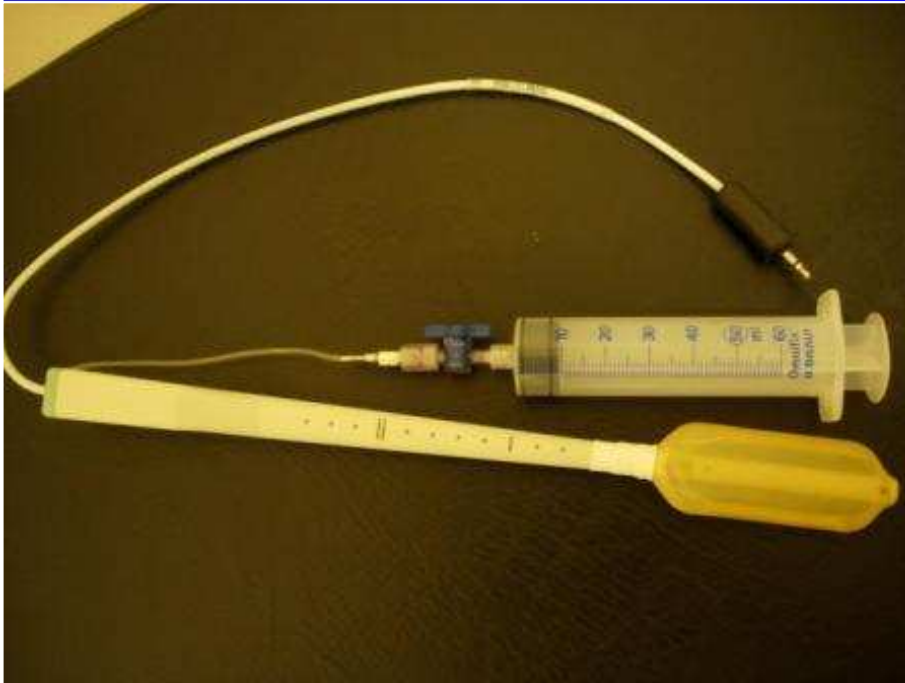


IRM dans le Cancer de la prostate



Laurent BRUNEREAU

Antenne ?



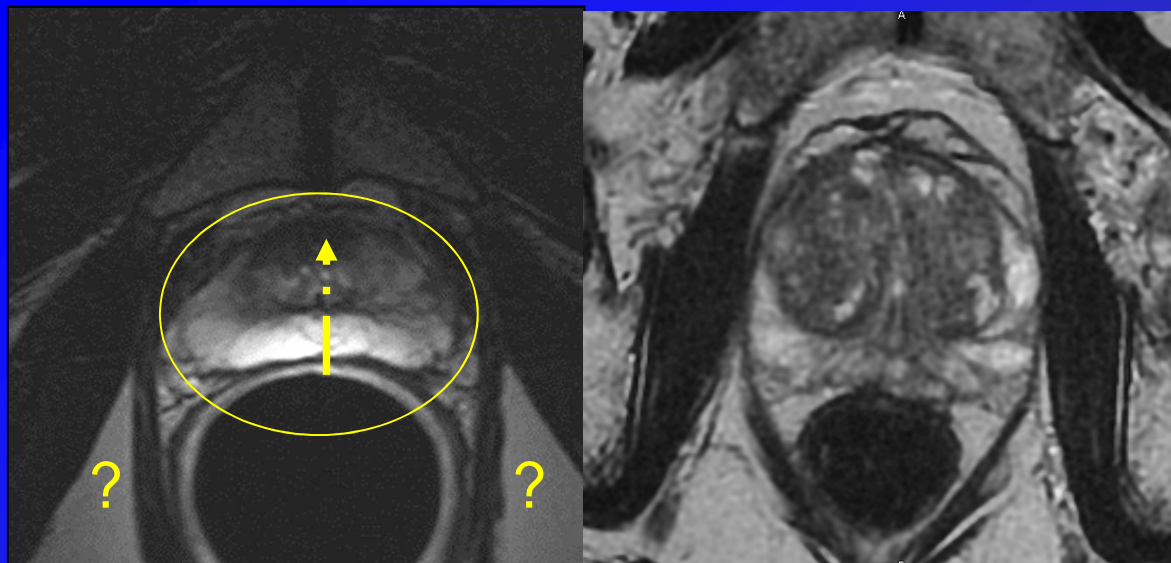
Transrectale

ou

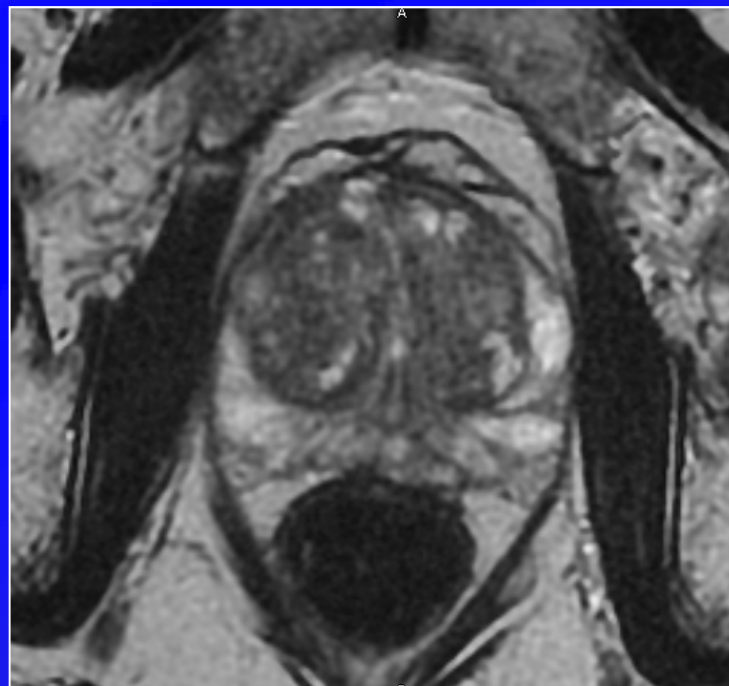


Externe « phased array »

	Transrectale	Phased array
SNR Prostate	++	+
Analyse ganglions	-	+
Artefacts	+	-
Spectro MR	+	-
Confort	-	+

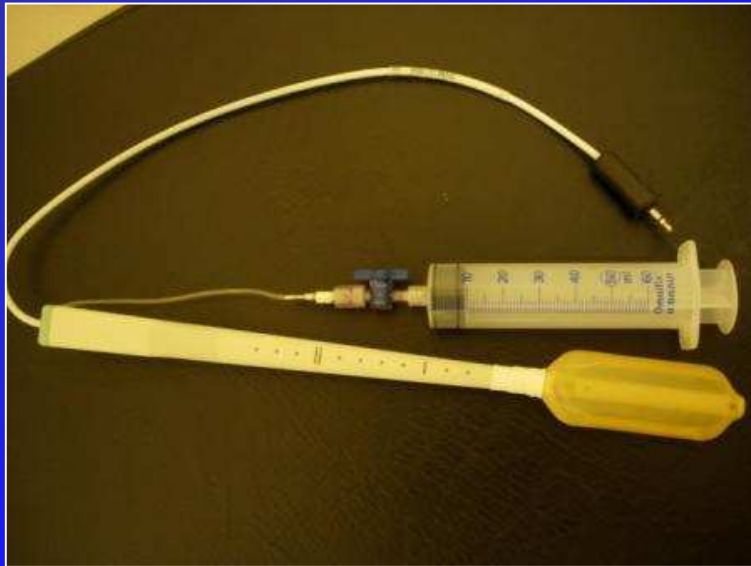


La plus employée en 2017



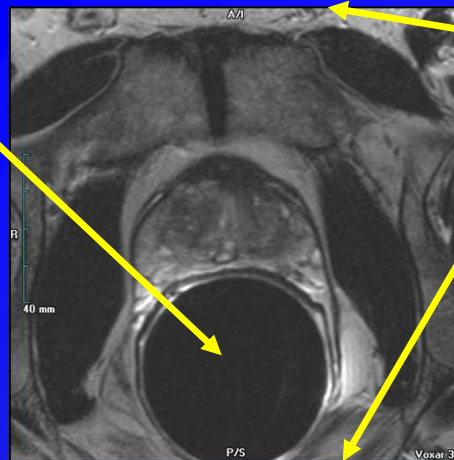
Externe « phased array »

Solution la plus fiable = combinaison des deux antennes



Transrectal coil

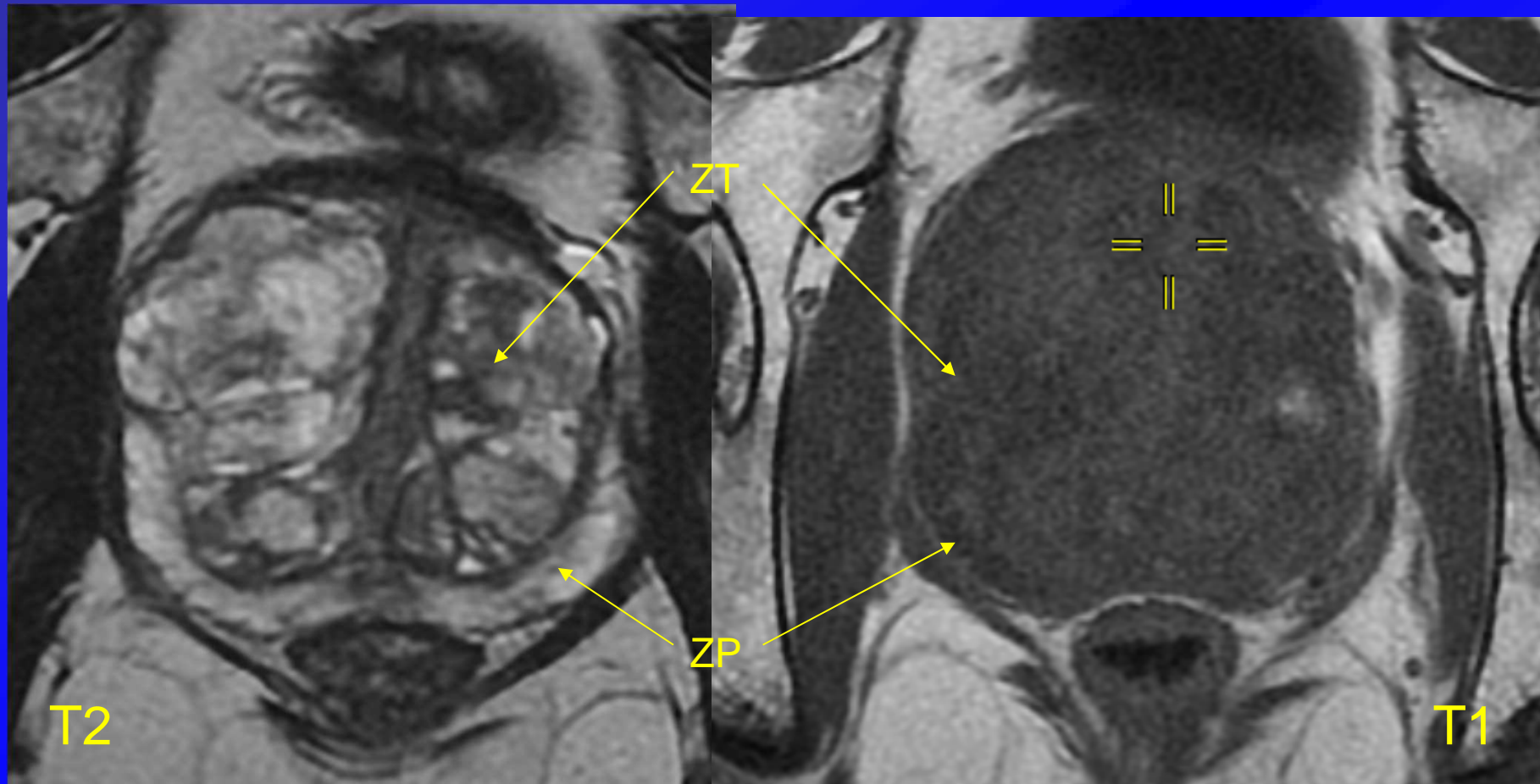
Phased array



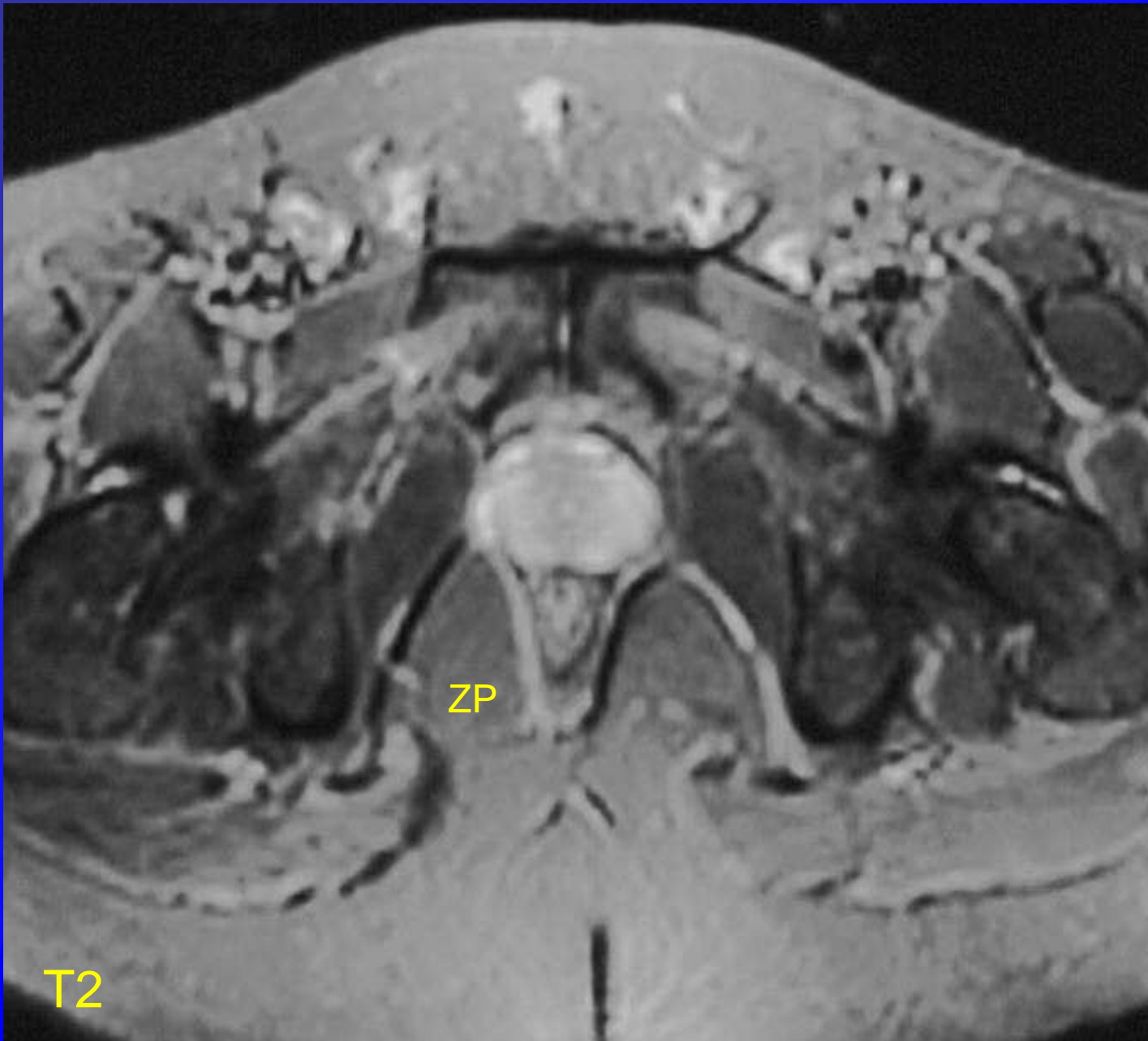
Quel protocole/Quelles séquences

- **IRM multiséquences = multiparamétrique**
 - Séquences conventionnelles anatomiques :
 - T2 (3 plans) = obligatoire, T1
 - Séquences fonctionnelles :
 - Imagerie de perfusion : étude de la microvascularisation
 - Imagerie de diffusion : étude des mouvements moléculaires (mouvements browniens)
 - +/- Spectroscopie : imagerie métabolique

Séquences conventionnelles

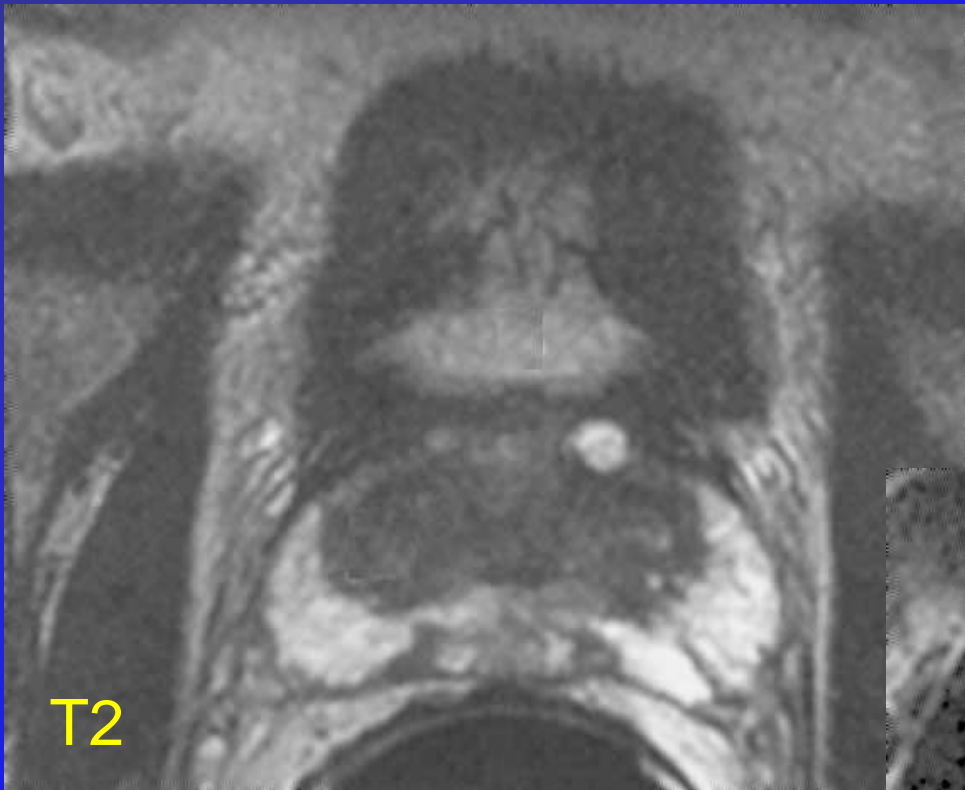


Anatomie T2>T1 : Zone Périphérique et Zone de Transition

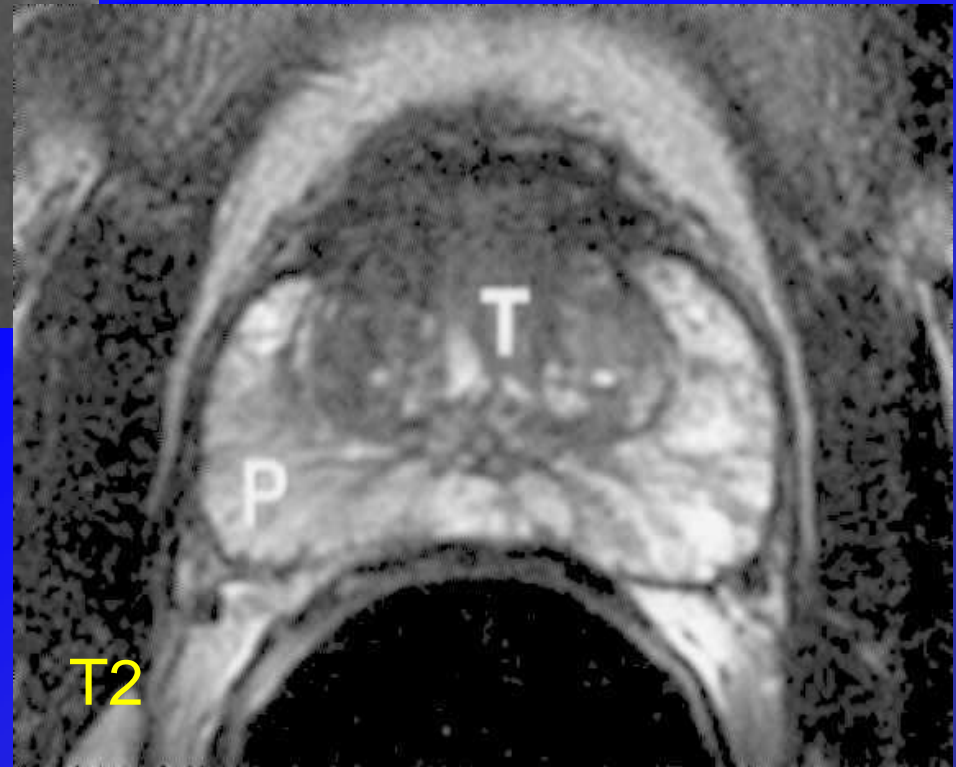


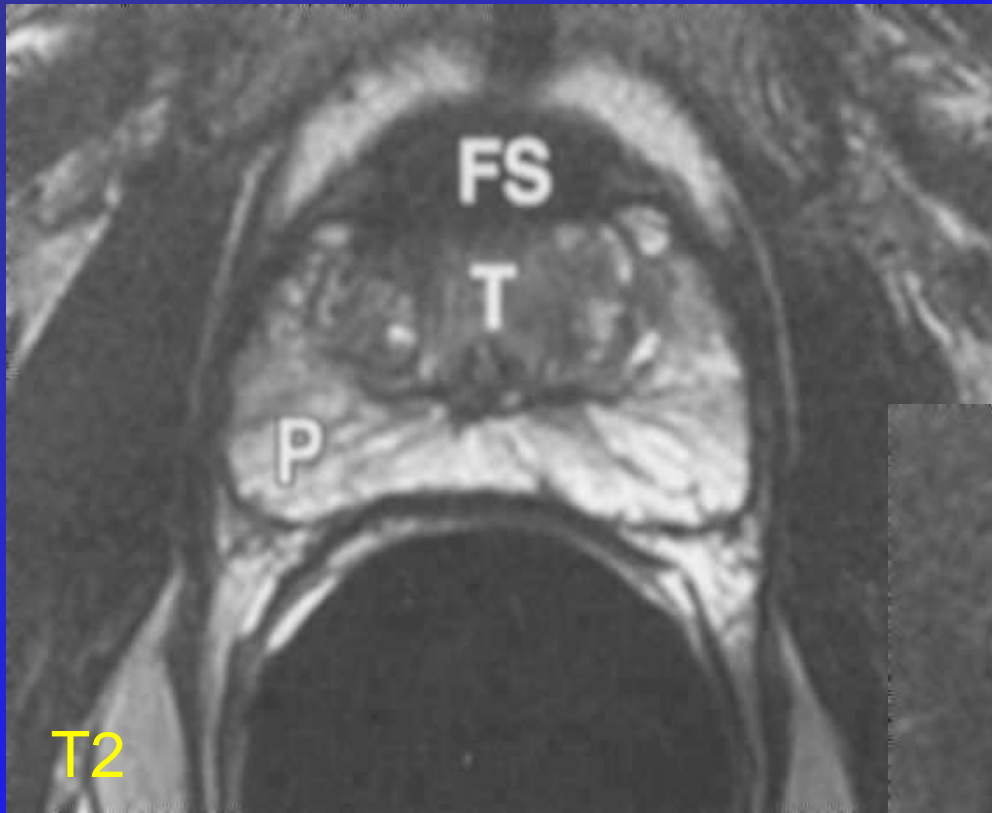
T2

Anatomie : sujet jeune ZP prédominante

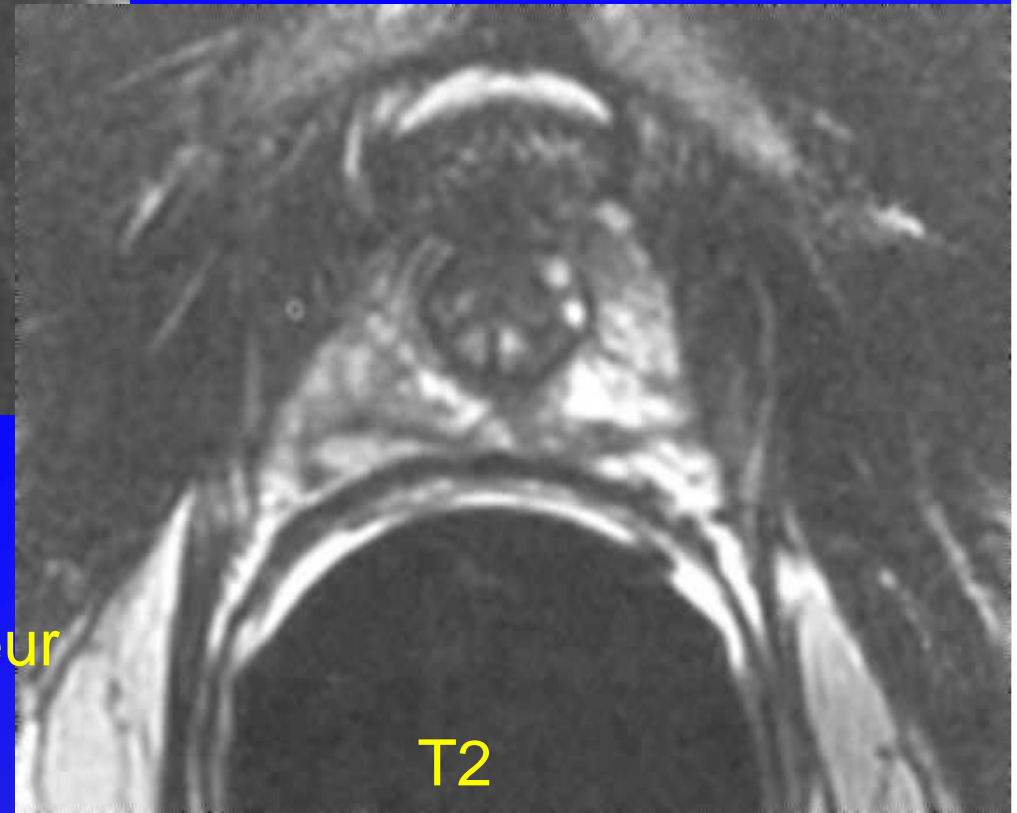


Anatomie : base prostatique

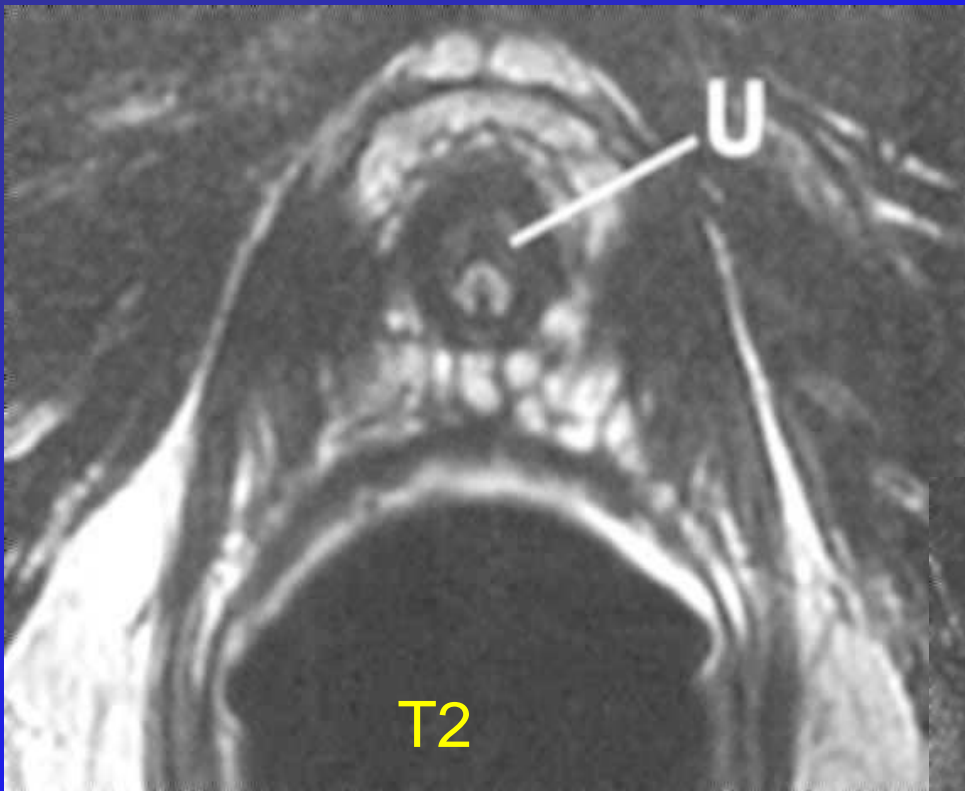




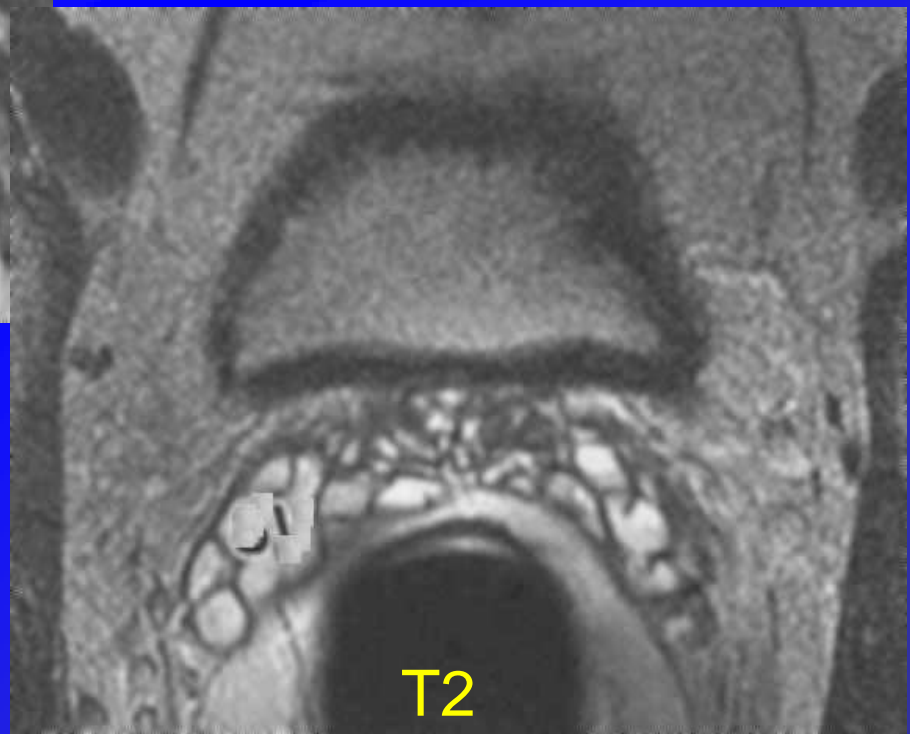
Anatomie : milieu prostatique
Stroma fibro-musculaire antérieur



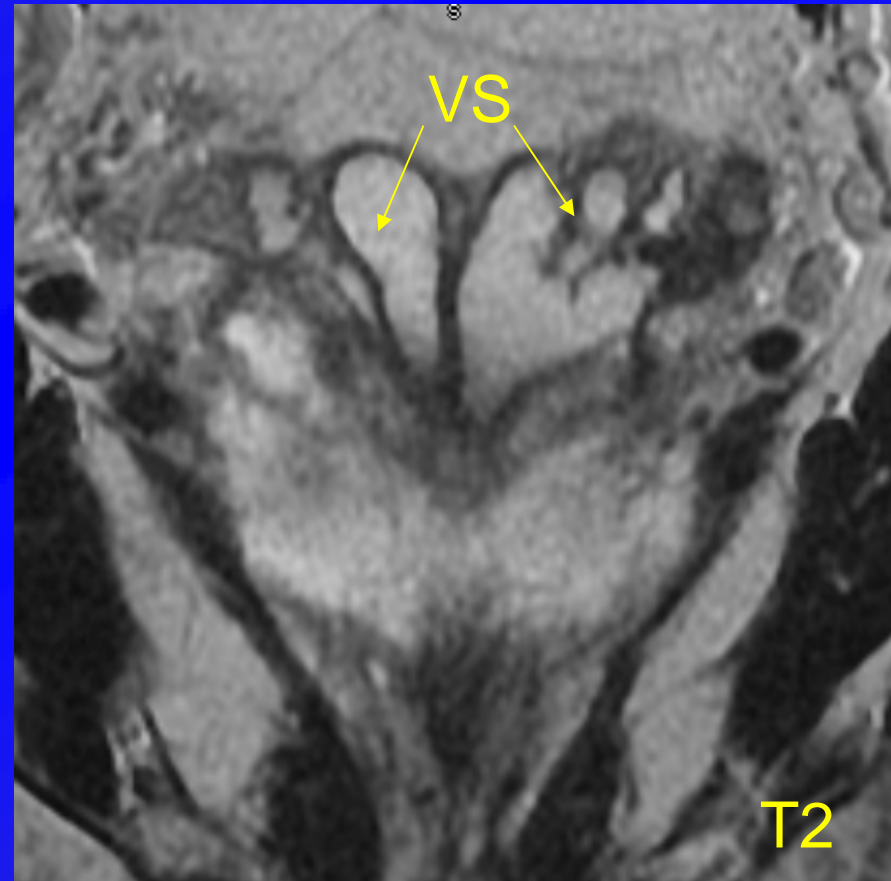
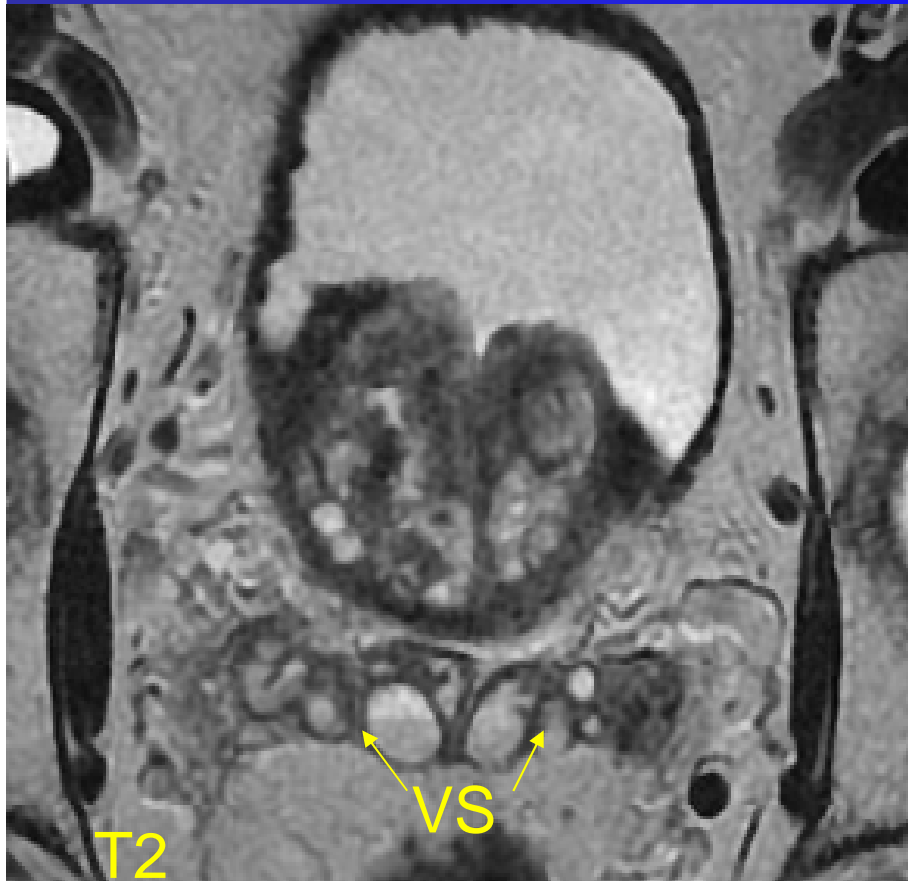
Anatomie : apex prostatique



Anatomie : sphincter strié



Séquences conventionnelles



Anatomie : Vésicules séminales

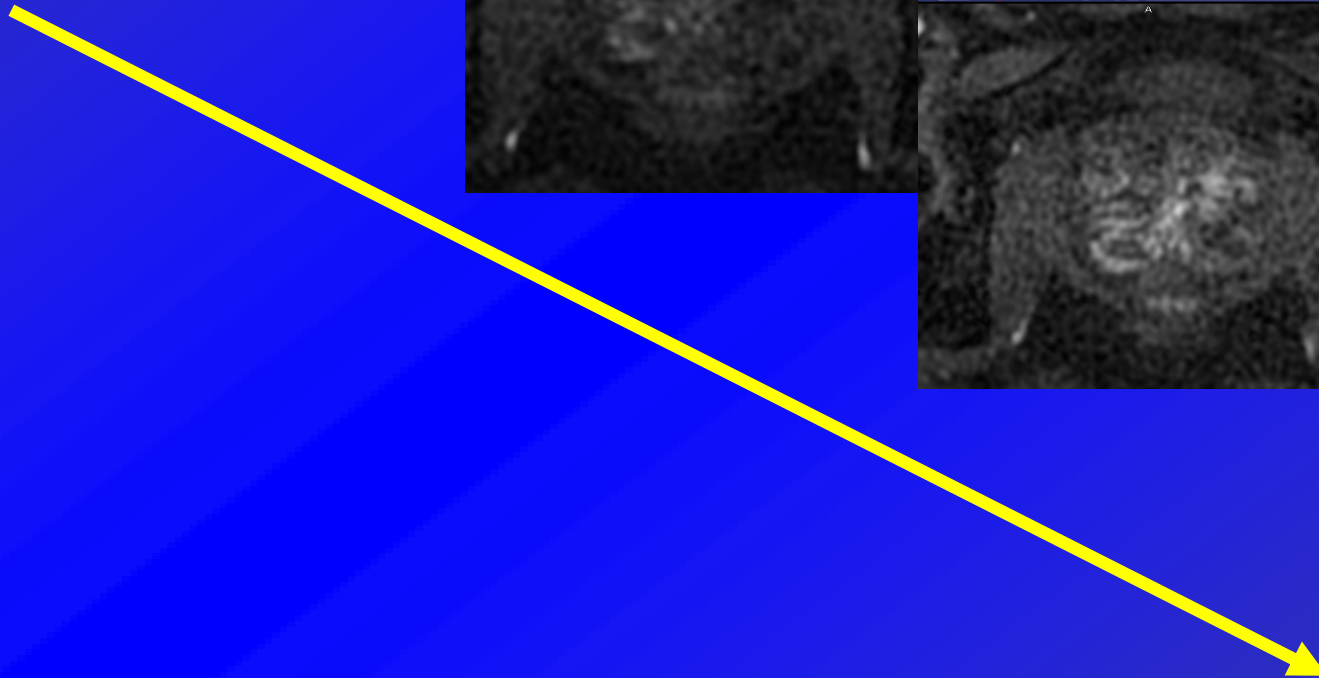
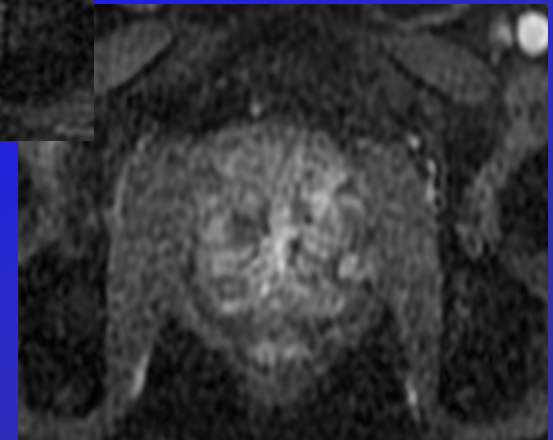
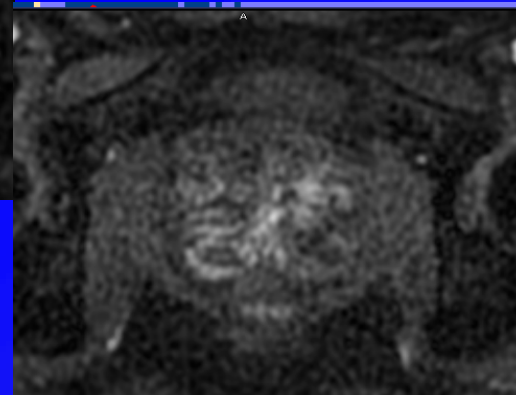
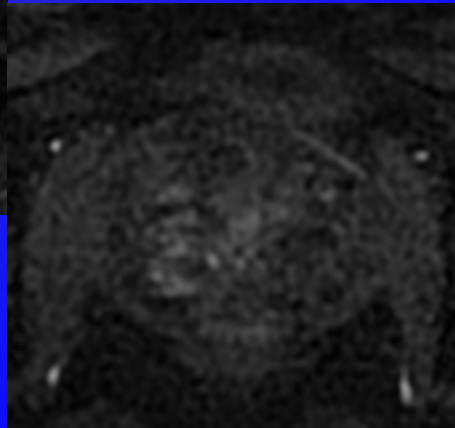
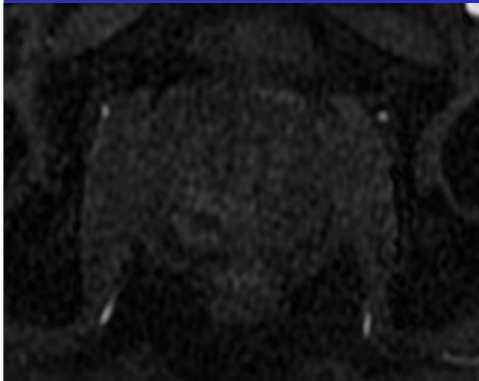
Imagerie de Perfusion

- ✓ Injection intraveineuse de gadolinium en bolus (0,2 ml/kg)
- ✓ Répétition de courtes séquences T1 de 10-15 s sur 2-3 min
- ✓ Après une série pondérée T1 sans injection (masque)
- ✓ Besoin d'un injecteur synchronisé à l'IRM

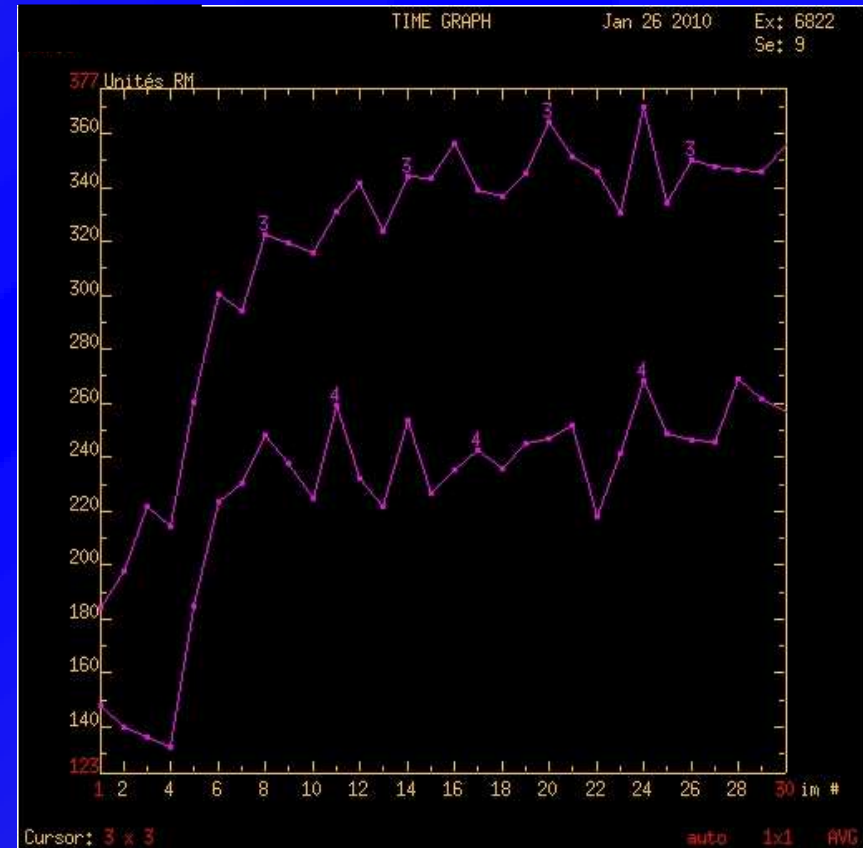
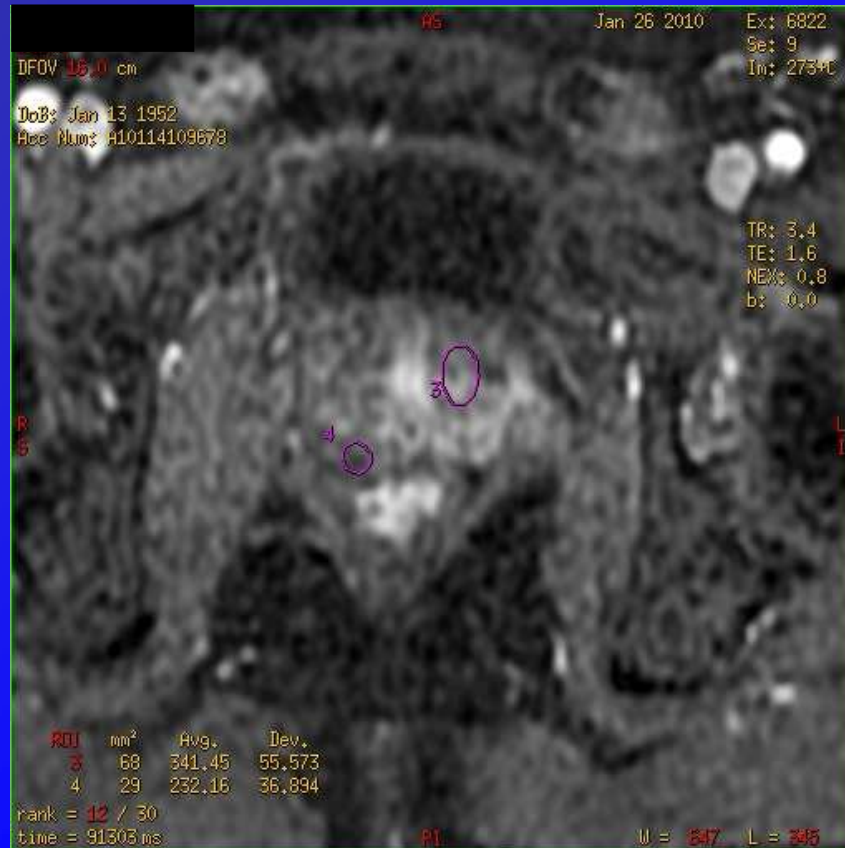


Imagerie de Perfusion : analyse qualitative

Étude visuelle
du rehaussement glandulaire par
le contraste T1

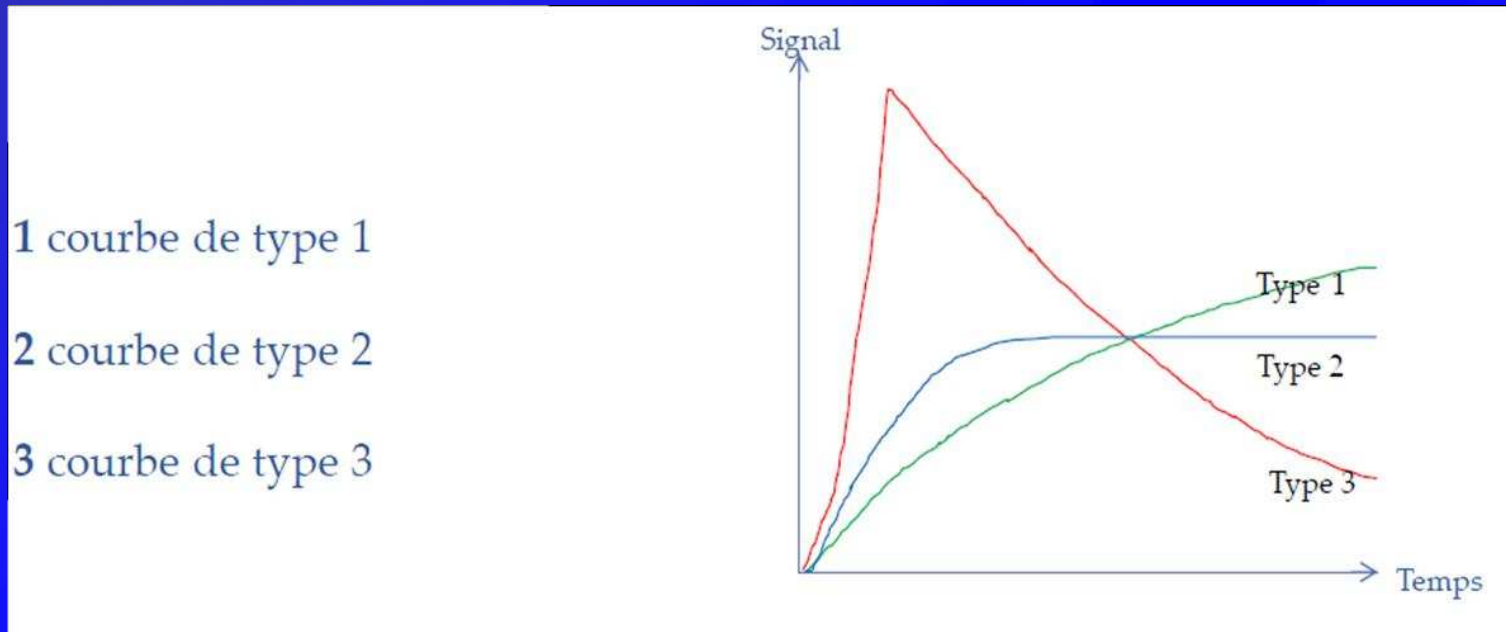


Imagerie de Perfusion : analyse semi-quantitative



Délimitation d'une ROI => courbe intensité du signal / temps

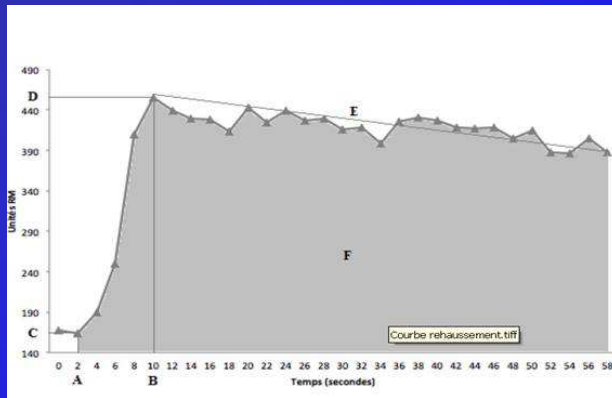
Imagerie de Perfusion : analyse semi-quantitative



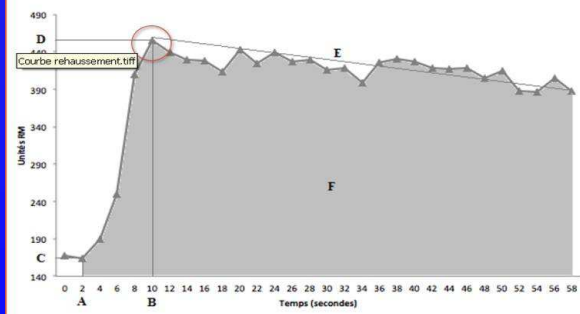
- Type 1 : tissu glandulaire
- Type 2 : ?
- Type 3 : tissu néoplasique

Imagerie de Perfusion : analyse semi-quantitative

Etudes des paramètres de la courbe

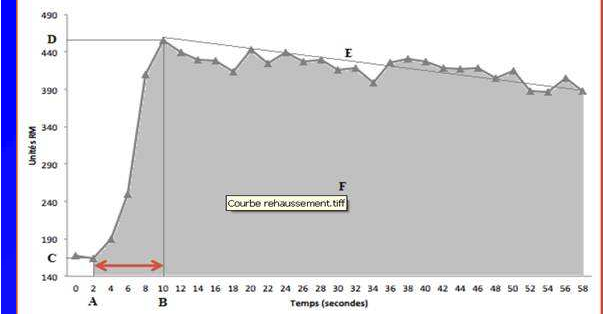


Pic de rehaussement maximal



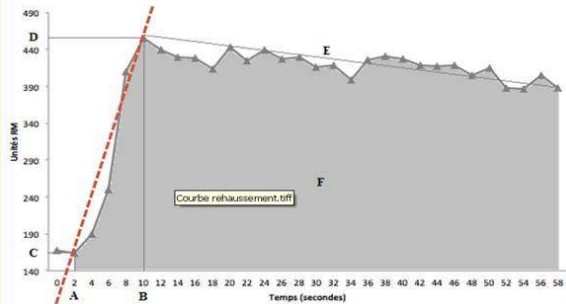
Intensité maximale (D) du signal au cours du temps

Time to peak



Temps entre le début du rehaussement (A) et le pic de rehaussement.

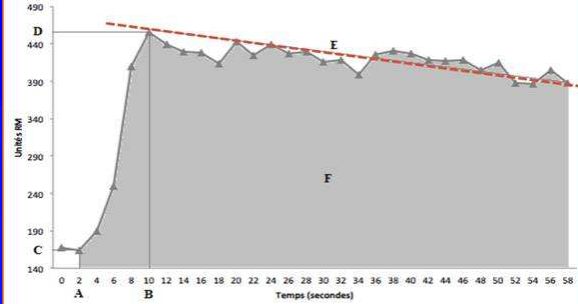
Wash in



Pente de la droite entre le début du rehaussement (au temps A) et le maximum de rehaussement (au temps B).

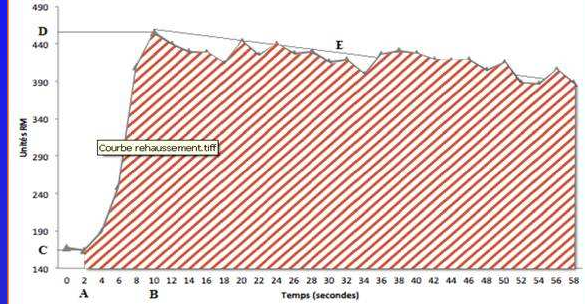
Egale à $(D-C)/(B-A)$

Wash out



Pente de la droite de régression linéaire à la courbe de rehaussement entre le temps B et la fin de la séquence

Aire sous la courbe de rehaussement



Calcul de l'intégrale de la courbe entre le début du rehaussement (temps A) et la fin de la séquence

Imagerie de Perfusion : analyse quantitative

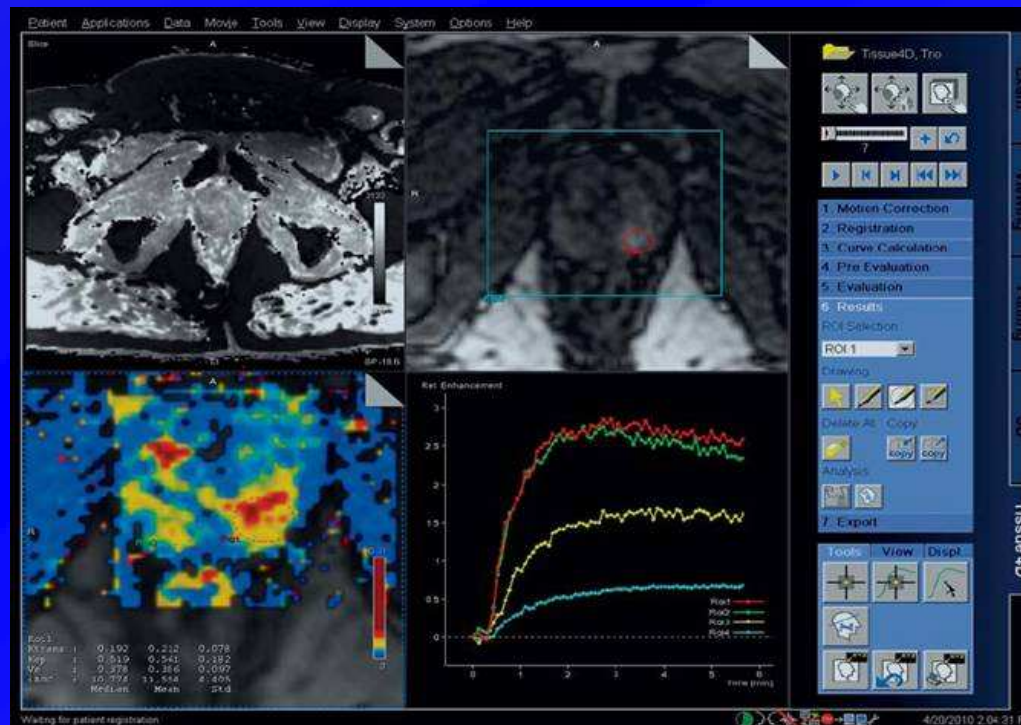
Analyse quantitative = modèles mathématiques
Intensité du signal => concentration tissulaire de gadolinium

Modèle bicompartimental de Tofts : 3 paramètres

K_{trans} : transfert du produit de contraste vers l'interstitium (wash-in)

K_{ep} : retrodiffusion du produit de contraste vers le plasma (wash-out)

(Gd) : concentration de Gd dans l'interstitium

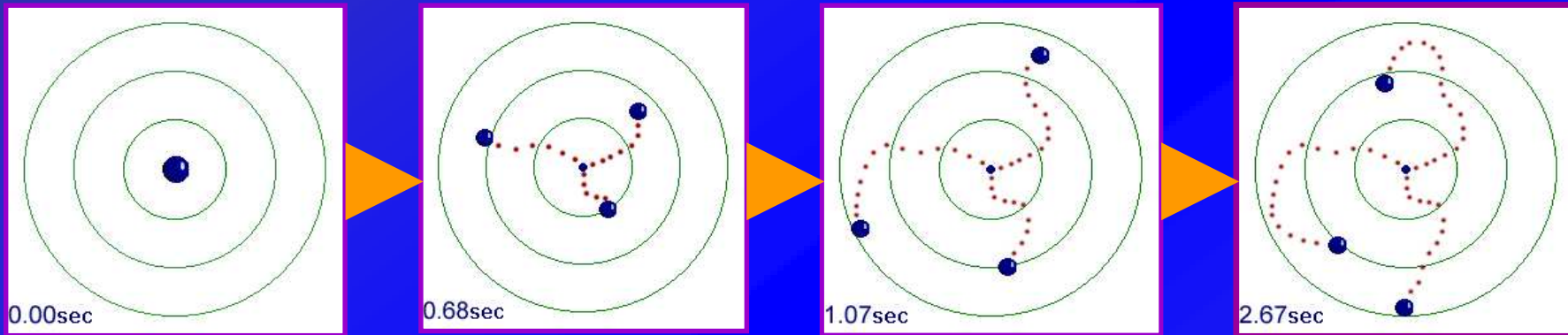


Imagerie de diffusion



Exploration des mouvements moléculaires de l'eau

Imagerie de diffusion

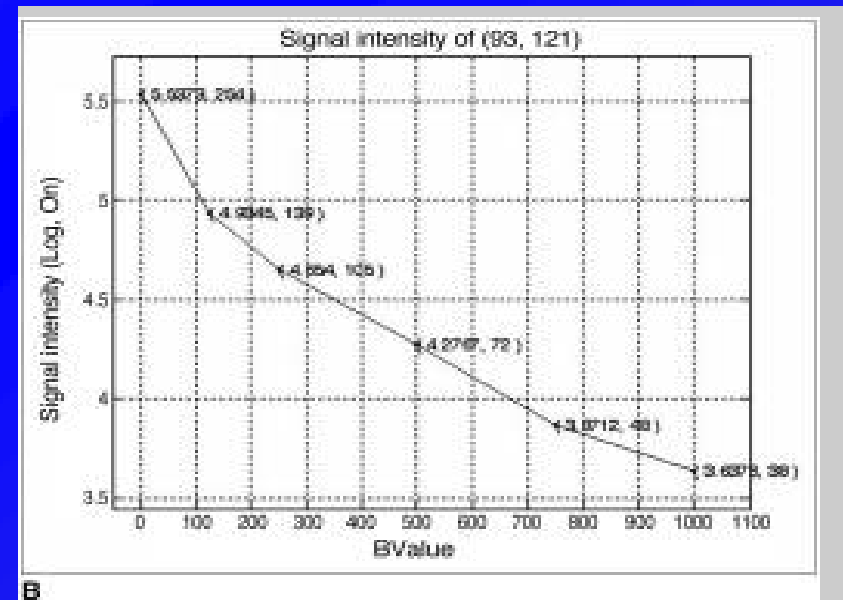


Mouvements moléculaires de l'eau libre = Mouvements browniens

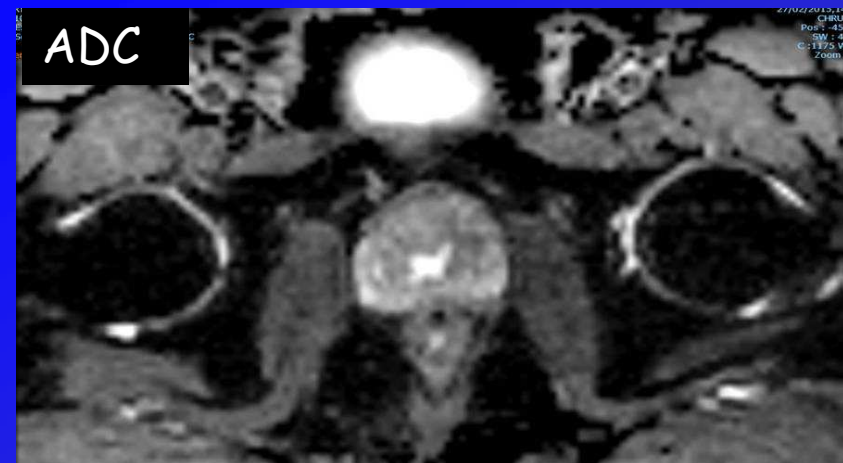
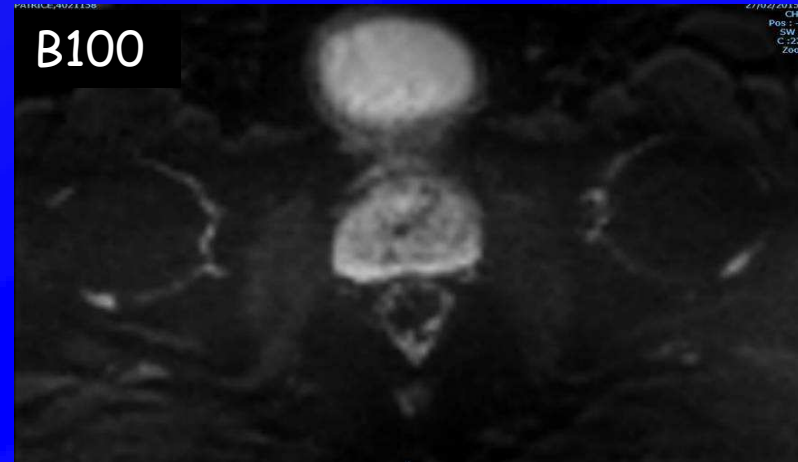
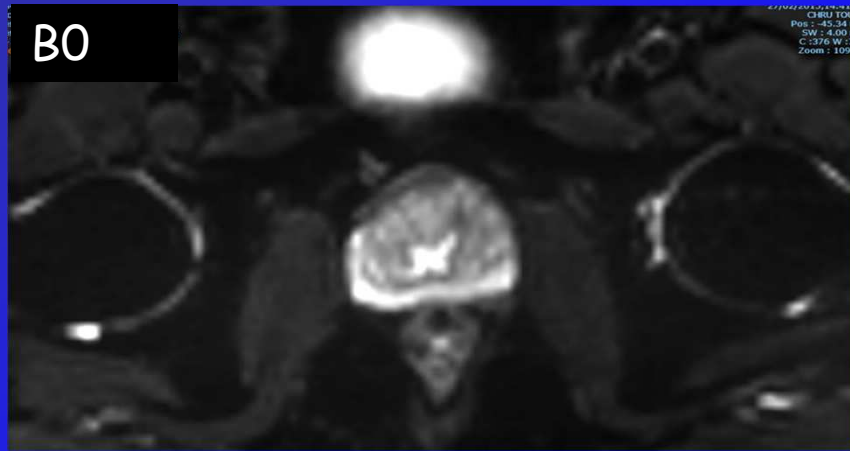
=> Déplacements moléculaires spontanés dans le temps

Imagerie de diffusion

- ✓ Application à une séquence rapide d'IRM de plusieurs gradients de diffusion B
- ✓ Application de B d'intensité croissante => décroissance du signal : pente = ADC en sec/mm^2
- ✓ Perte de signal des tissus à mouvements browniens normaux
- ✓ Chute du signal proportionnelle à la valeur de B
- ✓ Maintien du signal des tissus anormaux (néoplasiques)

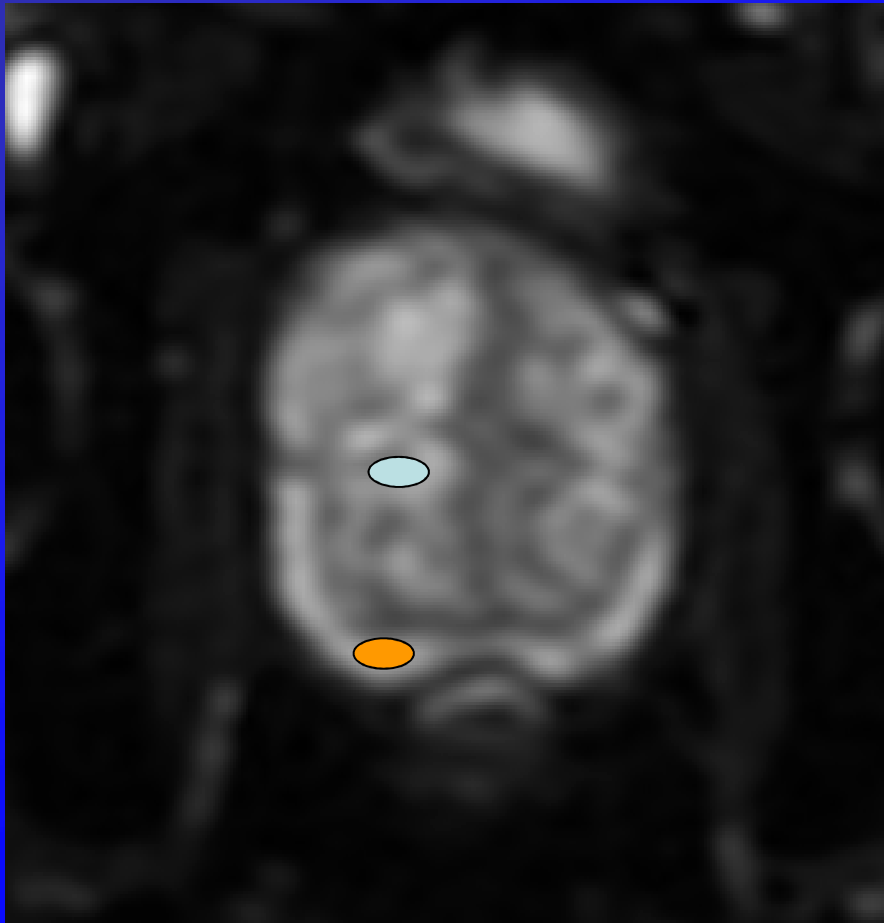


Imagerie de diffusion



Pour l'exploration de la prostate : B0 – B100- B800/1000

Imagerie de diffusion



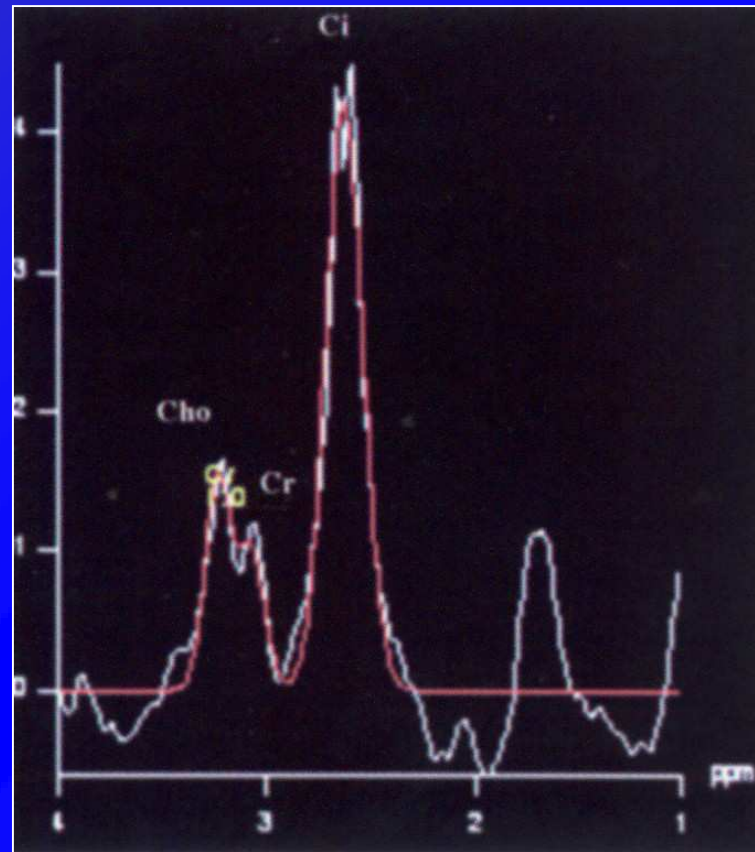
Cartographie ADC

ROI = valeur ADC en mm^2/sec

● ZP # $1,7 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$

● ZT # $1,5 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec}$

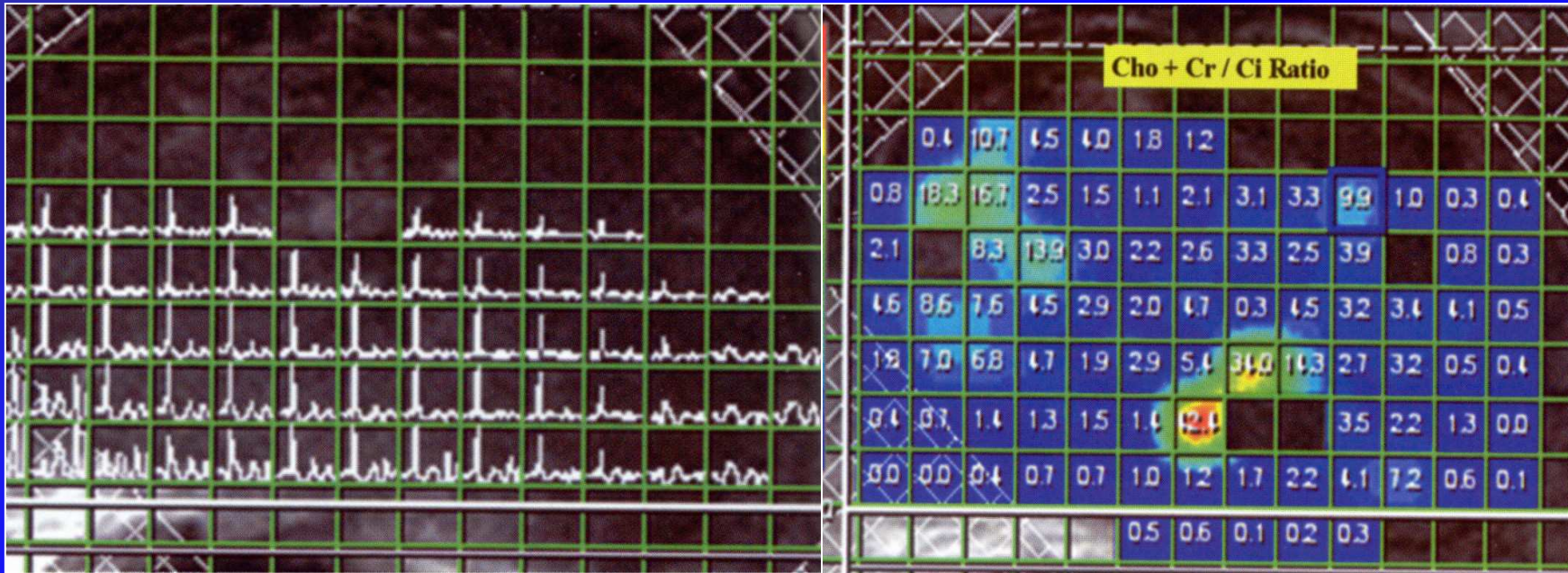
Spectroscopie RM



Imagerie métabolique : analyse des pics de concentrations de :
créatine, choline et citrate (en ppm)

Choline + créatine / Citrate < 0,5 : normal

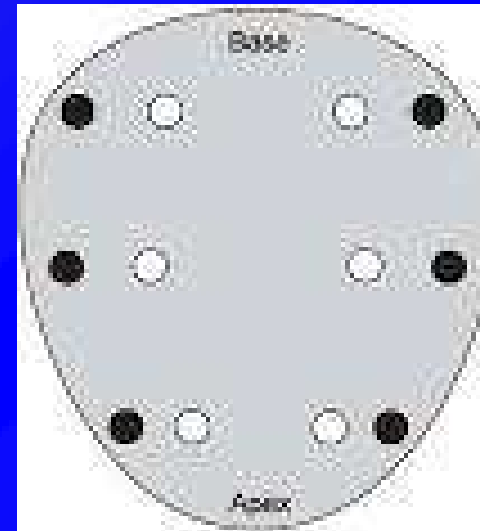
Spectroscopie RM



Spectroscopie multivoxel = cartographie de la prostate
Ratio = Cho + Cr / Ci

DIAGNOSTIC CANCER PROSTATE

- Dosage PSA :
 - Cinétique +++
- Biopsies transrectales
 - 6 sextants :
 - 2 lobes
 - 3 étages : base, milieu, apex
 - 12 à 18 biopsies



Antériorité(s) : NEANT

Siège et Nature du prélèvement – Contexte clinique :
PSA=11. Petite prostate de 25cc.

COMPTE RENDU D'EXAMEN

Prélèvement : Biopsies prostatiques.

N° et siège des biopsies	Nb carottes	Longueur (mm)	Qualité (C /NC)	ADK (+/-, Gleason)	IPN (+/-)	EEP (+/ND)	Longueur (mm) de biopsie envahie
1 : Apical gauche	2	9+12	C	ADK +, G6 (3+3)	+	ND	7+9
2 : Médian gauche	2	11+12	C	ADK +, G6 (3+3)		ND	10+11
3 : Basal gauche	2	10+11	C	ADK +, G6 (3+3)	+	ND	7+10
4 : Apical droit	2	9+13	C	ADK +, G6 (3+3)		ND	10+9
5 : Médian droit	2	10+10	C	ADK +, G6 (3+3)		ND	10+9
6 : Basal droit	2	8+9	C	ADK +, G6 (3+3)	+	+	3+8

Légende : C = biopsie contributive ; NC = biopsie non contributive ; ADK : adénocarcinome, + = présent, 0 = absent ; IPN = invasion périnerveuse ; EEP = extension extra-prostatique ; ND = non déterminable.

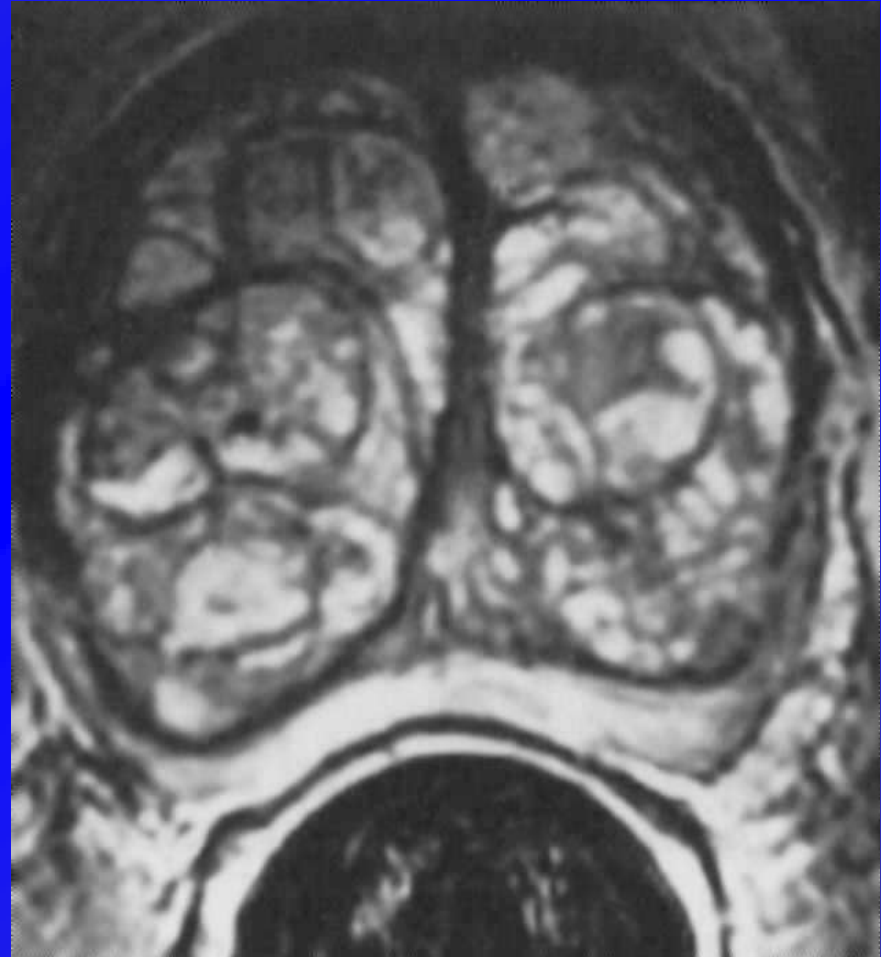
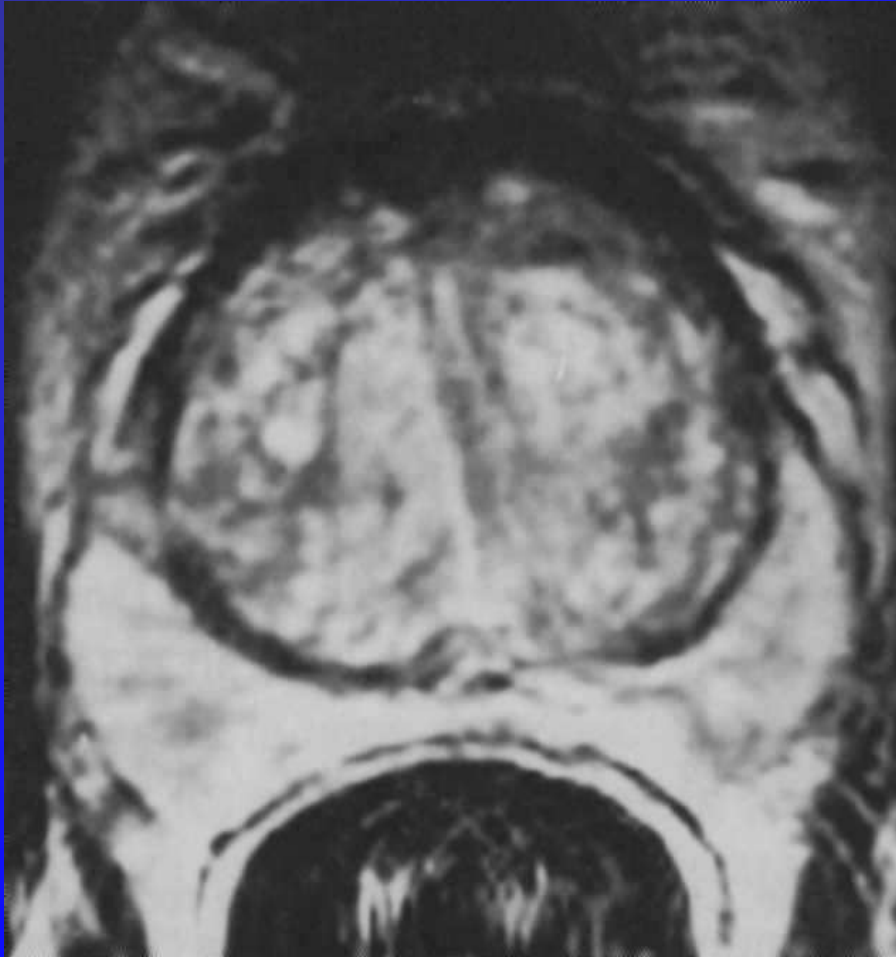
Conclusion :

Adénocarcinome prostatique de score de Gleason 6 (3+3), bilatéral, étendu, avec engainements périnerveux et atteinte du tissu extra-prostatique. Absence d'embolie mis en évidence.

IRM de Prostate : indications

- Détection et localisation de foyers cancéreux
- Bilan pré thérapeutique d'un cancer avéré :
 - Bilan d'extension local et ganglionnaire
 - cTNM
- Suivi d'un cancer avéré :
 - Surveillance après traitement :
 - Prostatectomie radicale
 - Radiothérapie
 - Curiethérapie
 - Surveillance active

IRM : HBP

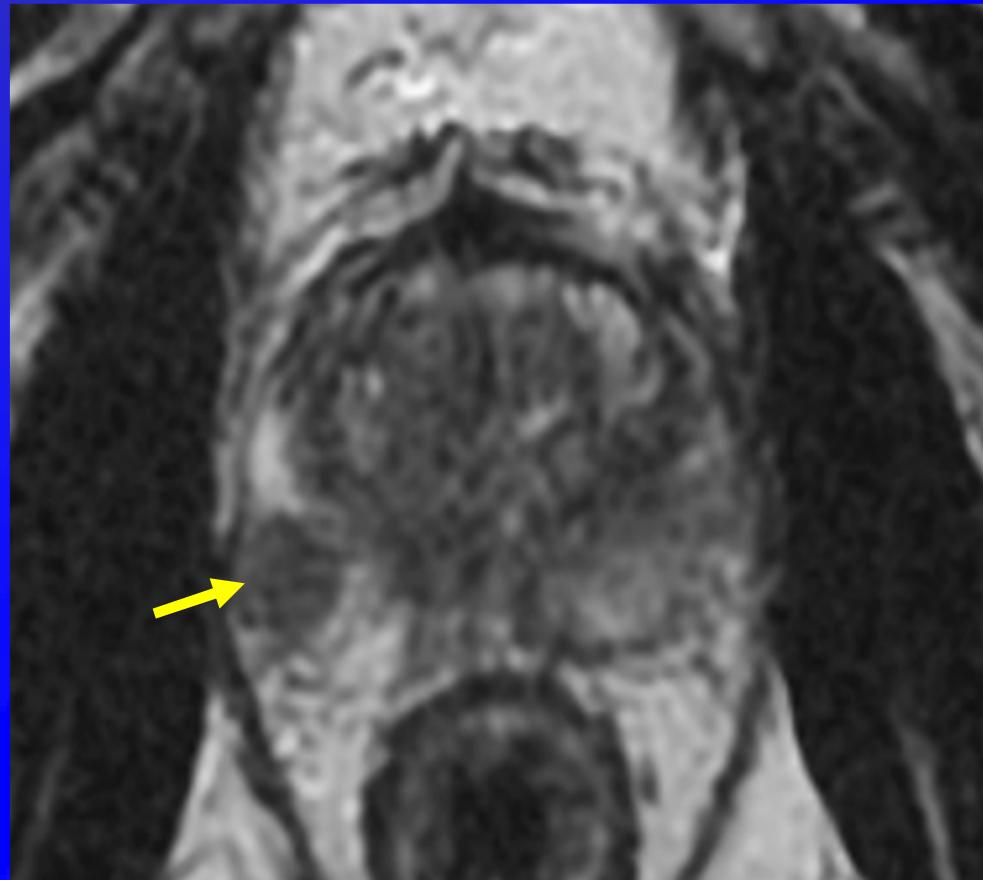


Aucune indication

Cancer : localisation et détection

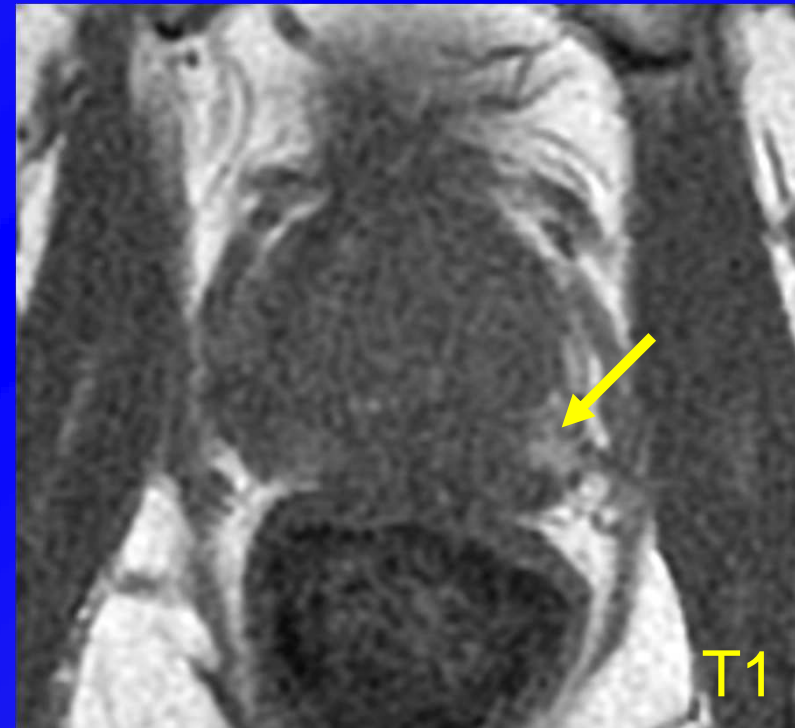
- Après une série de biopsies + = localisation
 - Confirmation des biopsies
 - Autres foyers (ZP et ZT)
- Après biopsies – ou avant biopsies = détection
 - Mise en évidence de foyers néo dans ZP et ZT
 - Localisation précise des foyers :
 - Guidage avant biopsies (fusion d'images)

Localisation et détection : T2



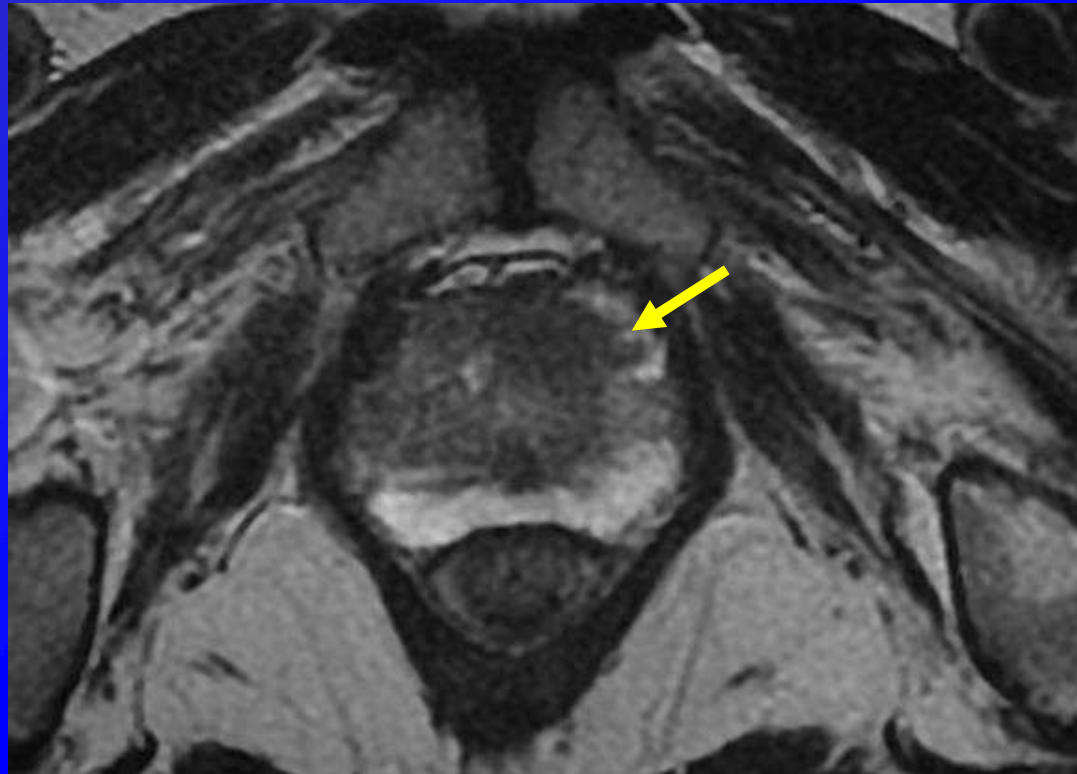
Cancer = plage nodulaire hypointense en T2
dans la ZP

Localisation et détection : T2



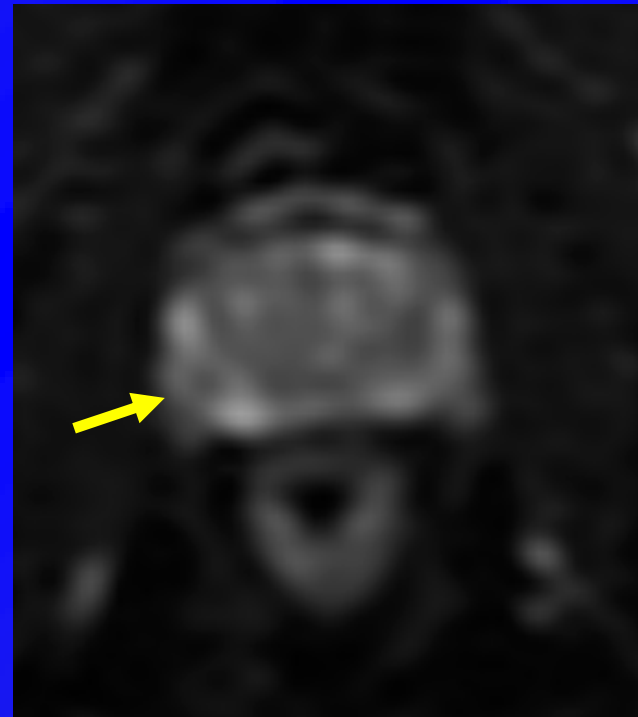
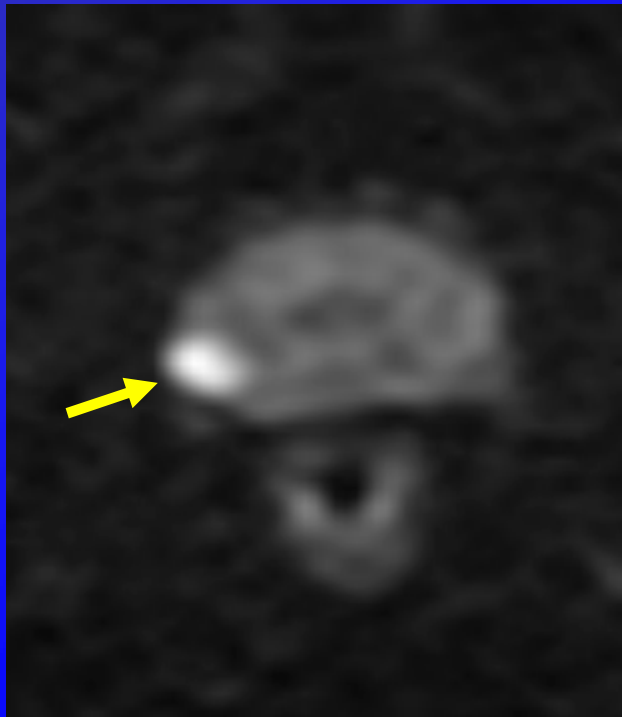
🔦: artéfacts dus à des foyers hémorragiques post biopsiques
=> IRM : 6 semaines après biopsies

Localisation et détection : T2



Cancer = plage lenticulaire hypointense en T2,
homogène dans la ZT sous le stroma fibreux antérieur

Localisation et détection : diffusion



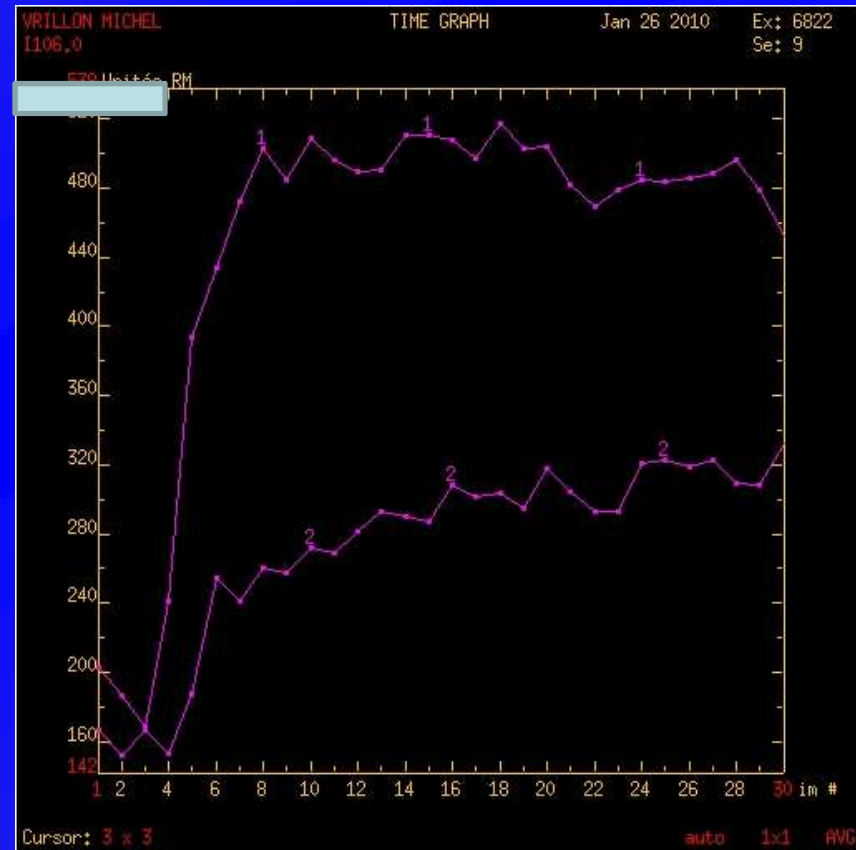
Cancer = Hyperintense en diffusion B1000
Hypointense sur ADC

Localisation et détection : diffusion

Non-Cancer PZ	Non-Cancer TZ	Cancer PZ	Cancer TZ
1.57 ± 0.18	1.44 ± 0.31	0.99 ± 0.21	0.96 ± 0.14
1.96 ± 0.20	1.75 ± 0.23	1.30 ± 0.26	1.35 ± 0.24
1.80 ± 0.41	1.58 ± 0.37	1.08 ± 0.39	1.13 ± 0.42
1.82 ± 0.53	1.62 ± 0.41	1.38 ± 0.52	

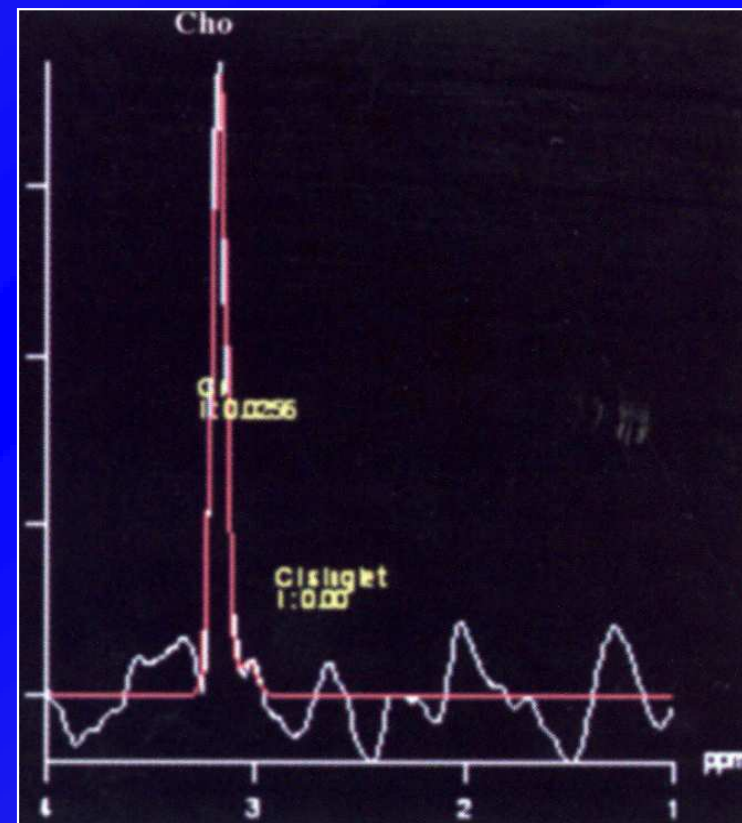
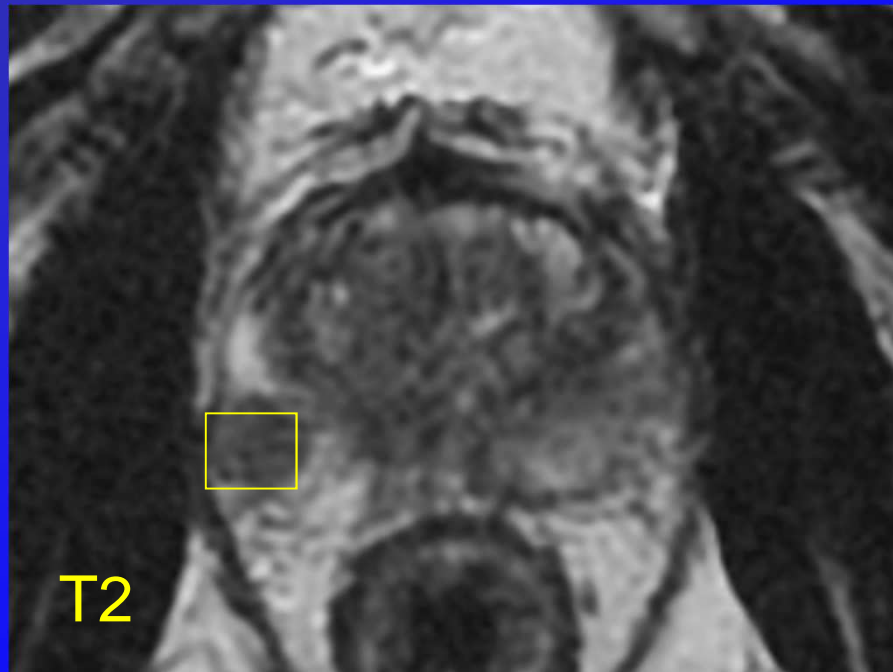
Valeurs ADC : cancer / prostate normale dans ZP et ZT
Il existe une différence significative : ADC cancer < ADC normal

Localisation et détection : perfusion

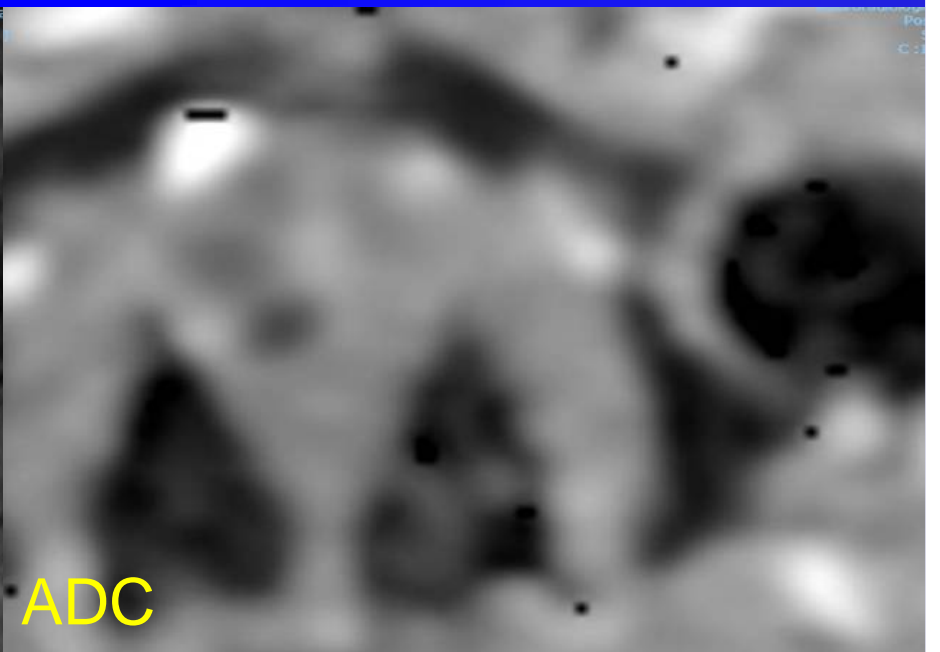
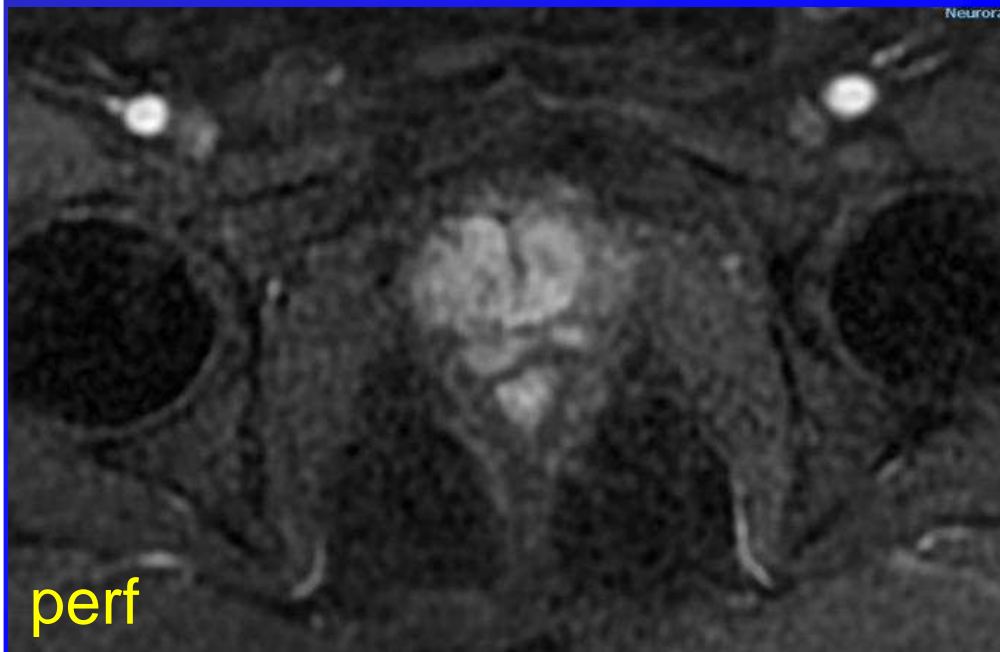
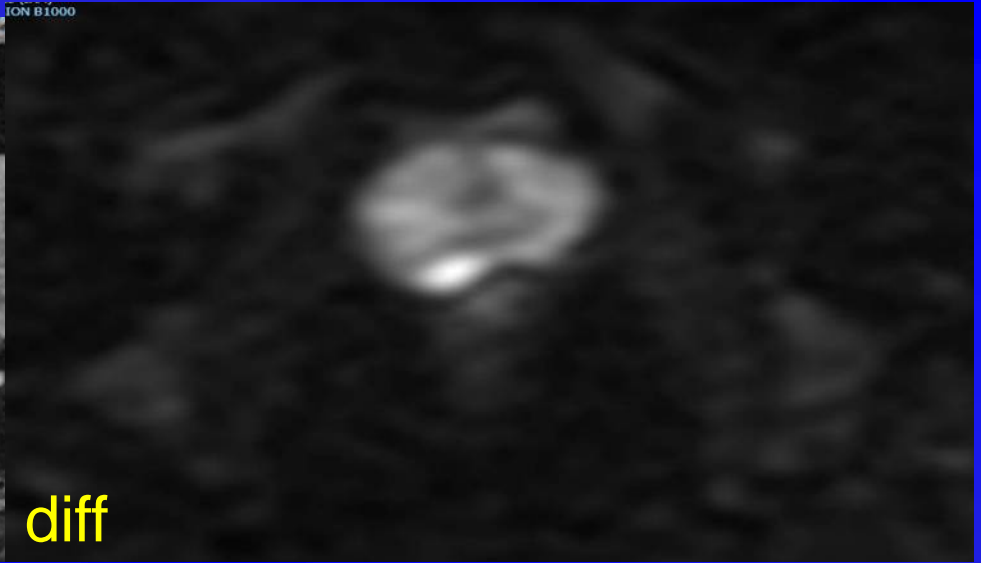
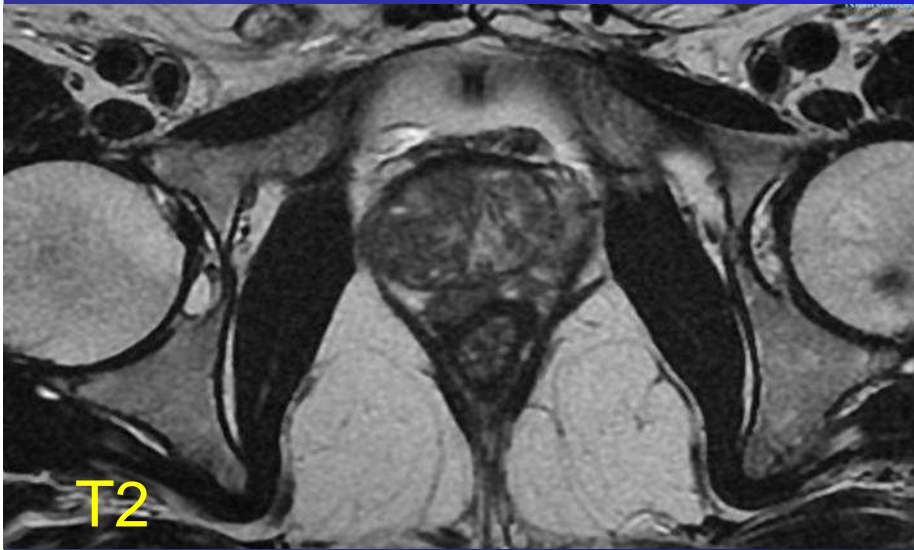


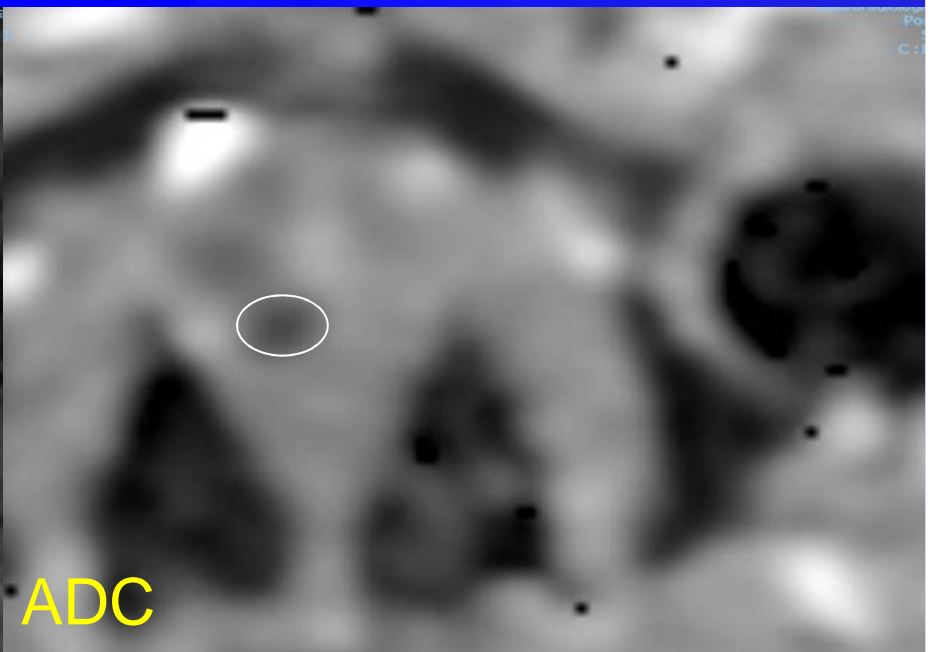
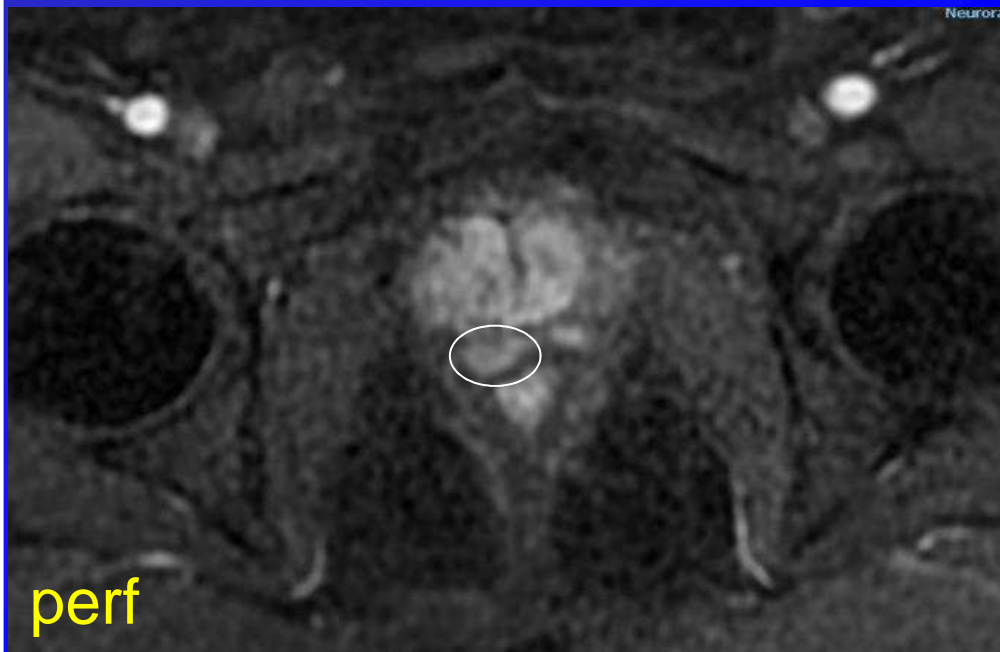
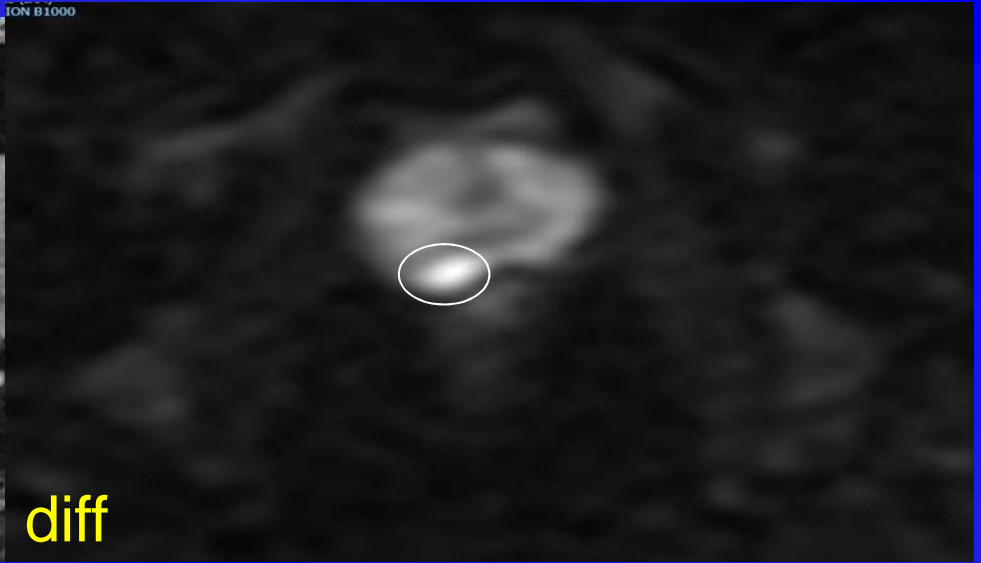
Cancer = prise de contraste précoce, intense avec lavage rapide (wash-out) = courbe de type 3

Localisation et détection : spectro



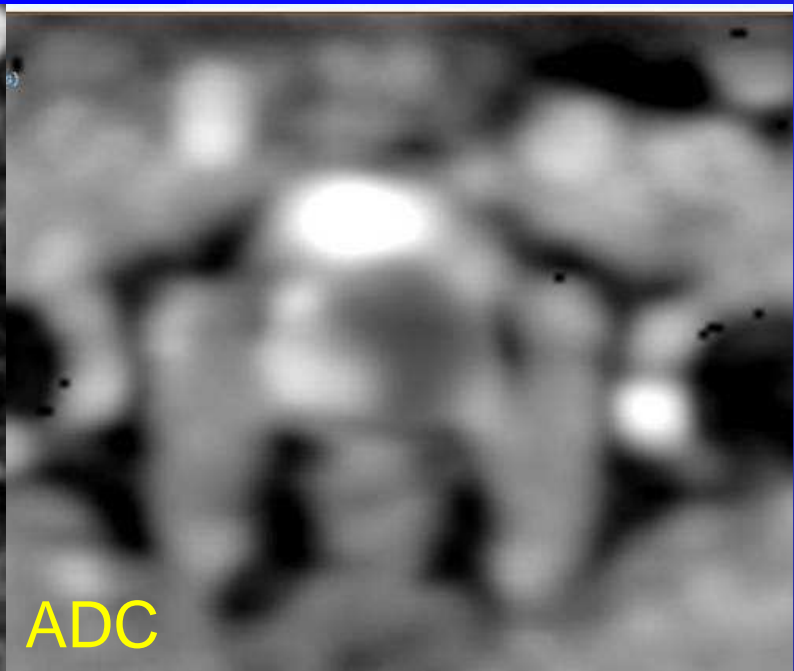
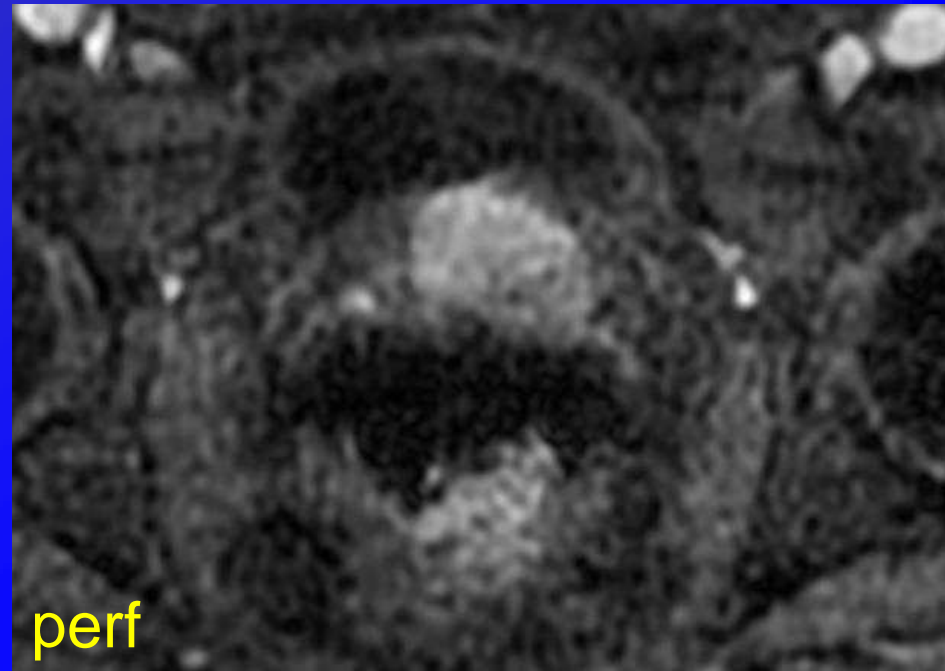
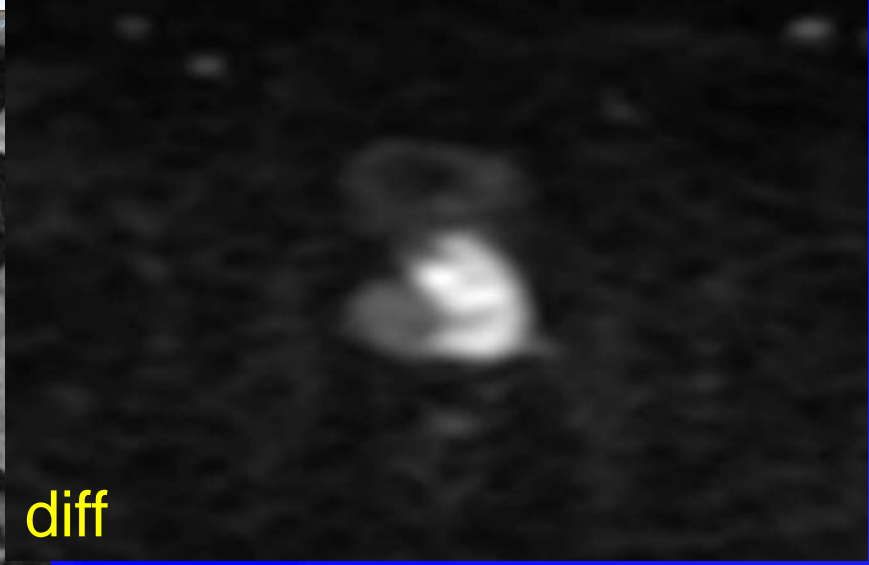
Cancer : augmentation du ratio cho-cr eat/citrate



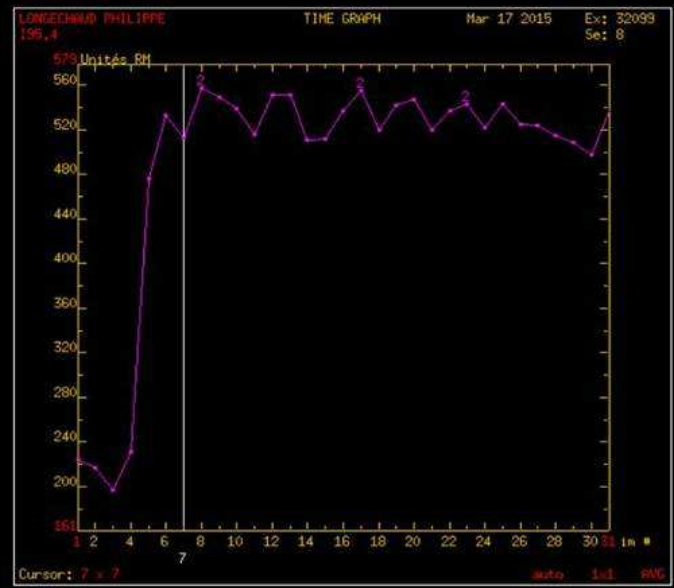
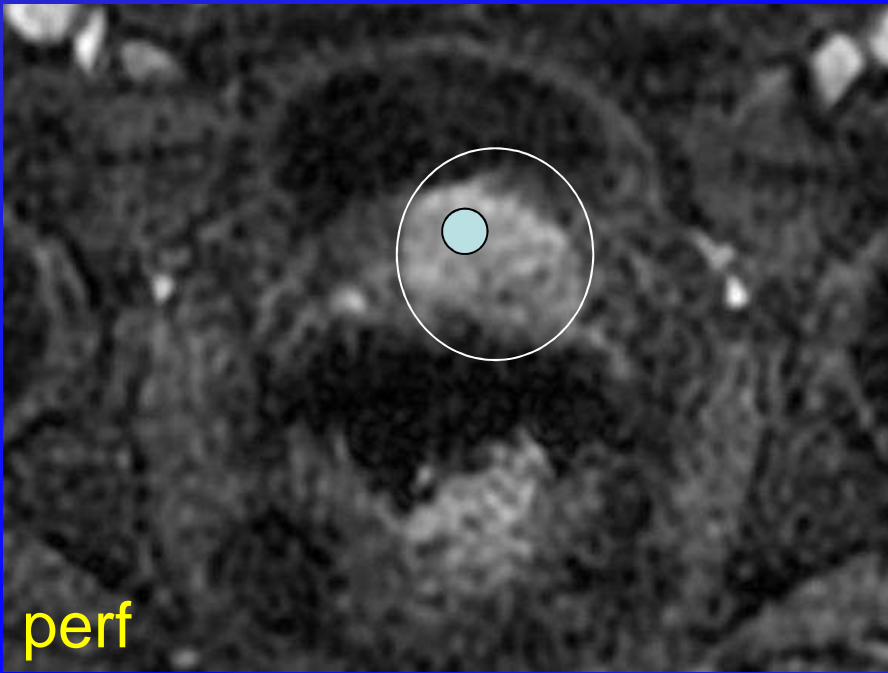
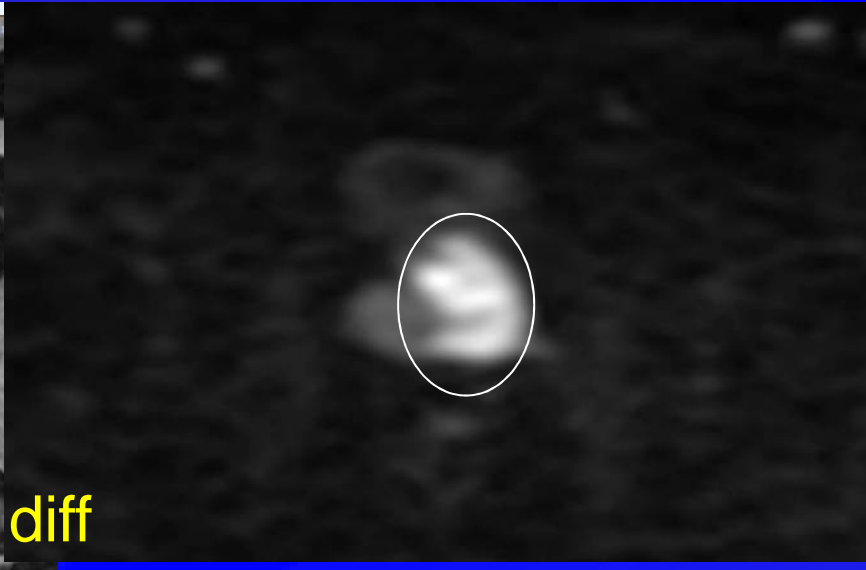


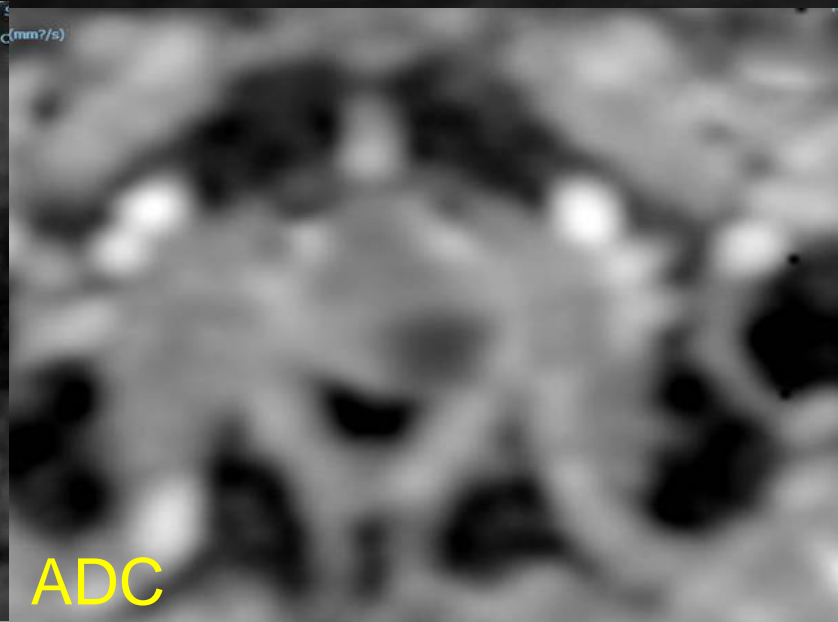
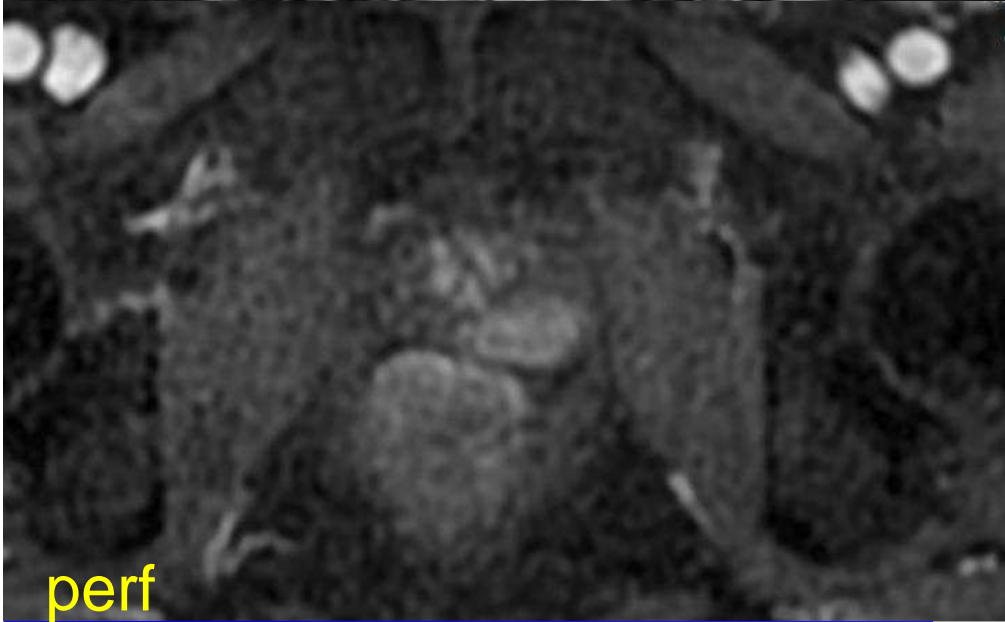
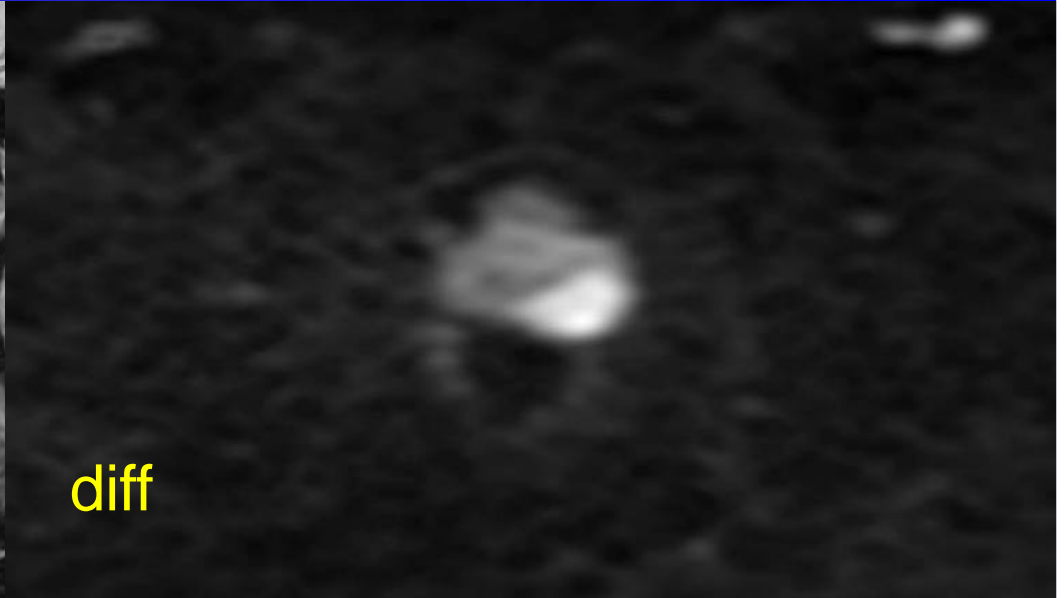
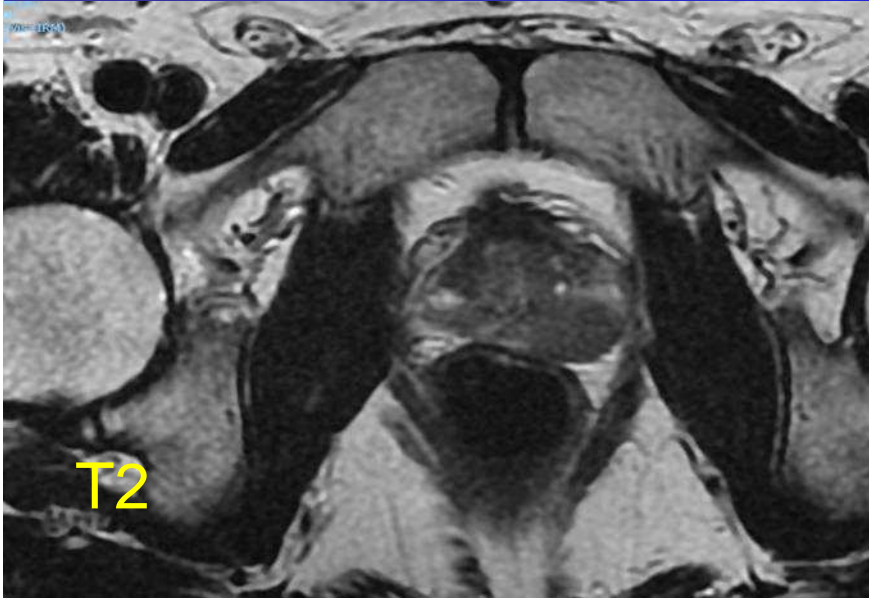
00094 Case de tumeurs: 19/12/1995 (011-20) série: 0

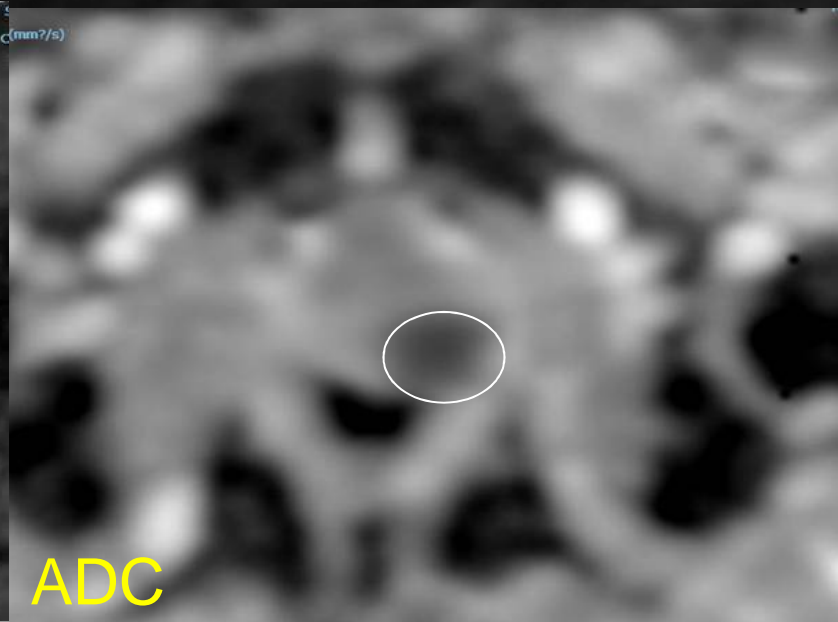
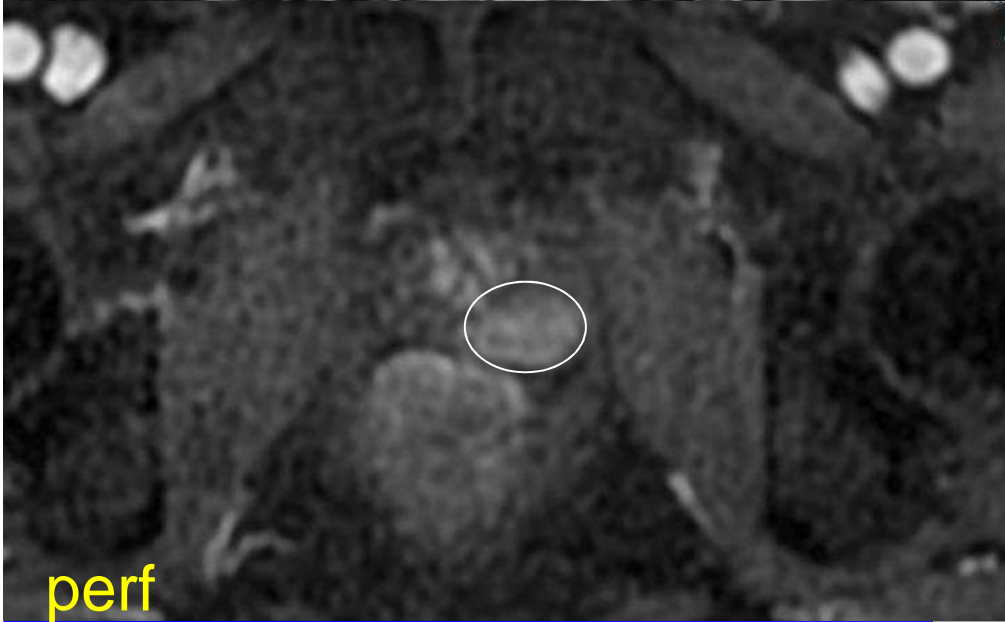
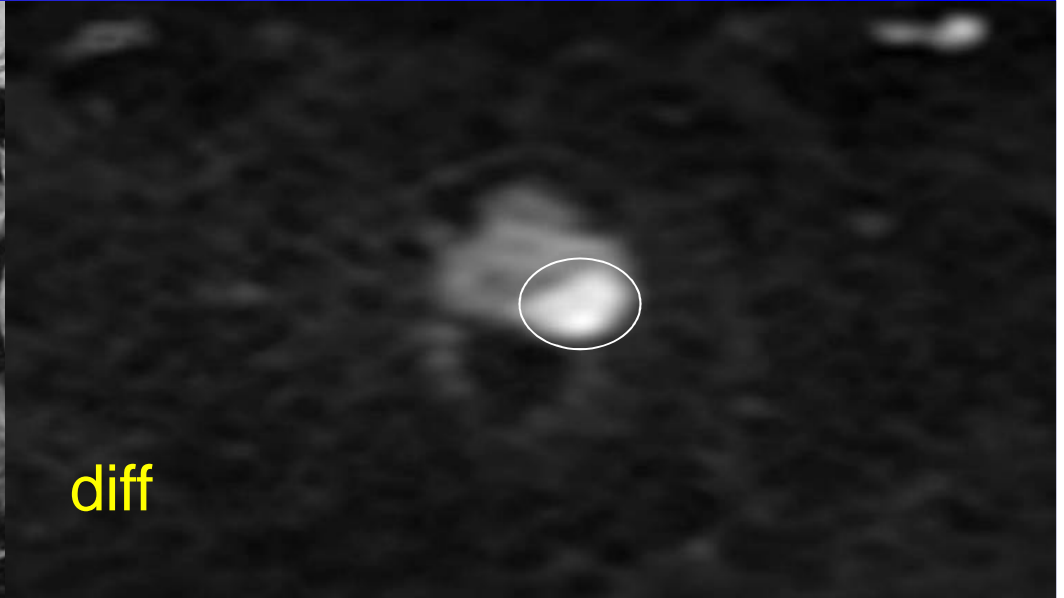
PHI: PPE: 4098544
35869
vs: Pelvis (IRM)
Ax T2

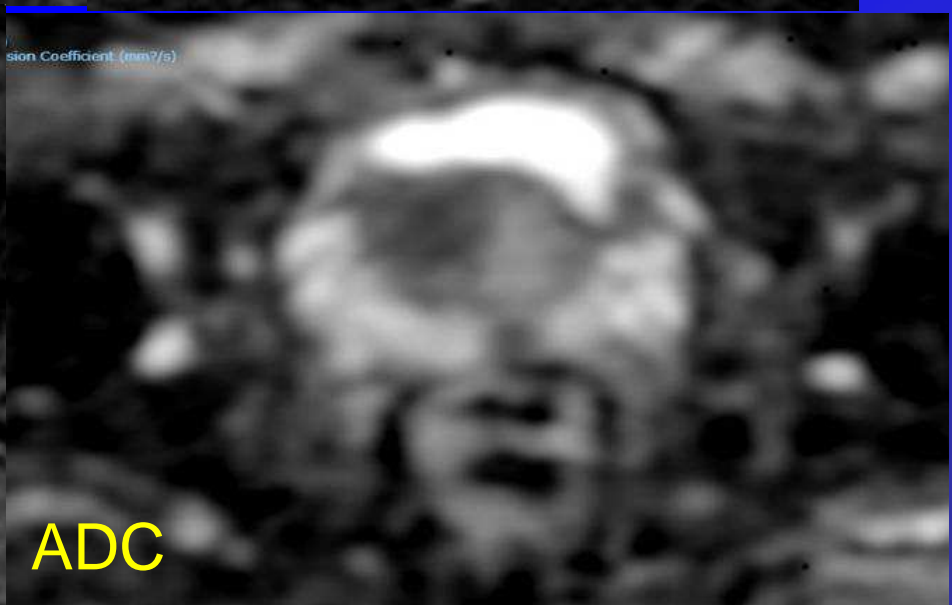
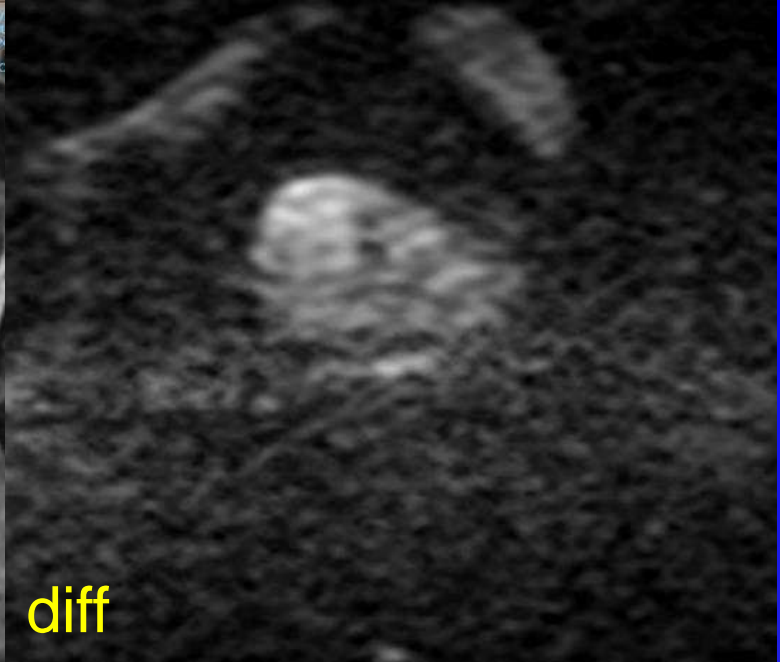
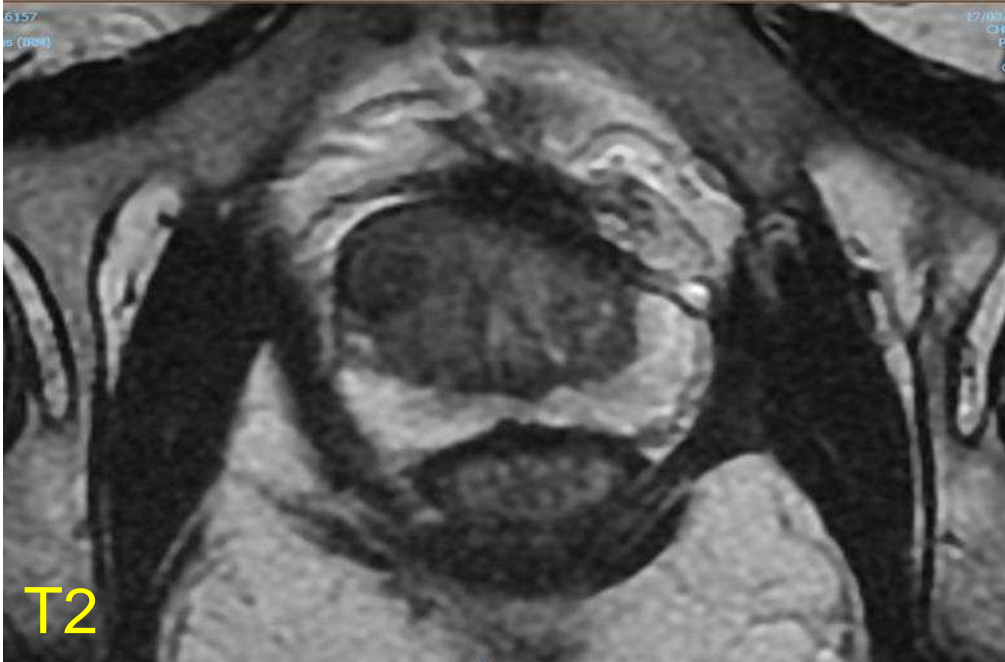


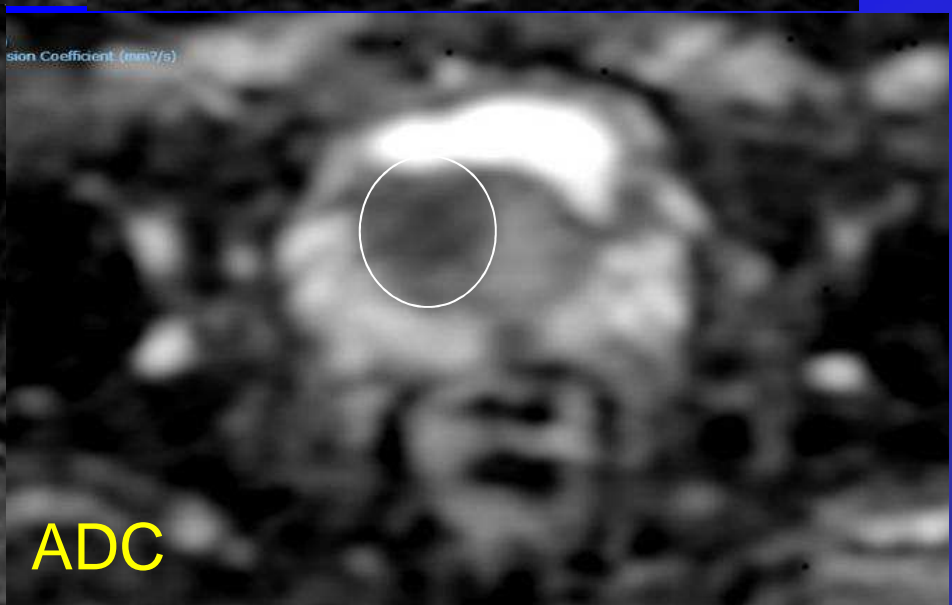
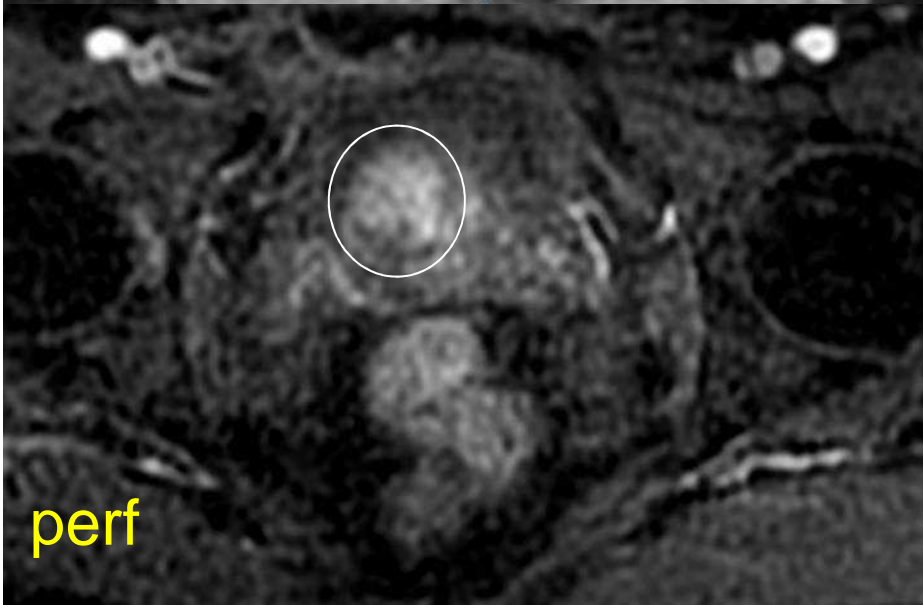
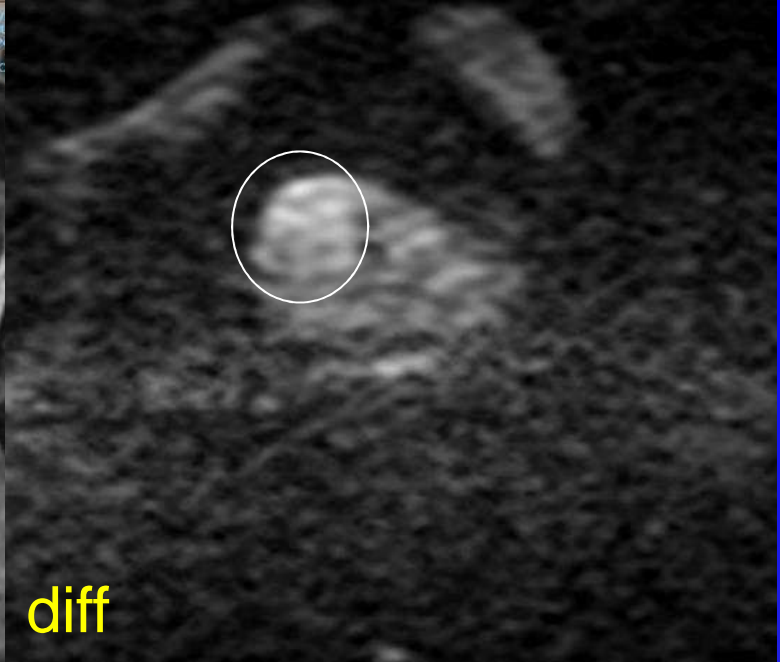
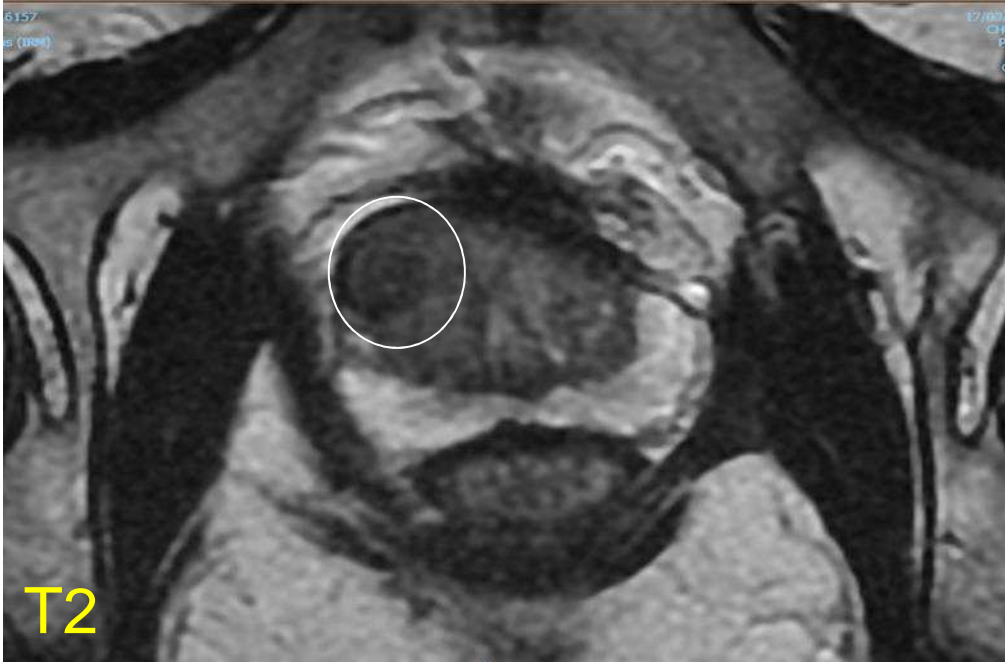
PHILIPPE 4098544
35869
V: Polvis (IRM)
N: T2

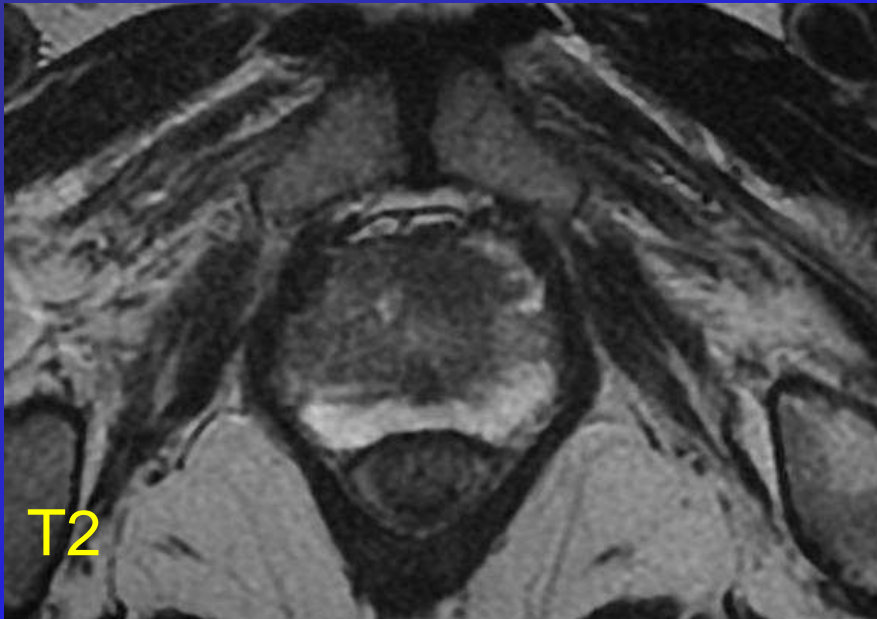




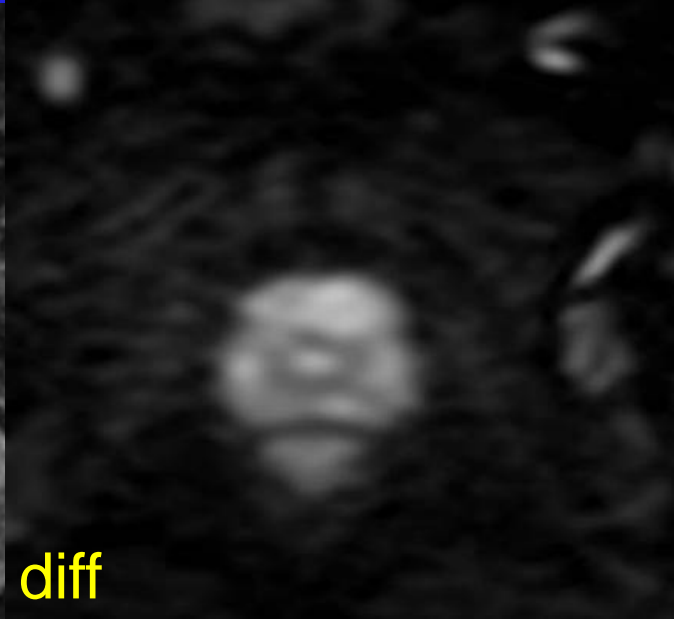




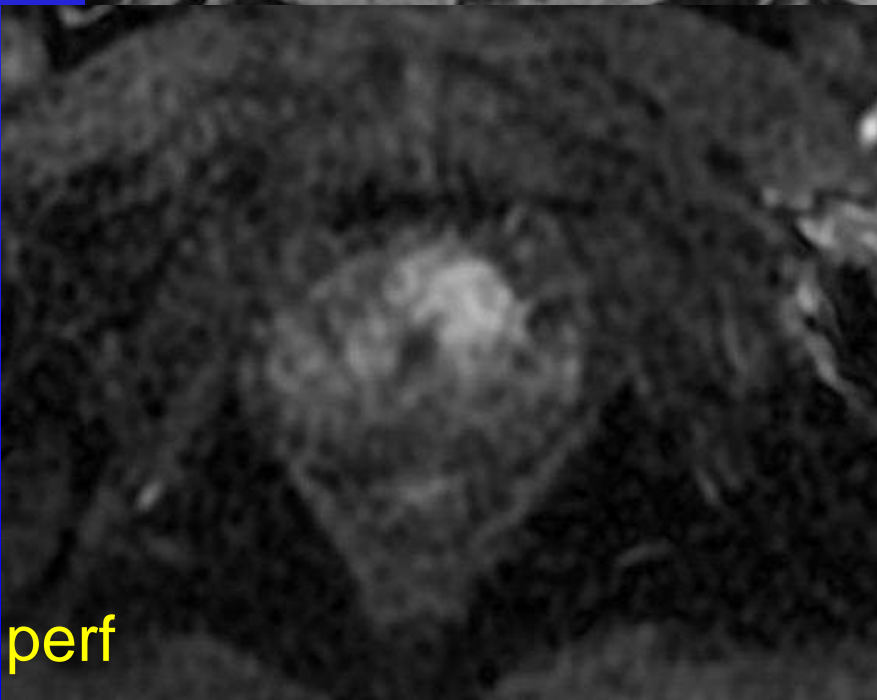




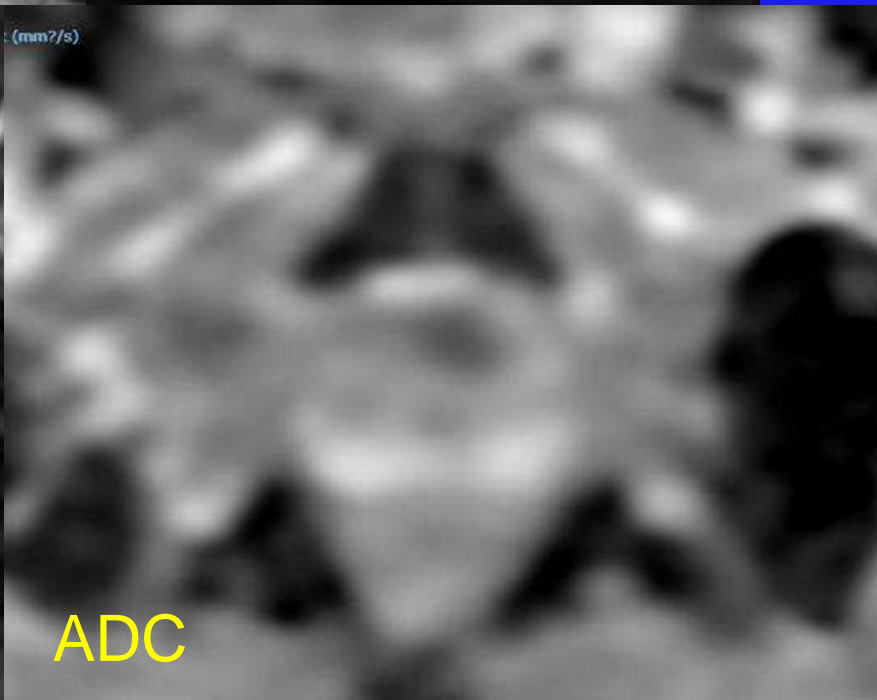
T2



diff

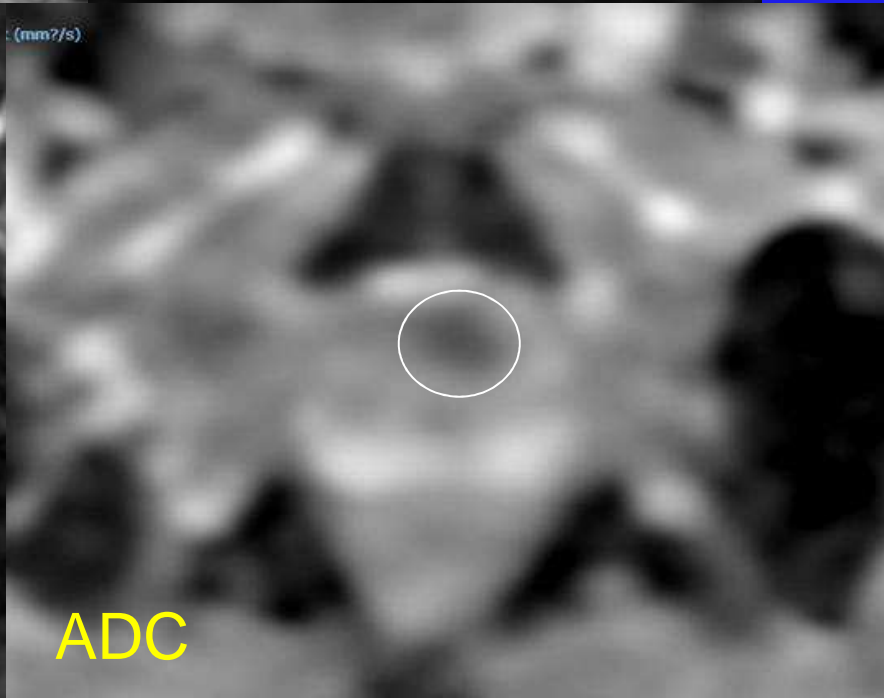
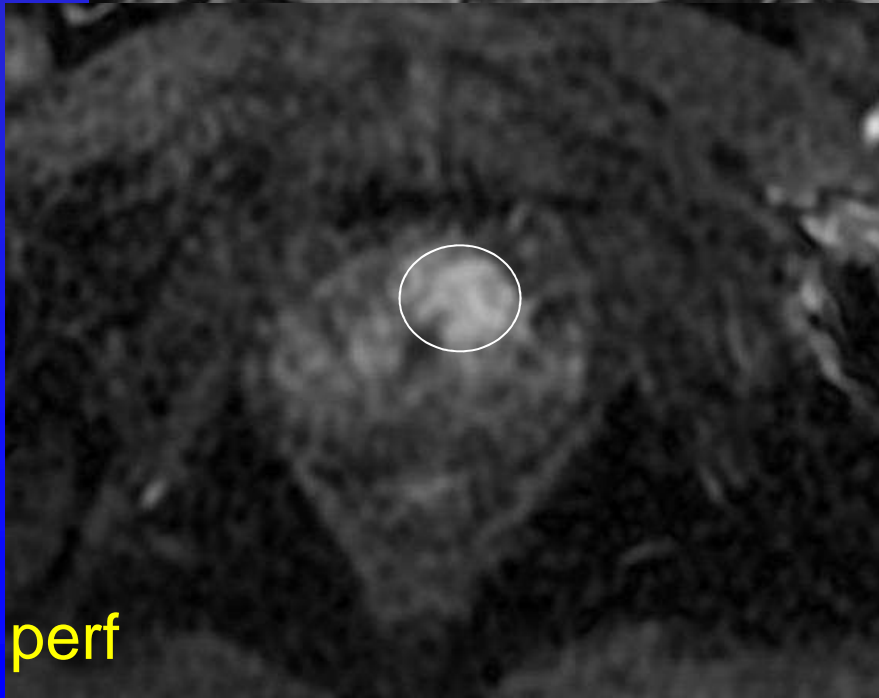
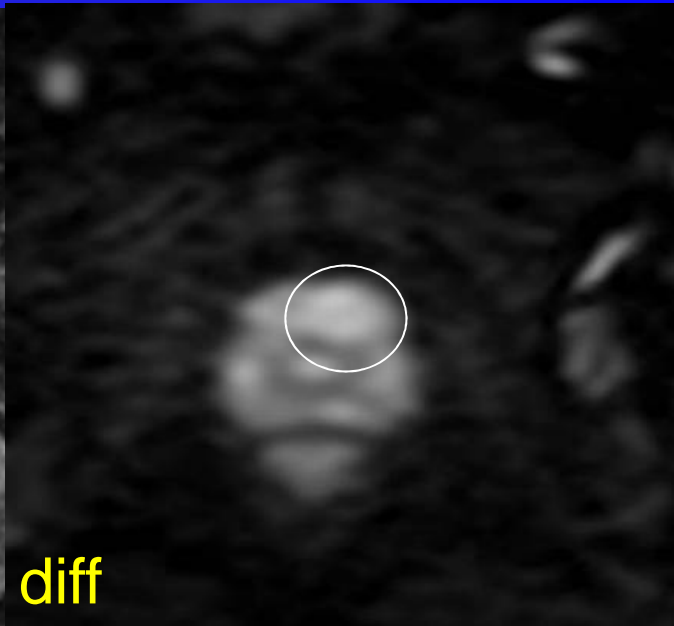
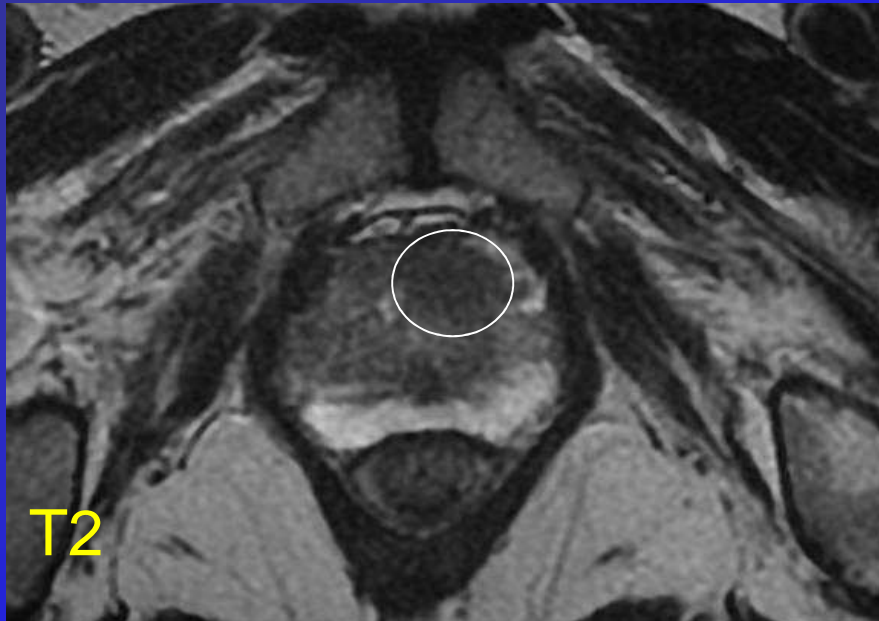


perf



ADC

(mm²/s)



Cancer : localisation et détection

- IRM morphologique :
 - T2 : se = 51-74 %
- IRM fonctionnelle :
 - Diffusion : se = 60-87%
 - Perfusion : se = 57-89 %
 - Spectro : se = 50-86 %
- IRM : meilleure dans ZP +++
- IRM mp = séquences morfo + fonctionnelles améliorent les performances.

Cancer : localisation et détection

- Scores IRM de gravité : « work in progress »
 - Scores croissants : 1 à 5
 - Différents types :
 - Echelle de LIKERT (5 niveaux)
 - Scores PI RADS :
 - Prostate Imaging Reporting And Data System
 - Version 1 en 2012 puis 2 en 2015
- Localisation précise :
 - Nouvelle cartographie de la ZP et la ZT

Echelle de LIKERT

Rensis LIKERT 1903-1981

- **Appréciation subjective : 5 à 7 niveaux de choix**
- **Echelle à 5 niveaux :**
 - 1 : Pas du tout d'accord
 - 2 : Pas d'accord
 - 3 : Ni en désaccord ni d'accord
 - 4 : D'accord
 - 5 : Tout à fait d'accord
- **Analyse d'une anomalie IRM :**
 - Score 1 : Clinically significant disease is highly unlikely to be present
 - Score 2 : Clinically significant cancer is unlikely to be present
 - Score 3 : Clinically significant cancer is equivocal
 - Score 4 : Clinically significant cancer is likely to be present
 - Score 5 : Clinically significant cancer is highly likely to be present

Score PI RADS

- Score objectif :
 - Versions 1 et 2
 - Critères différents pour ZP et ZT
 - Basé sur séquences T2, diffusion, perfusion +/- spectro

- T2WI axial+sagittal: 4 mm at 1.5 T, 3 mm at 3 T; in plane resolution: 0.5×0.5 mm to 0.7×0.7 mm at both 1.5 T and 3 T.
- DWI axial: 5 mm at 1.5 T, 4 mm at 3 T; in-plane resolution: 1.5×1.5 mm to 2.0×2.0 mm at 1.5 T and 1.0×1.0 mm to 1.5×1.5 mm at 3 T. ADC map should be calculated. At least 3 b-values should be acquired in three orthogonal directions and adapted to quality of SNR: 0, 100 and 800–1000 s/mm². For calculation of ADC, the highest b-value that should be used is 1000 s/mm².
- DCE-MRI axial: 4 mm at 1.5 T and 3 T; in plane resolution: 1.0×1.0 mm at 1.5 T and 0.7×0.7 mm at 3 T. Quantitative or semi-quantitative DCE-MRI analysis does not have to be performed. Maximum temporal resolution should be 15 s following single dose of contrast agent with an injection rate of 3 mL/s. For DCE-MRI, imaging acquisition should be continued for 5 min to detect washout. Unenhanced T1WI images from this sequence can be used to detect post-biopsy haematomas.
- MRSI: optionally, MRSI can be added to the detection protocol, but this requires an extra 10–15 min of examination time. For this ERC is mandatory at 1.5 T and optional at 3 T; volume of interest (VOI) aligned to axial T2WI; coverage of the whole prostate in the VOI; field of view at least 1.5 voxels larger than the VOI in all directions to avoid wrap-around or back folding; matrix of at least 8 x 8 x 8 phase-encoding steps with nominal voxel size <0.5 cc; spectral selective suppression of water and lipid signals; positioning of at least six fat saturation bands close to the prostatic margin (may be positioned inside the VOI) to conform to the prostatic shape as closely as possible; automatic or manual shimming up to a line width at half height of the water resonance peak between 15 and 20 Hz at 1.5 T and between 20 and 25 Hz at 3 T.

PI RADS version 1

ESUR : Eur Radiol 2012; 22:746–57

- Score de 3 à 15 (sans spectro)
 - Score de 10 à 15 : risque élevé de cancer

A1. T2WI for the peripheral zone (PZ)

- 1 Uniform high signal intensity (SI)
- 2 Linear, wedge shaped, or geographic areas of lower SI, usually not well demarcated
- 3 Intermediate appearances not in categories 1/2 or 4/5
- 4 Discrete, homogeneous low signal focus/mass confined to the prostate
- 5 Discrete, homogeneous low signal intensity focus with extra-capsular extension/invasive behaviour or mass effect on the capsule (bulging), or broad (>1.5 cm) contact with the surface

A2. T2WI for the transition zone (TZ)

- 1 Heterogeneous TZ adenoma with well-defined margins: “organised chaos”
- 2 Areas of more homogeneous low SI, however well marginated, originating from the TZ/BPH
- 3 Intermediate appearances not in categories 1/2 or 4/5
- 4 Areas of more homogeneous low SI, ill defined: “erased charcoal sign”
- 5 Same as 4, but involving the anterior fibromuscular stroma or the anterior horn of the PZ, usually lenticular or water-drop shaped.

B. Diffusion weighted imaging (DWI)

- 1 No reduction in ADC compared with normal glandular tissue. No increase in SI on any high b-value image ($\geq b800$)
- 2 Diffuse, hyper SI on $\geq b800$ image with low ADC; no focal features, however, linear, triangular or geographical features are allowed
- 3 Intermediate appearances not in categories 1/2 or 4/5
- 4 Focal area(s) of reduced ADC but iso-intense SI on high b-value images ($\geq b800$)
- 5 Focal area/mass of hyper SI on the high b-value images ($\geq b800$) with reduced ADC

C. Dynamic contrast enhanced (DCE)-MRI

- 1 Type 1 enhancement curve
- 2 Type 2 enhancement curve
- 3 Type 3 enhancement curve
- +1 For focal enhancing lesion with curve type 2–3
- +1 For asymmetric lesion or lesion at an unusual place with curve type 2–3

PI RADS 1 vs LIKERT

Characterization of Prostate Lesions as Benign or Malignant at Multiparametric MR Imaging: Comparison of Three Scoring Systems in Patients Treated with Radical Prostatectomy¹

Tiphaine Vache, MD
Flavie Bratan, MD
Florence Mogo-Lochavalier, MD
Sylvain Roche, MSc
Muriel Rabifloud, MD
Olivier Rouviere, MD, PhD

Purpose: To compare the subjective Likert score to the Prostate Imaging Reporting and Data System (PIRADS) and morphology-location-signal intensity (MLS) scores for categorization of prostate lesions as benign or malignant at multiparametric magnetic resonance (MR) imaging.

Materials and Methods: Two hundred fifteen patients who underwent T2-weighted, diffusion-weighted, and dynamic contrast material-enhanced multiparametric MR imaging of the prostate before radical prostatectomy were included in a prospective database after they signed the institutional review board-approved forms. Senior readers 1 and 2 prospectively noted the location, shape, and signal intensity of lesions on MR images from individual pulse sequences and scored each for likelihood of malignancy by using a Likert scale (range, 1–5). A junior reader (reader 3) retrospectively reviewed the database and did the same analysis. The MLS score (range, 1–15) was computed by using the readers' descriptions of the lesions. Then, the three readers again scored the lesions they described by using the PIRADS score (range, 3–15). MLS and PIRADS scores were compared with the Likert score by using their areas under the receiver operating characteristic curves.

Results: Areas under the receiver operating characteristic curves of the Likert, MLS, and PIRADS scores were 0.81, 0.77 ($P = .03$), and 0.75 ($P = .01$) for reader 1; 0.88, 0.74 ($P < .0001$), and 0.76 ($P < .0001$) for reader 2; and 0.81, 0.78 ($P = .23$), and 0.75 ($P = .01$) for reader 3. For diagnosing cancers with Gleason scores greater than or equal to 7, the Likert score was significantly more accurate than the others, except for the MLS score for reader 3. Weighted κ values were 0.470–0.524, 0.405–0.430, and 0.378–0.441 for the Likert, MLS, and PIRADS scores, respectively.

Conclusion: The Likert score allowed significantly more accurate categorization of prostate lesions on MR images than did the MLS and PIRADS scores.

*RSNA, 2014

Online supplemental material is available for this article.

¹From the Departments of Urology and Vascular Radiology (T.V., F.B., O.R.) and Pathology (S.M.), Hospices Civils de Lyon, Hôpital Edouard Belin, 5 place d'Arsonnet, 69437 Lyon Cedex 03—France; Université de Lyon, Lyon, France; Université Lyon 1, Faculté de Médecine Lyon Est, Lyon, France (F.R., S.R.); Inserm, U1032, Lab-Tec, Lyon, France; Université de Lyon, Lyon, France; Université Lyon 1, France (S.R., O.R.); Department of Biostatistics, Hospices Civils de Lyon, Lyon, France; Université de Lyon, Lyon, France; Université Lyon 1, CNRS, UMR5558, Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, Equipe Biostatistique Santé, Villeurbanne, France (S.R., M.R.). Received July 17, 2013; revision requested September 30; revision received April 3, 2014; accepted April 30; final version accepted April 30. Address correspondence to O.R. (e-mail: olivier.rouviere@chu-lyon.fr).

Echelle de LIKERT plus fiable que score PIRADS 1 pour caractériser les anomalies vues sur l'IRMmp de Prostate

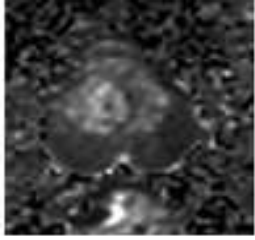

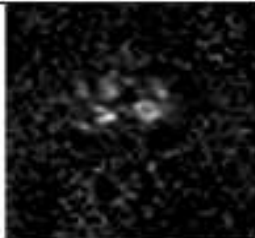

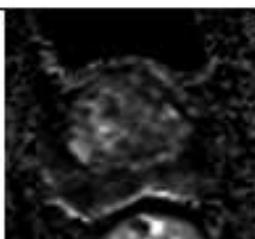
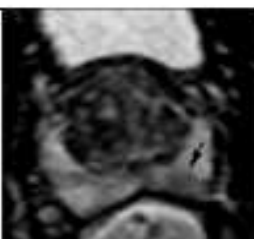
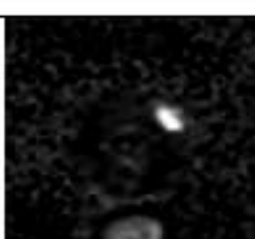
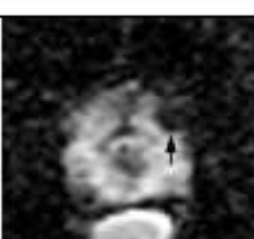
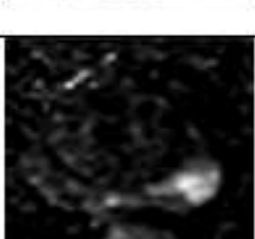
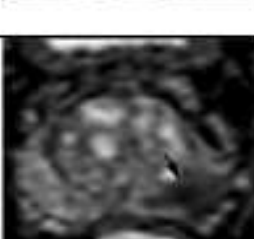
PI RADS version 2

- Score de 1 à 5 (sans spectro)
- Prépondérance d'une séquence
- Evaluation de la zone périphérique : **DIFFUSION**
 - Evaluation de la zone transitionnelle : **T2**

INTERPRETATION : diffusion-ZP

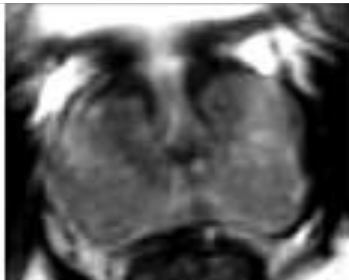

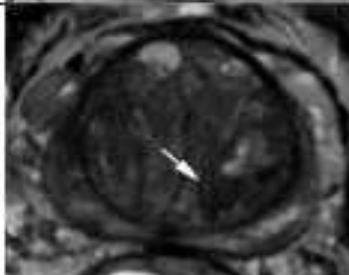
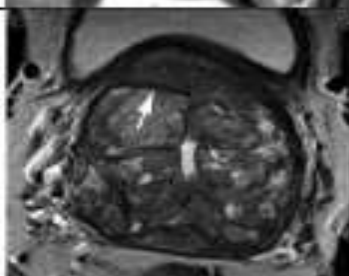
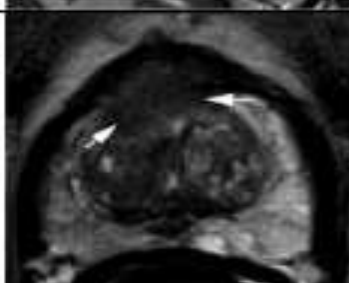
- 1 = ADC et diffusion normaux
- 2 = hyposignal imprécis sur la cartographie ADC ; absence de lésion focale en dehors d'anomalies de forme linéaire, triangulaire ou géométrique
- 3 = hyposignal léger/modéré en ADC et isointense ou discret hypersignal en diffusion b élevé
- 4 = Hyposignal focal franc en ADC et hypersignal franc en diffusion à b élevé
- 5 = idem 4 + masse > 1,5cm ou EEC ou caractère invasif

ZP

1			No abnormality (i.e. normal) on ADC and high b-value DWI.
2			Indistinct hypointense on ADC (<i>arrow</i>).
3			Focal mildly/moderately hypointense on ADC (<i>arrow</i>) and isointense/mildly hyperintense on high b-value DWI.
4			Focal markedly hypointense on ADC (<i>arrow</i>) and markedly hyperintense on high b-value DWI; <1.5cm on axial images.
5			Same as 4 but ≥ 1.5 cm in greatest dimension (<i>arrow</i>) or definite extraprostatic extension / invasive behavior.
	High b-value DWI	ADC map	

INTERPRETATION : T2 – ZT

- 1 = signal intermédiaire homogène
- 2 = nodule d'HBP bien circonscrit, encapsulé, hypointense ou hétérogène (dont aspect de « chaos organisé »)
- 3 = plage de contours mal définis, de signal hétérogène ; aspects intermédiaires entre 2 et 4 ou 5
- 4 = masse lenticulaire < 1,5 cm non circonscrite en hyposignal modéré homogène (« comme effacée au fusain »)
- 5 = idem 4 + plus grande dimension > 1,5 cm ou EEC ou caractère invasif

1		Homogeneous intermediate signal intensity (normal).
2		Circumscribed (<i>arrows</i>) hypointense or heterogeneous encapsulated nodule(s) (BPH).
3		Heterogeneous signal intensity with obscured margins (<i>arrow</i>). Includes others that do not qualify as 2, 4, or 5.
4		Lenticular (<i>arrow</i>) or non- circumscribed, homogeneous, moderately hypointense, and <1.5 cm in greatest dimension.
5		Same as 4, but ≥ 1.5 cm in greatest dimension (<i>arrows</i>) or definite extraprostatic extension/invasive behavior.

PI RADS version 2

Peripheral Zone (PZ)

DWI	T2W	DCE	PIRADS
1	Any*	Any	1
2	Any	Any	2
3	Any	-	3
		+	4
4	Any	Any	4
5	Any	Any	5

* "Any" indicates 1-5

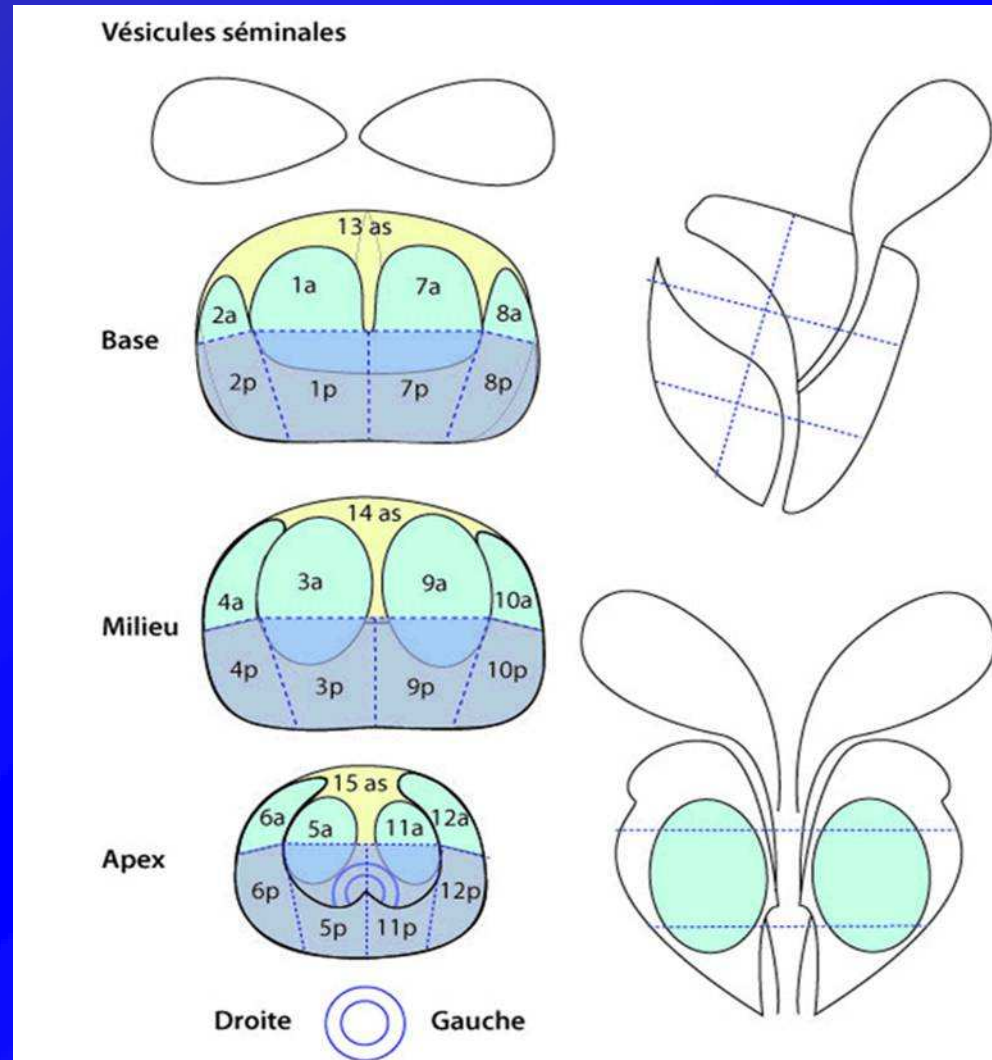
Transition Zone (TZ)

T2W	DWI	DCE	PIRADS
1	Any	Any	1
2	Any	Any	2
3	≤4	Any	3
	5	Any	4
4	Any	Any	4
5	Any	Any	5

Conduite à tenir avec score

- 1 = lésion significative très peu probable
 - 2 = lésion significative peu probable
 - 3 = lésion significative ne pouvant être éliminée
 - 4 = lésion significative probable
 - 5 = lésion significative très probable
- BIOPSIES DISCUTEES EN FONCTION DU CONTEXTE : TR, PSA (densité et évolutivité notamment) ...
- BIOPSIES ECOMMANDEES

Cancer : localisation et détection



Cartographie en 27 secteurs : Guidage des biopsies / fusion IRM et écho

Bilan pré-thérapeutique d'un cancer avéré

Facteurs prédictifs pT3 : D'amico 1996, Cornud 2002

Bas

<10%

- PSA <10 *et*
- GS < 7 *et*
- < 3 sextants +

?

Intermédiaire

- PSA 10-20 *ou*
- GS = 7 *ou*
- ≥ 3 sextants +

IRM :
Stadification TNM

Haut

≥ 80%

- PSA >20 *ou*
- GS >7

?

Bilan pré-thérapeutique d'un cancer avéré

Facteurs prédictifs pT3 : D'amico 1996, Cornud 2002

Bas

<10%

- PSA <10 *et*
- GS < 7 *et*
- < 3 sextants +



IRM avant radio- or
curietherapie

Intermédiaire

- PSA 10-20 *ou*
- GS = 7 *ou*
- ≥ 3 sextants +



IRM :
Stadification TNM

Haut

≥ 80%

- PSA >20 *ou*
- GS >7



?

Bilan pré-thérapeutique d'un cancer avéré

Facteurs prédictifs pT3 : D'amico 1996, Cornud 2002

Bas

<10%

- PSA <10 *et*
- GS < 7 *et*
- < 3 sextants +

IRM avant radio- or
curietherapie

Intermédiaire

- PSA 10-20 *ou*
- GS = 7 *ou*
- ≥ 3 sextants +

IRM :
Stadification TNM

Haut

≥ 80%

- PSA >20 *ou*
- GS >7

Scinti os : metastases ?
CT : atteinte ganglions ?

Classification TNM

Cancer de la prostate : stade T

TX : tumeur primitive non évaluée

T0 : tumeur primitive non retrouvée

T1 : tumeur ni palpable ni visible en imagerie

- T1a : tumeur occupant moins de 5% du tissu réséqué
- T1b : tumeur occupant plus de 5% du tissu réséqué
- T1c : tumeur découverte sur une biopsie prostatique en raison d'une élévation du PSA.

T2 : tumeur limitée à la prostate (apex et capsule compris)

- T2a : tumeur concernant la moitié d'un lobe ou moins
- T2b : tumeur concernant plus de la moitié d'un lobe mais sans atteindre les deux lobes
- T2c : tumeur concernant les deux lobes



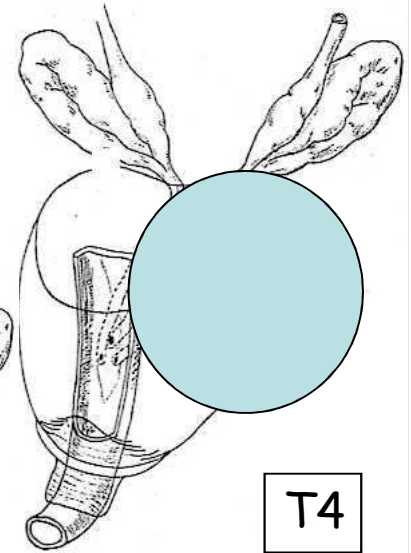
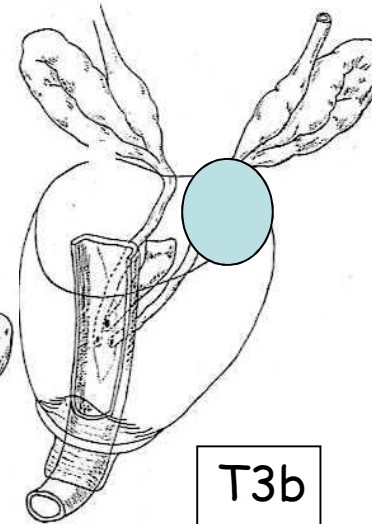
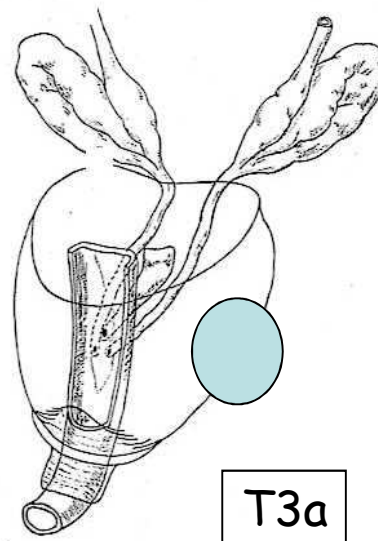
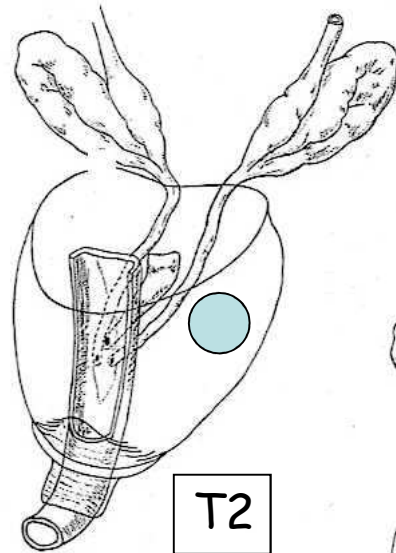
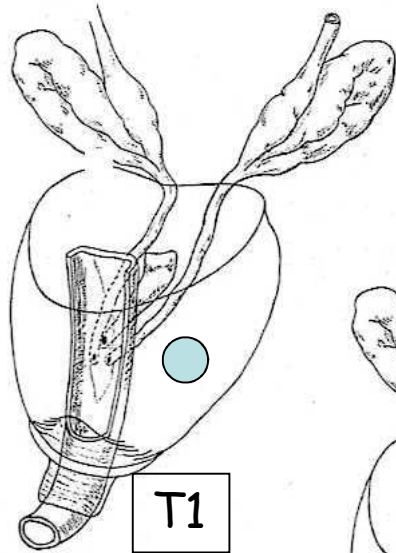
T3 : extension au-delà de la capsule

- T3a : extension extra capsulaire uni- ou bilatérale
- T3b : extension aux vésicules séminales

T4 : extension aux organes adjacents (col vésical, sphincter urétral, rectum) ou tumeur fixée à la paroi pelvienne

Classification TNM

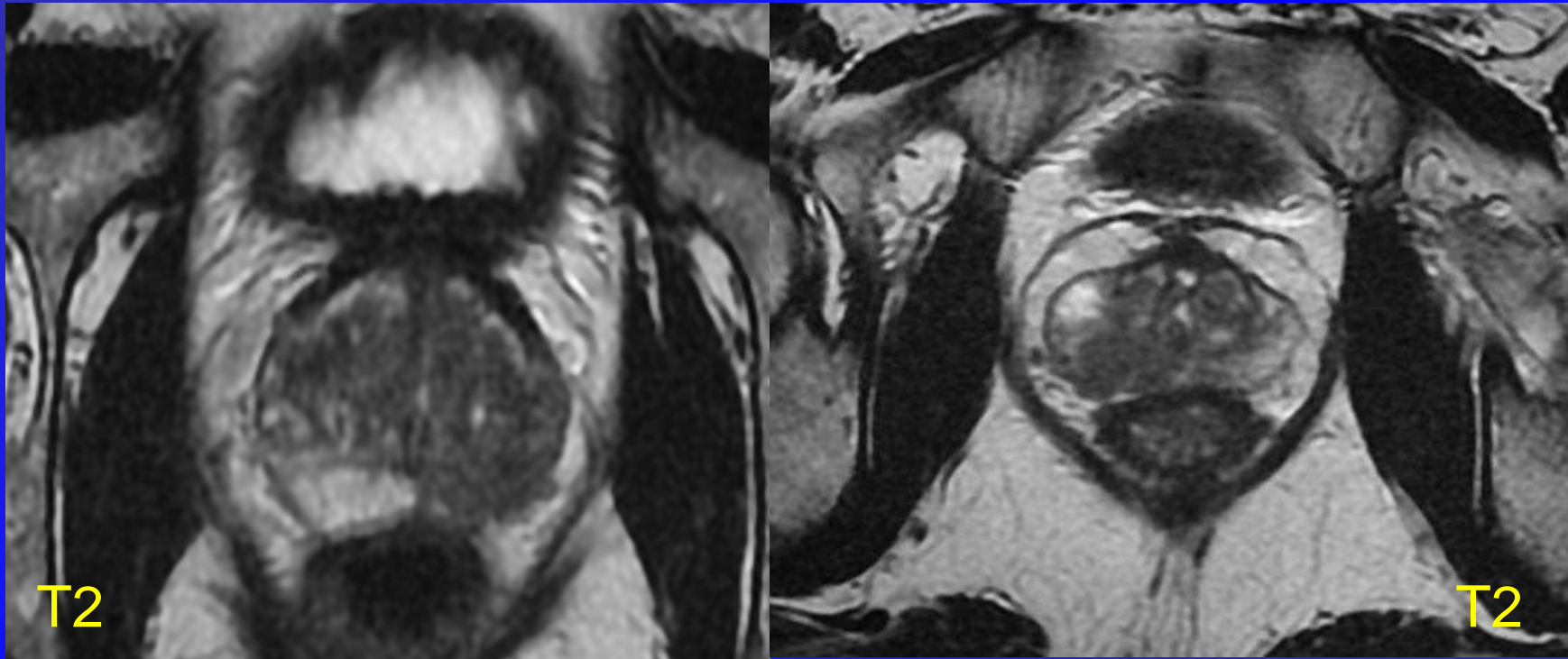
Cancer de la prostate : stade T



Effraction capsulaire : T3A

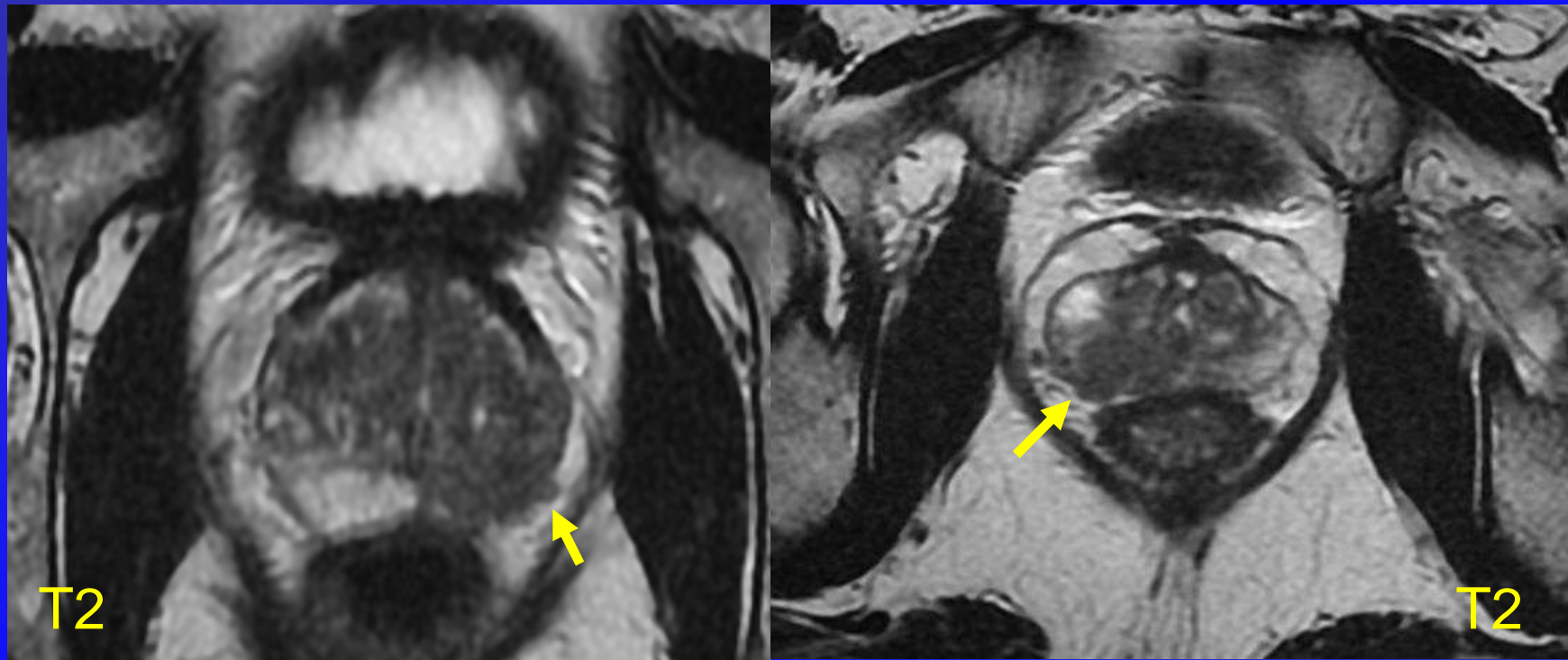
- Extension macroscopique (> 1mm)
- Signes directs en T2 :
 - Signes fiables :
 - Extension nodulaire à la graisse périprostatique contigüe à la tumeur
 - Obliteration d'un angle prostato-rectal
 - Asymétrie des bandelettes neurovasculaires
 - Mauvais signes :
 - Tumeur > 12 mm + contact capsulaire
 - Simple bombement capsulaire

Effraction capsulaire : T3A



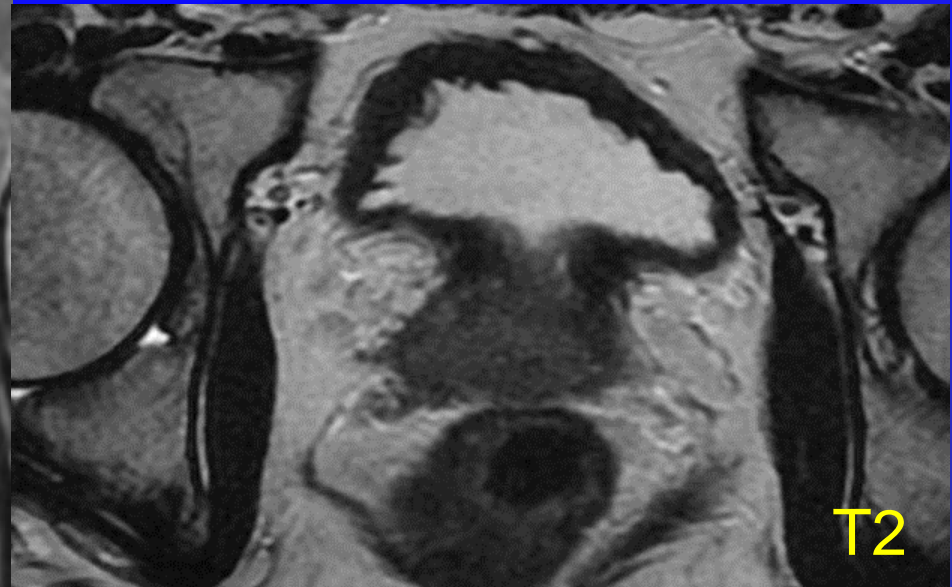
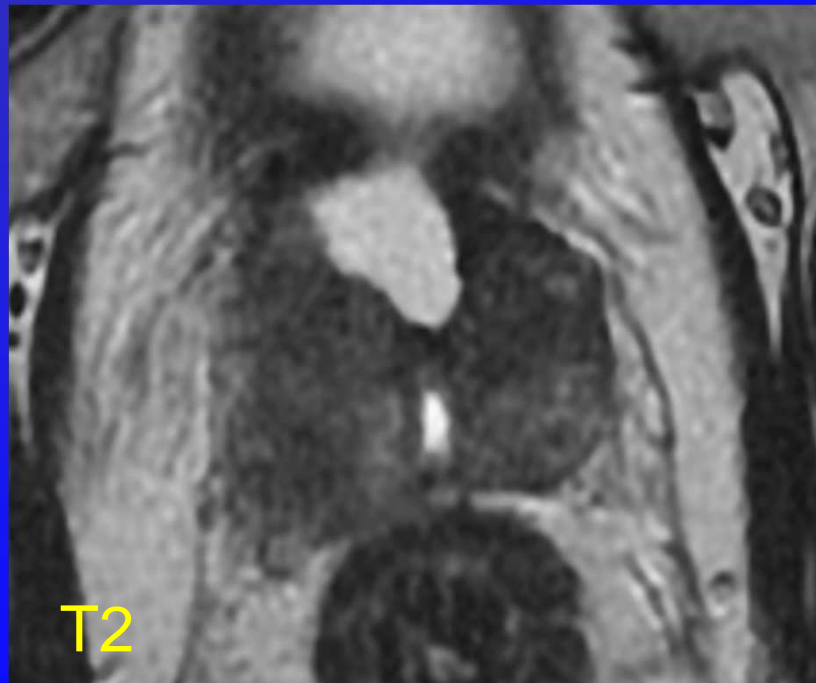
Extension à la graisse péri-prostatique

Effraction capsulaire : T3A



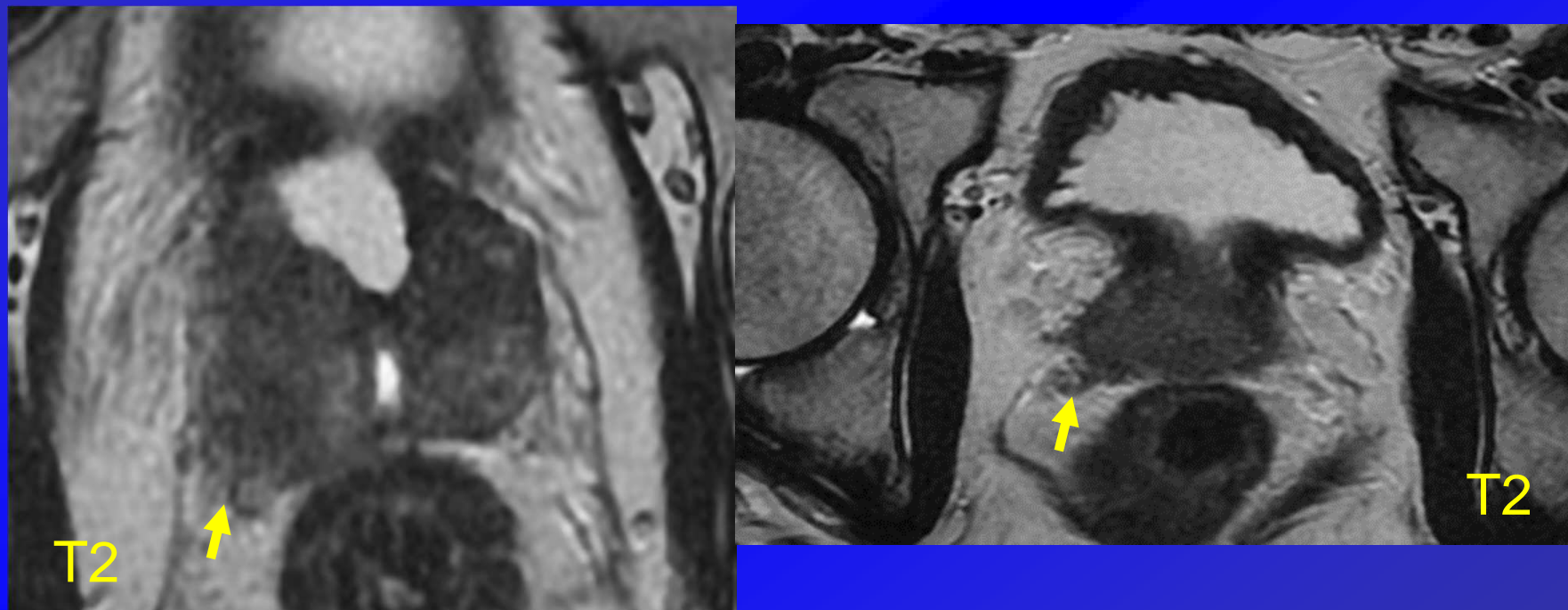
Extension à la graisse péri-prostatique
se = 35% ; spé = 80%

Effraction capsulaire : T3A



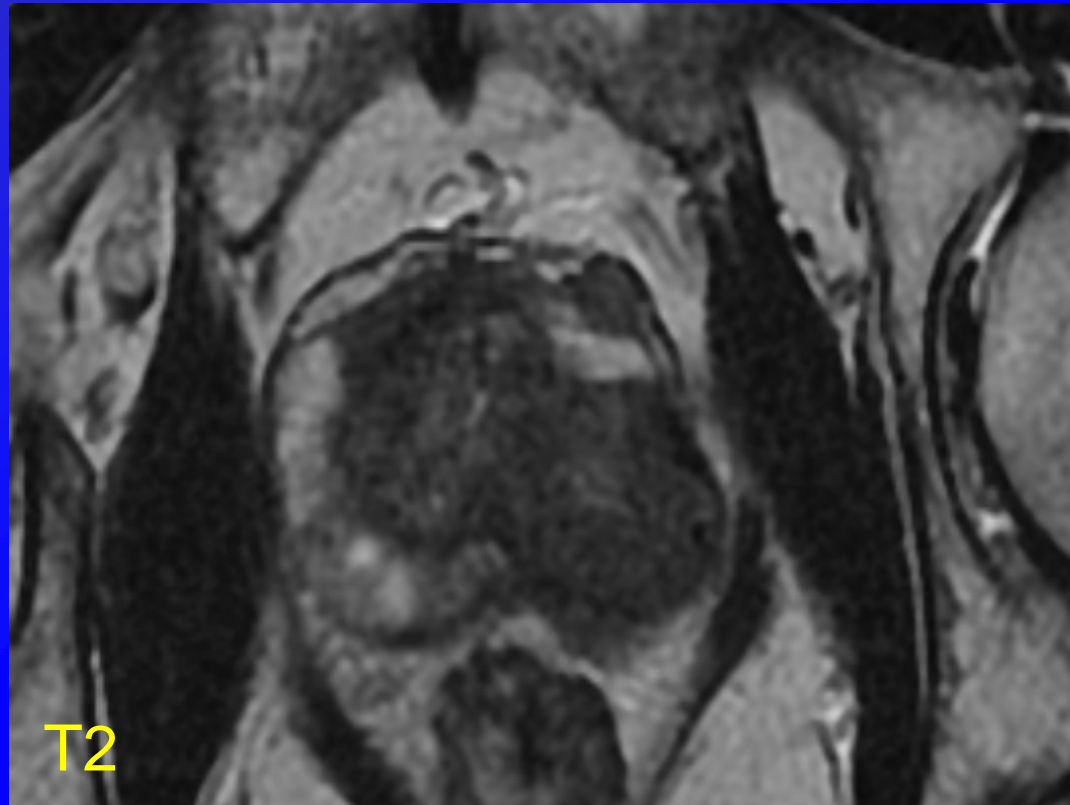
Asymétrie des bandelettes neuro-vasculaires

Effraction capsulaire : T3A



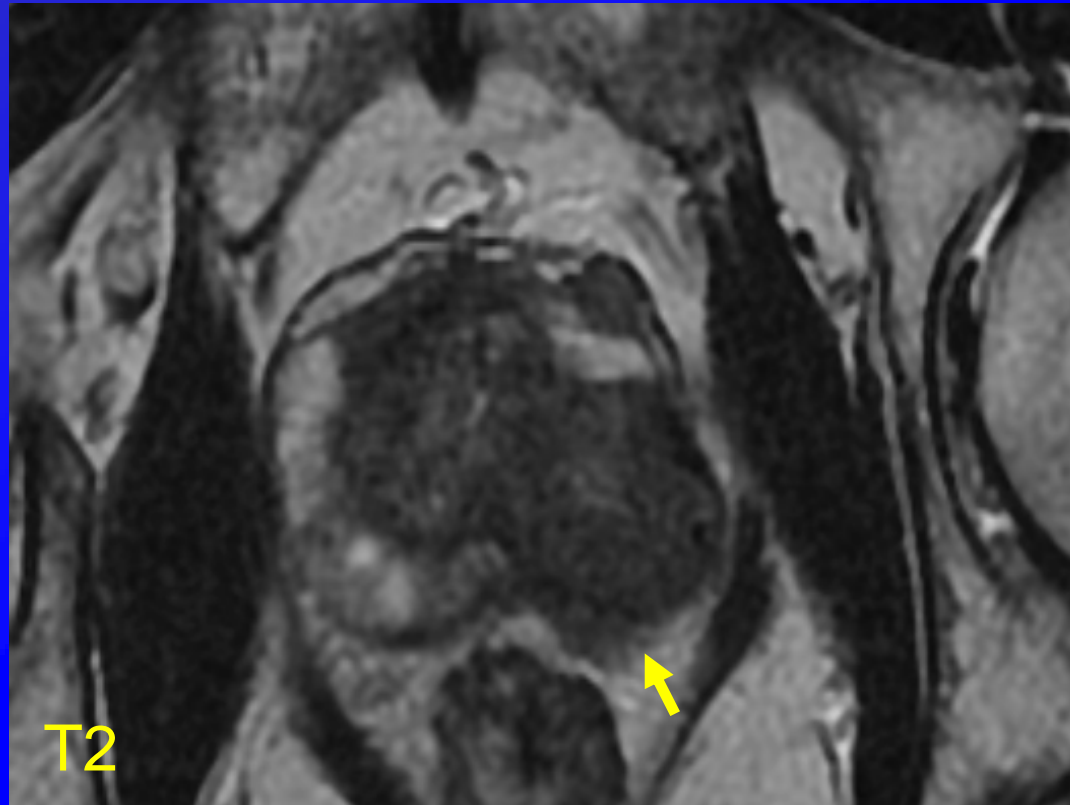
Asymétrie des bandelettes neuro-vasculaires
se = 30% ; spé = 90%

Effraction capsulaire : T3A



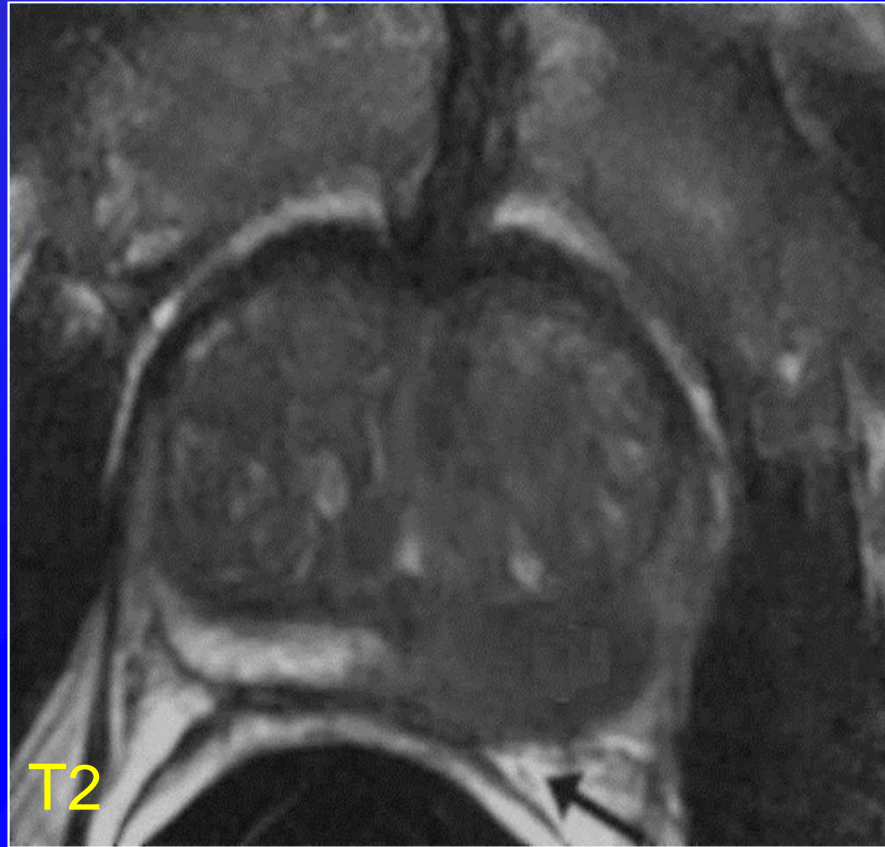
Oblitération d'un angle prostato-rectale

Effraction capsulaire : T3A



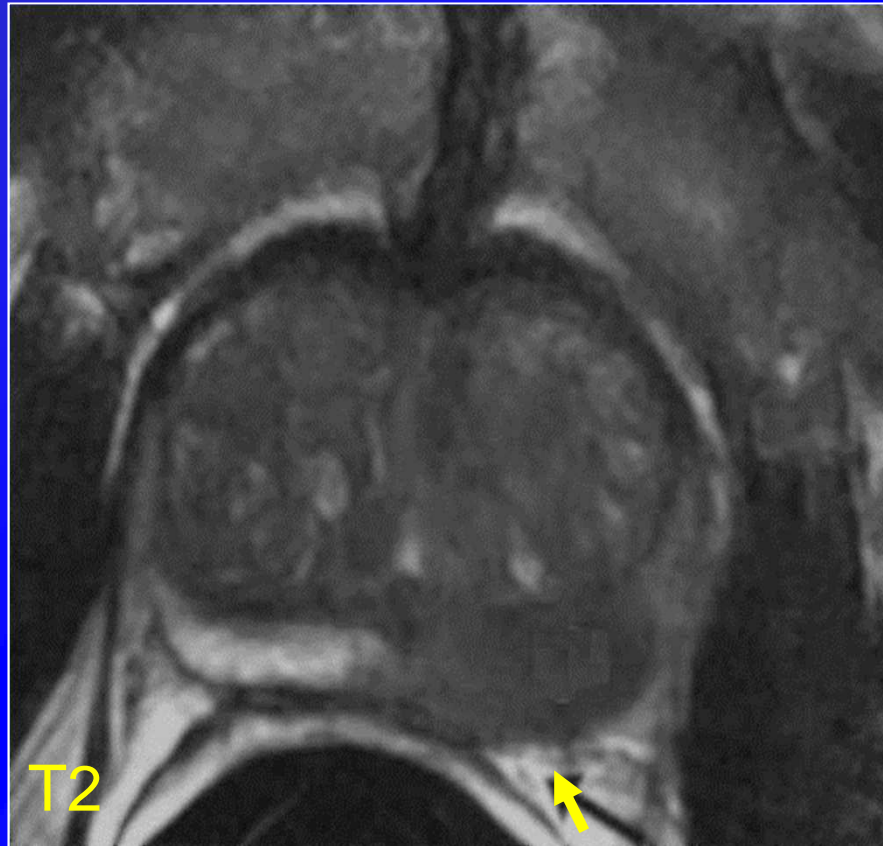
Oblitération d'un angle prostato-rectale
se = 45% ; spé = 90%

Effraction capsulaire : T3A



Masse > 12 mm + contact capsulaire

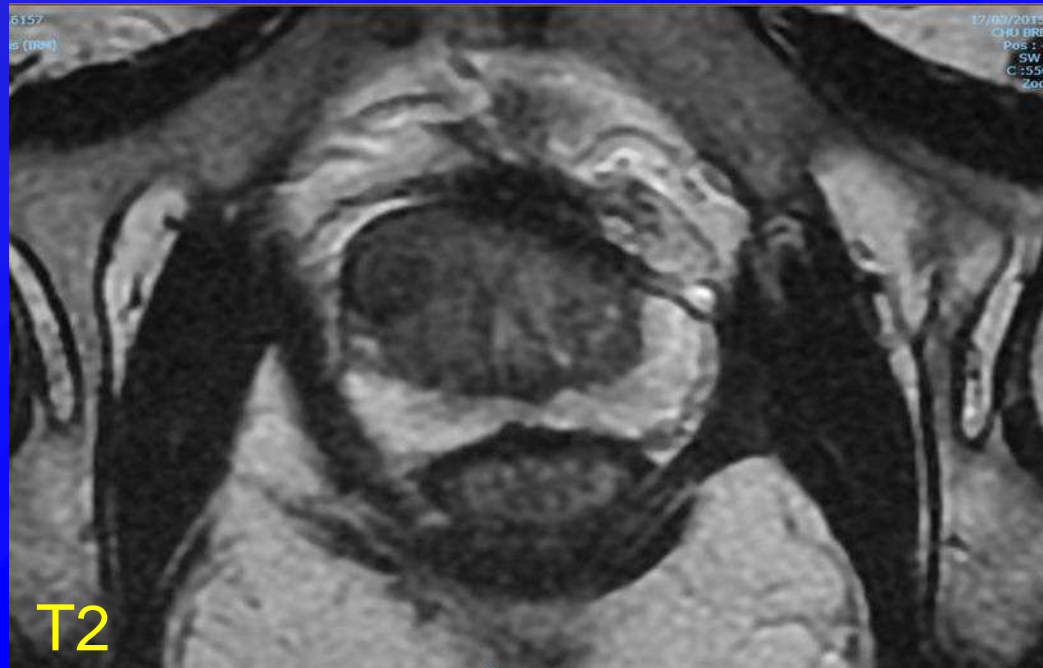
Effraction capsulaire : T3A



Masse > 12 mm + contact capsulaire

se = 75% ; spé = 40%

Effraction capsulaire : T3A



Simple bombement capsulaire

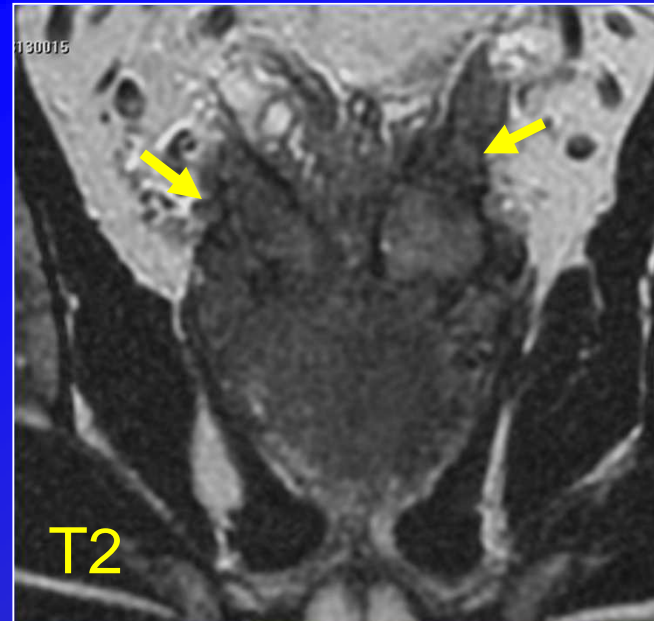
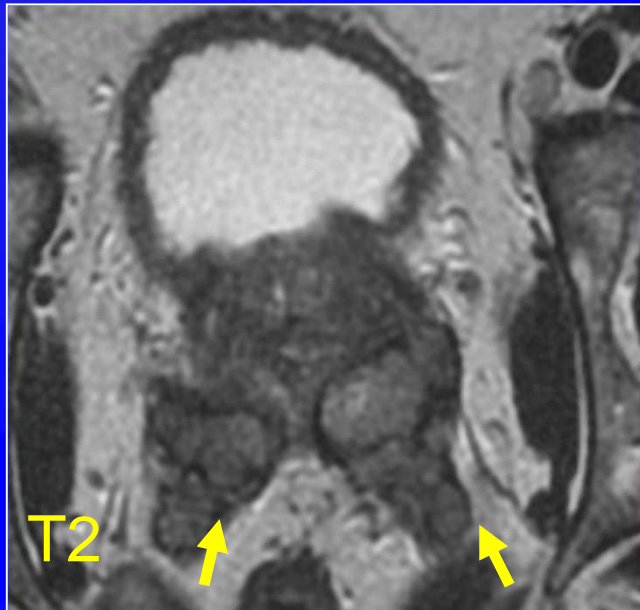
Effraction capsulaire : T3A



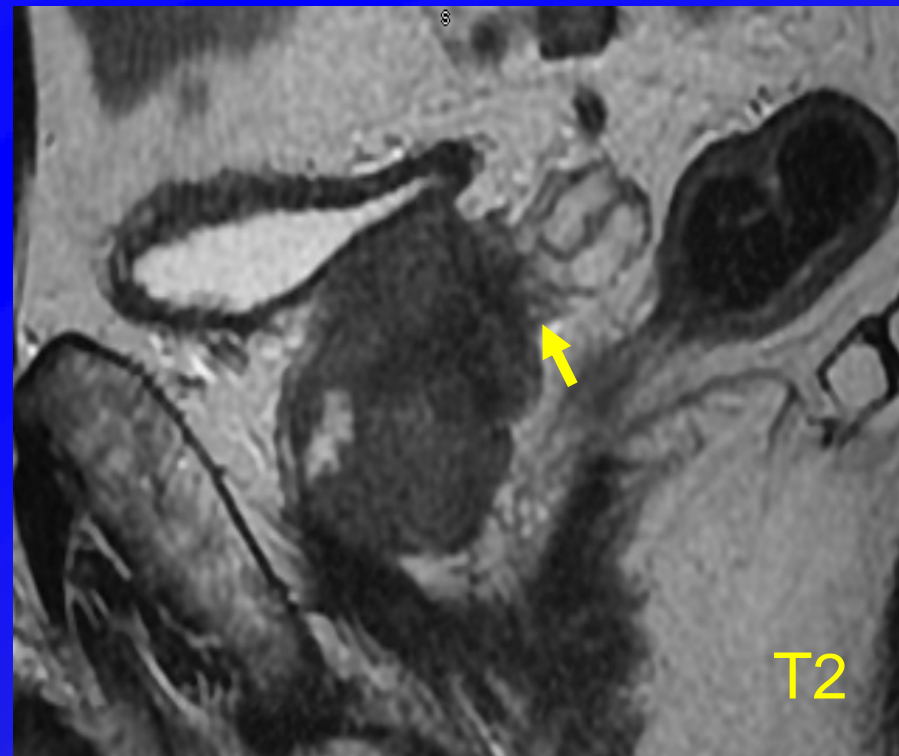
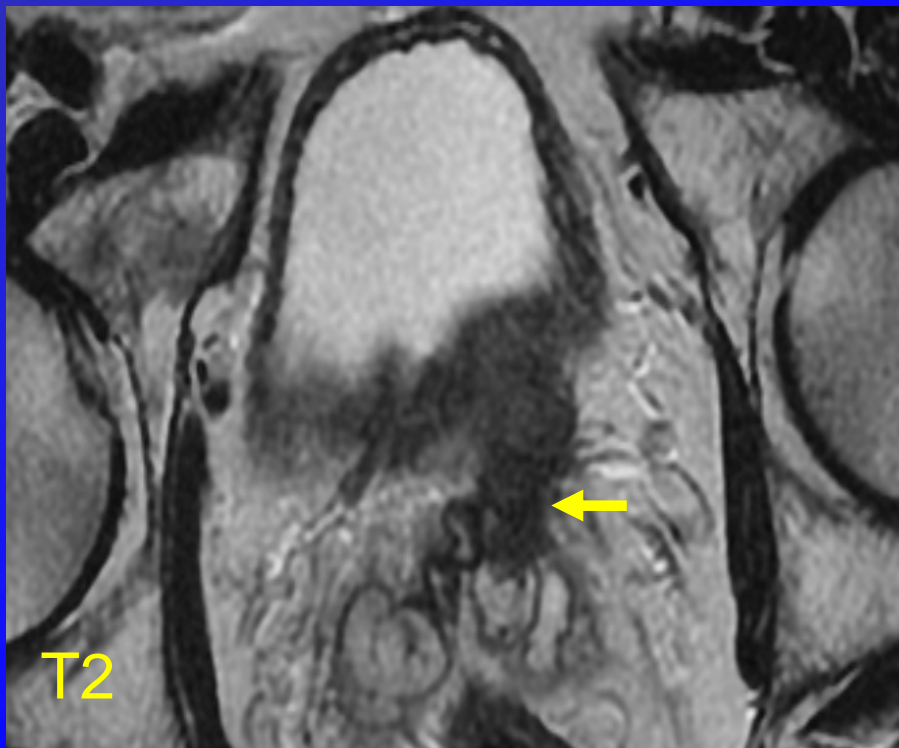
Simple bombement capsulaire
 $se = 38\%$; $spé = 70\%$

Infiltration des vésicules séminales : T3B

- Tumeur localisée à la base de la prostate
- Signes directs en T2 :
 - Hyposignal intra vacuolaire
 - Épaississement des parois

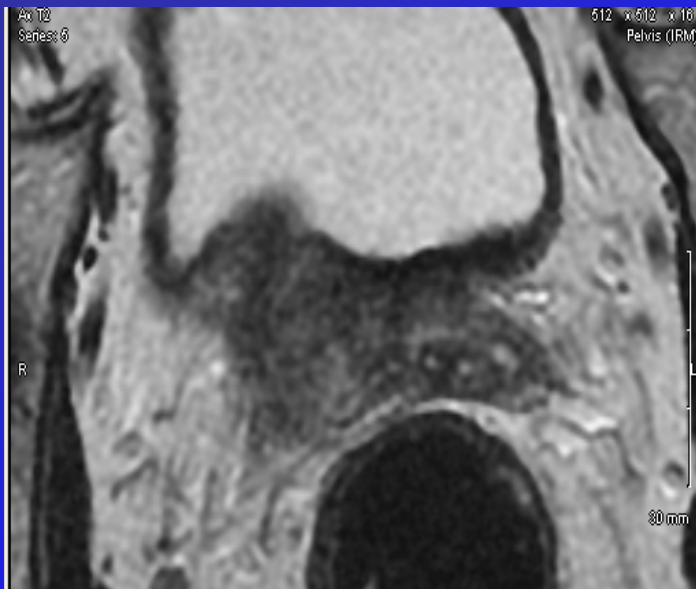


Infiltration des vésicules séminales : T3B

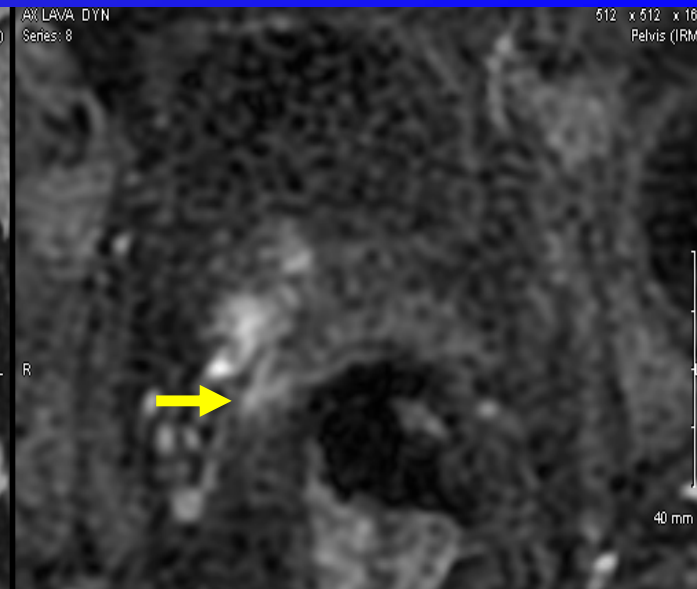


Evaluation du stade T IRM

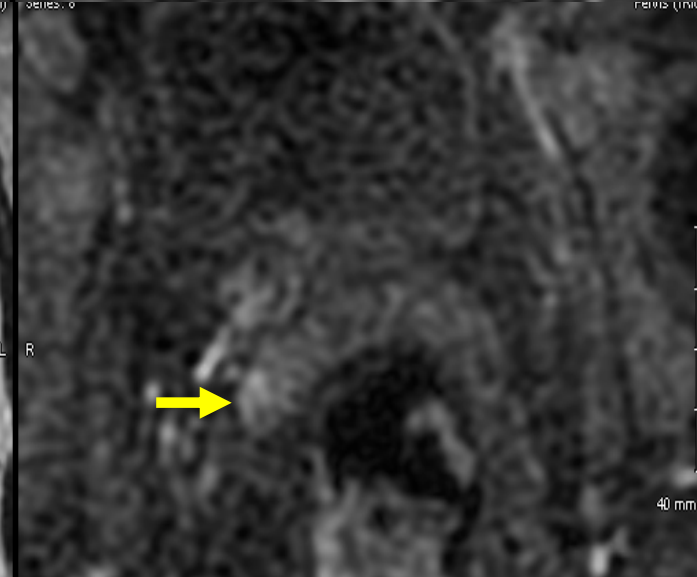
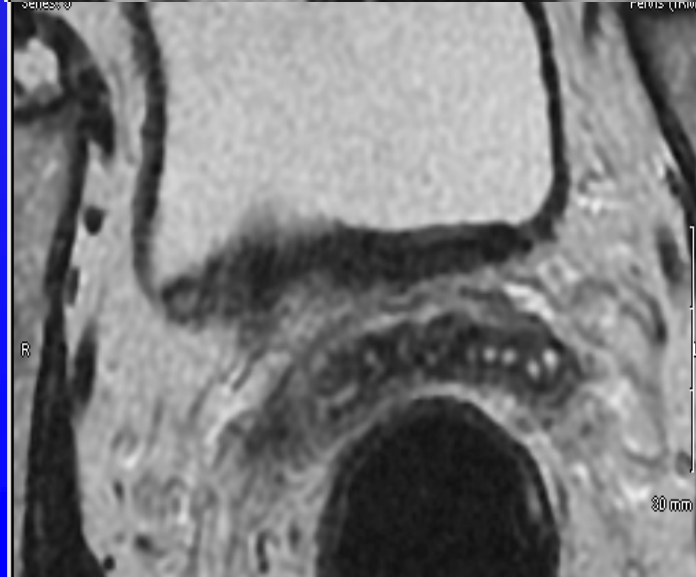
- Performances de l'IRM : T2 vs T3
 - Evaluation des séquences T2 : analyse morphologique
 - Grande variabilité dans la littérature (séries hétérogènes)
 - Sensibilité : 51-89%
 - Spécificité : 68%-87%
- Comment améliorer les performances de l'IRM ?
 - Analyse combinée : T2, Diffusion, Perfusion = IRM multiparamétrique
 - Bloch et al, *Radiology* 2007 : évaluation du stade T
T2 seules : se = 64%, spe = 86% / T2 + perfusion : se = 91% , spe = 95%
 - Kim et al, *J magn reson imaging* 2008 : atteinte séminale ?
T2 seule : se = 87% / T2 + diffusion : se= 97%



T2



Perf



?

Atteinte séminale droite

Classification TNM

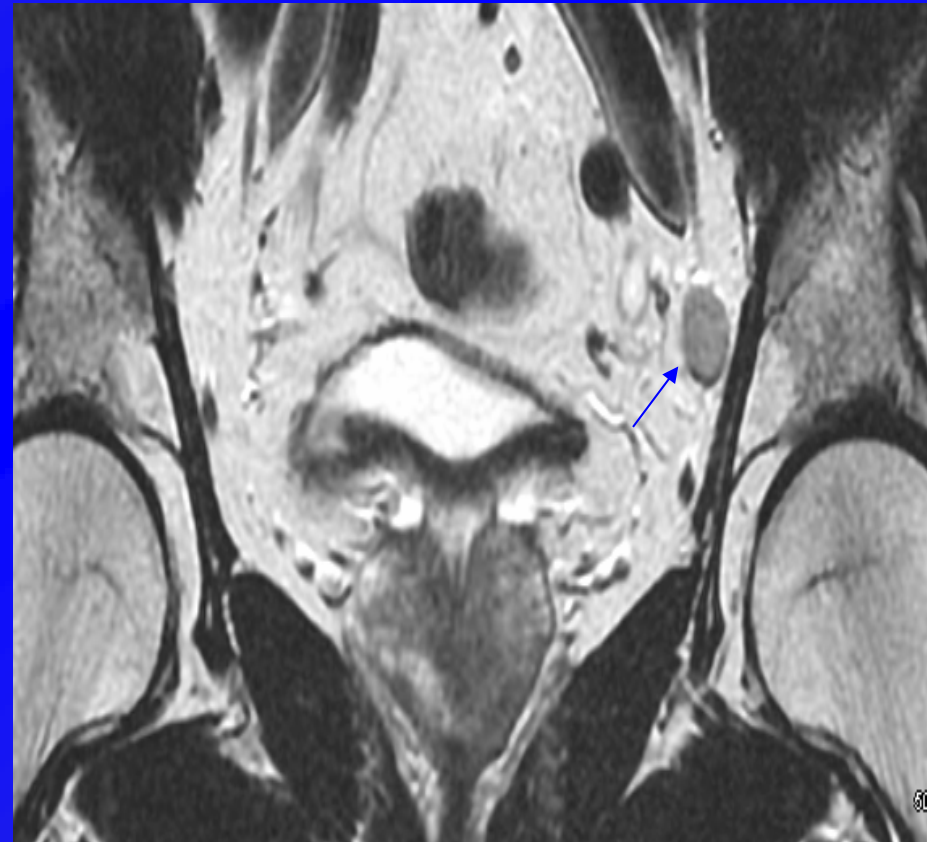
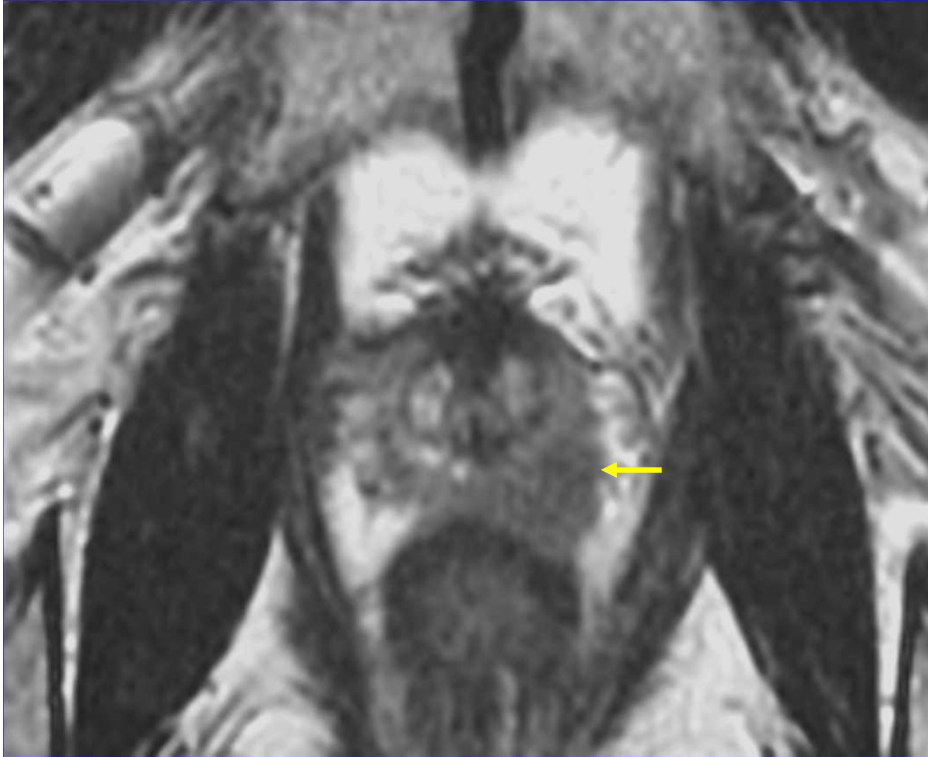
Cancer de la prostate : stade N

- NX : ganglions régionaux non évalués
- N0 : absence de métastase ganglionnaire régionale
- N1 : atteinte ganglionnaire régionale

Evaluation du stade N IRM

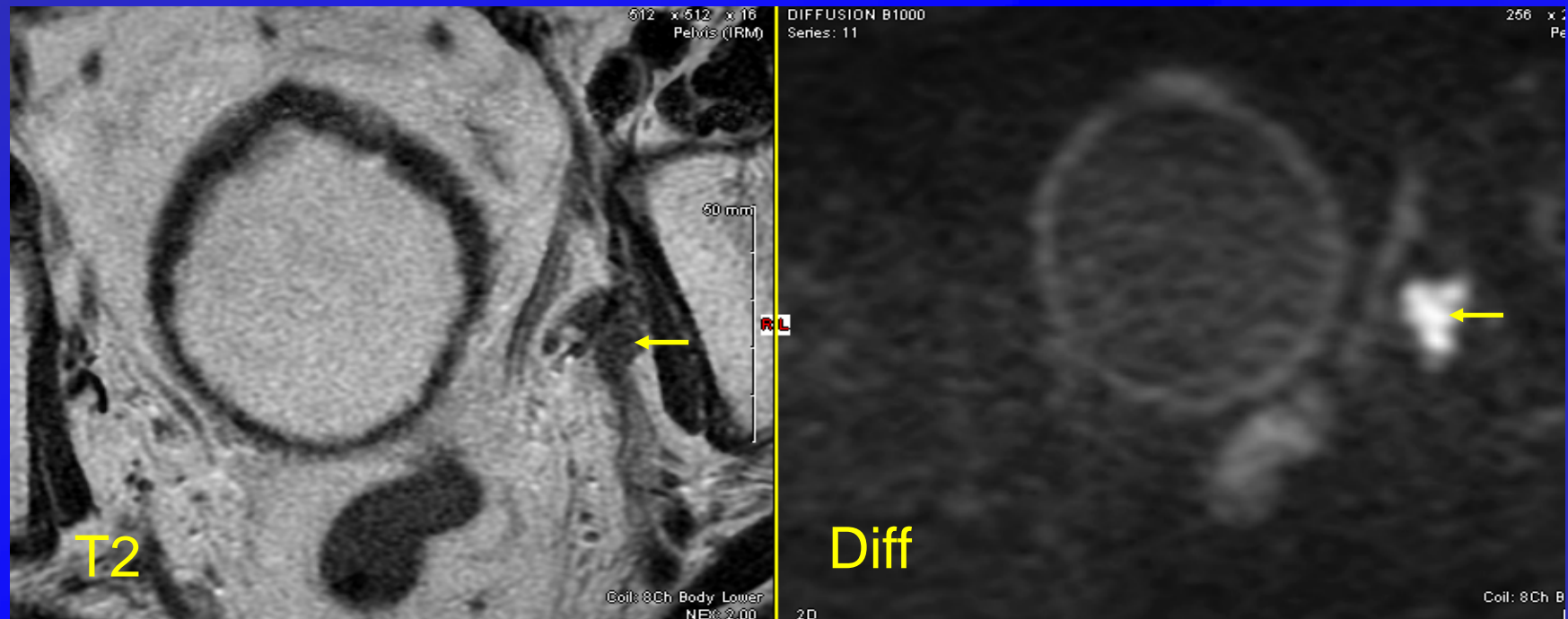
- Analyse du petit axe ganglionnaire
 - Pelvis : seuil = 8 mm
 - Abdomen : seuil = 10 mm
- Poor performance :
 - *Hovels et al, clin Radiol 2008* : The diagnostic accuracy of CT and MRI in the staging of pelvic lymph nodes in patients with prostate cancer: a meta-analysis. Se = 39%, Spe = 82%
 - Faux négatifs = micrométastases
 - Faux positifs = ganglions inflammatoires
- Diffusion : combinaison de la taille et du signal des ganglions. ↘ Faux négatifs
- USPIO ? *Harisinghani et al, NEJM, 2003*

Séquences T2



Adénomégalie pelvienne = N1

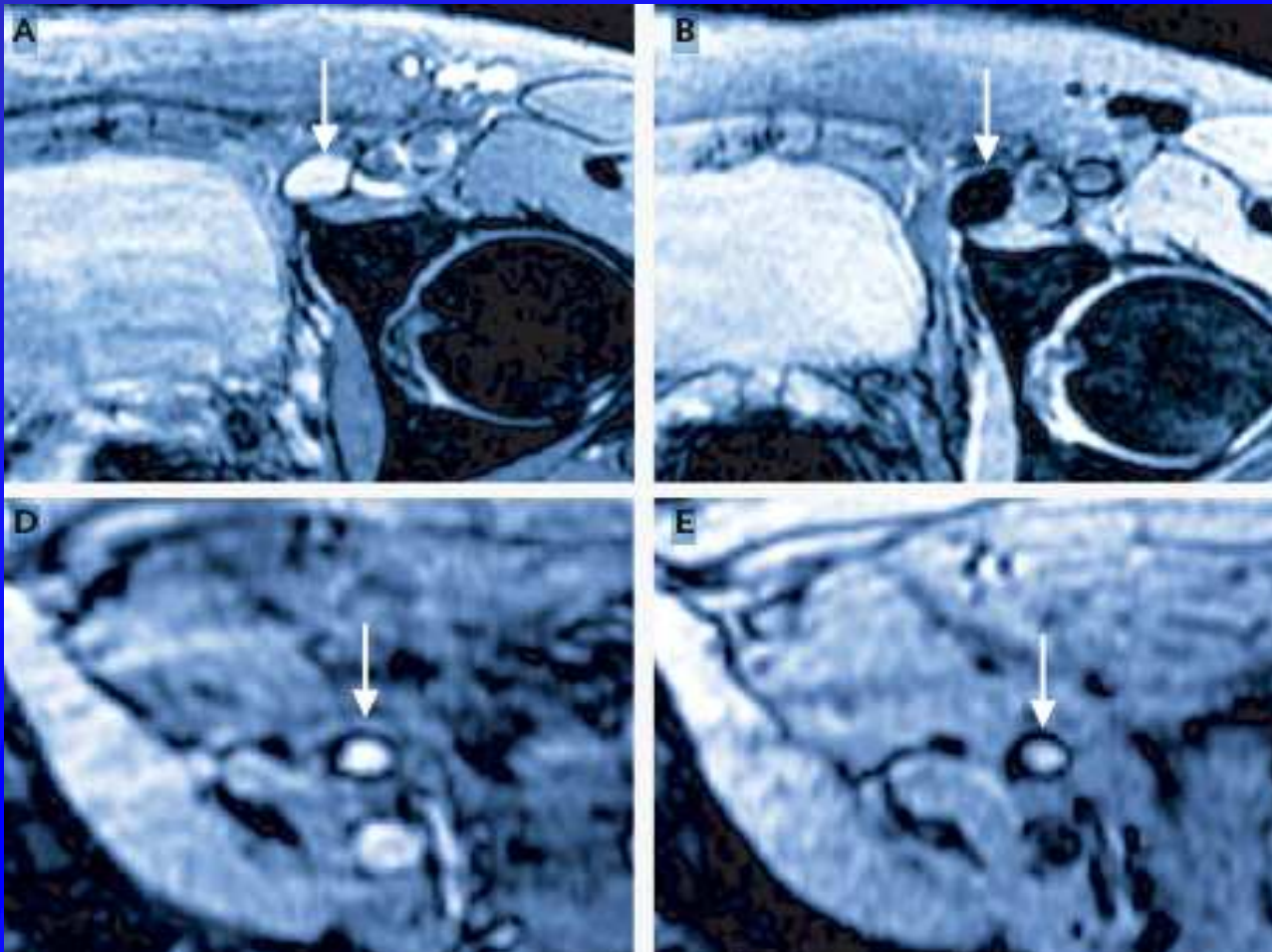
Séquences T2 + Diffusion



Adénomégalie pelvienne + hypersignal diffusion = N1

USPIO = Harisinghani et al, NEJM, 2003

- Particules superparamagnétiques injectées en IV
- Fixation ganglionnaire après 24h : contraste T2 négatif
- Si baisse de signal d'un ganglion = normalité
- Si pas de baisse de signal : pas de fixation d'USPIO = métastase

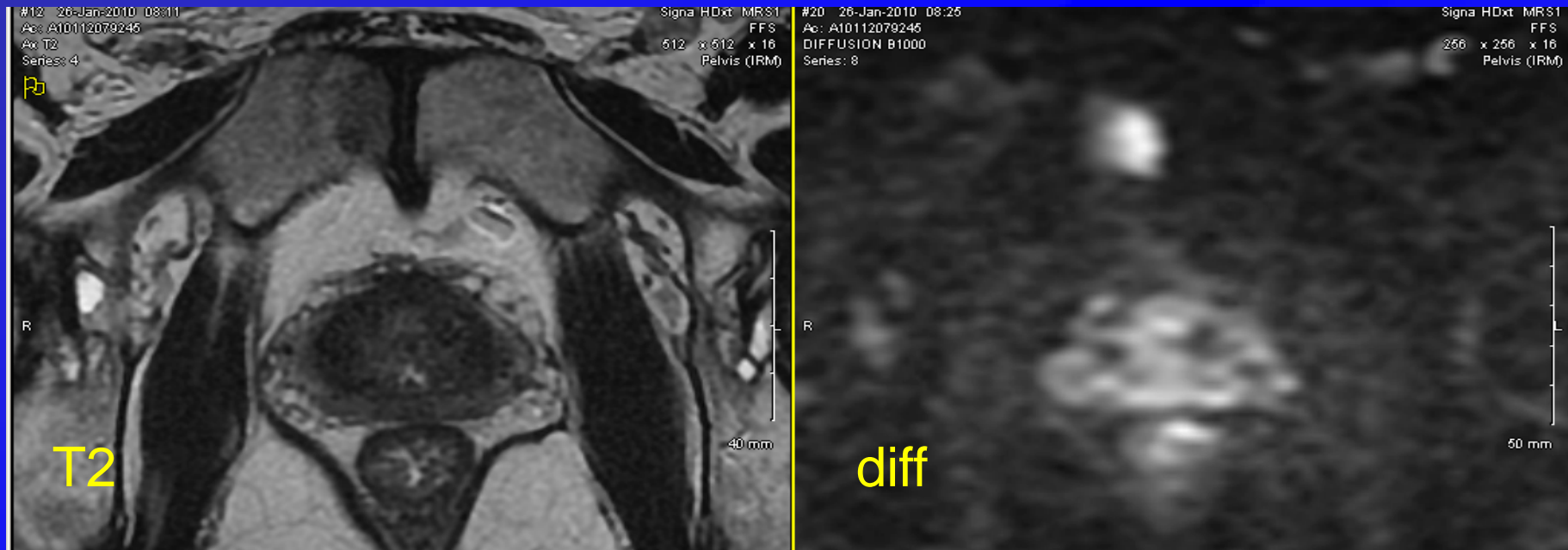


Evaluation du stade M IRM

- **Evaluation des métastases à distance ('M')**
 - **MX**: pas d'évaluation possible
 - **M0**: pas de métastase
 - **M1**: métastase à distance : os+++
- IRM prostate inadaptée au stade M => scinti os +++

***Ne pas oublier d'analyser bassin et rachis lombaire
car métas os souvent visibles (diffusion +++)***

Evaluation du stade M IRM



Métastase de la symphyse pubienne

Suivi après traitement

Après prostatectomie, radiothérapie ou curiethérapie



Augmentation progressive du taux de PSA



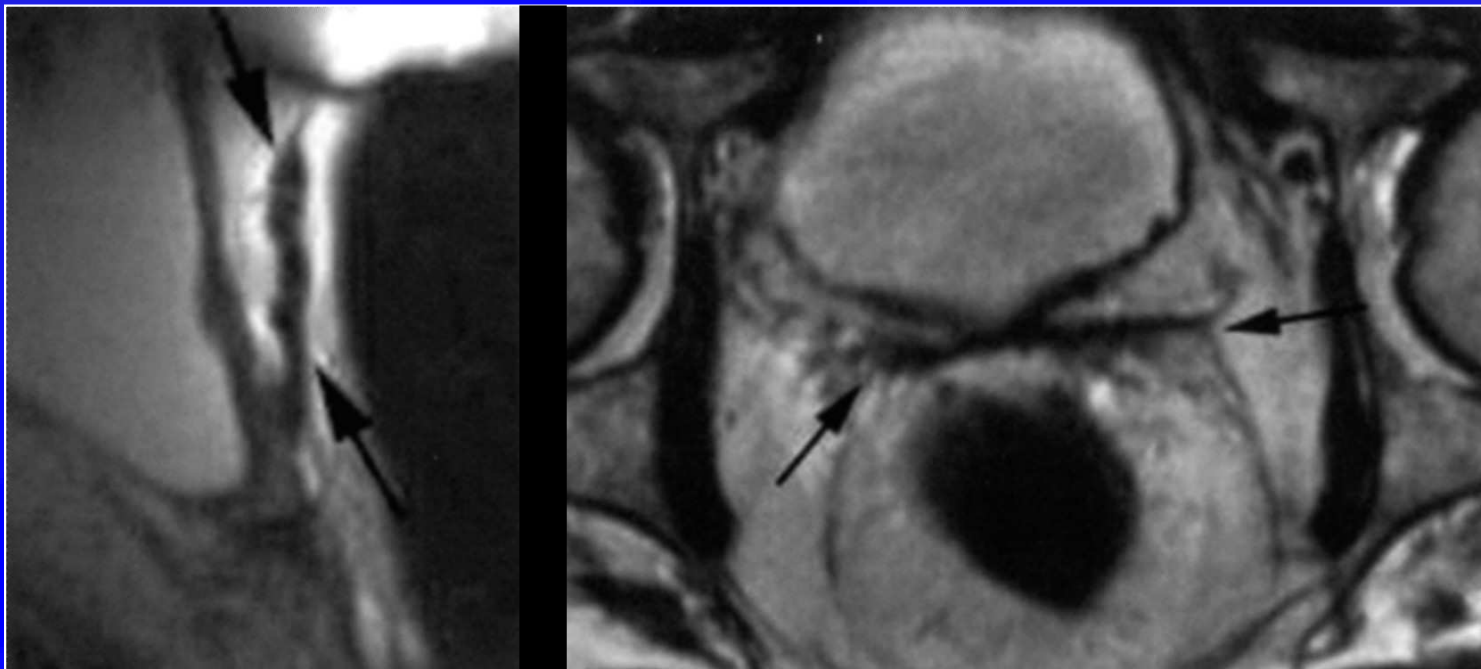
IRM mp

(T2, diffusion, perfusion)

- Recherche de foyer cancéreux résiduels :
 - Anastomose vésico-urétrale après PR
 - Recherche de métastases ganglionnaires et osseuses

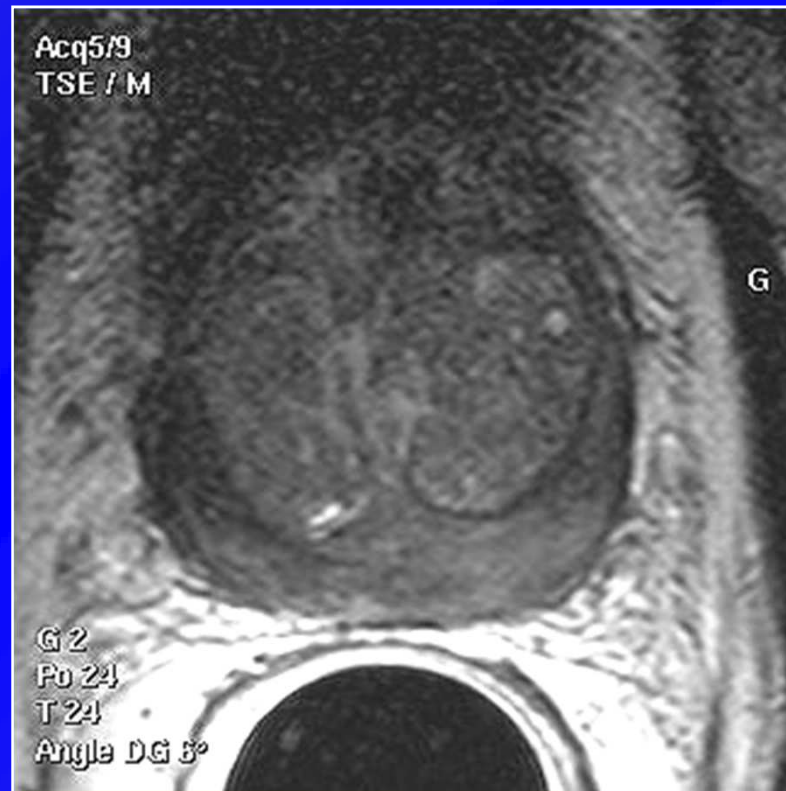
Aspects post thérapeutiques

- Prostatectomie radicale :
 - Col vésical effilé et triangulaire => anastomose vésico urétrale
 - Bande de fibrose rétro vésicale (hyposignal)



Aspects post thérapeutiques

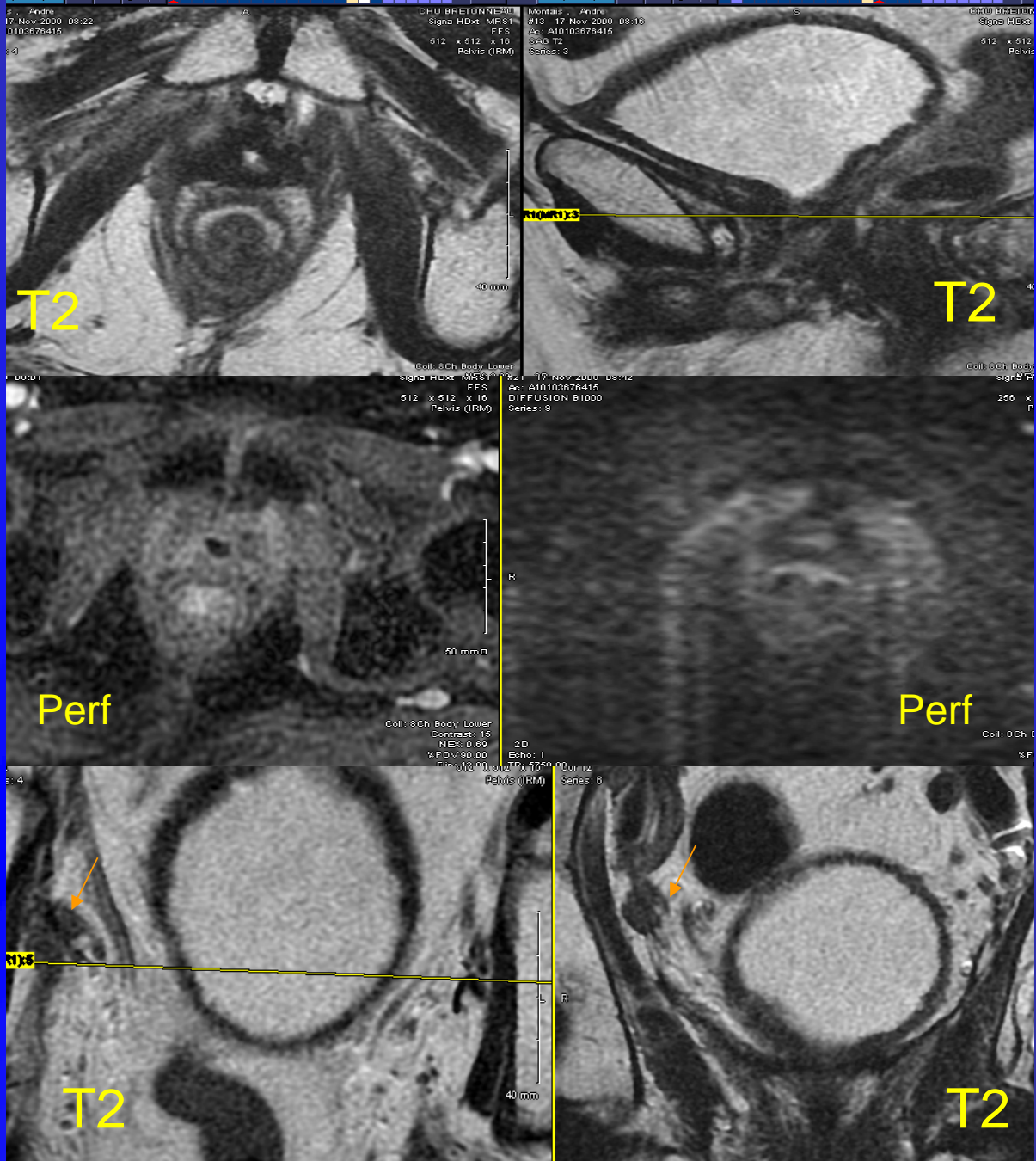
- Post radiothérapie ou curiethérapie :
 - Zone périphérique diffusément hypointense



Après PR

Anastomose

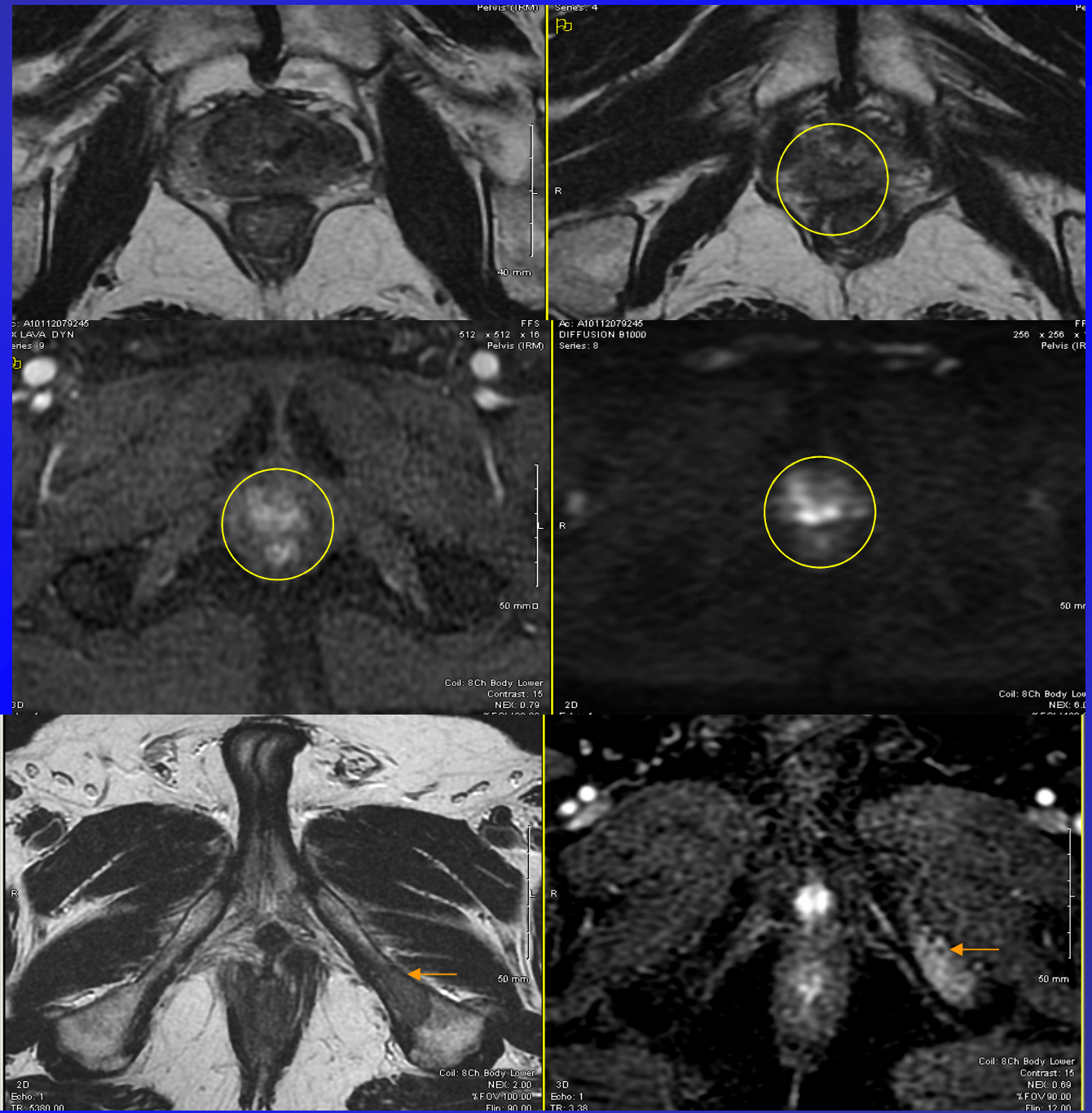
Ganglions



Après
curithérapie

prostate

Métastase os



Conclusion

- IRM Prostate en 2017 :
 - Applications dans :
 - Détection des foyers cancéreux avant biopsies
 - Bilan d'extension loco régional d'un cancer
 - Suivi après traitement (si \nearrow PSA)
 - Surveillance active
 - IRM multi paramétrique : morphologique (T2) et fonctionnelle (diffusion, perfusion +/- spectro)