux

DIU Echographie & techniques
Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

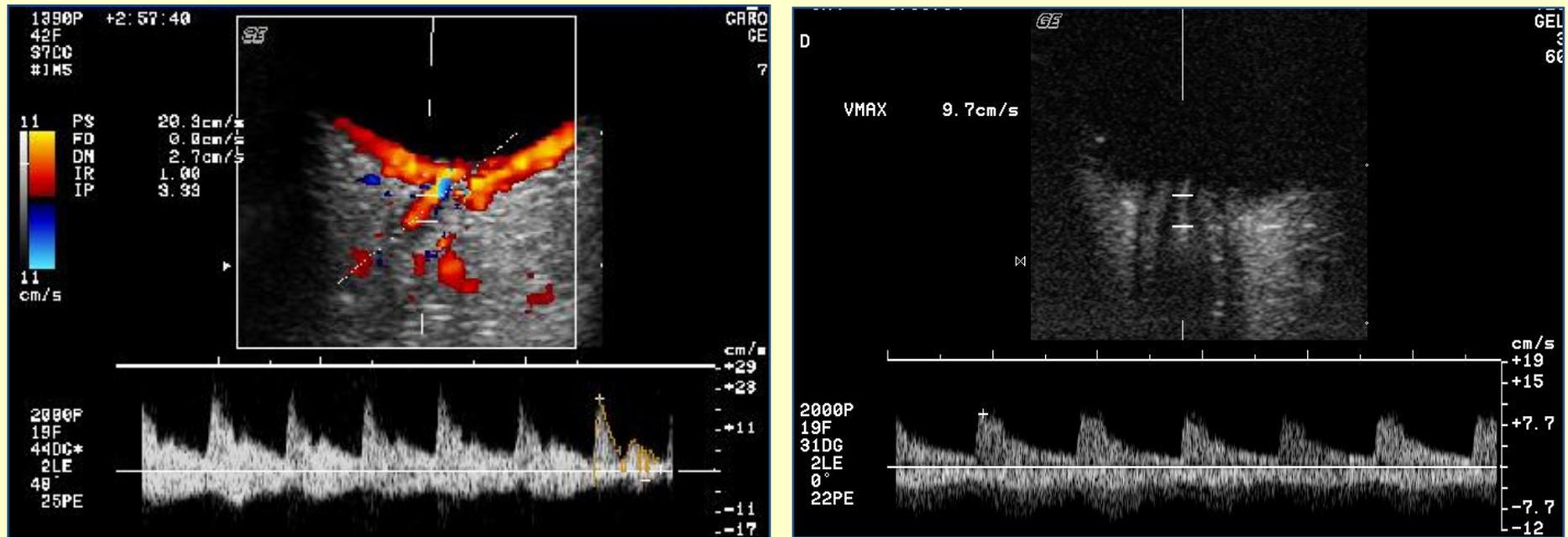


Étude Fonctionnelle : Doppler



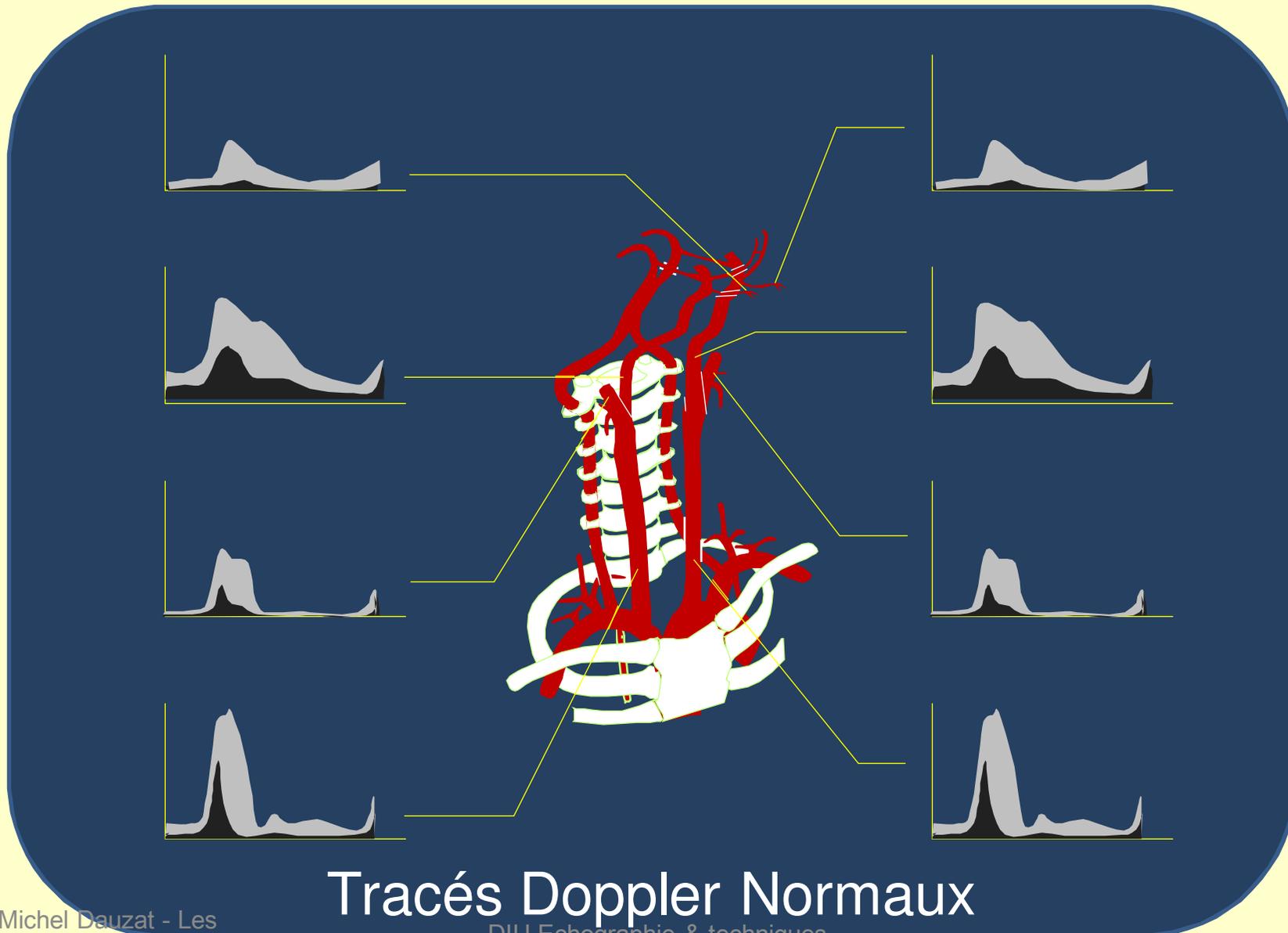
- Artère Ophtalmique :
 - Sens circulatoire +
 - Modulation
 - Vitesse circulatoire
 - Indice de Résistance
 - Tracé différent selon l'incidence

Artère Ophtalmique



Artère Centrale de la Rétine - Tracé Normal

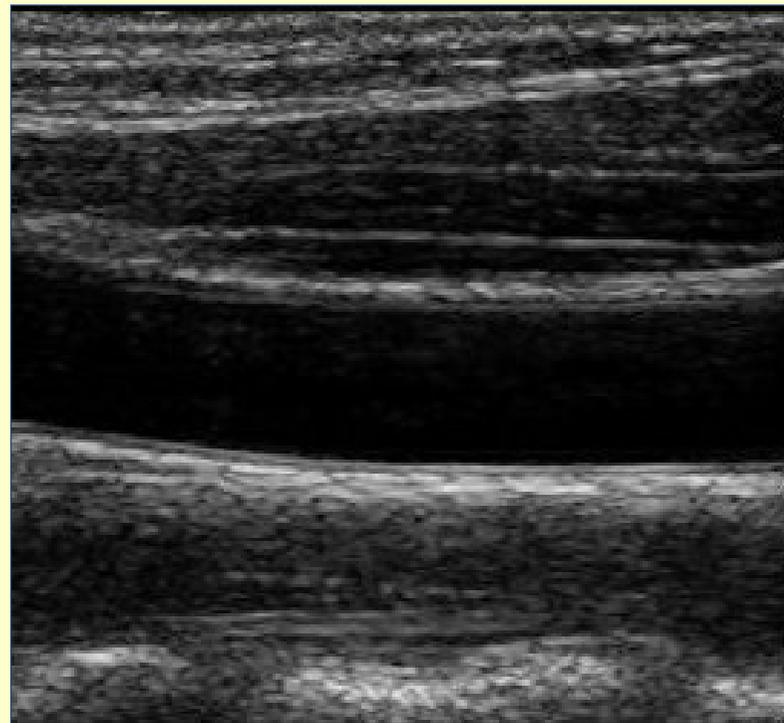
Artères Carotides



Tracés Doppler Normaux

Anatomie Fonctionnelle

- La Paroi Artérielle Normale :
Histologie
 - Intima
 - Média
 - Adventice



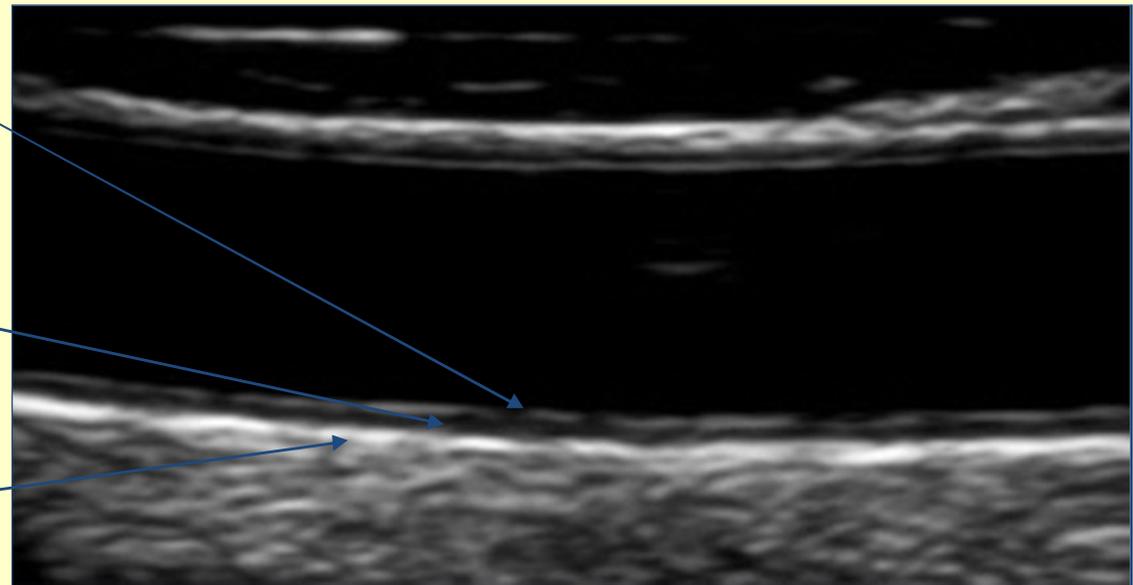
Anatomie Fonctionnelle

- Paroi Artérielle Normale : Couches Echographiques

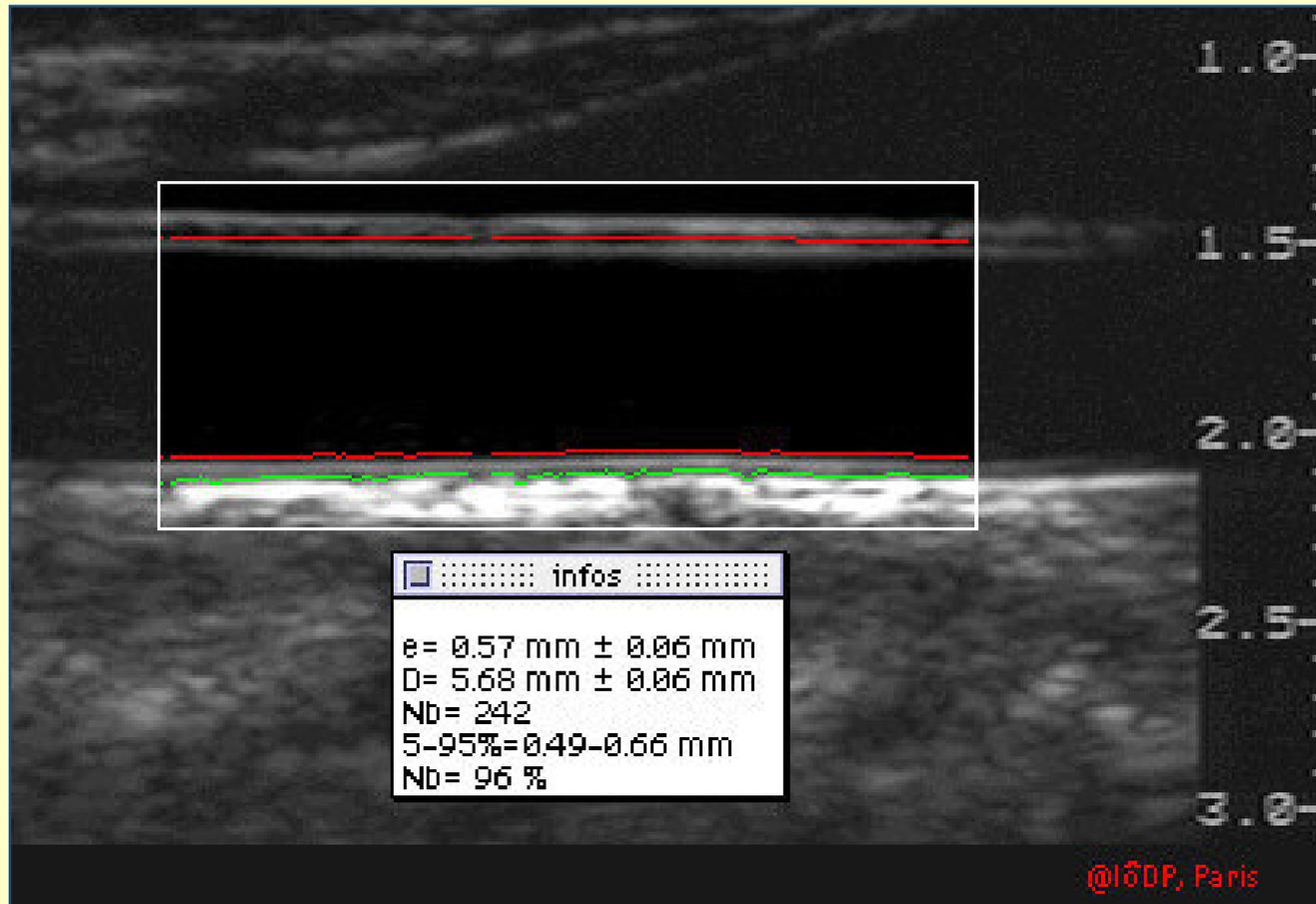
- Interne, grise

- Intermédiaire, anéchogène

- Externe, hyperéchogène



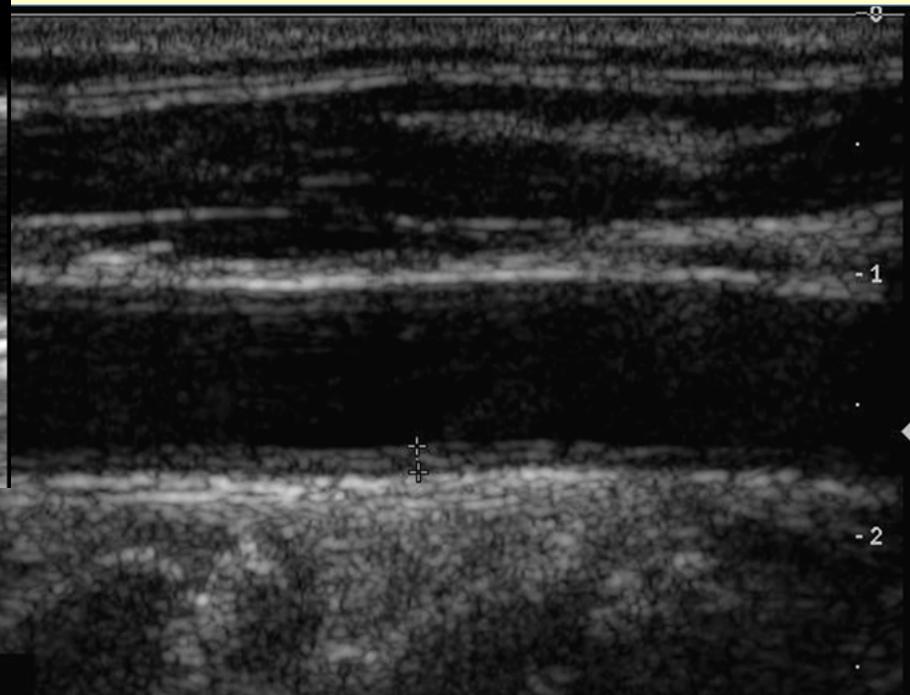
Épaisseur Intima-Média



Mesure automatique

Seul l'ensemble intima + média peut être mesuré avec précision. Cette mesure doit être effectuée à l'aide d'un logiciel d'analyse automatique d'image, réalisant un grand nombre de mesures dans une région d'intérêt

Epaisseur Intima-Média

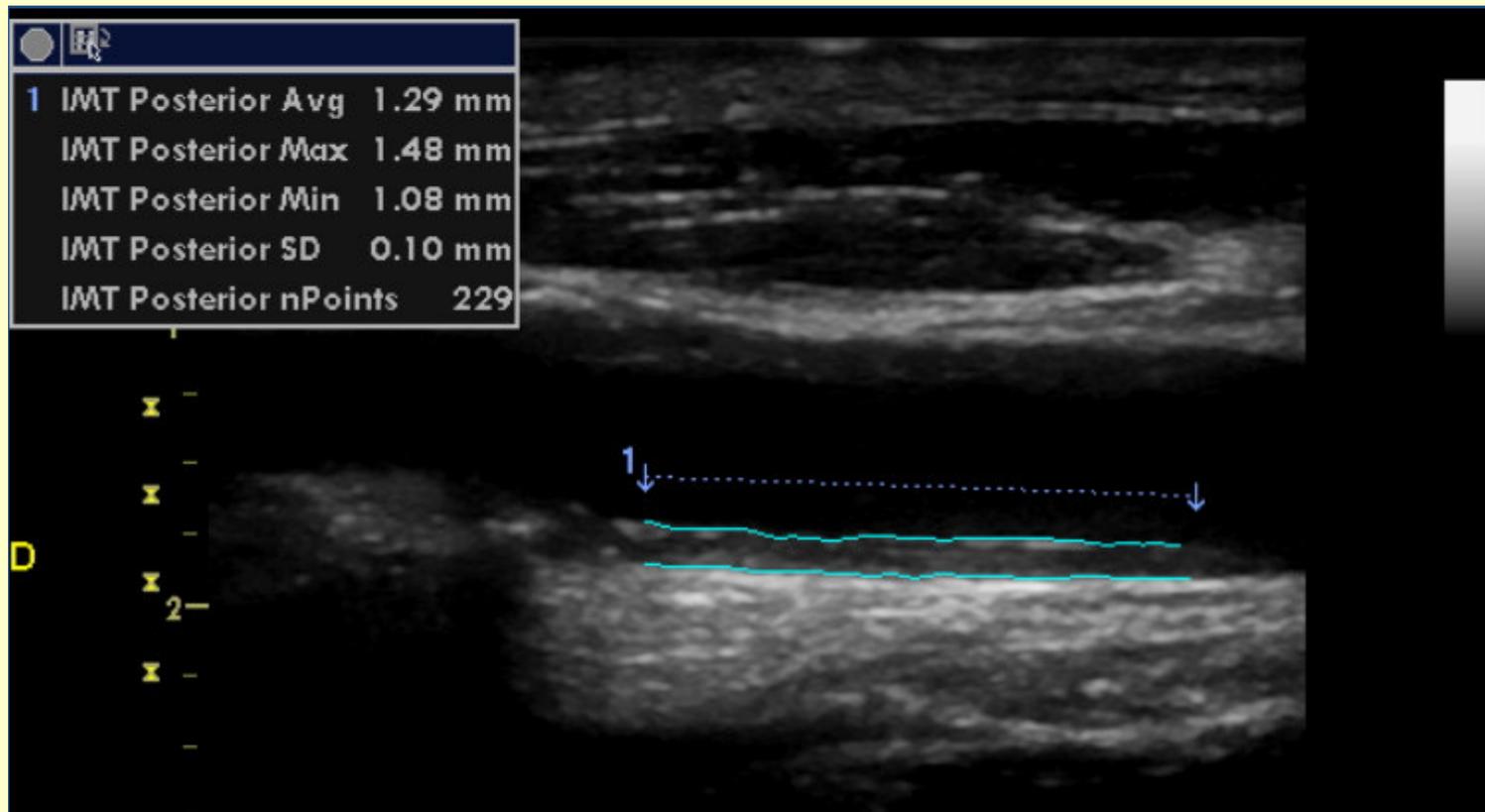


Carotide Commune

Michel Dausat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux

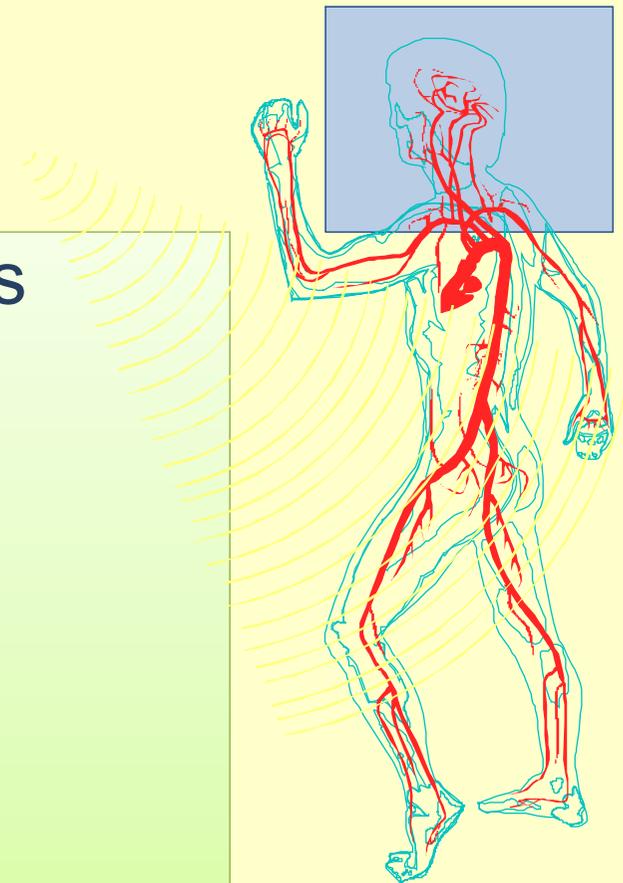
DIU Echographie & techniques
Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Épaisseur Intima-Média



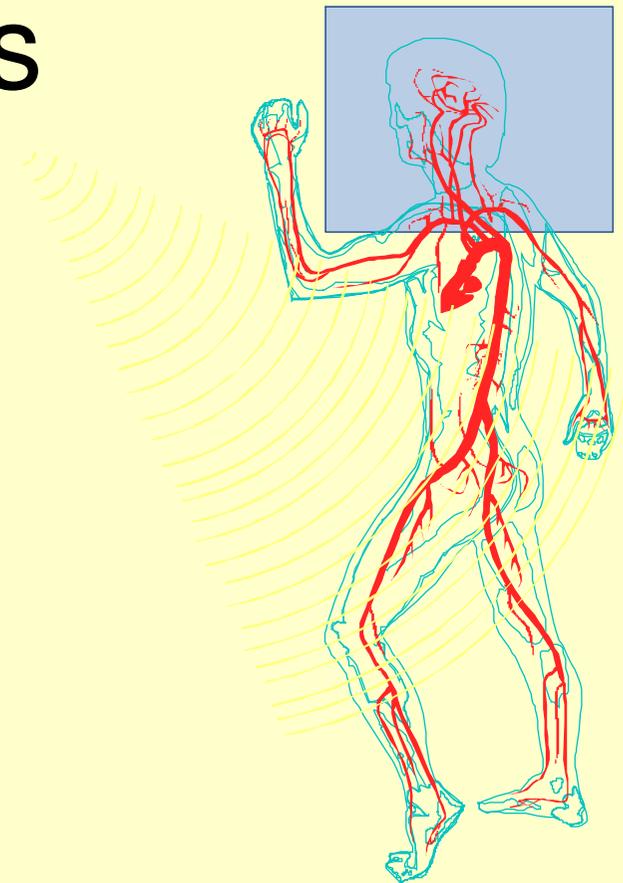
Les Carotides : Lésions obstructives

- Athérome : plaques et sténoses
- Thrombose
 - In situ
 - Embolique
- Artérite inflammatoire
- Dissection, Dysplasie
- Compression



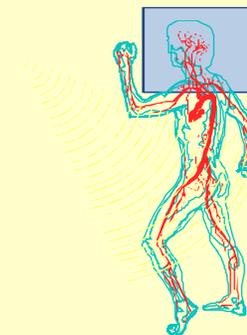
Examen Ultrasonographique des Axes Artériels Cervico-Céphaliques

Les Carotides B1 : Plaques



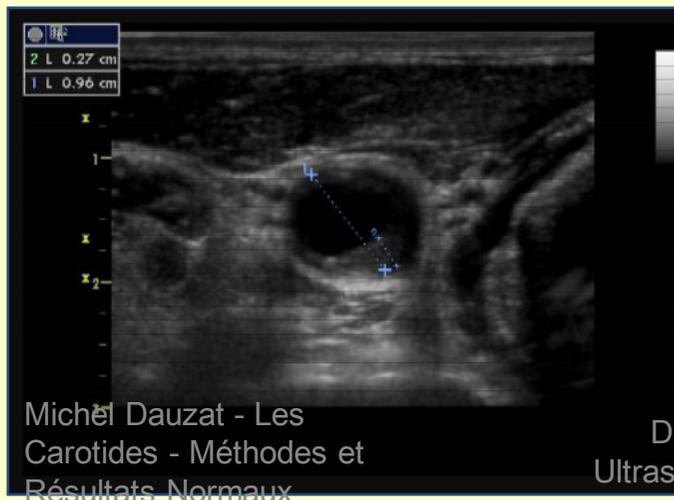
Séméiologie Échographique des Plaques

- Topographie
- Dimensions
- Echogénicité
- Échostructure
- Surface

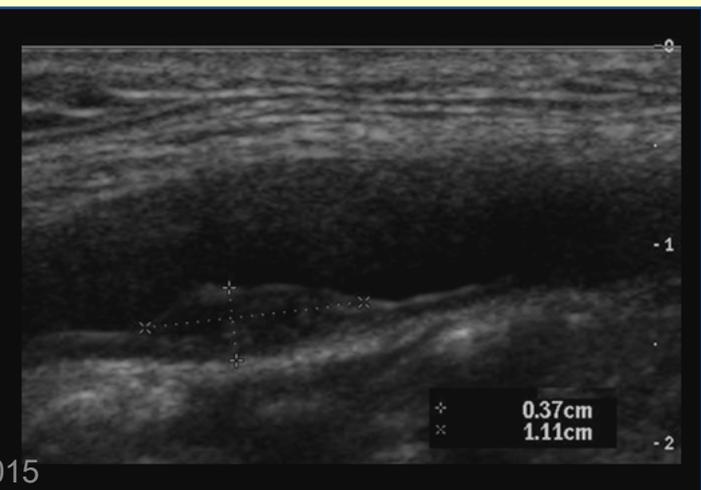


Caractérisation des Plaques : Métrologie

- Topographie :
 - Siège par rapport aux bifurcations
 - Disposition (latérale, médiale, circonférentielle, centrée, excentrée...)
- Dimensions :
 - Épaisseur
 - Longueur
- Pièges :
 - Ombre acoustique
 - Coupe oblique
 - Tangence
 - Sous-estimation en Doppler couleur / énergie

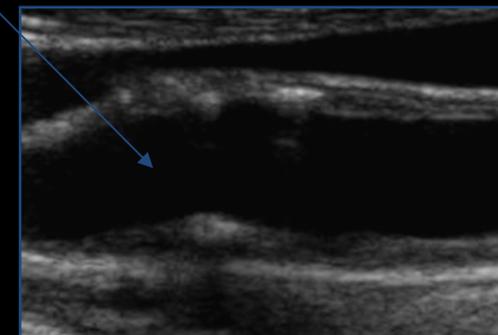
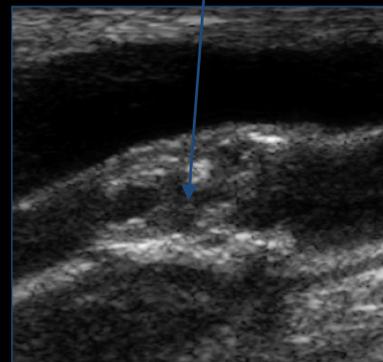
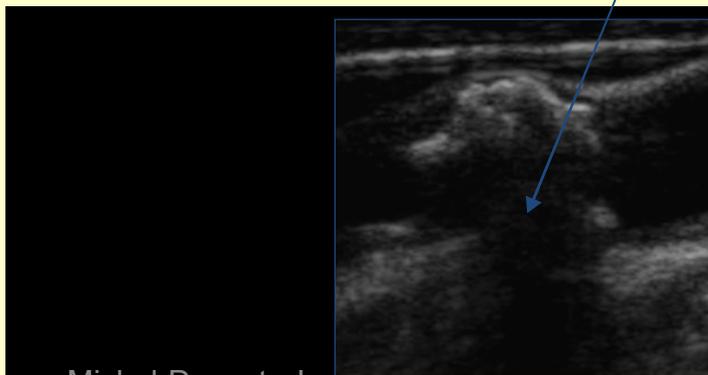
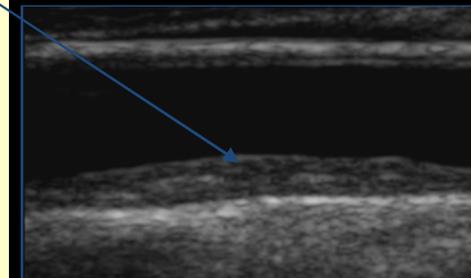
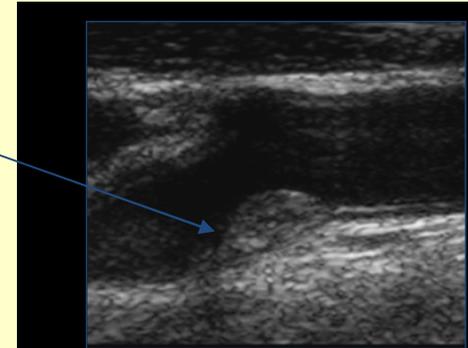


Michel Dautat - Les Carotides - Méthodes et Résultats Normaux



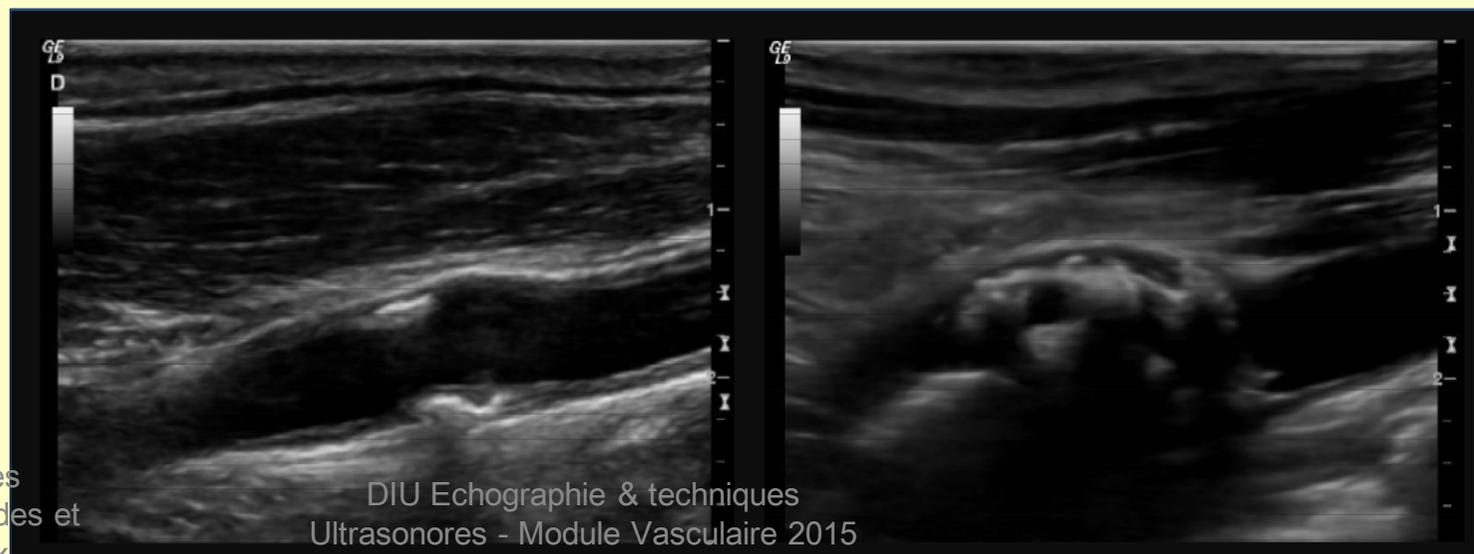
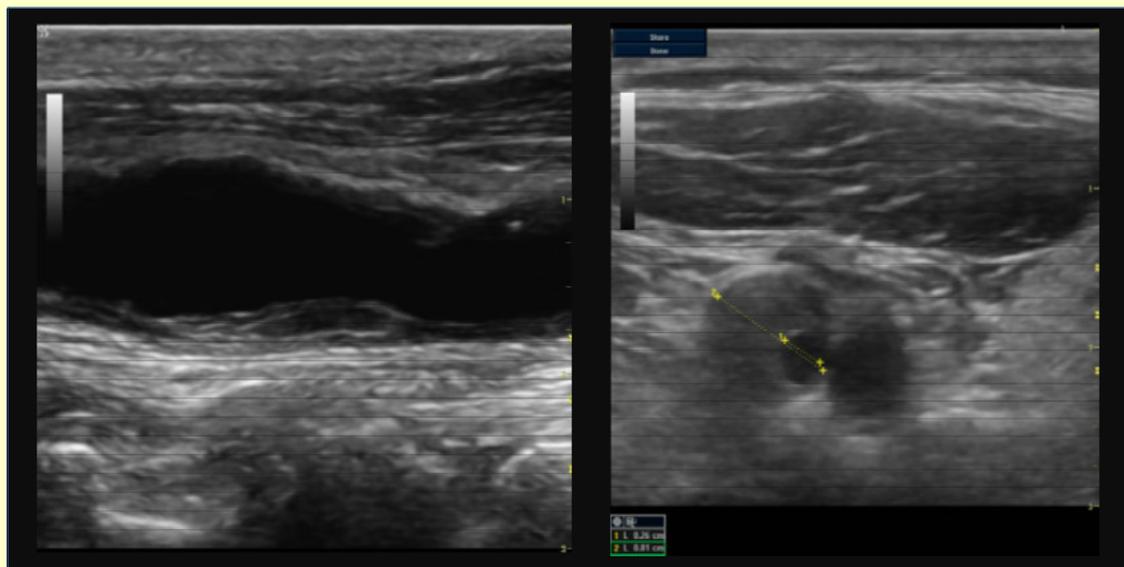
Echogénicité de la Plaque

- Anéchogène, Hypoéchogène
- Isoéchogène (référence ?)
- Hyperéchogène
 - Sans ombre acoustique
 - Avec ombre acoustique



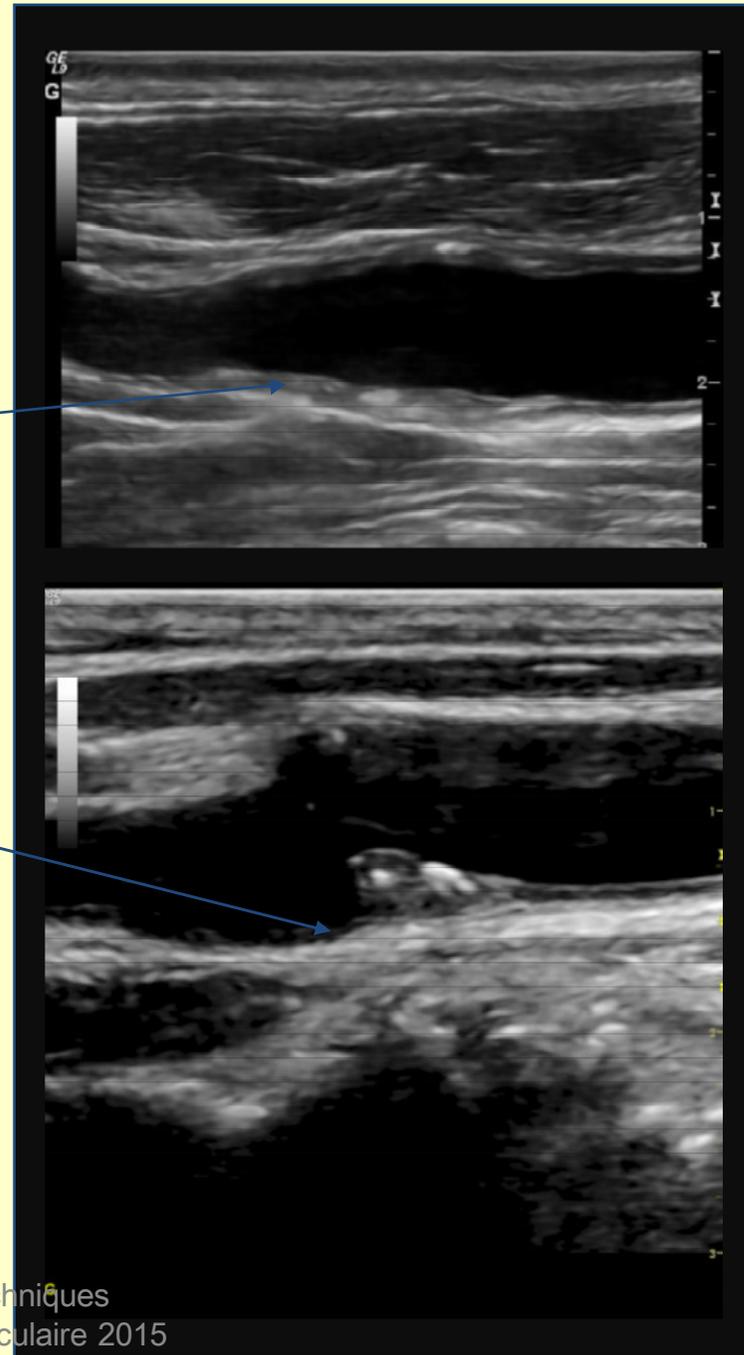
Caractérisation des Plaques : Echostructure

- Homogène
- Hétérogène

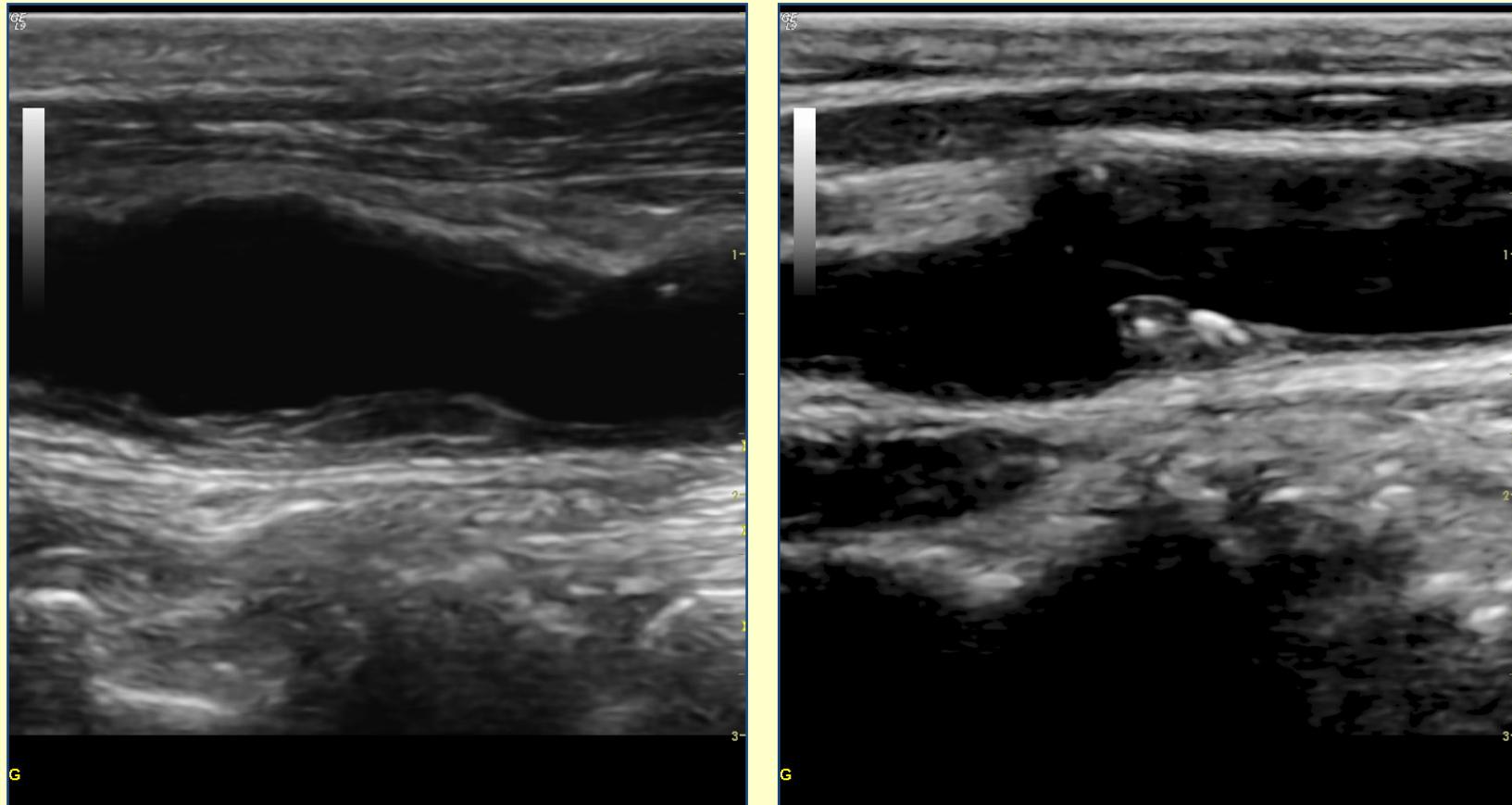


Caractérisation des Plaques : Surface

- Lisse, régulière
- Coiffe fibreuse
- Irrégulière, anfractueuse
- Diagnostic différentiel :
 - « Ulcère » ou « cratère »
 - Plaques successives

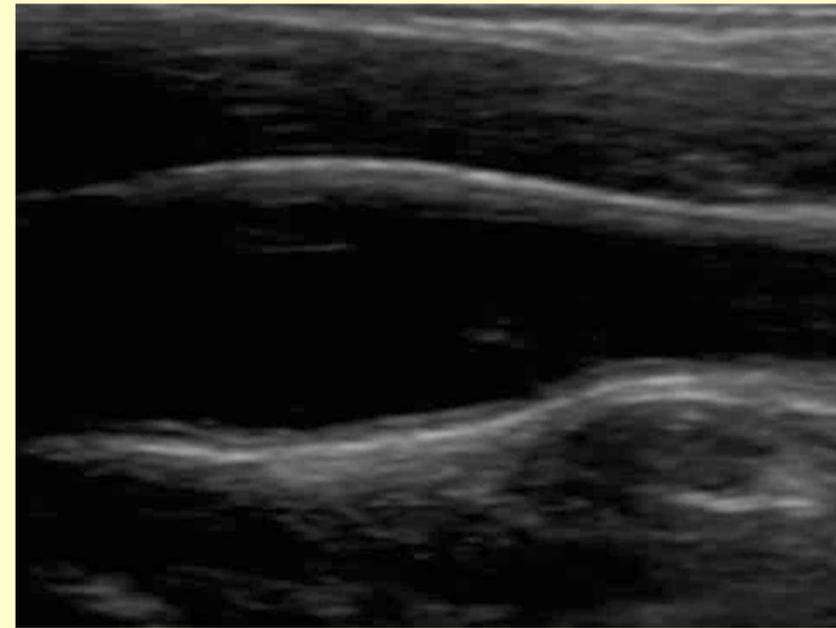
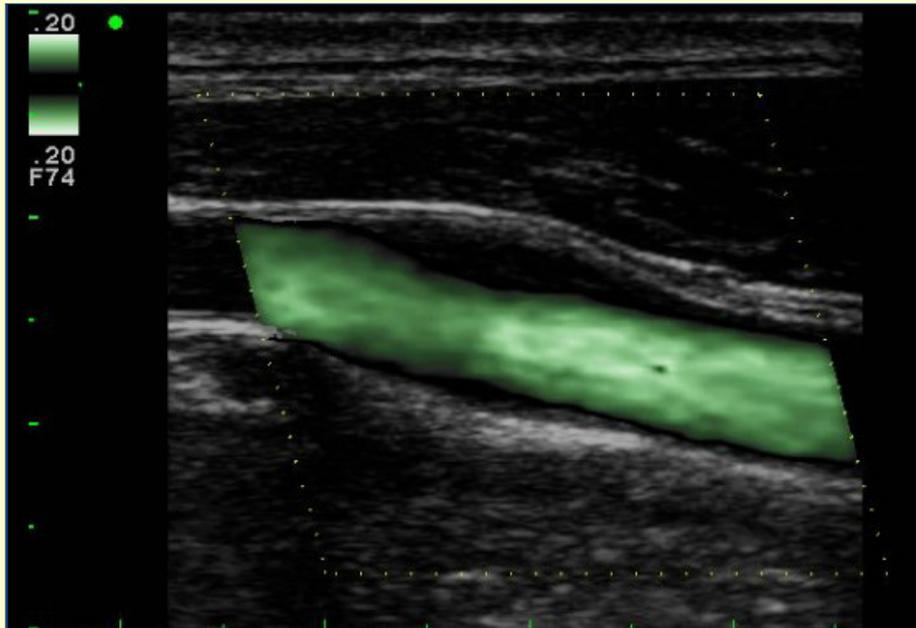


Caractérisation de la plaque



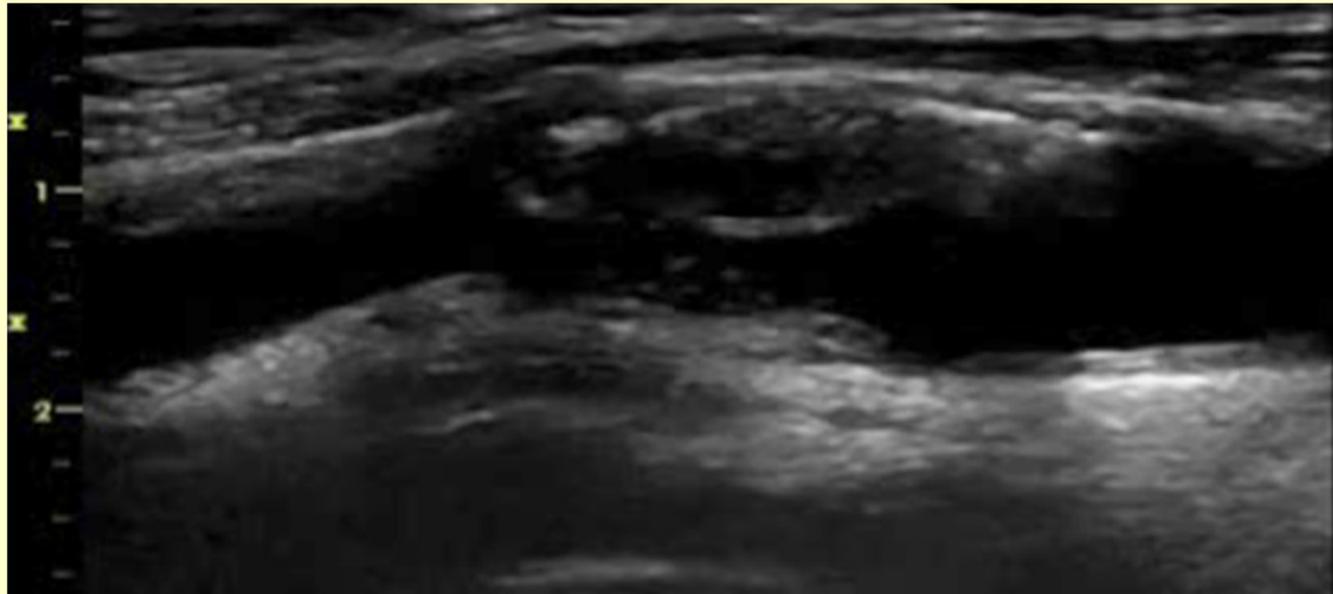
- **Coiffe (cape) fibreuse**

Caractérisation des Plaques



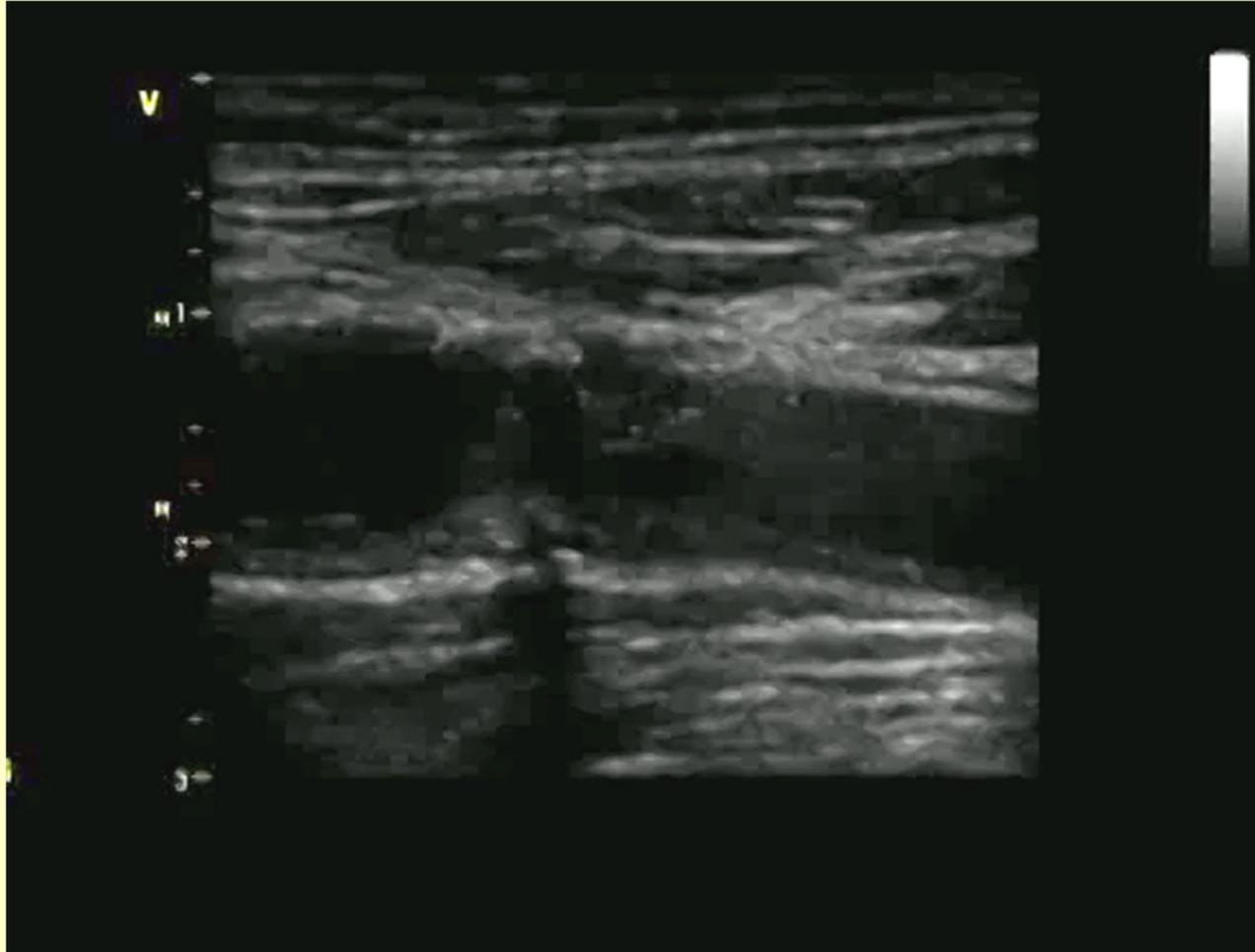
- Coiffe (cape) fibreuse

Caractérisation des Plaques

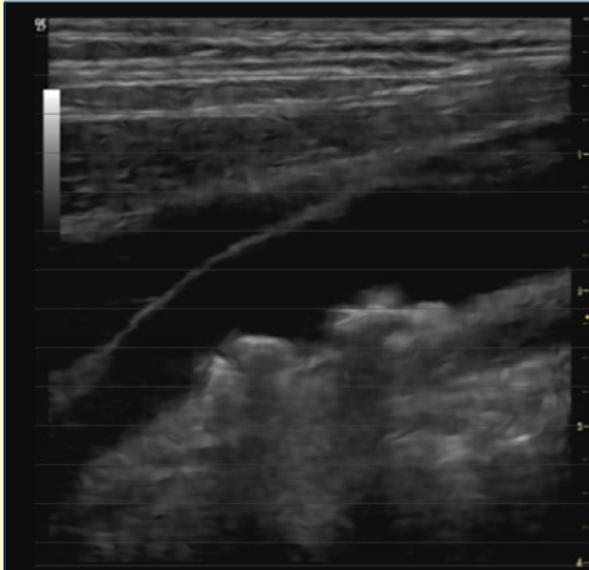


- **Coiffe (cape) fibreuse**

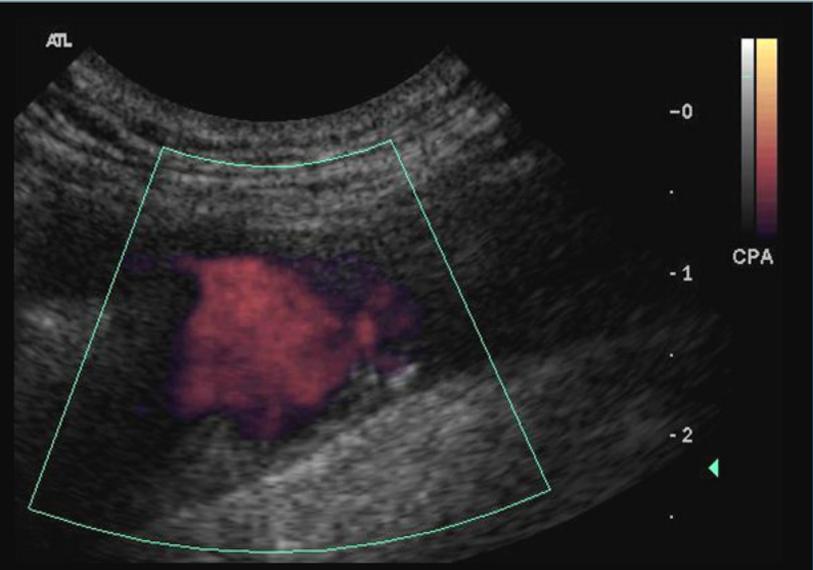
Caractérisation des Plaques



- Ponctuations échogènes

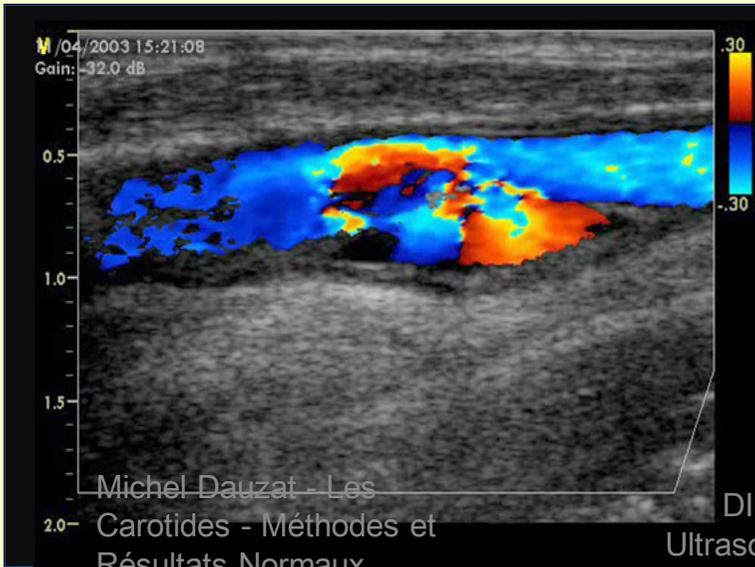


Plaques successives ?



Cratère ?

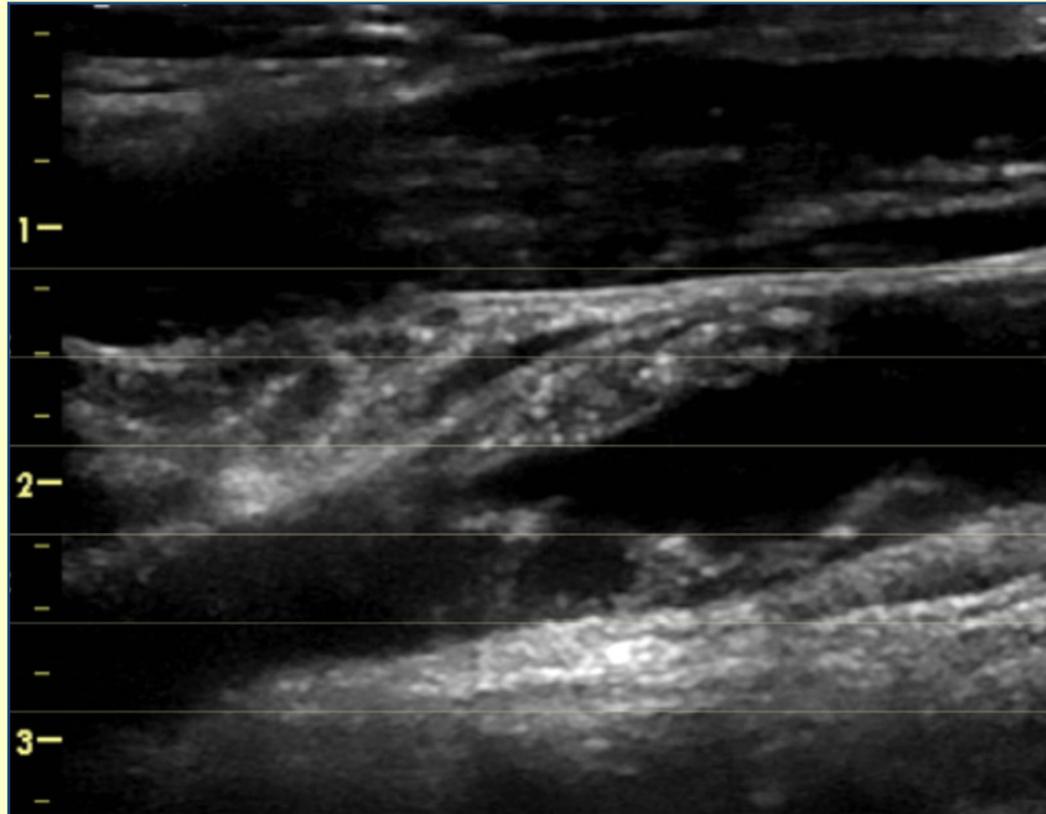
Lésion ulcérée?



Michel Dauzat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux



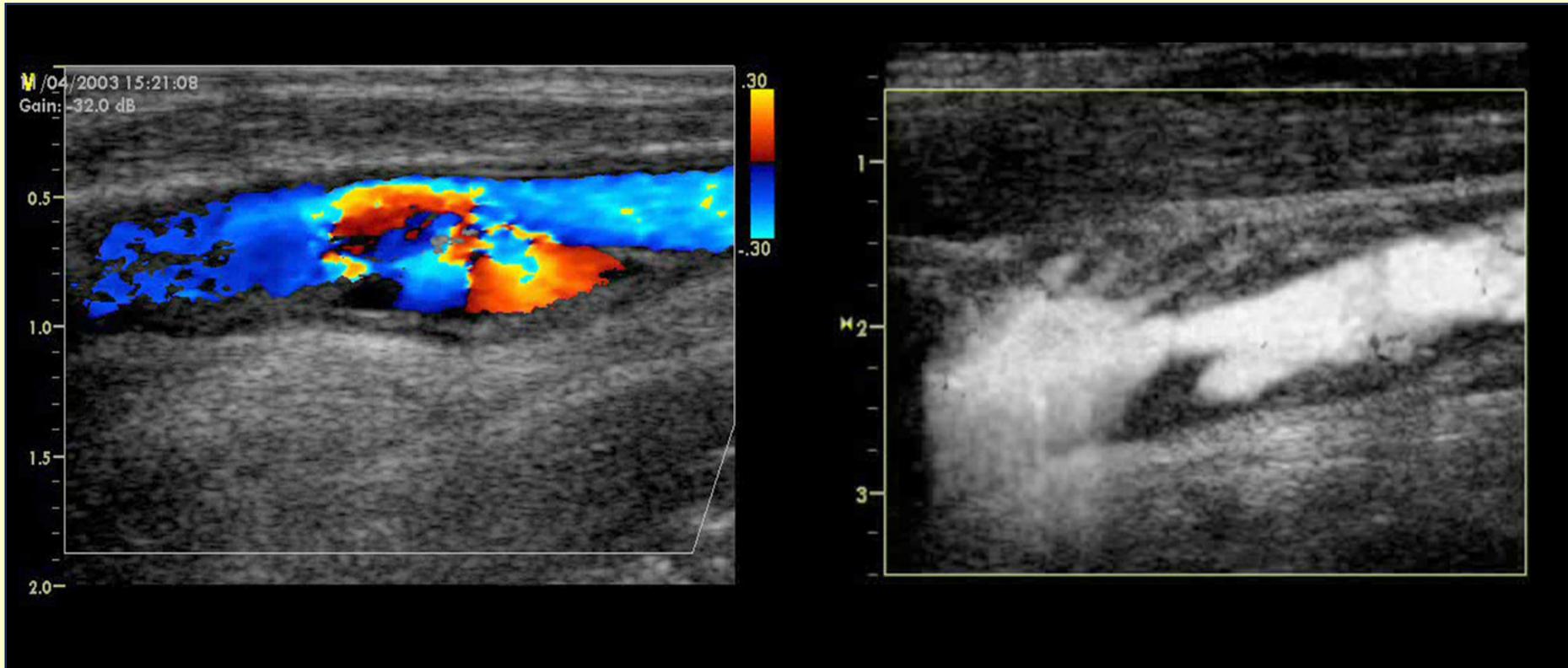
Lésion ulcérée?



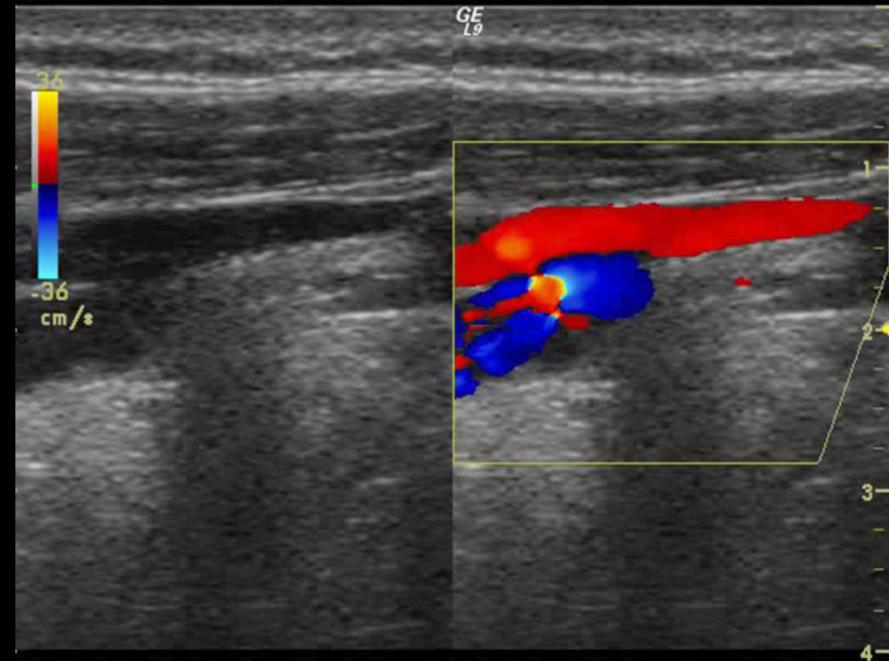
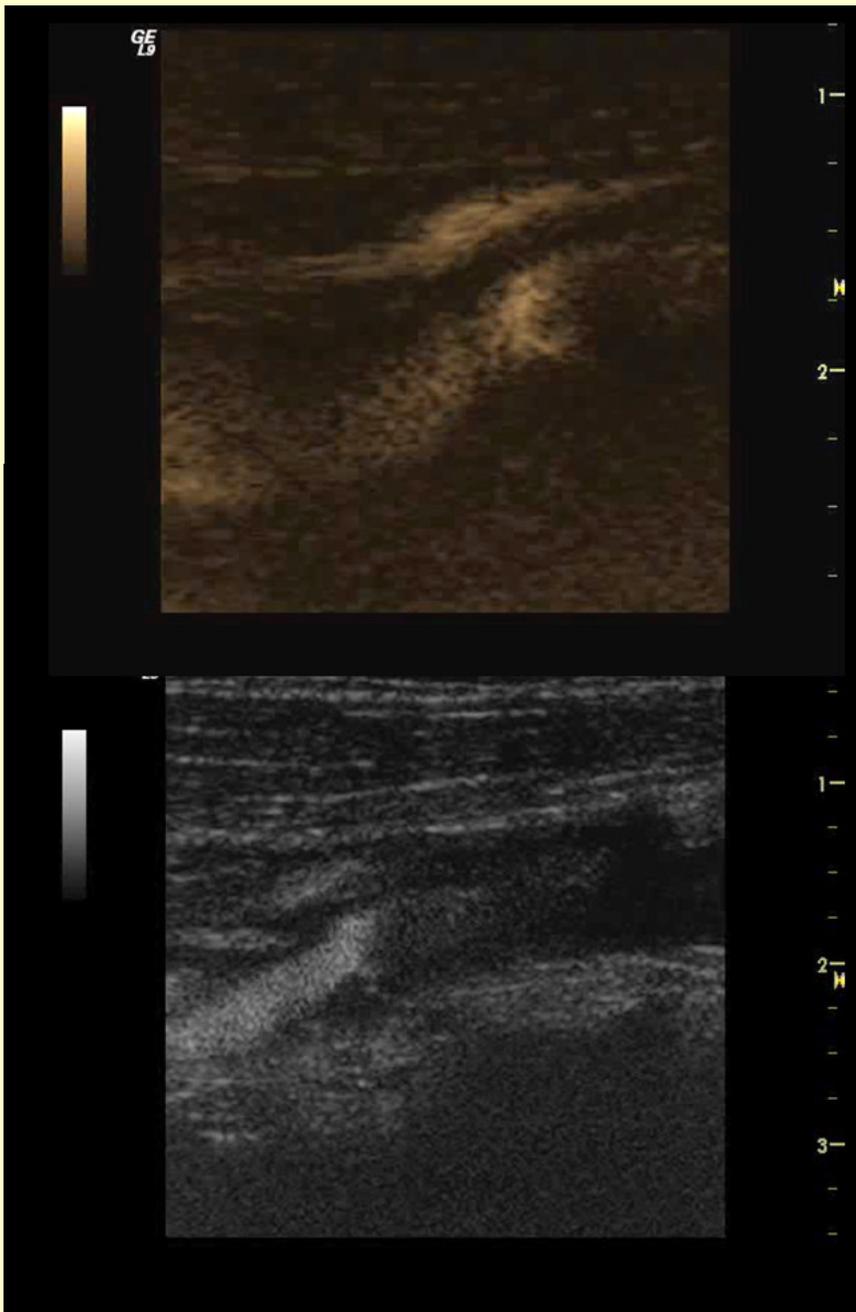
Sténose très serrée avec plaque en partie hypoéchogène et large cratère sur le versant dorsal, punctuations échogènes sur le versant ventral

L'échographie ne permet pas un diagnostic direct d'ulcère mais rassemble un ensemble d'éléments de présomption : surface irrégulière, anfractueuse, cape fibreuse absente, flux tourbillonnant, plaque hypoéchogène ou hétérogène...

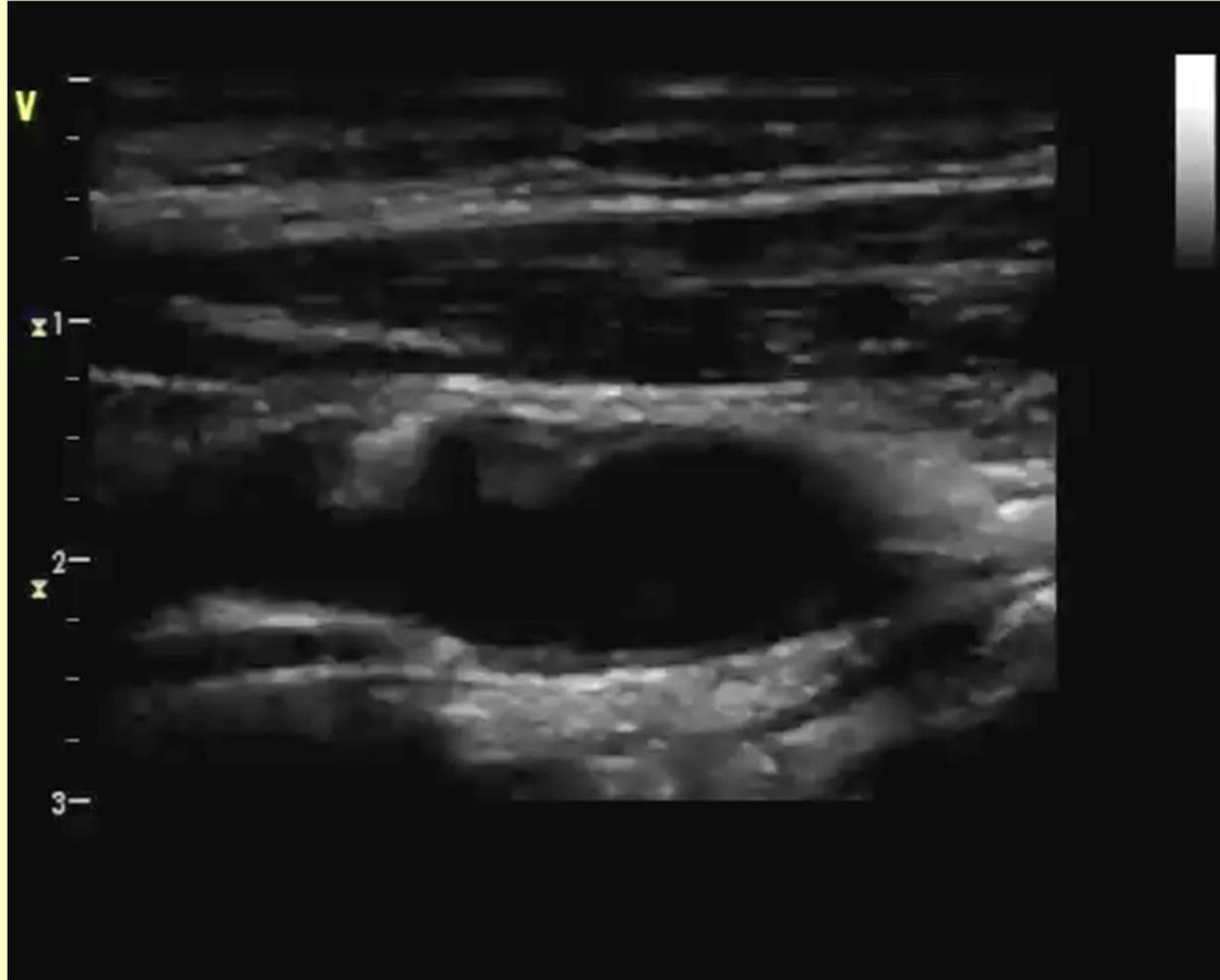
Lésion ulcérée?



Lésion ulcérée?



Lésion ulcérée?



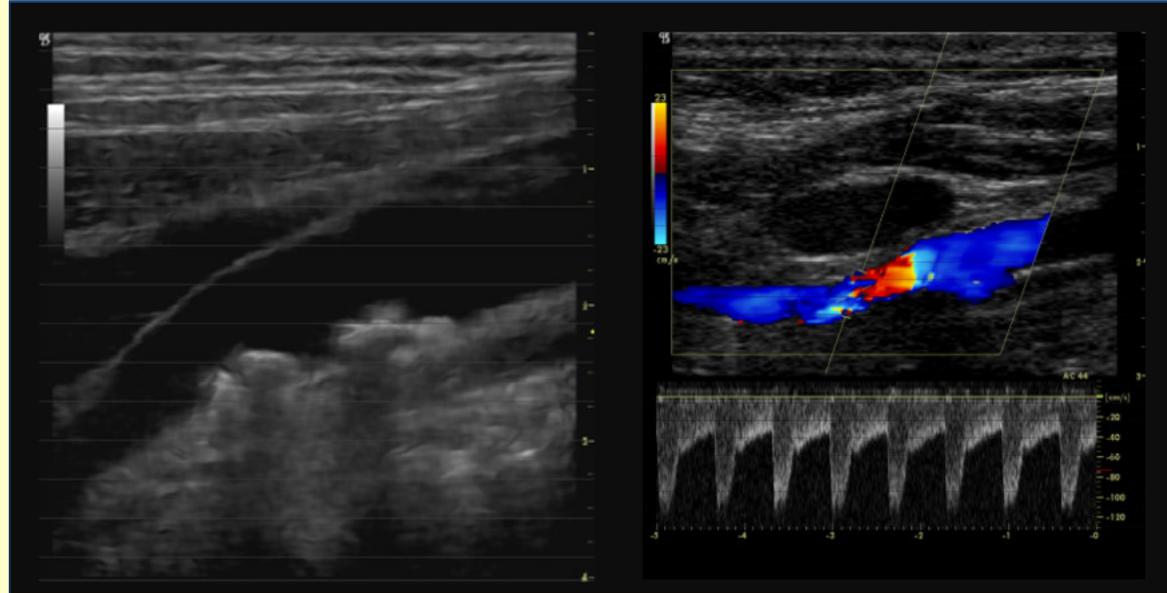
Plaque carotidienne hypo-échogène avec cratère
AVC régressif chez un diabétique hypertendu et dyslipidémique

Lésion ulcérée?



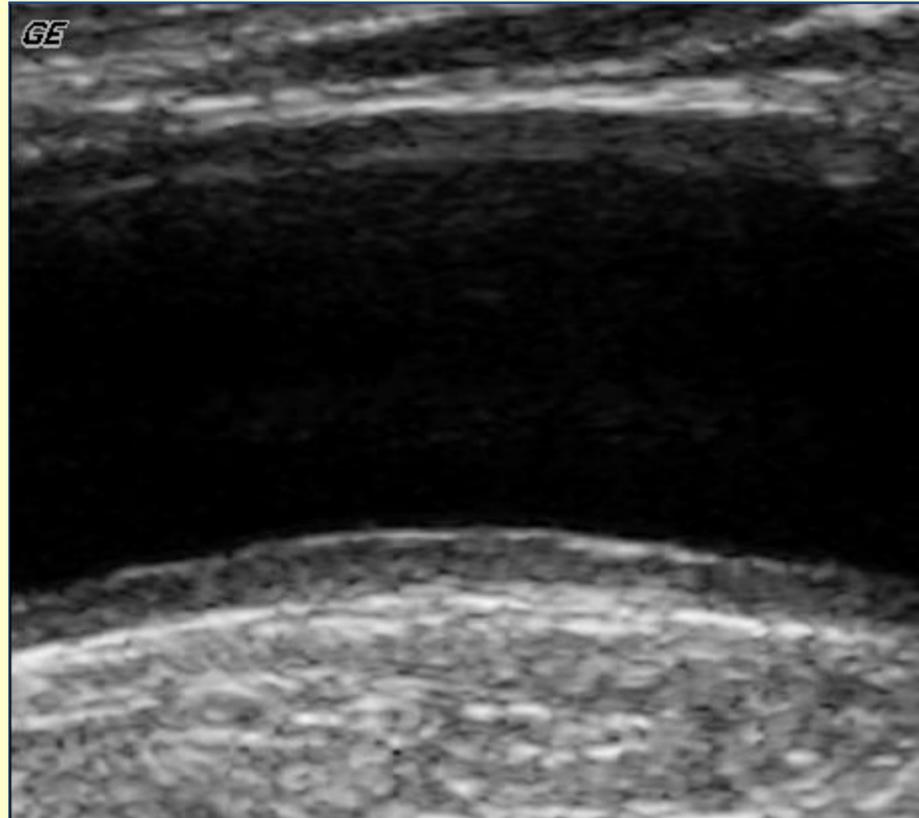
Plaque carotidienne très hypo-échogène avec petite brèche visualisée en mode B-Flow

Imputabilité : Évaluation du risque pathogène



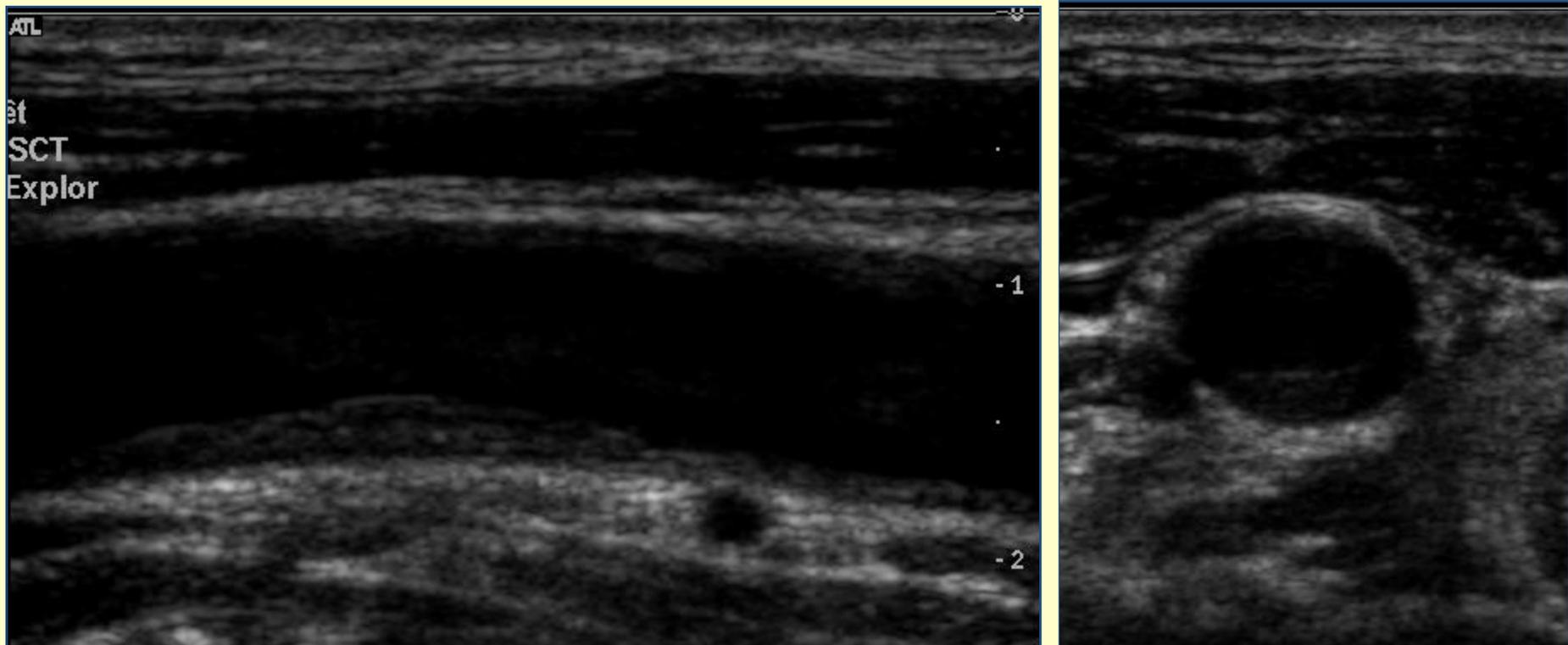
- Présence de lésions hypo- ou anéchogènes
- Occupant plus de 50% du volume de la plaque
- Degré de sténose
- ± Surface anfractueuse
- **Cape fibreuse absente – Ponctuations échogènes**

Épaississement pariétal



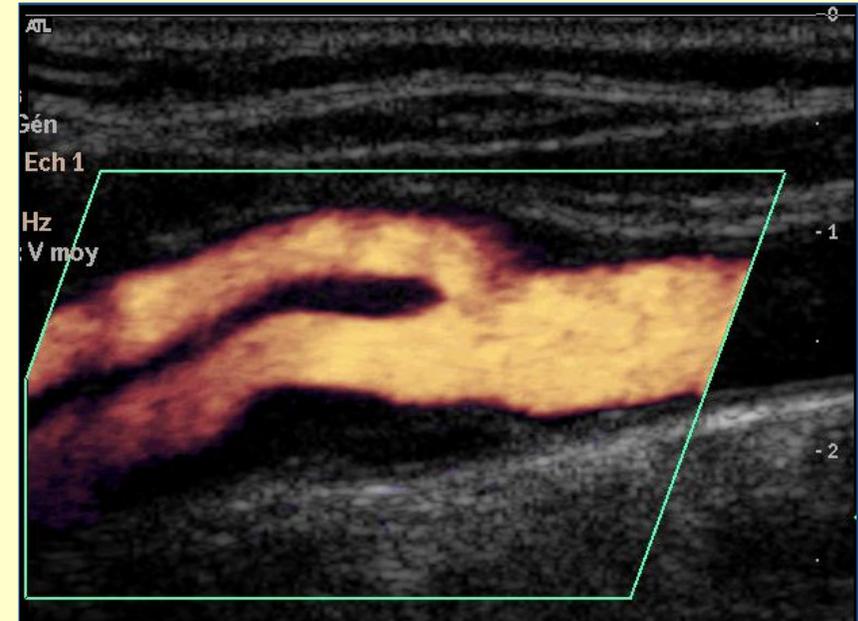
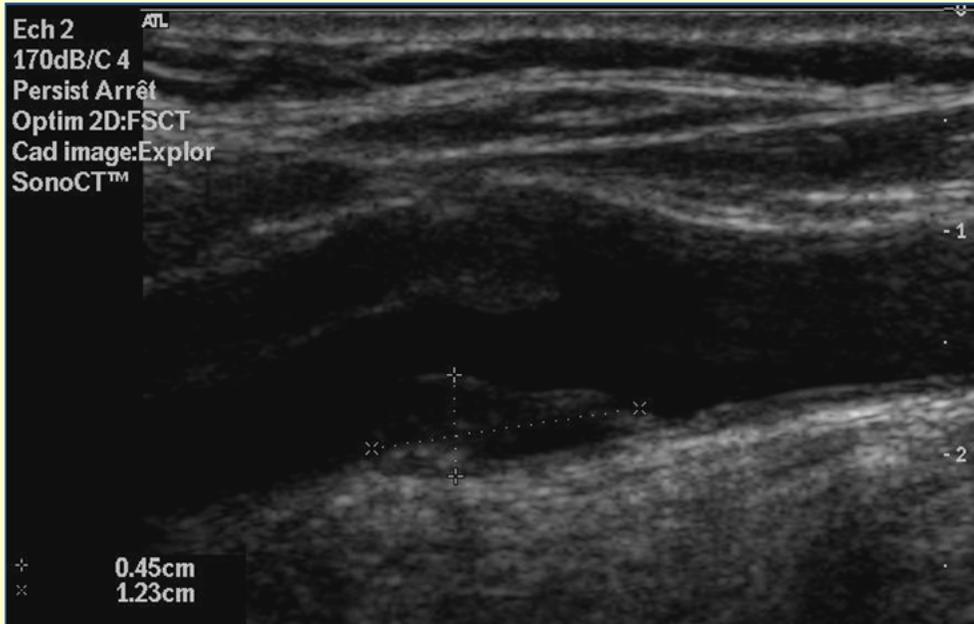
Épaississement régulier du complexe Intima-Média (IMT) de la carotide commune

Lésions Hypo-échogènes



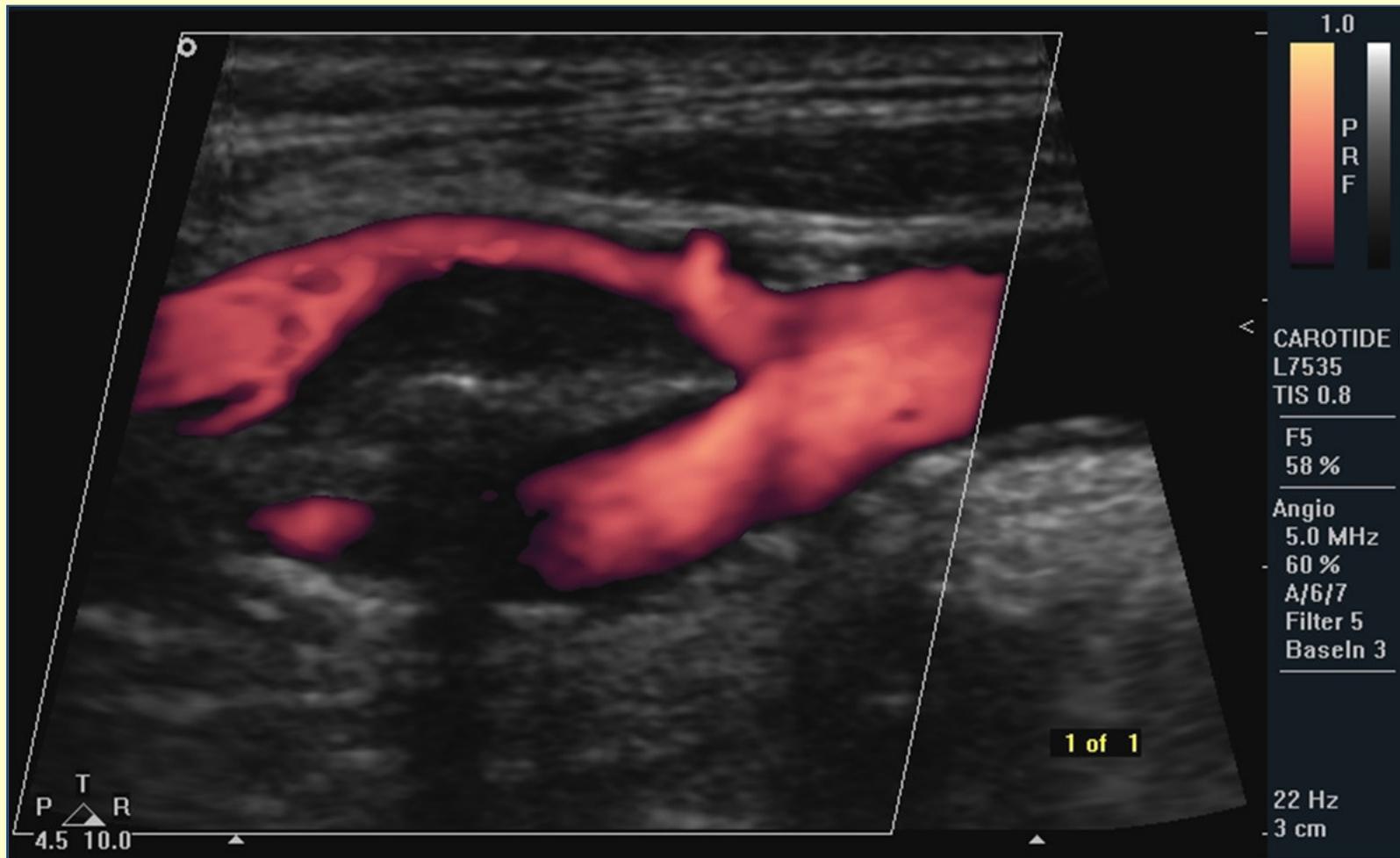
Plaque longue, hypo-échogène, non sténosante de la Carotide Interne

Lésions hypoéchogènes



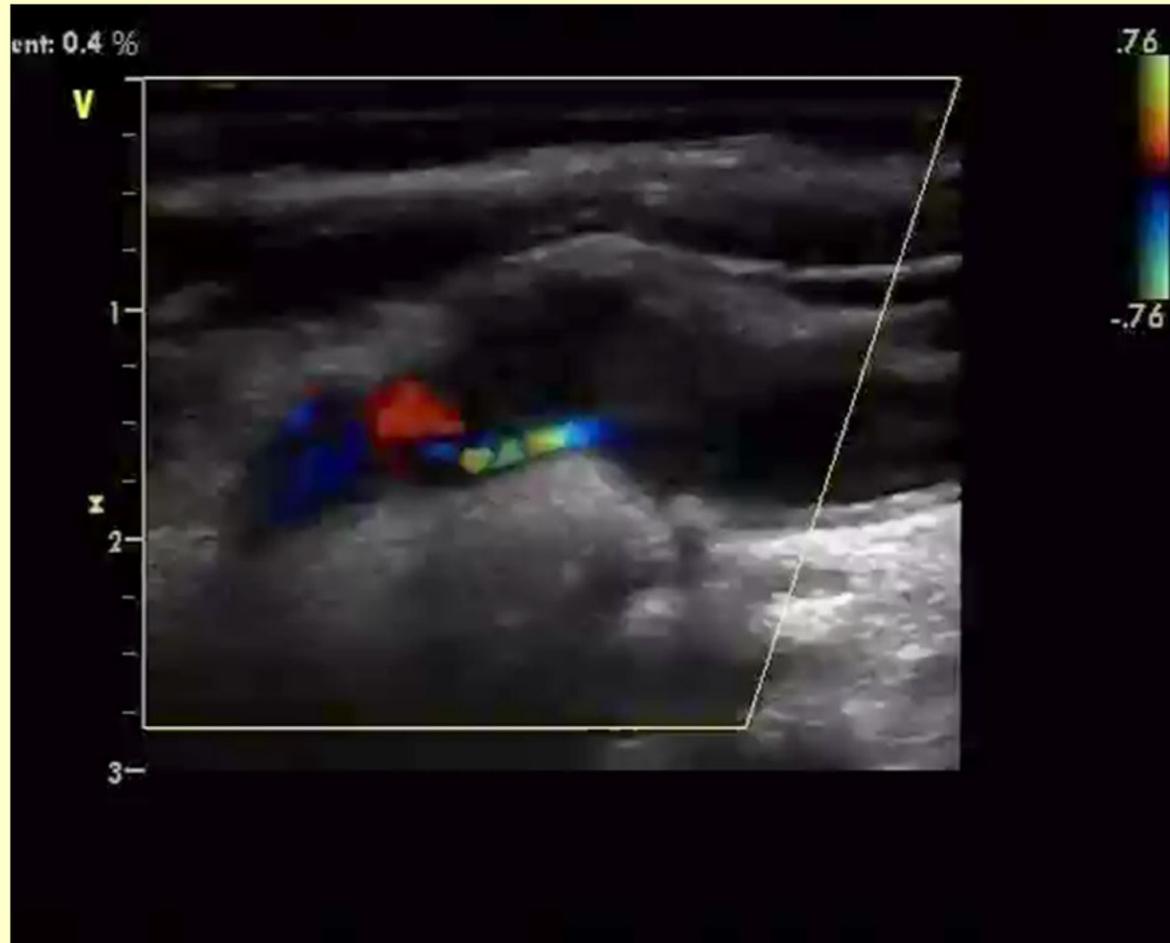
Plaque Hypo-échogène à l'origine de la carotide interne

Lésions hypoéchogènes



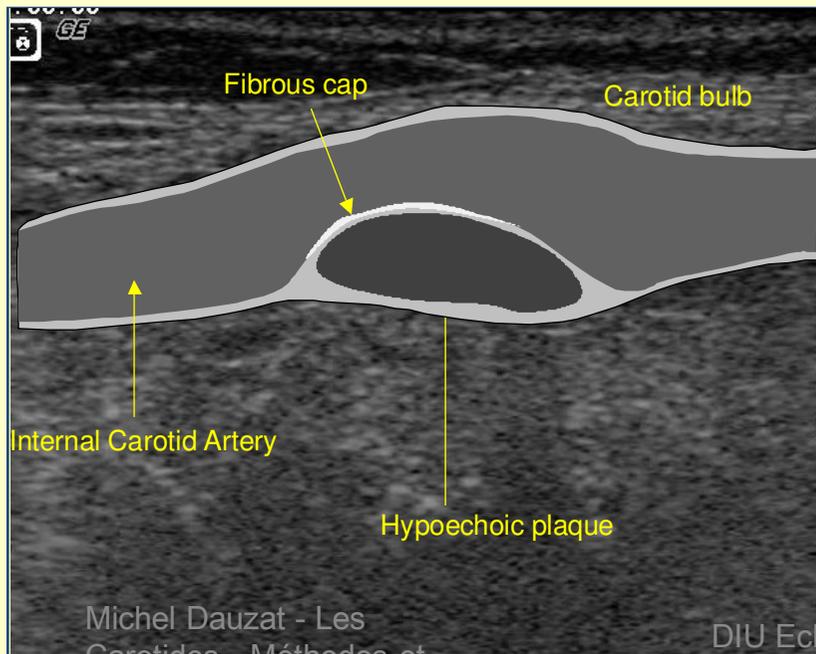
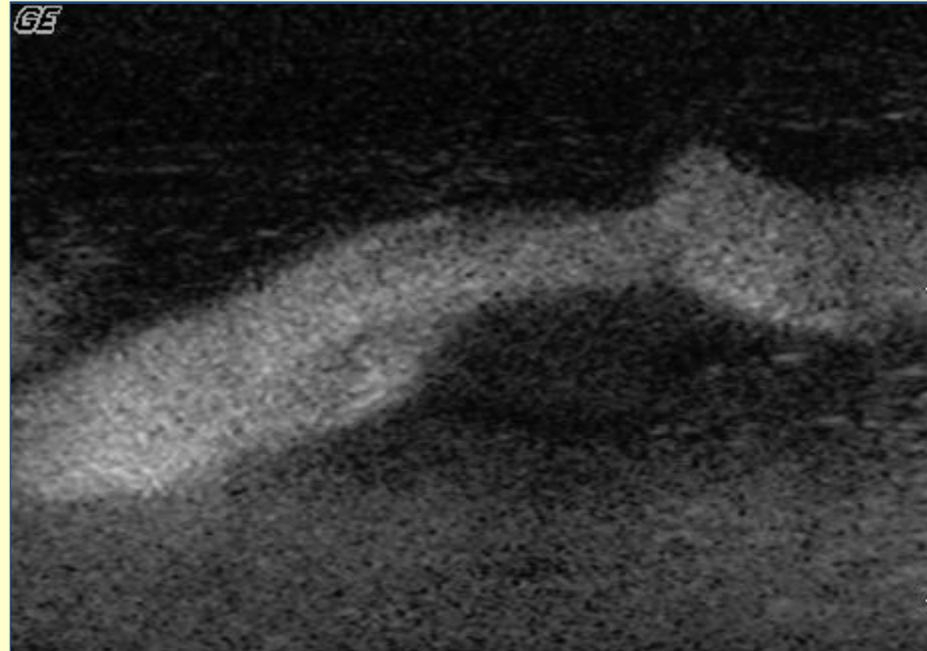
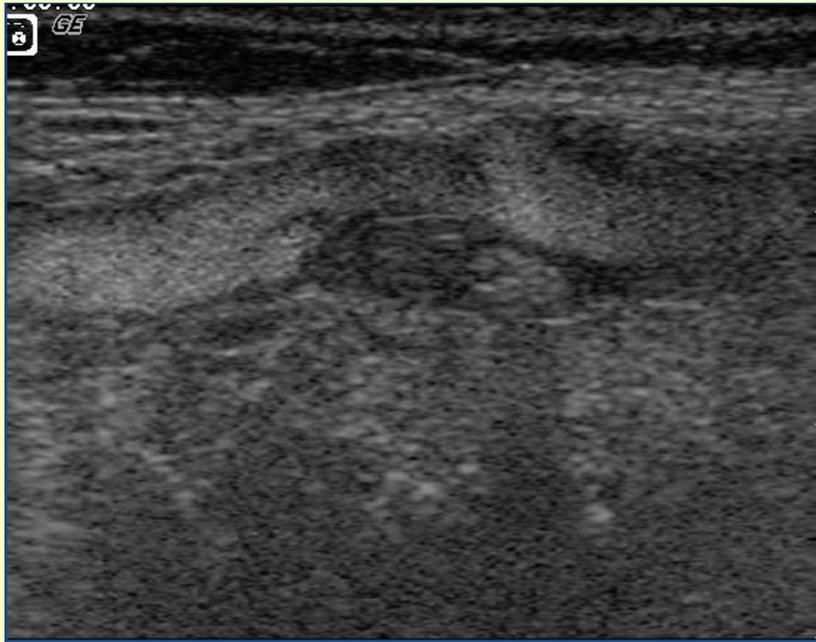
Plaque Hypo-échogène à l'origine de la carotide interne

Lésions hypoéchogènes



Plaque sténosante avec large zone centrale
hypoéchogène (hémorragie ?)

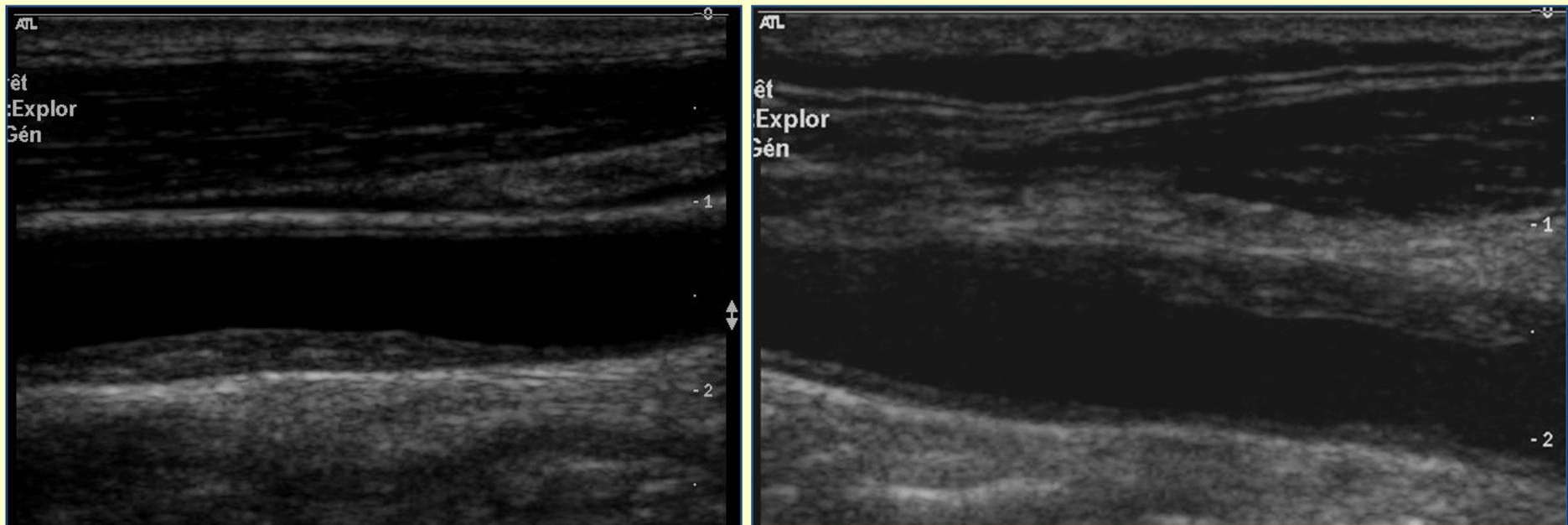
Artères Carotides



***Démonstration des lésions hypo-échogènes
par leur cinétique de déformation***

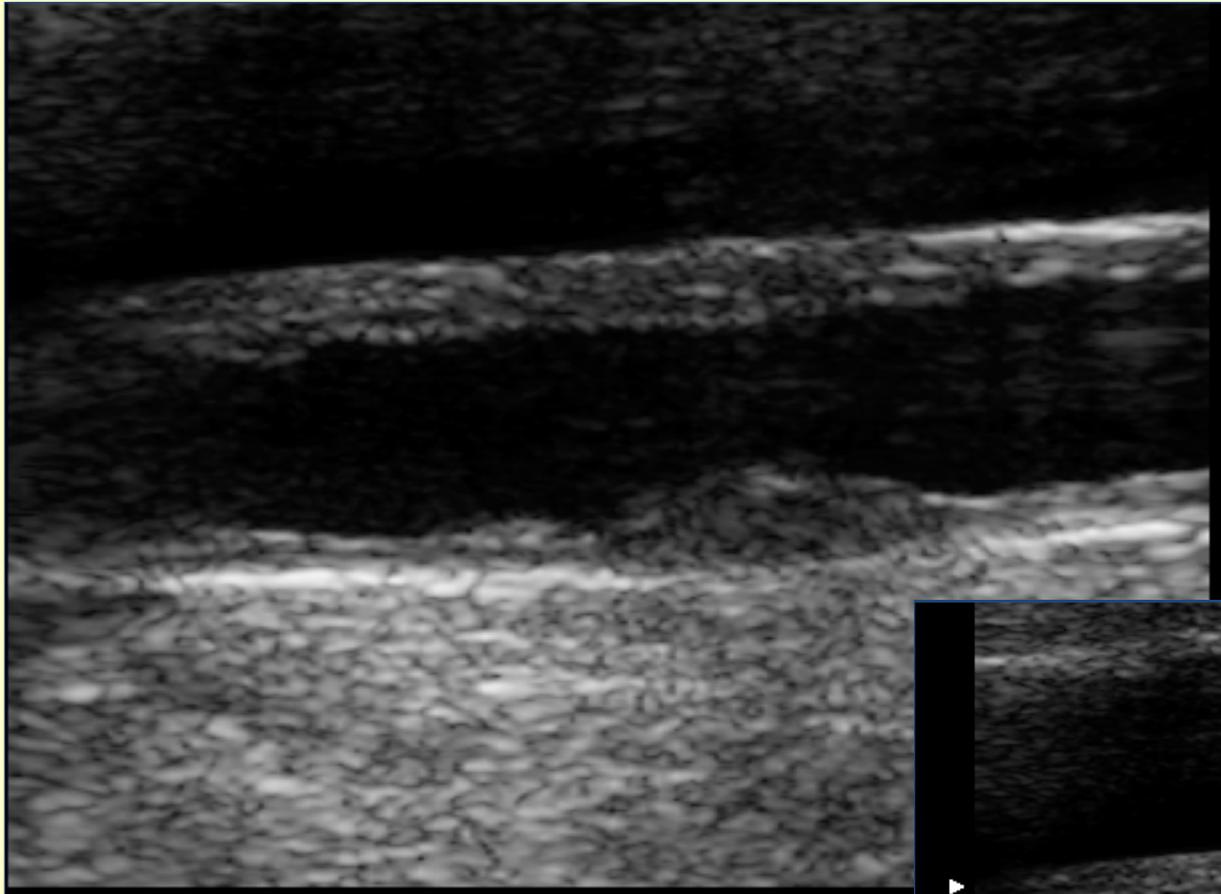
Plaques Hypo-échogènes à l'origine de la
carotide interne

Lésions Iso-Echogènes



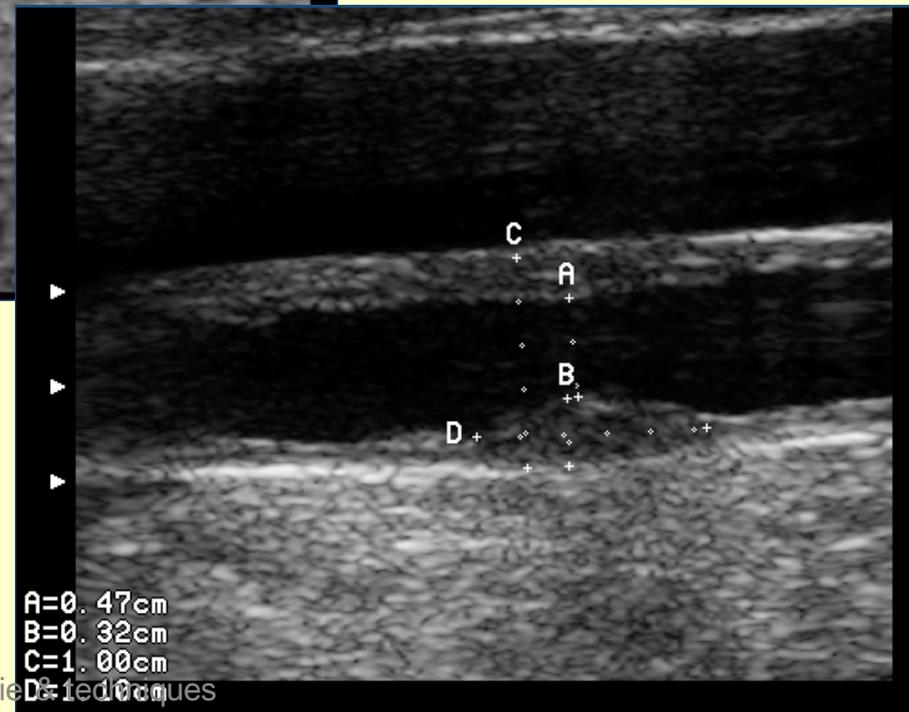
Plaque Iso-échogène non sténosante de la Carotide Commune

Lésions Iso- Echogènes



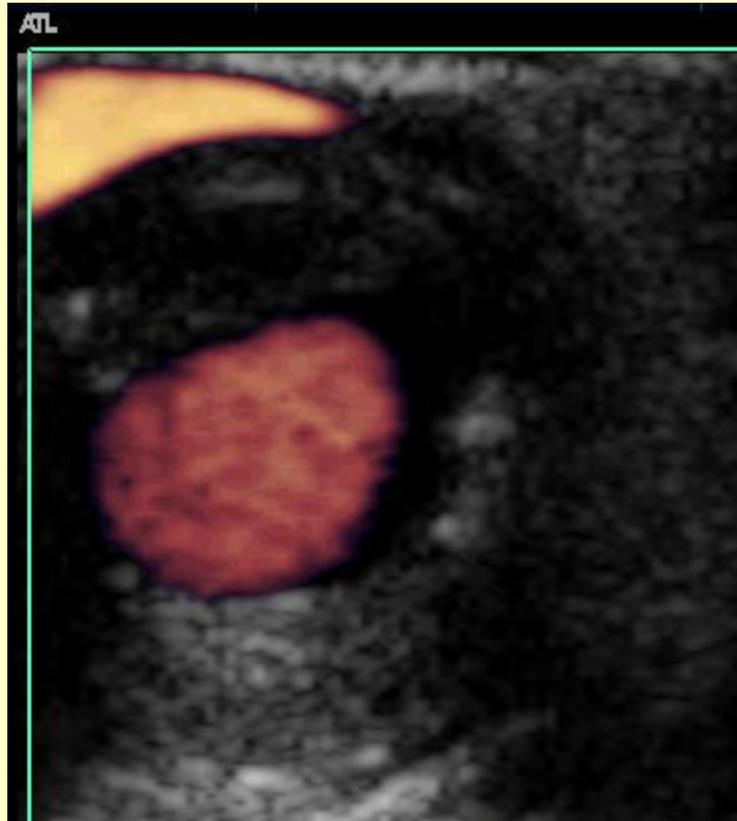
Plaque iso-échogène non
sténosante de la Carotide
Commune

Michel Dausat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux



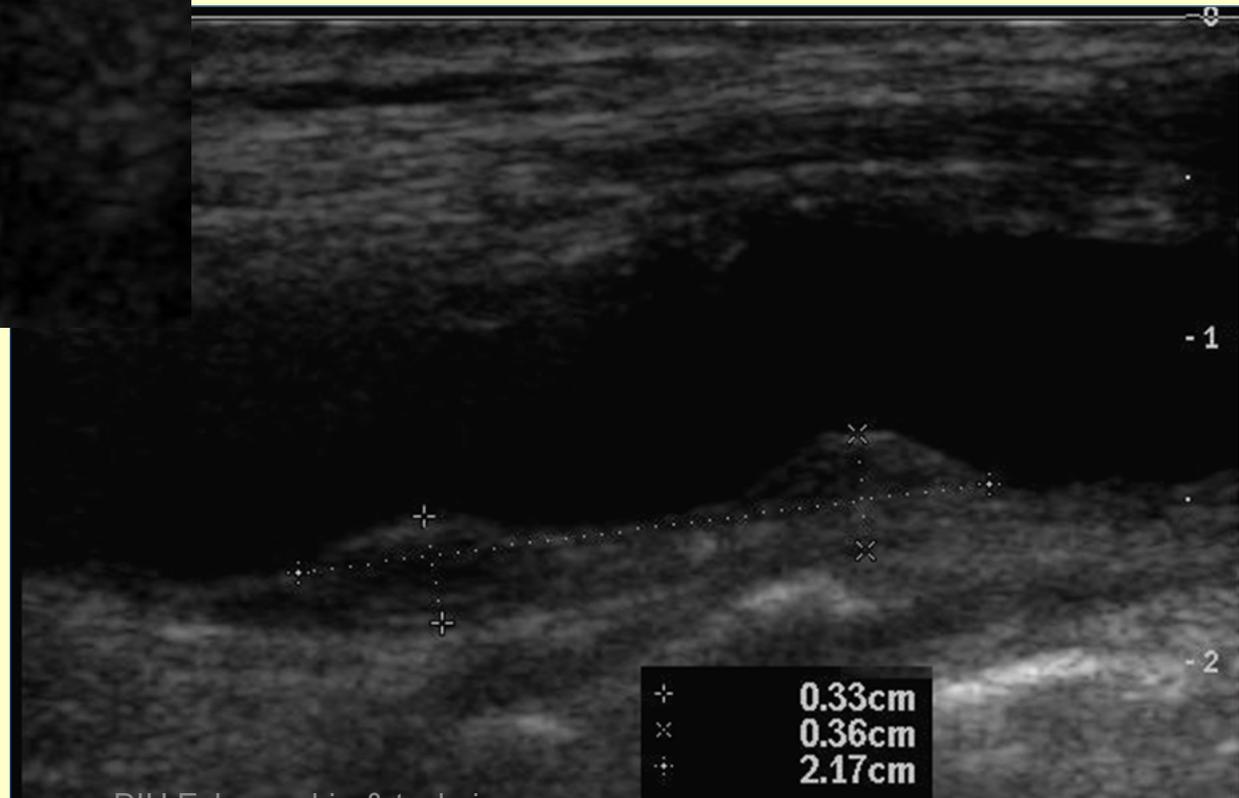
DIU Echographie & Techniques
Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Lésions Iso-Echogènes



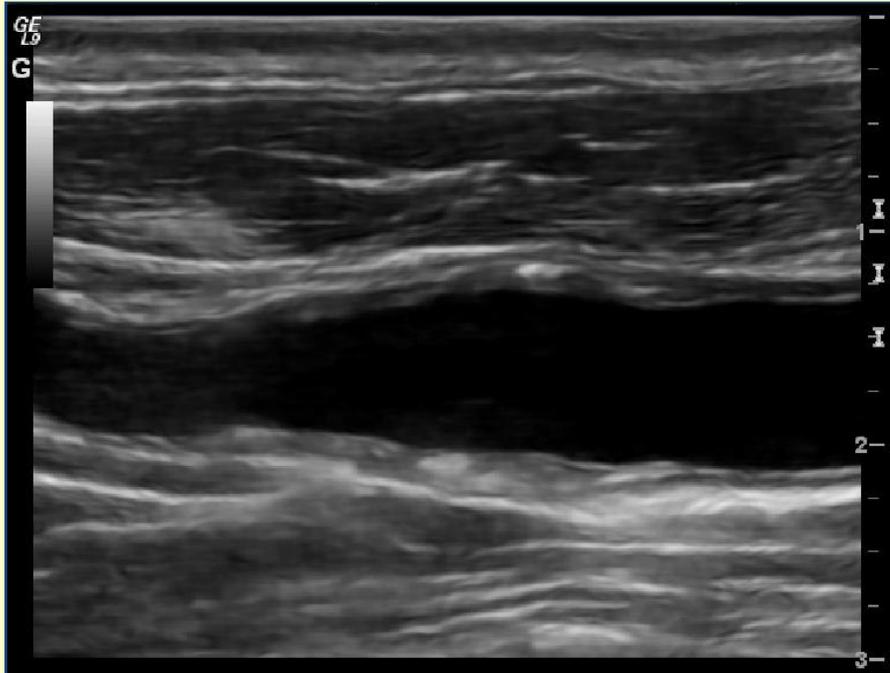
Double plaque de la Carotide Commune

Michel Dauzat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux



DIU Echographie & techniques
Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Lésions Echogènes

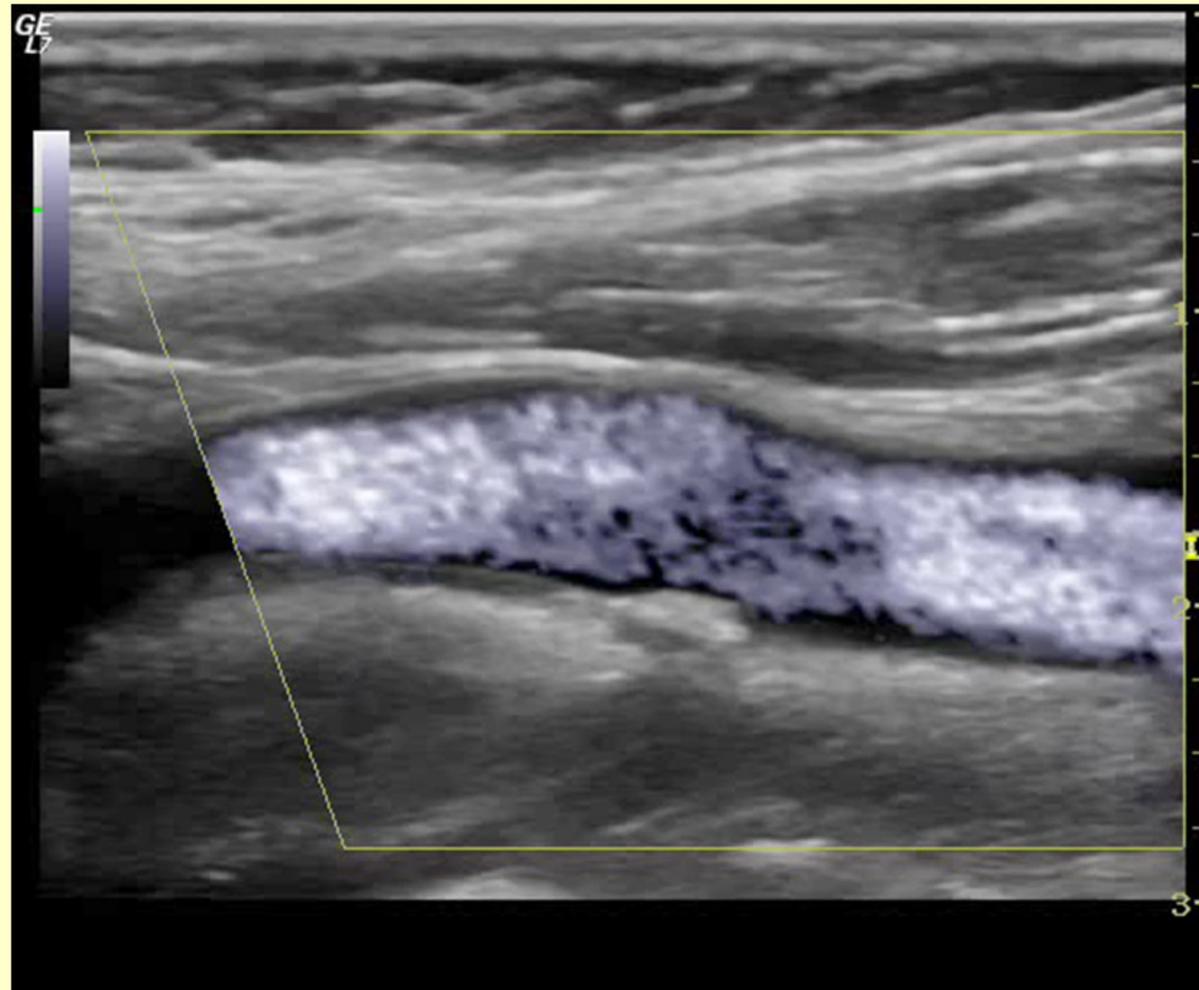


Plaque échogène



Plaque hyper-échogène

Caractérisation de la plaque



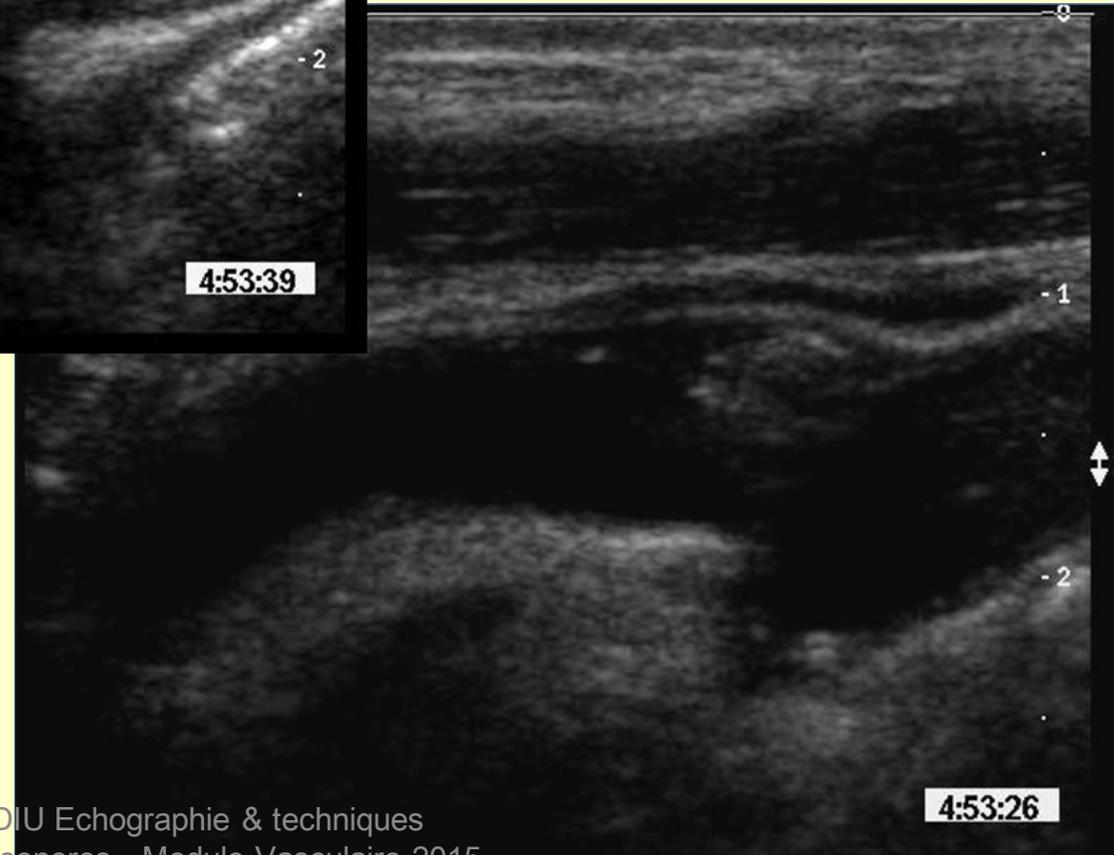
- Petite plaque calcifiée

Lésions Calcifiées



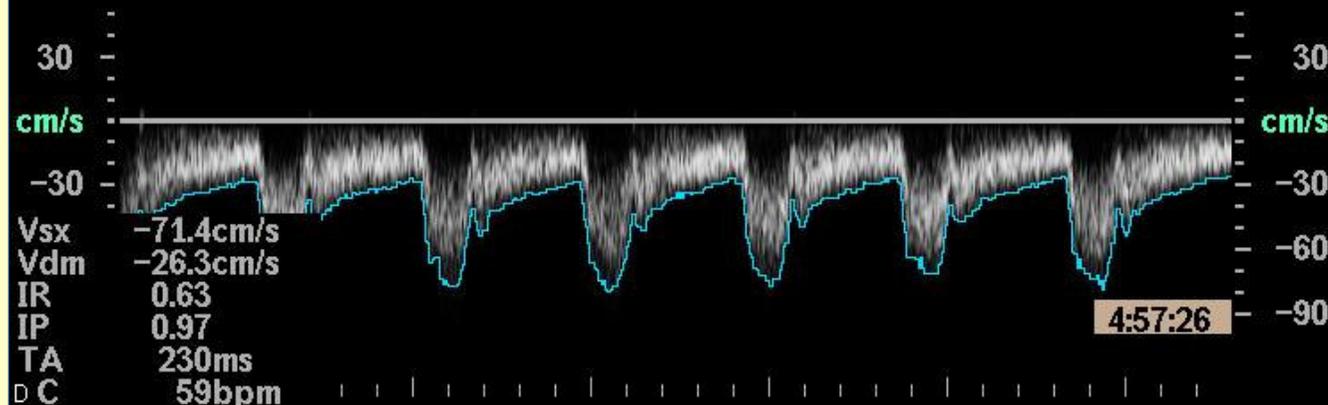
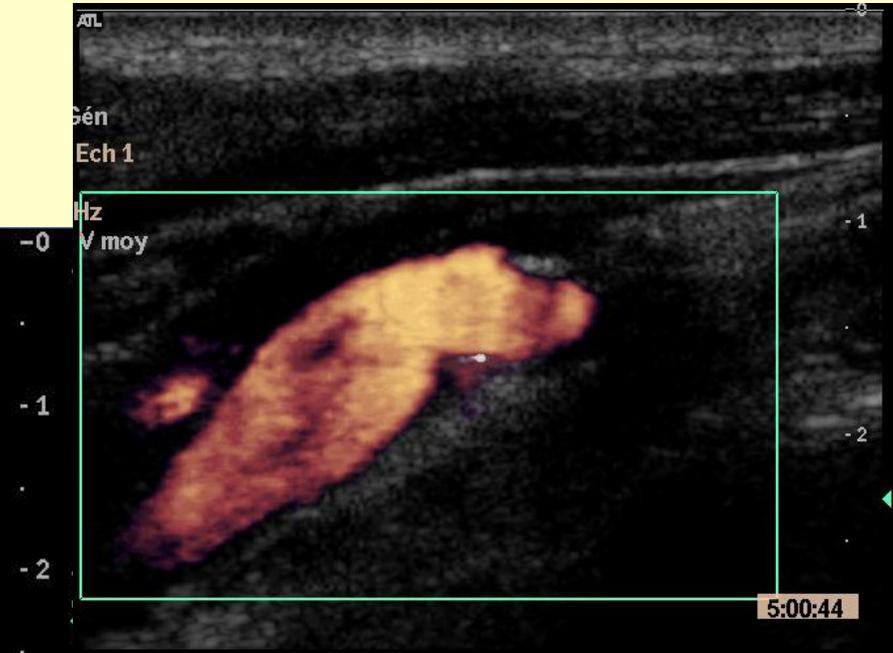
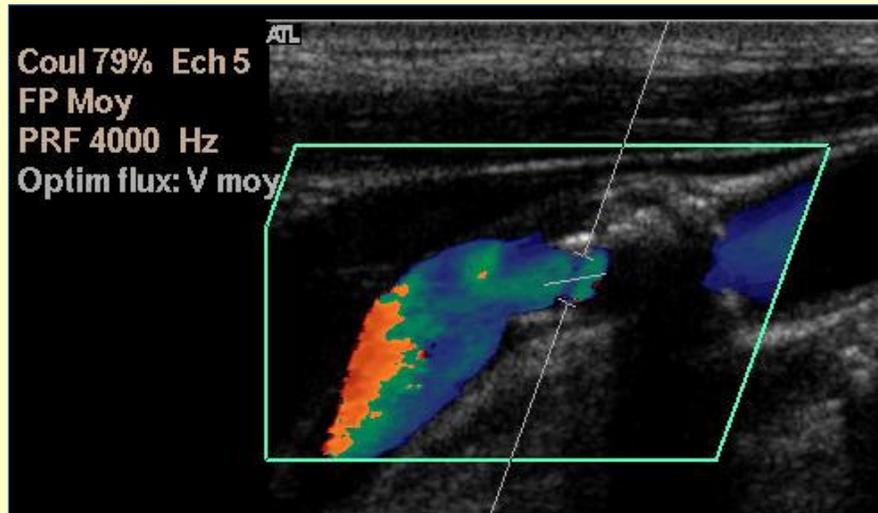
Plaque calcifiée à
l'origine de la
Carotide Interne

Michel Dausat - Les
Carotides - Méthodes et
Résultats Normaux



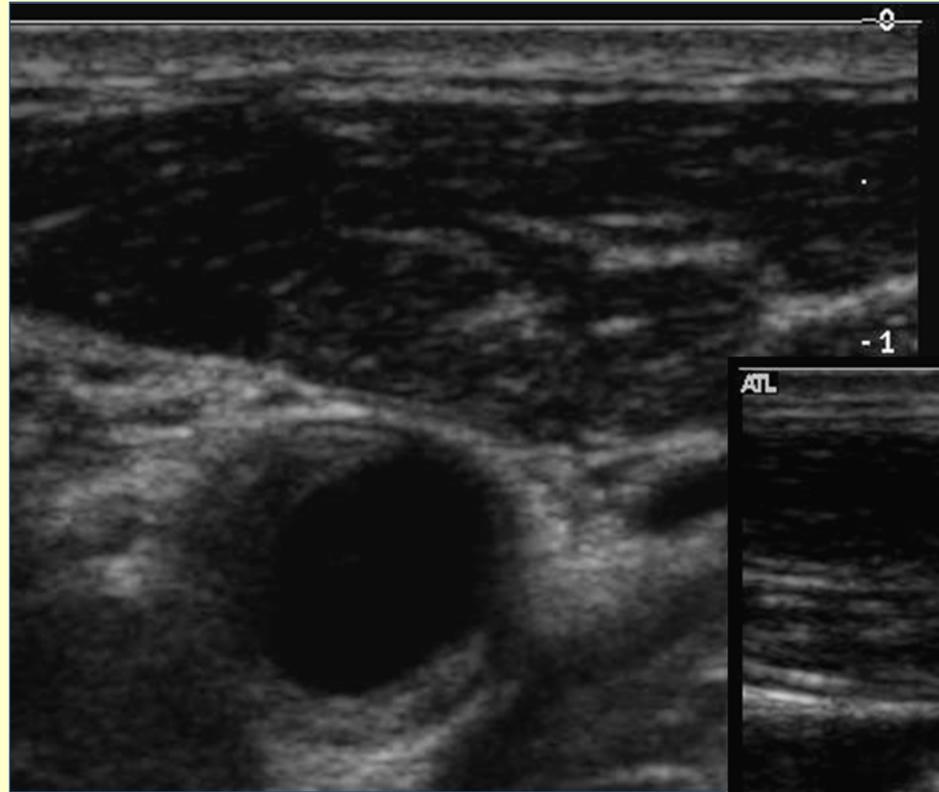
DIU Echographie & techniques
Ultrasonores - Module Vasculaire 2015

Lésions Calcifiées



Plaque calcifiée
non sténosante
à l'origine de la
Carotide Interne

Lésions Hétérogènes



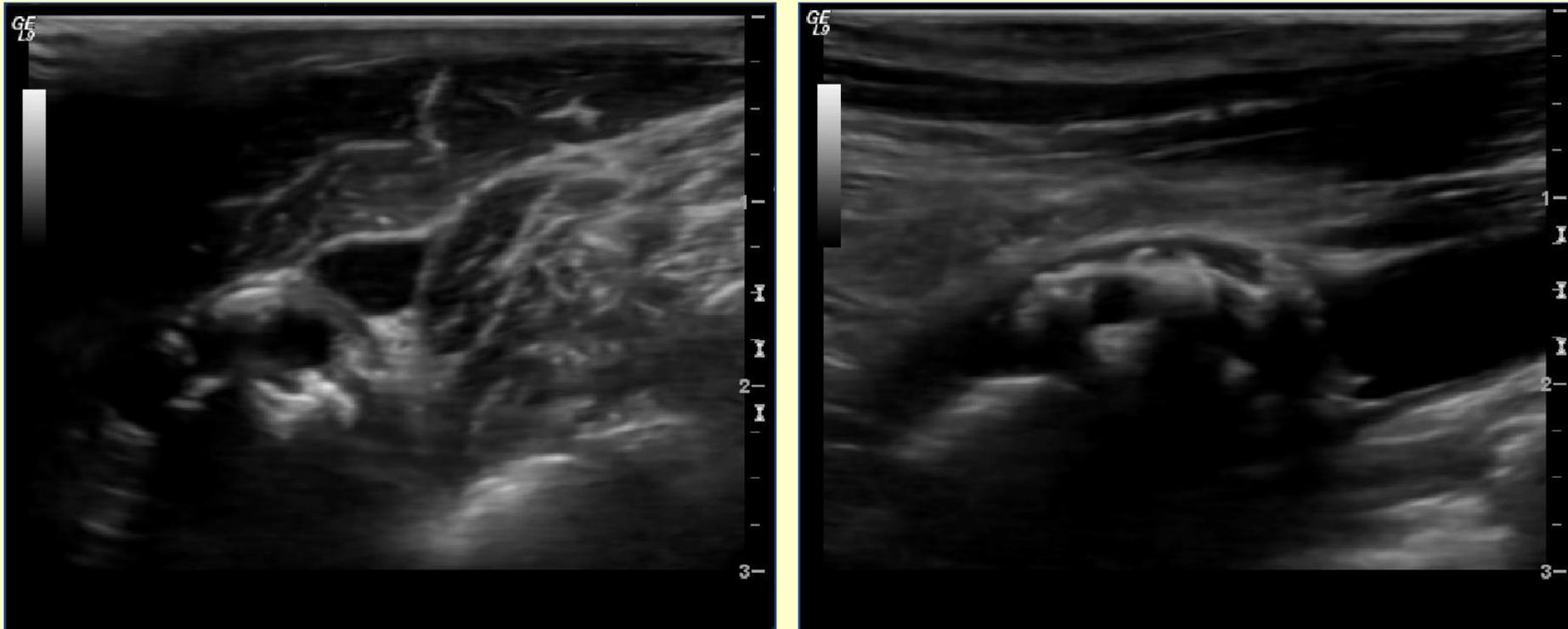
Plaque Iso et Hyper-échogène non sténosante de la bifurcation carotidienne

Coupe Transversale



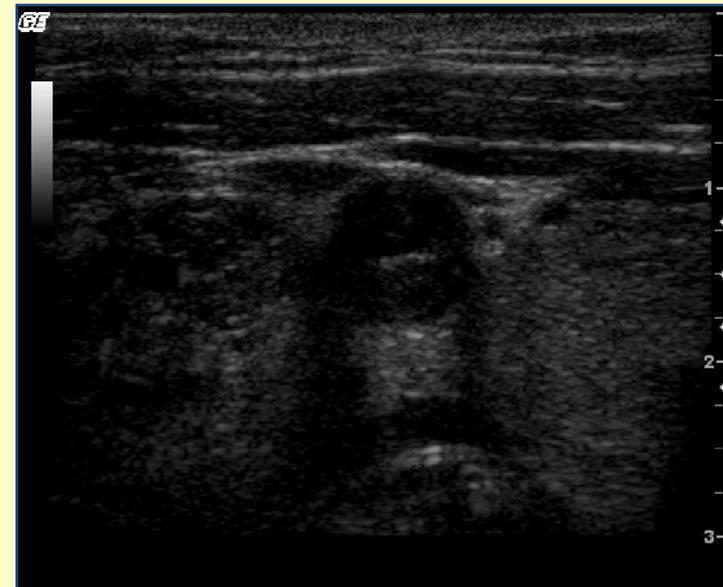
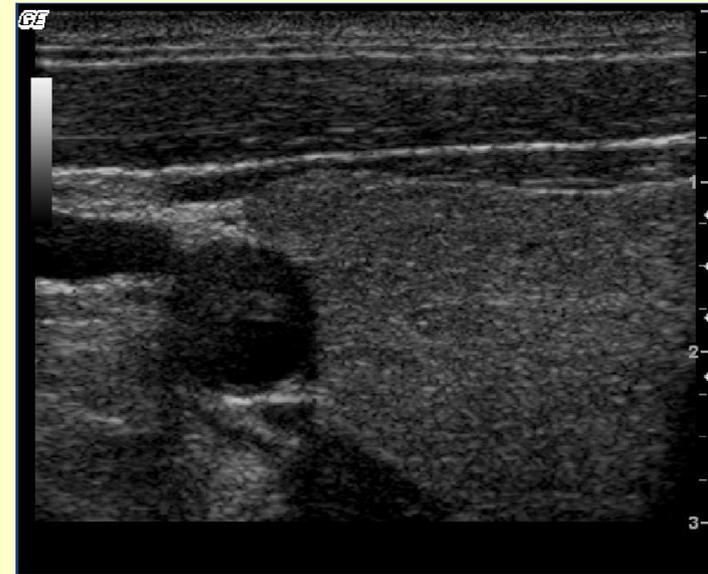
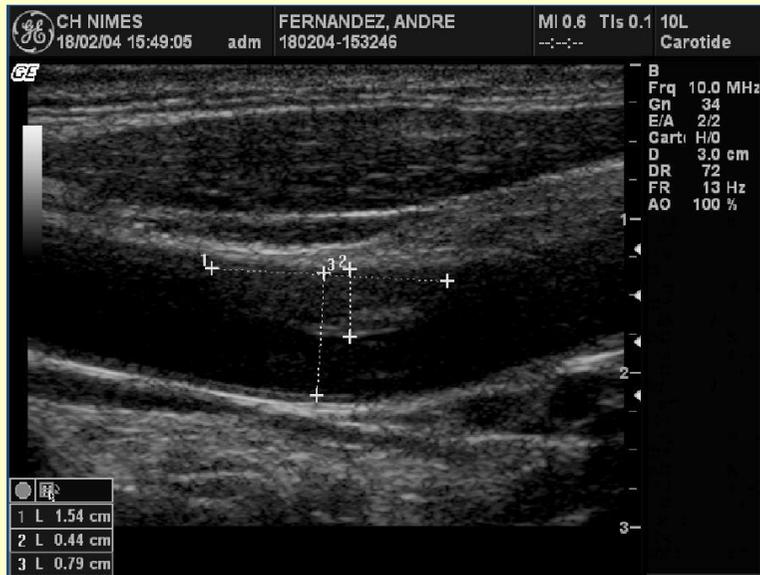
Coupe Longitudinale

Lésions hétérogènes



Plaque complexe, hétérogène, partiellement calcifiée

Plaques



Lésions mobiles



Dans le cadre du bilan d'une amaurose transitoire, l'échographie révèle une plaque calcifiée mobile du tronc artériel brachio-céphalique, faisant protrusion dans la crosse de l'aorte.

Examen Ultrasonographique des Axes Artériels Cervico-Céphaliques

Les Carotides

B2 : La Sténose

