

Comparison of a sequence of entire body MRI (DWIBS)

To FDG- PET scan

In metastases detection

Preliminary results on 11 young patients.

*An emerging revolution of the role of MRI
in oncology studies ?*

- **Eichwald f, Carre s, Lankri z, Alkhallaf s, Delepine n, Vallée c**
 - **Raymond Poincaré hospital Garches France**

Goals

Long-term evaluation of a sequence of MRI diffusion (Diffusion Weighted Whole Body Imaging with Background body Signal Suppression: DWIBS) and comparison to the PET-scan

Material and method

11 patients- 6 girls, 5 boys, 12 to 25 years, av 17
with metastases of a known cancer
average delay of 8.2 days (2 to 15) of an exploration
by pet-scan and entire body MRI
following a standard protocol (axial cuttings T2,
frontal STIR, T1 without and then after intravenous
contrast) completed by the sequence DWIBS
exams were read in double blind by specialists

Cases

1	F	23	5	OSTEOSARCOMA	BASSIN DROIT
2	F	15	4	LYMPHOMA	CERVICALE
3	M	15	15	SARCOME EWING	METATARSE DROIT
4	F	12	7	SARCOME EWING	PERONNE GAUCHE
5	F	12	13	SARCOME EWING	PERONNE GAUCHE
6	M	25	2	SARCOME	MAIN DROITE
7	M	14	2	CARCINOME	NASOPHARYNX
8	M	18	12	LYMPHOME	MEDIASTINALE
9	M	17	3	SARCOME EWING	COTE DROITE
10	F	21	13	SARCOME EWING	CLAVICULE GAUCHE
11	F	19	14	RHABDOMYOSARCOME	PTERYGOPALATINE DROITE
	6 F 5M	17,3	8,2		

Tableau 1- Paramètres d'acquisition.

	DWIBS	Coronale T1 Gado - et +	Coronale STIR	Axiale T2
	Diffusion STIR EPI SSH			
Mode	Single Shot			Single Shot
Plan	axial	Coronale	Coronale	Axiale
Palier	5	5 à 7	5 à 7	5 à 7
FOV	500 mm	270 mm	530 mm	350 mm
TR	2900ms	400	1750	635
TE	70ms	13	66	60
IR	180ms			
Angle de bascule	90°			
TI	180ms			
b	0 et 1000			
Nex	2			
EPI Factor	79			
coupe	5x0,5mm	5x1mm	6x1mm	8x1mm
Matrice	240	216	336	220
Gating	respiration libre	respiration libre	respiration libre	respiration libre
Antenne	Q-Body	Q-Body	Q-Body	Q-Body
Durée moyenne	14min	13,1min	8min	2,3min
Console	Philips View Forum	View Forum	View Forum	View Forum

Tableau 2 – Grille de lecture.

La grille de lecture est identique pour le protocole 1, le protocole 2 et le PET-scanner

OS	Nombre	localisations	notes
base/voute crâne			
rachis cervical			
rachis thoracique			
côtes			
sternum			
clavicule			
omoplate			
rachis lombaire			
bassin			
sacrum			
mb.supérieur			
mb.inférieur			
NOMBRE TOTAL=			

ENCEPHALE	Nombre	localisations	notes
supra-tentorial			
		FRONTALE(s)	
		PARIALE(s)	
		OCCIPITALE(s)	
		TEMPORALES(s)	
sous-tentorial			
		TRONC CEREBRALE	
		CERVELET	
méninges			
médullaire			
NOMBRE TOTAL=			

POUMONS	Nombre	localisations	notes
POUMON DROIT			
		Lobe supérieur	
		Lobe moyen	
		Lobe inférieur	
POUMON GAUCHE			
		Lobe supérieur	
		Lobe inférieur	
PLEVRES			
		Epanchemen pleural	
		Métastaes pleurales	
NOMBRE TOTAL=			

HEPATIQUE	Nombre	localisations	notes
FOIE DROIT			
		Segment V	
		Segment VI	
		Segment VII	
		Segment VIII	
FOIE GAUCHE			
		Segment IV	
		Segment II	
		Segment III	
SEGMENT I			
NOMBRE TOTAL=			

ADENOPATHIES	Nombre	localisations	notes
PROFONDES			
		MEDIASTINALES	
		COELIO-MESENERIQUES	
		RETROPERITONEALES	
		ILIAQUES	
SUPERFICIELLES			
		CERVICALES	
		SUS CLAVICULAIRES	
		AXILLAIRES	
		FEMORALES	
NOMBRE TOTAL=			

PERITOINE	Nombre	localisations	notes
		EPANCHEMENT	
		CARCINOSE PERITONEALE	
NOMBRE TOTAL=			

RETROPERITOINE	Nombre	localisations	notes
		MASSE SURRENALIENNE	
		METASTASES RETROP.	
NOMBRE TOTAL=			

PELVIS	Nombre	localisations	notes
		EPANCHEMENT	
		MASSE	
NOMBRE TOTAL=			

AUTRES	Nombre	localisations	notes
		PANCREAS	
		RATE	
		REINS	
		DIGESTIF	
NOMBRE TOTAL=			

PARTIES MOLLES	Nombre	localisations	notes
NOMBRE TOTAL=			

Qualité de l'IRM	1 Très Bonne	2 Bonne	3 Moyenne	4 Médiocre	5 Non interprétable
Difficultés techniques					
		Matériel métalliques		? OUI	? NON
		Injection		? OUI	? NON
		Agitation/Sédation/Anta		? OUI	? NON
		Couverture des stack		? OUI	? NON
		Autres			

Tableau 4 – Délai de réalisation entre l'IRM et le PET Scanner

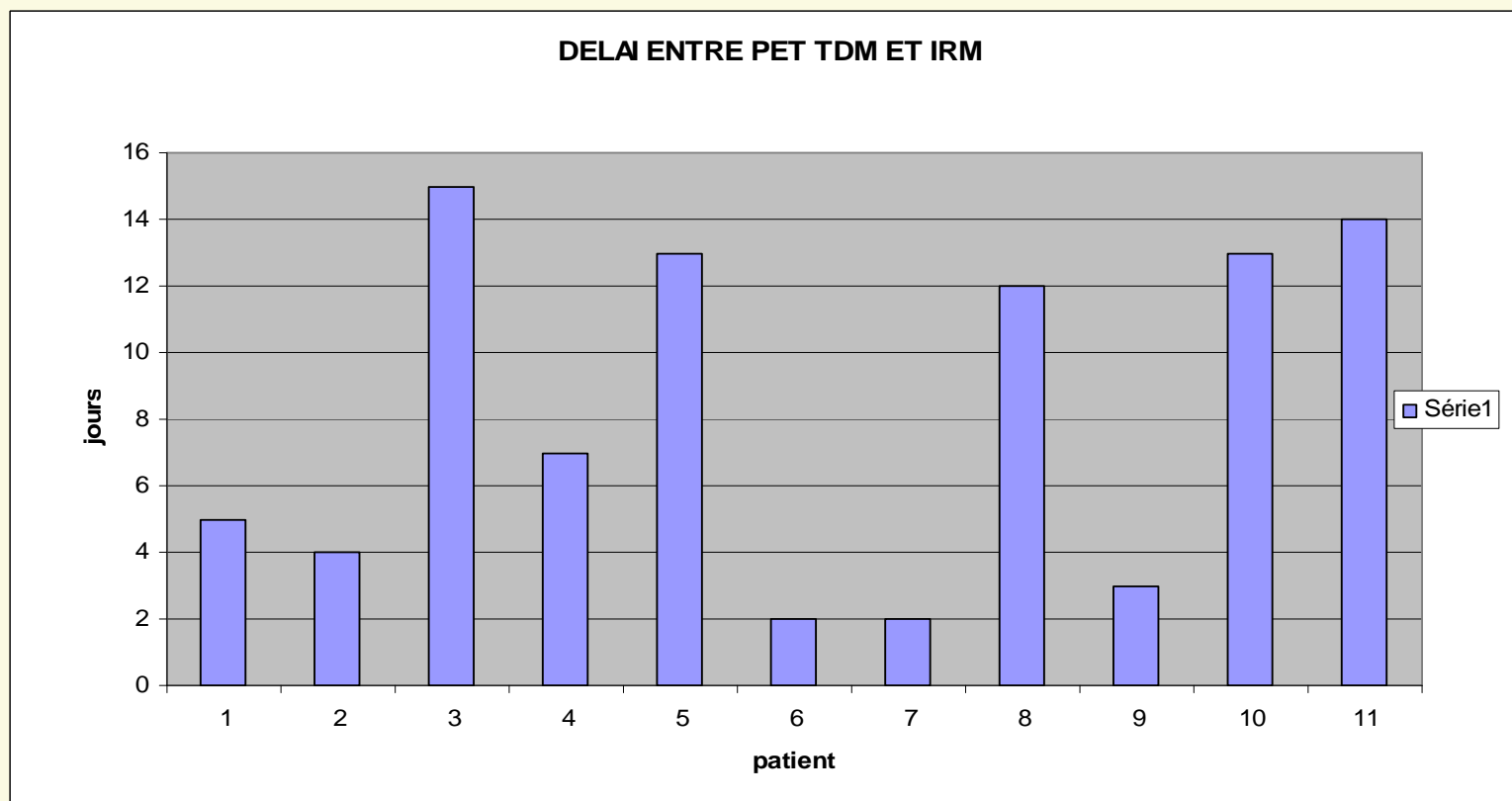


Tableau 5 - Nombre total de localisations suspectes par technique et par patient

PATIENT	TUMEUR	Nombre de localisations	Nombre de localisations	Différence Entre	Nombre de localisations	Différence
		Protocole 1	Protocole 2	Protocole 1 et 2	PET TDM	IRM / PET
1	OSTEOSARCOME	3	3	0	4	-1
2	LYMPHOME	9	11	2	6	5
3	SARCOME EWING	3	4	1	3	1
4	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
5	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
6	SARCOME	2	2	0	3	-1
7	CARCINOME	6	9	2	3	6
8	LYMPHOME	2	5	3	1	4
9	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
10	SARCOME EWING	15	15	0	12	3
11	RHABDOMYOSARCOME	0	0	0	0	0
TOTAL		<u>42</u>	<u>51</u>	<u>8</u>	<u>34</u>	<u>17</u>

Tableau 6 - Nombre de localisations osseuses suspectes de malignité par technique et par patient

PATIENT	TUMEUR	Nombre de localisations		Différence entre Protocole 1 et 2	Nombre de localisations		Différence IRM / PET
		Protocole 1	Protocole 2		PET TDM		
1	OSTEOSARCOME	0	0	0	1	-1	
2	LYMPHOME	3	4	1	0	4	
3	SARCOME EWING	1	2	1	1	1	
4	SARCOME EWING	0	0	0	0	0	
5	SARCOME EWING	0	0	0	0	0	
6	SARCOME	0	0	0	3	-3	
7	CARCINOME	5	7	2	2	5	
8	LYMPHOME	0	0	0	0	0	
9	SARCOME EWING	1	1	0	1	0	
10	SARCOME EWING	15	15	0	12	3	
11	RHABDOMYOSARCOME	0	0	0	0	0	
TOTAL		25	29	4	20	<u>9</u>	

Tableau 7 - Nombre de localisations ganglionnaires suspectes de malignité par technique et par patient

PATIENT	TUMEUR	Nombre de localisations	Nombre de localisations	Différence entre	Nombre de localisations	Différence
		Protocole 1	Protocole 2	Protocole 1 et 2	PET TDM	IRM / PET
1	OSTEOSARCOME	2	2	0	2	0
2	LYMPHOME	5	6	1	5	1
3	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
4	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
5	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
6	SARCOME	2	2	0	0	2
7	CARCINOME	0	0	0	0	0
8	LYMPHOME	1	4	3	1	3
9	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
10	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
11	RHABDOMYOSARCOME	0	0	0	0	0
TOTAL		11	15	4	9	6

Tableau 8 - Nombre total de localisations par technique et par région anatomique

LOCALISATIONS	Nombre de localisations	Nombre de localisations	Différence entre Protocole 1 et 2	Nombre de localisations	Différence IRM/ PET
	Protocole 1	Protocole 2		PET TDM	
OS	25	29	4	20	9
GANGLIONS	11	15	4	9	6
POUMONS	2	2	0	2	0
FOIE	1	1	0	1	0
CERVEAU	1	1	0	0	1
RATE	2	2	0	1	1
PARTIES MOLLES	1	1	0	1	0
TOTAL	43	51	8	34	17

Tableau 9 – Comparaison des protocoles 1 et 2 par patient ; Comparaison du protocole 2 et du PET-Scanner par patient

PATIENT	Nbre de LOC IRM protocole 1	Nbre de LOC IRM protocole 2	Différence entre Protocole 1 et 2	Nbre de LOC PET TDM	Différence IRM / PET	NON VUE EN PET TDM	NON VUE EN IRM
						avantages	Désavantages
1	3	3	0	4	-1		Artéfacts métalliques : 1 LOC osseuse non vue en IRM
2	9	11	2 1 Loc OS et 1 loc GANG	6	5	4 lésions osseuses 1 coulée ganglionnaire non vues par le PET TDM	LOC splénique non vue par la DWBS, vue en STIR et T2
3	3	4	1 1 Loc OS	3	1	1 loc osseuse non vue en PET	ganglion fémoral et récurrence pied non vue en DWBS , vue en STIR et T2
4	0	0	0	0	0		
5	1	1	0	1	0		
6	2	2	0	3	-1	2 adénopathies non vues en PET	3 LOC osseuses vues en PET non vue en IRM Problème dans le réglage du "b"
7	7	9	2 2 Loc OS	3	6	1 Loc cérébrale et 5 loc osseuses non vue en PET	
8	2	5	3 3 Loc GANG	1	4	3 adénopathies non vue en PET	Rate non vue en PET et DWBS
9	1	1	0	1	0	loc osseuse pied droit vue en IRM, non vue en PET, non vue en DWBS	1 LOC osseuse humérale non vue en IRM 1 LOC osseuse du pied non vue en DWBS, vue en STIR
10	15	15	0	12	3	3 lésions osseuses non vues en PET ou DWBS, vues en IRM classique	
11	0	0	0	0	0		
TOTAL	43	51	8	34	17		

Results

All organs examined

The uncertain pictures were detected

34 times by the PET-scan

44 times by standard MRI (+ 23%)

51 times by the MRI DWIBS (+ 34%)




In the latter case

7/8 anomalies were not visible on the PET

For bony locations, the figures respectively were 20,
26 and 29



Discussion

-  In the literature
-  The standard MRI is less sensitive in the detection of lung metastasis or lymphnodes
-  But ***more accurate for the detection of cerebral, hepatic or bony lesions***



Discussion

 *The addition to this "classical" protocol of a sequence DWIBS seems*

– *According to our results*

- Bring a **significant gain in the detection** of secondary locations
- Appears to increase the **capacity of detection of lymph nodes** where it surpasses the one of the pet scan
- For **bony or hepatic locations**, it **increases the detection of questionable lesions**

Conclusion

For metastases detection

The progress of the MRI can put back in question
The PET-scan use

To least cost

To least irradiation

Comparison of a sequence of entire body MRI (DWIBS)

to FDG- PET scan

in metastases detection

preliminary results on 11 young patients.

*An emerging revolution of the role of MRI
in oncology studies ?*

- **Eichwald f, Carre s, Lankri z, Delepine n, Vallée c**
 - **Raymond Poincaré hospital Garches France**

Goals:

long-term evaluation of a sequence of MRI diffusion (Diffusion Weighted Whole Body Imaging with Background body Signal Suppression: DWIBS)

and comparison to the PET-scan.

Material and method

11 patients- 6 girls, 5 boys, 12 to 25 years, av 17
with metastases of a known cancer

average delay of 8.2 days (2 to 15) of an exploration
by pet-scan and entire body MRI

following a standard protocol (axial cuttings T2,
frontal STIR, T1 without and then after intravenous
contrast) completed by the sequence DWIBS
exams were read in double blind by specialists.

cases

1	F	23	5	OSTEOSARCOMA	BASSIN DROIT
2	F	15	4	LYMPHOMA	CERVICALE
3	M	15	15	SARCOME EWING	METATARSE DROIT
4	F	12	7	SARCOME EWING	PERONNE GAUCHE
5	F	12	13	SARCOME EWING	PERONNE GAUCHE
6	M	25	2	SARCOME	MAIN DROITE
7	M	14	2	CARCINOME	NASOPHARYNX
8	M	18	12	LYMPHOME	MEDIASTINALE
9	M	17	3	SARCOME EWING	COTE DROITE
10	F	21	13	SARCOME EWING	CLAVICULE GAUCHE
11	F	19	14	RHABDOMYOSARCOME	PTERYGOPALATINE DROITE
	6 F 5M	17,3	8,2		

Tableau 1- Paramètres d'acquisition.

	DWIBS	Coronale T1 Gado - et +	Coronale STIR	Axiale T2
	Diffusion STIR EPI SSH			
Mode	Single Shot			Single Shot
Plan	axial	Coronale	Coronale	Axiale
Palier	5	5 à 7	5 à 7	5 à 7
FOV	500 mm	270 mm	530 mm	350 mm
TR	2900ms	400	1750	635
TE	70ms	13	66	60
IR	180ms			
Angle de bascule	90°			
TI	180ms			
b	0 et 1000			
Nex	2			
EPI Factor	79			
coupe	5x0,5mm	5x1mm	6x1mm	8x1mm
Matrice	240	216	336	220
Gating	respiration libre	respiration libre	respiration libre	respiration libre
Antenne	Q-Body	Q-Body	Q-Body	Q-Body
Durée moyenne	14min	13,1min	8min	2,3min
Console	Philips View Forum	View Forum	View Forum	View Forum

Tableau 4 – Délai de réalisation entre l'IRM et le PET Scanner

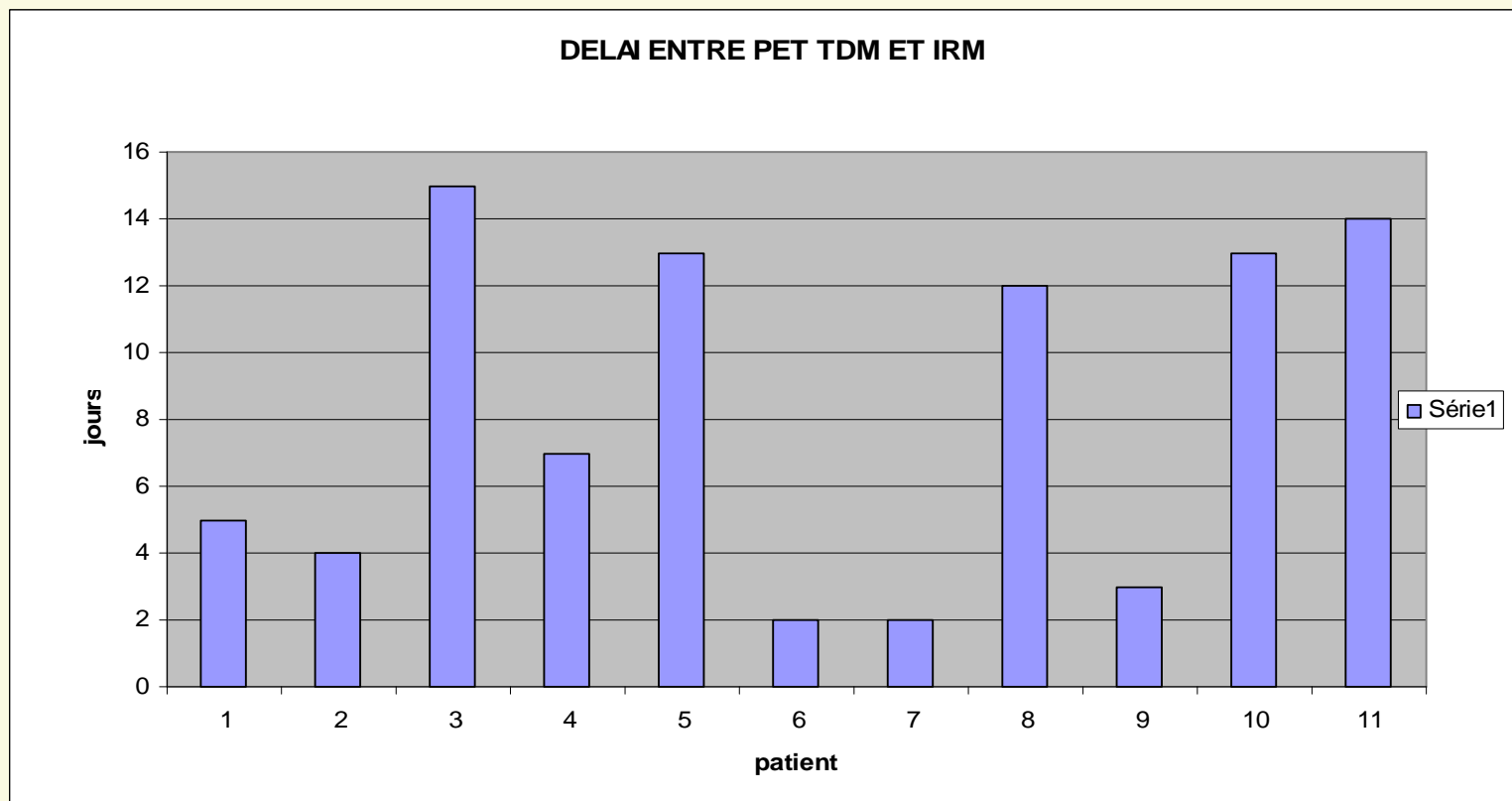


Tableau 5 - Nombre total de localisations suspectes par technique et par patient.

PATIENT	TUMEUR	Nombre de localisations	Nombre de localisations	Différence Entre	Nombre de localisations	Différence
		Protocole 1	Protocole 2	Protocole 1 et 2	PET TDM	IRM / PET
1	OSTEOSARCOME	3	3	0	4	-1
2	LYMPHOME	9	11	2	6	5
3	SARCOME EWING	3	4	1	3	1
4	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
5	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
6	SARCOME	2	2	0	3	-1
7	CARCINOME	6	9	2	3	6
8	LYMPHOME	2	5	3	1	4
9	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
10	SARCOME EWING	15	15	0	12	3
11	RHABDOMYOSARCOME	0	0	0	0	0
TOTAL		42	51	8	34	17

Tableau 6 - Nombre de localisations osseuses suspectes de malignité par technique et par patient.

PATIENT	TUMEUR	Nombre de localisations		Différence entre Protocole 1 et 2	Nombre de localisations PET TDM	Différence IRM / PET
		Protocole 1	Protocole 2			
1	OSTEOSARCOME	0	0	0	1	-1
2	LYMPHOME	3	4	1	0	4
3	SARCOME EWING	1	2	1	1	1
4	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
5	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
6	SARCOME	0	0	0	3	-3
7	CARCINOME	5	7	2	2	5
8	LYMPHOME	0	0	0	0	0
9	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
10	SARCOME EWING	15	15	0	12	3
11	RHABDOMYOSARCOME	0	0	0	0	0
TOTAL		25	29	4	20	9

Tableau 7 - Nombre de localisations ganglionnaires suspectes de malignité par technique et par patient.

PATIENT	TUMEUR	Nombre de localisations		Différence entre Protocole 1 et 2	Différence	
		Protocole 1	Protocole 2		Nombre de localisations PET TDM	IRM / PET
1	OSTEOSARCOME	2	2	0	2	0
2	LYMPHOME	5	6	1	5	1
3	SARCOME EWING	1	1	0	1	0
4	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
5	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
6	SARCOME	2	2	0	0	2
7	CARCINOME	0	0	0	0	0
8	LYMPHOME	1	4	3	1	3
9	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
10	SARCOME EWING	0	0	0	0	0
11	RHABDOMYOSARCOME	0	0	0	0	0
TOTAL		11	15	4	9	6

Tableau 8 - Nombre total de localisations par technique et par région anatomique.

LOCALISATIONS	Nombre de localisations Protocole 1	Nombre de localisations Protocole 2	Différence entre Protocole 1 et 2	Nombre de localisations PET TDM	Différence IRM / PET
OS	25	29	4	20	9
GANGLIONS	11	15	4	9	6
POUMONS	2	2	0	2	0
FOIE	1	1	0	1	0
CERVEAU	1	1	0	0	1
RATE	2	2	0	1	1
PARTIES MOLLES	1	1	0	1	0
TOTAL	43	51	8	34	17

Tableau 9 – Comparaison des protocoles 1 et 2 par patient ; Comparaison du protocole 2 et du PET-Scanner par patient.

PATIENT	Nbre de LOC		Différence entre Protocole 1 et 2	Différence		NON VUE EN PET TDM	NON VUE EN IRM
	IRM protocole 1	IRM protocole 2		Nbre de LOC PET TDM	IRM / PET	avantages	Désavantages
1	3	3	0	4	-1		Artéfacts métalliques : 1 LOC osseuse non vue en IRM
2	9	11	2 1 Loc OS et 1 loc GANG	6	5	4 lésions osseuses 1 coulée ganglionnaire non vues par le PET TDM	LOC splénique non vue par la DWBS, vue en STIR et T2
3	3	4	1 1 Loc OS	3	1	1 loc osseuse non vue en PET	ganglion fémoral et récidence pied non vue en DWBS , vue en STIR et T2
4	0	0	0	0	0		
5	1	1	0	1	0		
6	2	2	0	3	-1	2 adénopathies non vues en PET	3 LOC osseuses vues en PET non vue en IRM Problème dans le réglage du "b"
7	7	9	2 2 Loc OS	3	6	1 Loc cérébrale et 5 loc osseuses non vue en PET	
8	2	5	3 3 Loc GANG	1	4	3 adénopathies non vue en PET	Rate non vue en PET et DWBS
9	1	1	0	1	0	loc osseuse pied droit vue en IRM, non vue en PET, non vue en DWBS	1 LOC osseuse humérale non vue en IRM 1 LOC osseuse du pied non vue en DWBS, vue en STIR
10	15	15	0	12	3	3 lésions osseuses non vues en PET ou DWBS, vues en IRM classique	
11	0	0	0	0	0		
TOTAL	43	51	8	34	17		

Results

All organs examined
the uncertain pictures were detected
34 times by the PET-scan
44 times by standard MRI (+ 23%)
51 times by the MRI DWIBS (+ 34%)


in the latter case

7/8 anomalies were not visible on the PET

For bony locations, the figures respectively were
20, 26 and 29.

Discussion


 in the literature

 the standard MRI is less sensitive in the detection of lung metastases or lymph nodes

 but ***more accurate for the detection of cerebral, hepatic or bony lesions***



 Discussion:

 *The addition to this "classical" protocol of a sequence DWIBS seems*

– *according to our results*

- bring a **significant gain in the detection** of secondary locations.
- appears to increase the **capacity of detection of lymph nodes** where it surpasses the one of the pet-scan.
- For **bony or hepatic locations**, it **increases the detection of questionable lesions**.

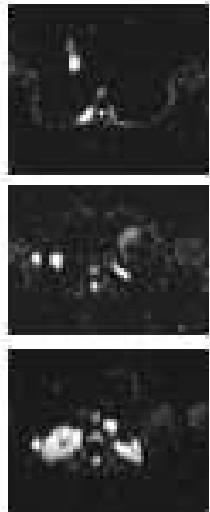
Conclusion

for metastases detection

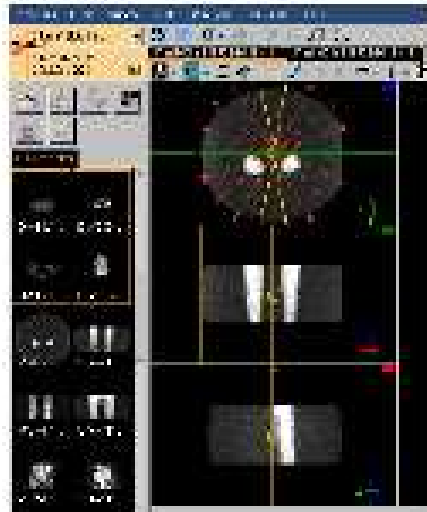
the progress of the MRI can put back in question
the PET-scan use

to least cost

to least irradiation

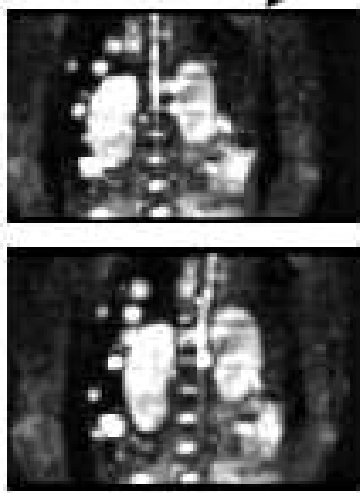


→
9 coupes
radiaires

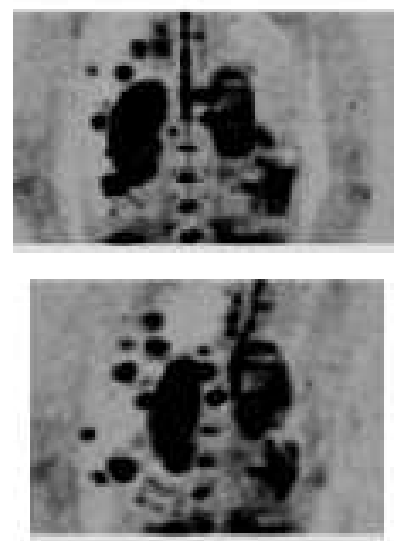


Images natives
d'analyse difficile

3D MIP



Inverse
Video



« Moby-View »
ou collage

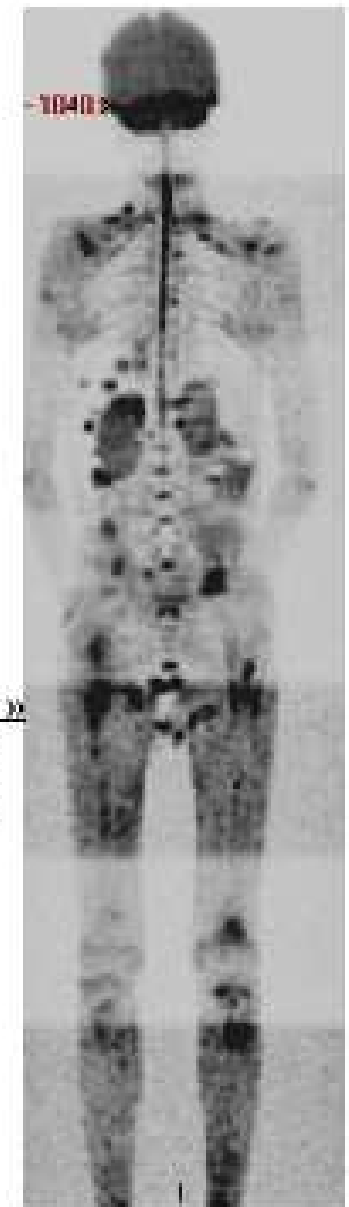


Fig.1- Post processing

- Les coupes natives ($b=1000$) sont difficilement analysables.
- Le post processing permet de réaliser des volumes 3D MIP suivant 9 incidences (9 volumes radiaires), pour chaque palier.
- Un collage grâce au « Moby View » est ensuite appliqué aux différents paliers, permettant d'obtenir une imagerie diffusion corps entier.
- « L'inverse video » peut être appliqué avant ou après le « moby View ».

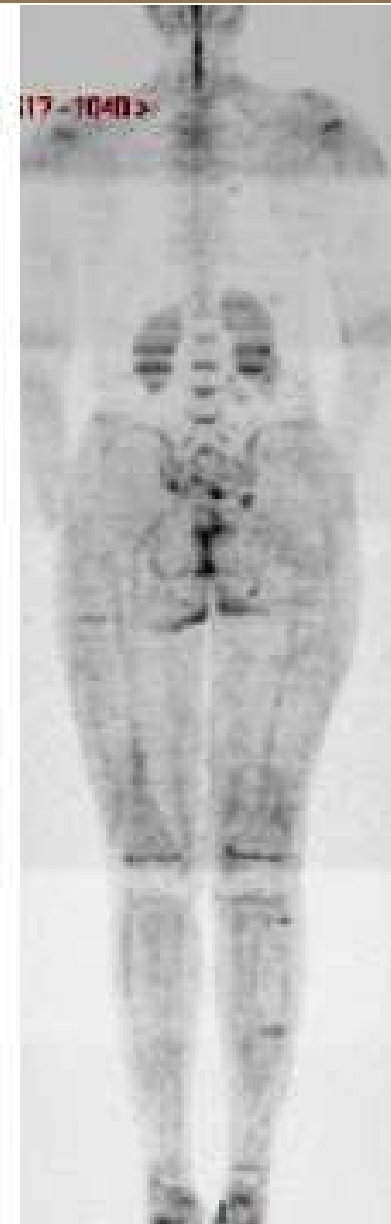
**Fig.2 – Post
Processing :**
« Inverse video »

L'imagerie 3D MIP
obtenue (Fig.2a)
peut subir une
inversion de
l'échelle Noir/Blanc
afin de faciliter la
visualisation des
hypersignaux
anormaux (Fig.2B)

2a-



2b-





a-

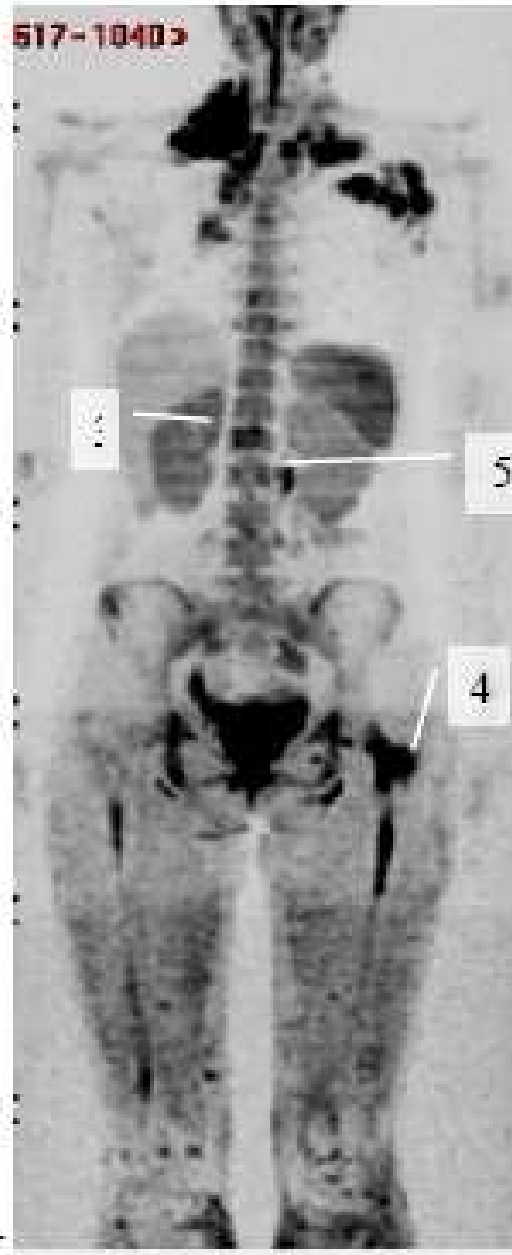


3b-



3c-

617-1040



3c-



3d-



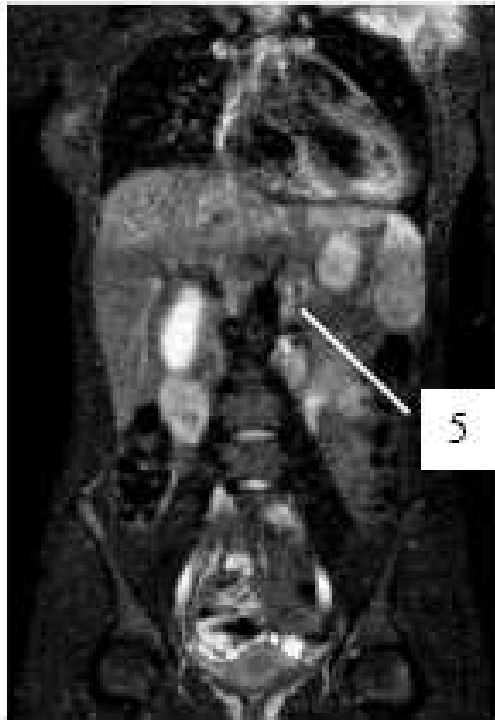
3d-



3e-



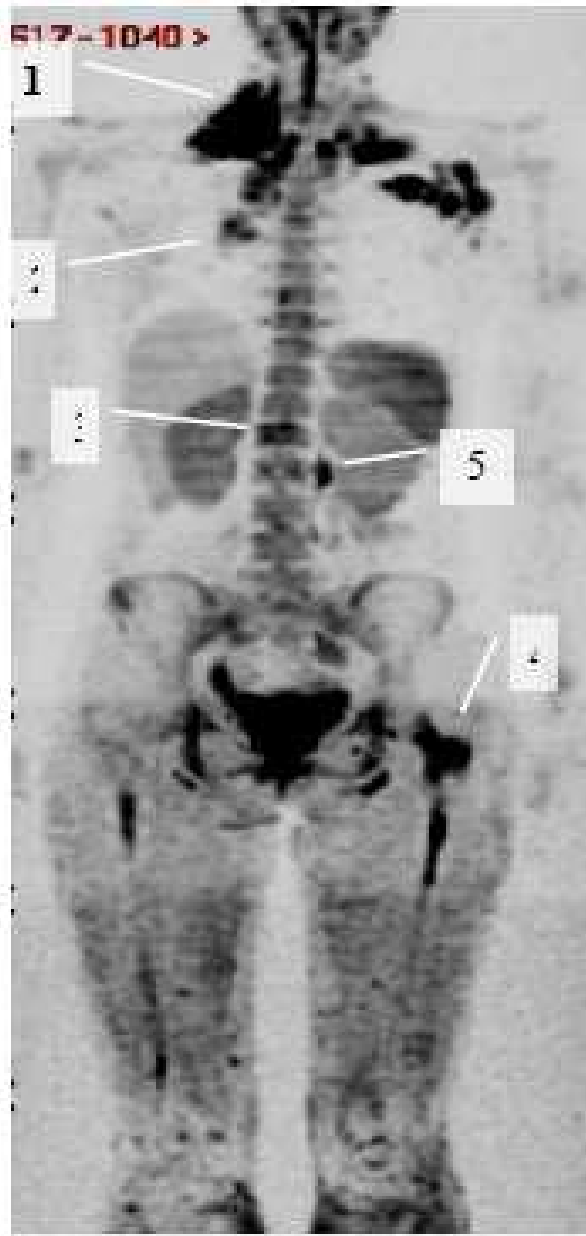
3f-



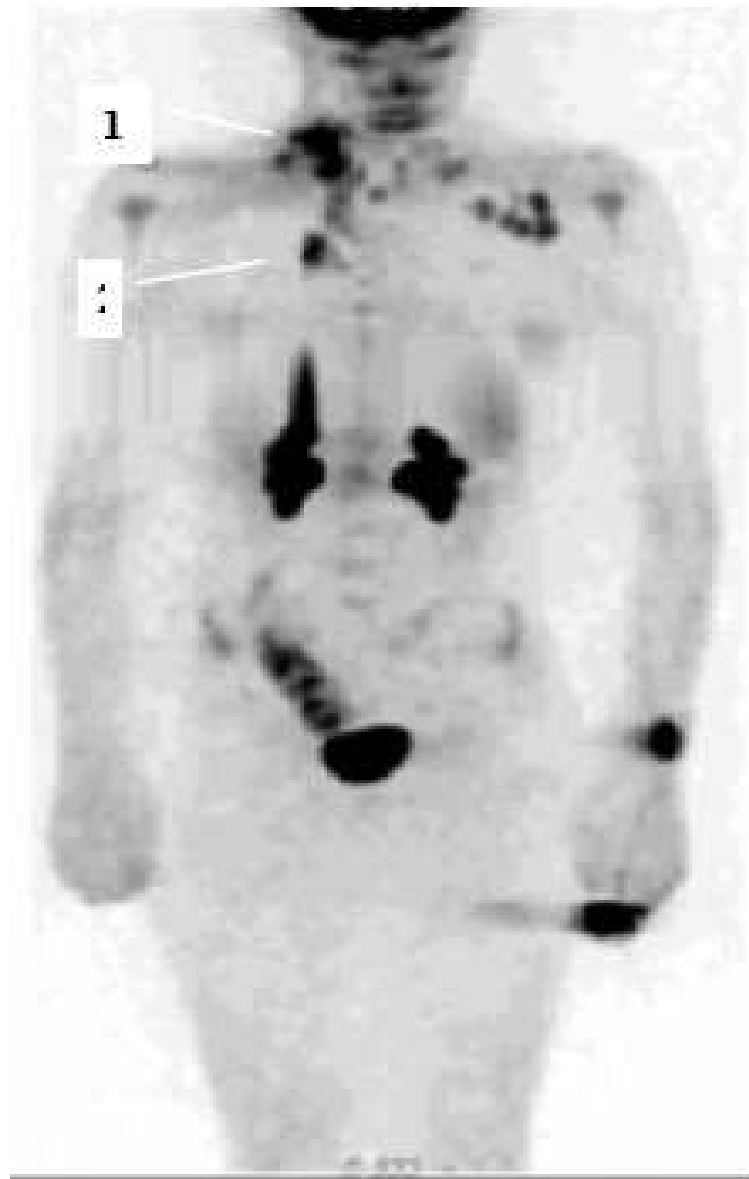
3d-

• **Fig. 3 – Apport de la séquence DWIBS par rapport aux séquences « classiques » chez la patiente n°2 atteinte de lymphome :**

- Les séquences coronales en pondération T1 après gadolinium (3a) et coronales STIR (3b) permettent la détection des coulées ganglionnaires cervicales (flèche 1) et médiastinales (flèche 2).
- La séquence de diffusion corps entier « DWIBS » (3c) retrouve les coulées ganglionnaires cervicales (flèche 1) et médiastinales (flèche 2), avec une appréciation plus aisée du volume tumorale et de son extension.
- La séquence DWIBS (3c) permet la détection :
 - D'une lésion corporeale L1 (flèche 3)
 - D'une lésion trochantérienne (flèche 4)
 - D'une coulée ganglionnaire rétropéritonéale gauche à hauteur de L2 (flèche 5)
- Ces anomalies n'avaient pas été retenues par le lecteur du protocole 1. A posteriori, elles sont à la limite de la visibilité, souvent en volume partiel (figures (3d) en pondération STIR, (3e) en pondération T1, (3f) en pondération T1 après gadolinium). (flèche 3, 4, 5)



3c-



3g-

- **Fig. 3bis – Apport de la séquence DWIBS par rapport PET Scanner (patiente n°2 atteinte de lymphome)**

- La séquence DWIBS (3c) permet la détection en plus des coulées ganglionnaires cervicales (flèche 1) et médiastinales (flèche 2) :
 - D'une lésion corporeale L1 (flèche 3)
 - D'une lésion trochantérienne (flèche 4)
 - D'une coulée ganglionnaire rétro-péritonéale gauche à hauteur de L2 (flèche 5)
- Ces 3 anomalies n'avaient pas été vues au PET Scanner (figure 3g), ce qui aboutit à une modification du « staging » de cette patiente (passage en stade IV selon la classification d'Ann Arbor).

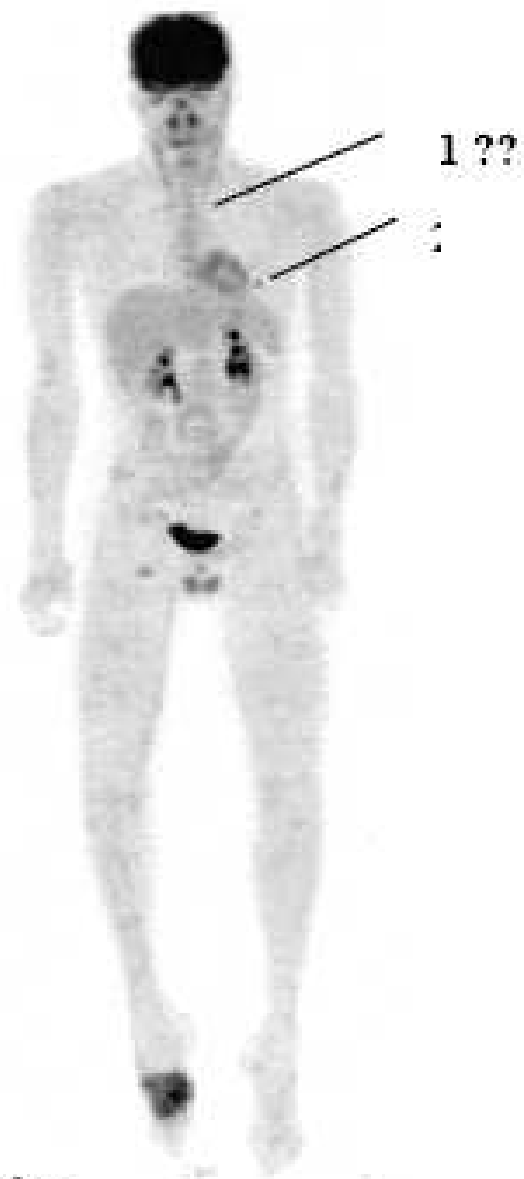


- **Fig.4 – Apport de la DWIBS par rapport aux séquences « classiques ».**

- 1 localisation osseuse D3 gauche (flèche 1), est retrouvée en plus sur la séquence de diffusion (4a), non vue sur la séquence coronale STIR (4b).
- On notera la métastase pulmonaire gauche (flèche2) sur la séquence DWIBS.



4a-



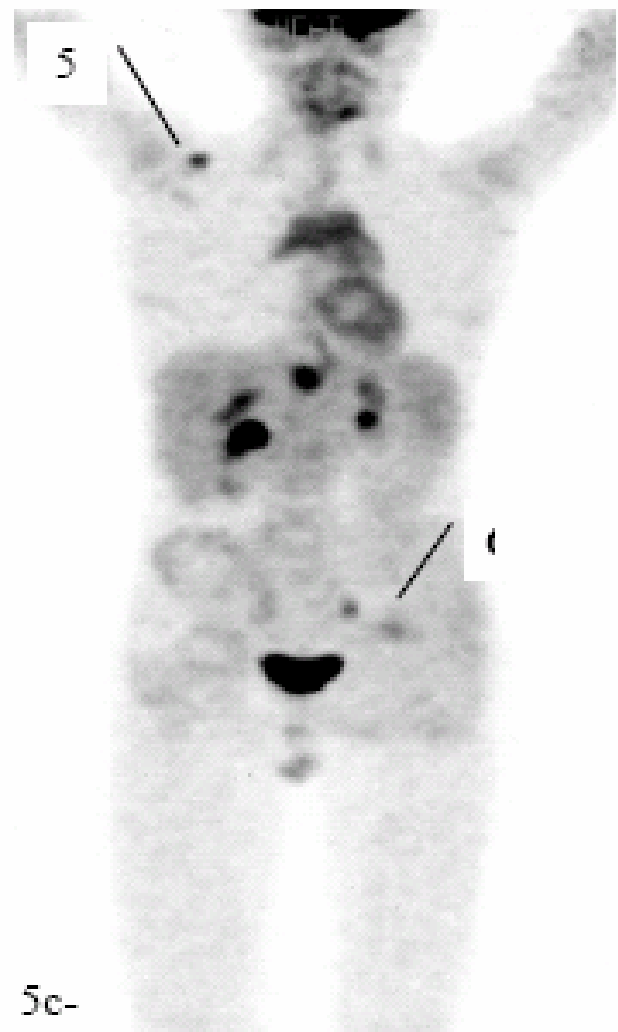
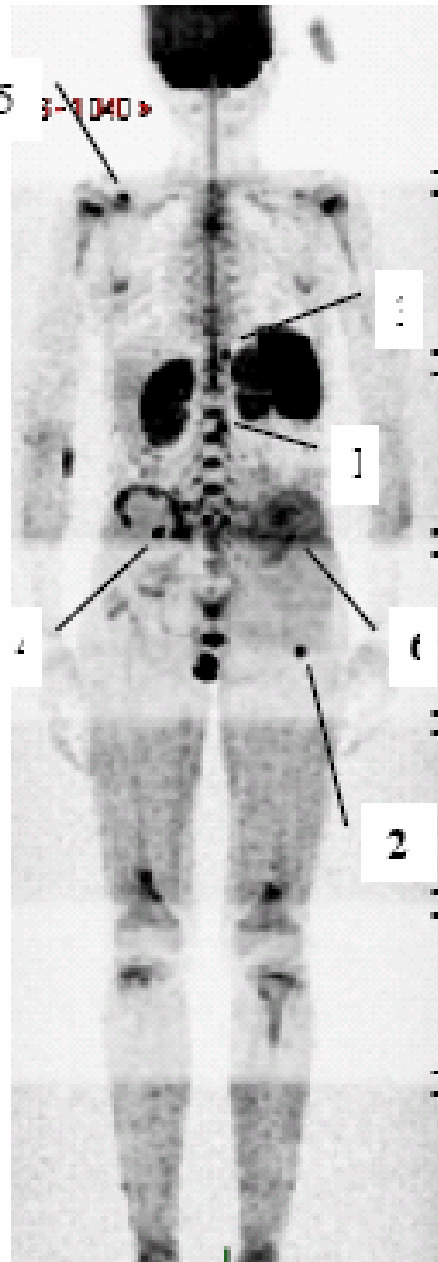
4c-

- **Fig.4bis – Apport de la DWIBS par rapport au PET Scanner**

- 1 localisation osseuse D3 gauche (flèche 1), est retrouvée en plus sur la séquence de diffusion (4a), par rapport au PET Scanner (4c)
- On notera la métastase pulmonaire gauche (flèche2) sur la séquence DWIBS (4a).

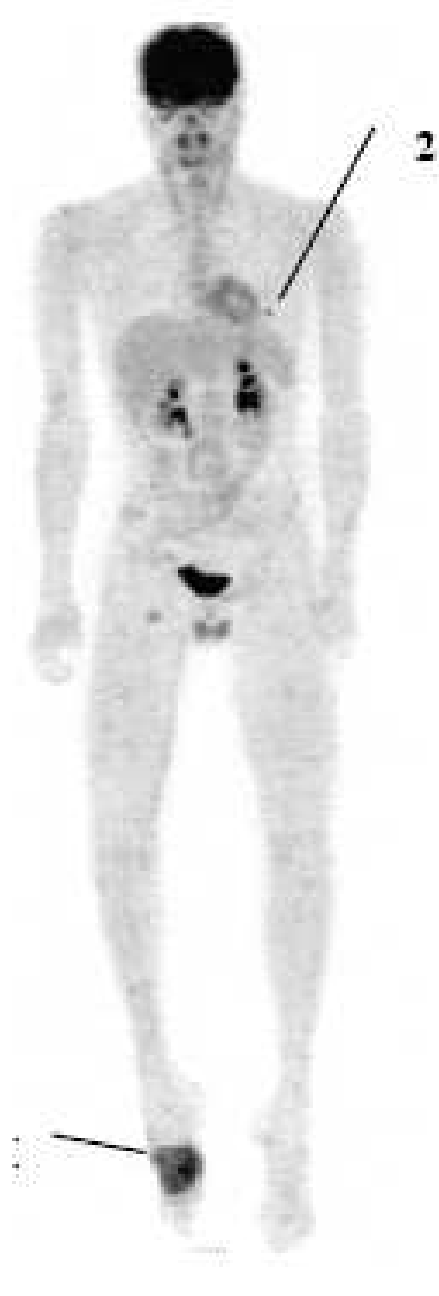
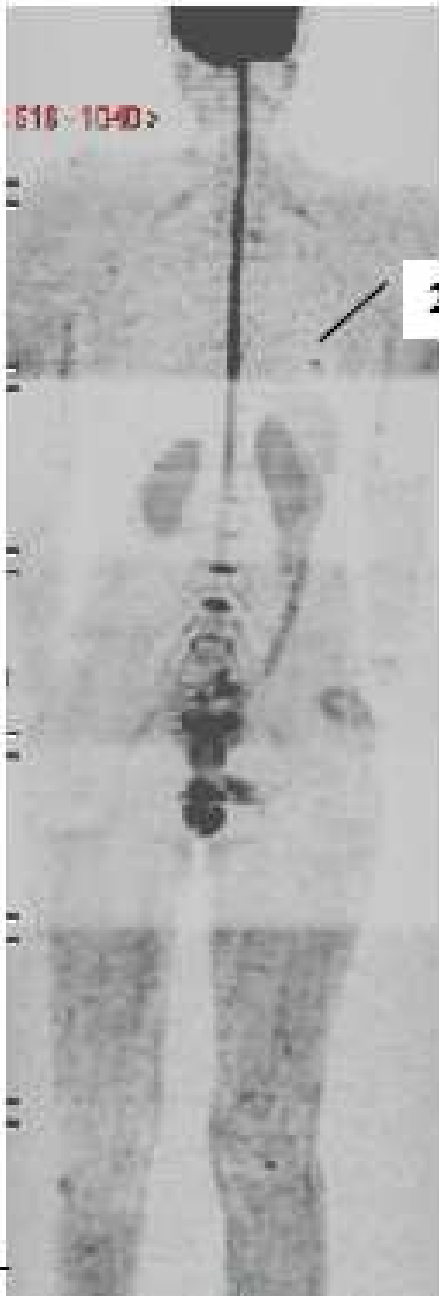
- **Fig. 5 - Apport de la DWIBS par rapport aux séquences classiques (patient n°7)**

- Sur la séquence coronale STIR (5b), la lésion corporéale gauche en L1 (flèche 1) et de l'extrémité supérieure du fémur gauche (flèche 2), sont bien visibles sans discordance avec les données de la séquence DWIBS (5a).
- Par contre la lésion de l'arc postérieur gauche de T10 (flèche3) et la lésion de l'aile iliaque gauche (flèche 4), ne sont formellement identifiables que sur la DWIBS (5a).
- On notera la lésion du processus coracoïde droite sur la séquence DWIBS (5a) (flèche 5).



- **Fig.5 bis - Avantage de la DWIBS par apport au PET dans la détection des lésions osseuses (patient 7)**

- Le PET Scanner (5c), retrouve la lésion de l'arc postérieure T10 gauche (flèche 3), du processus coracoïde droit (flèche 5) et de l'aile iliaque gauche (flèche 6).
- La séquence DWIBS identifie en plus une lésion corporelle L1 (flèche 1), de l'extrémité du fémur gauche (flèche 2) et de l'aile iliaque droite (flèche 4).
- L'anomalie de l'aile iliaque gauche (flèche 6) est rapportée aux remaniements post radiothérapie.

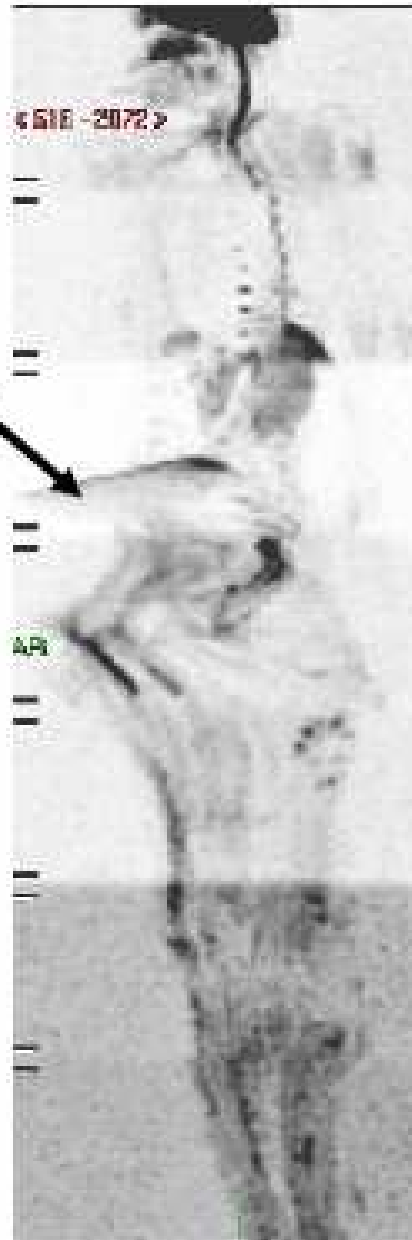


• **Fig.6 - Défaut de couverture des extrémités (patient n°3)**

- Récidive de Sarcome d'Ewing au niveau du pied droit (flèche 1), non vue en diffusion corps entier DWIBS (6a) retrouvée en PET TDM (6b) et retrouvée sur la séquence coronale STIR (6c).
- Noter la métastase pulmonaire de la base droite sur le PET Scanner et la DWIBS (flèche 2).

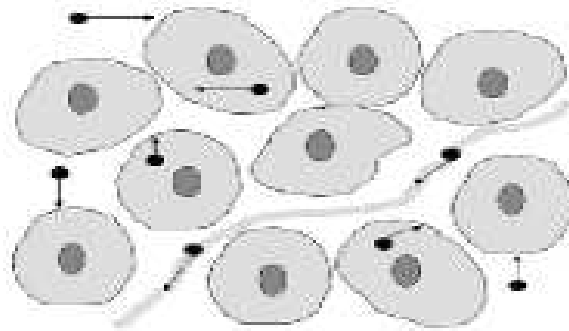
Fig.7 – Importante susceptibilité de la séquence DWIBS (7a) aux artéfacts métalliques (flèche), par rapport à la séquence coronale STIR (7b)

7a-



7b-

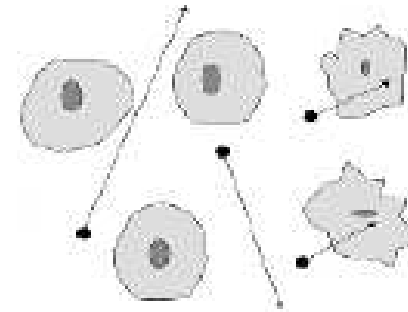




Restriction de la diffusion :

Forte cellularité et membranes cellulaires intactes.

Faible espace extra cellulaire

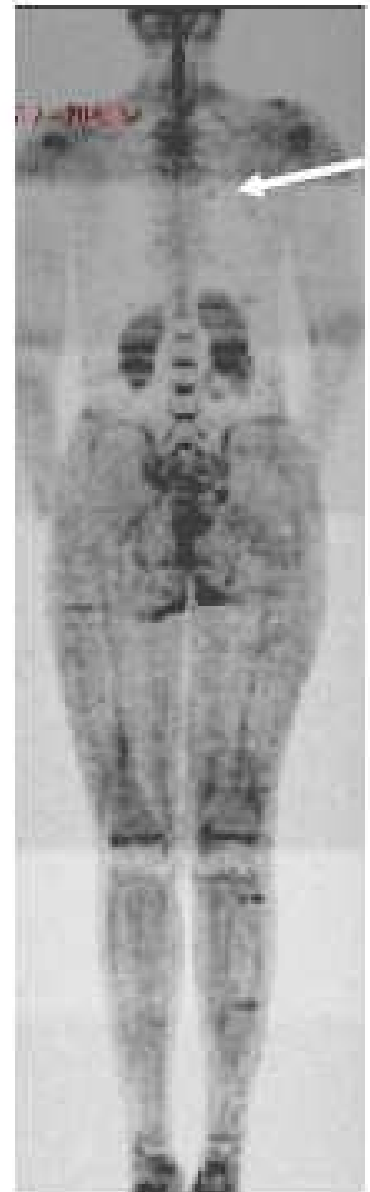
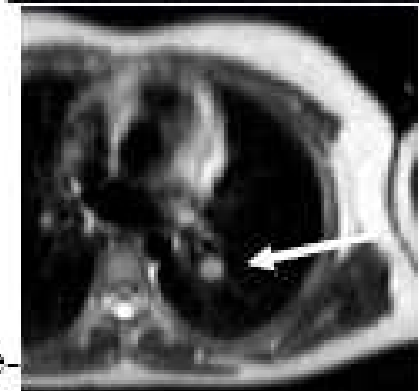
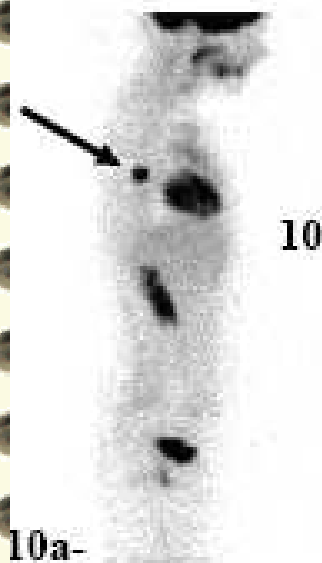
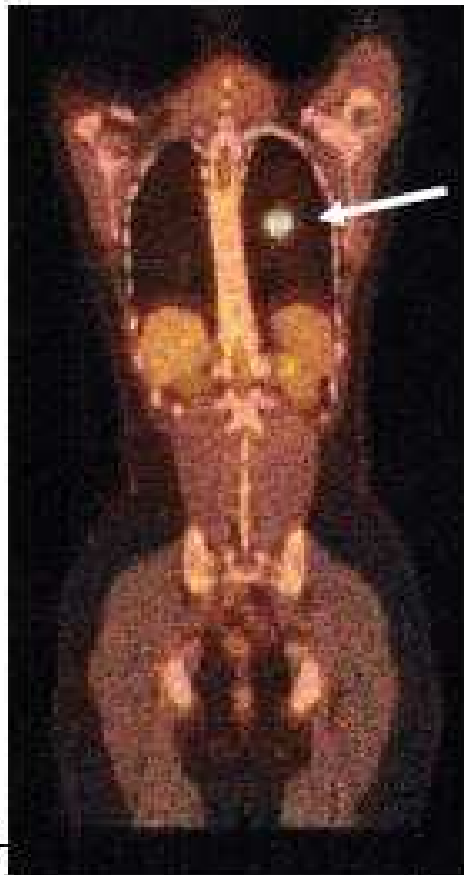
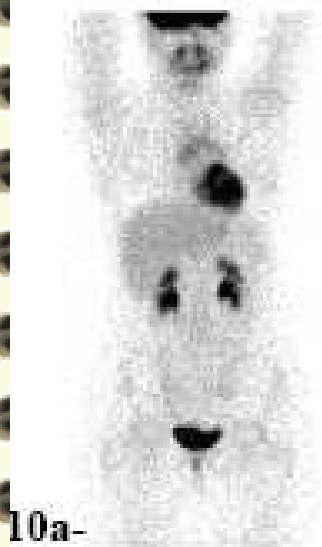


Augmentation de la diffusion :

Faible cellularité et membranes cellulaires défectueuses.

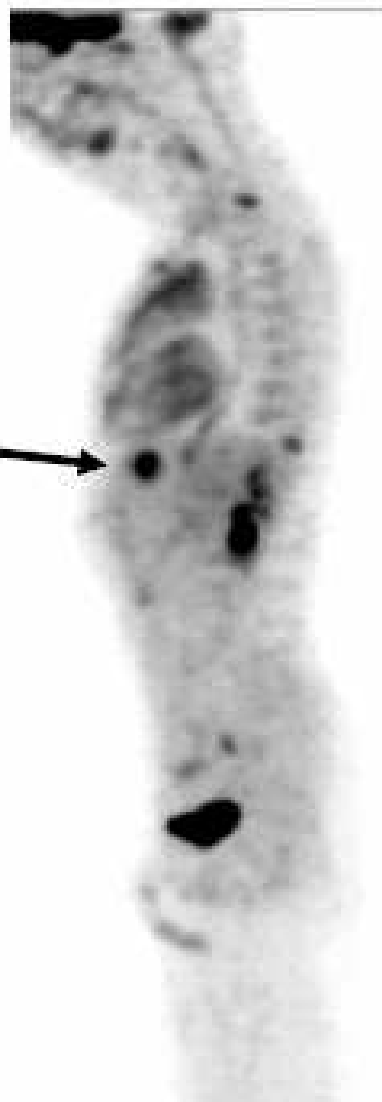
Augmentation de l'espace extracellulaire et passage transmembranaire.

Fig.8- Schématisation de la diffusion

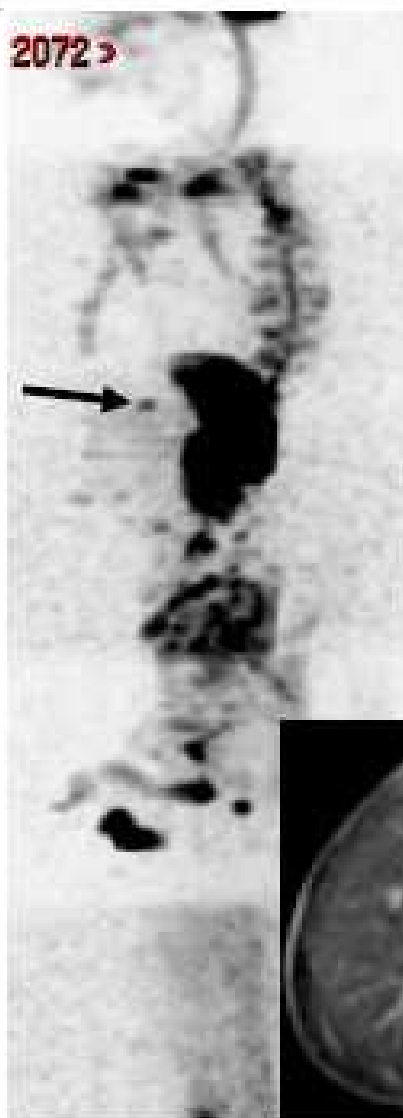


• **Fig. 10 – Métastase pulmonaire gauche unique (flèche)**

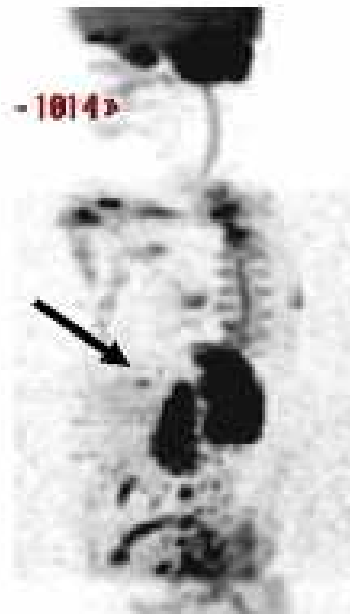
- PET de face et de profil (10a), PET Scanner (fusion)(10b), séquence coronale STIR corps entier (10c), séquence DWIBS corps entier(10d), séquence axiale T2 HASTE (10e).



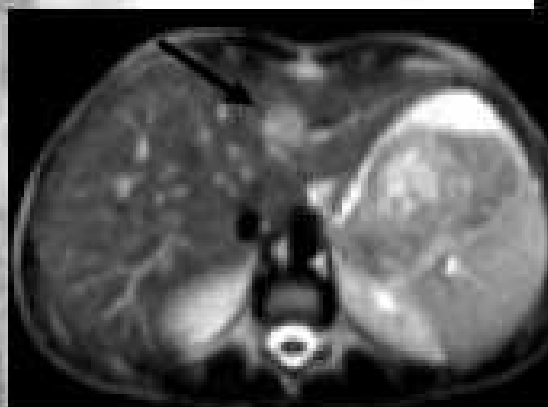
11a-



11b-



11b-



11c-



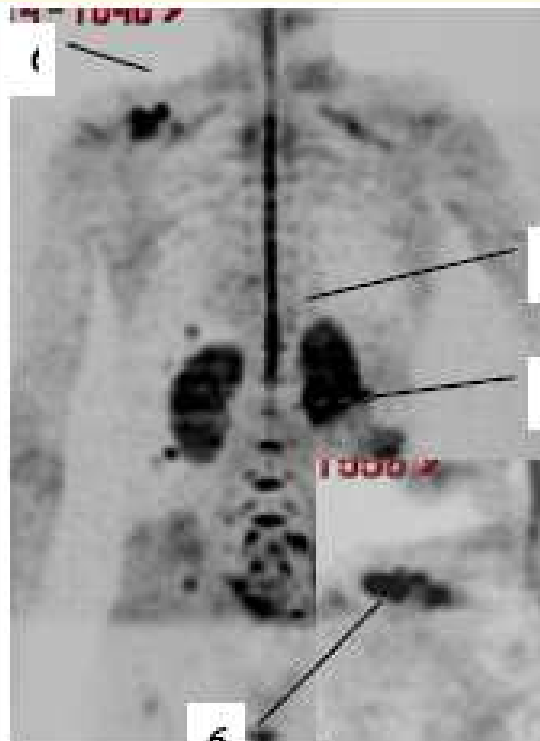
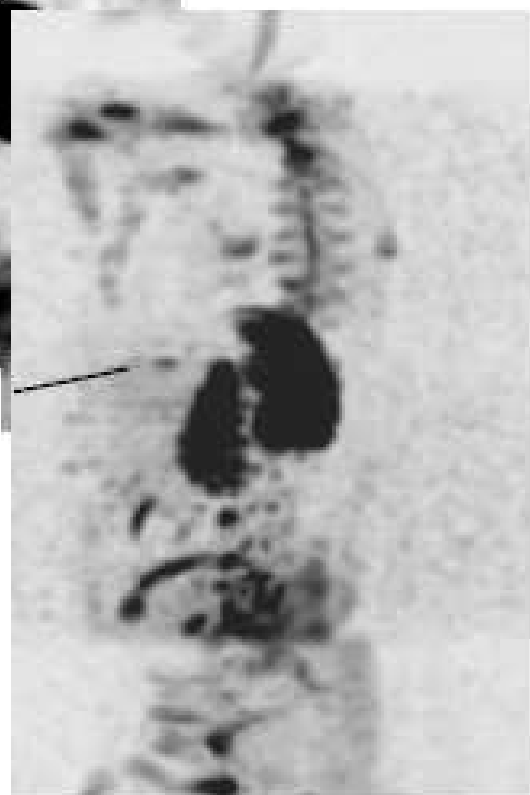
11d-

• **Fig. 11 – Détection des localisations hépatiques (patient n°7).**

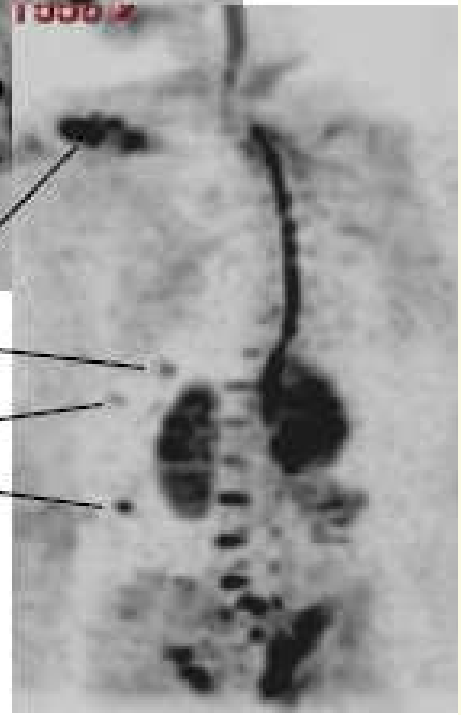
- La lésion hépatique (flèche) est retrouvée sans discordance sur le Pet Scanner (11a), sur la séquence DWIBS (11b), sur la séquence axiale T2 (11c) et sur la séquence coronale STIR (11d).
- Nous signalerons l'intérêt de la séquence axiale T2 HASTE pour l'exploration du parenchyme hépatique, du parenchyme pulmonaire et de l'encéphale, d'autant plus très peu coûteuse en temps.



12a-



12b -



6

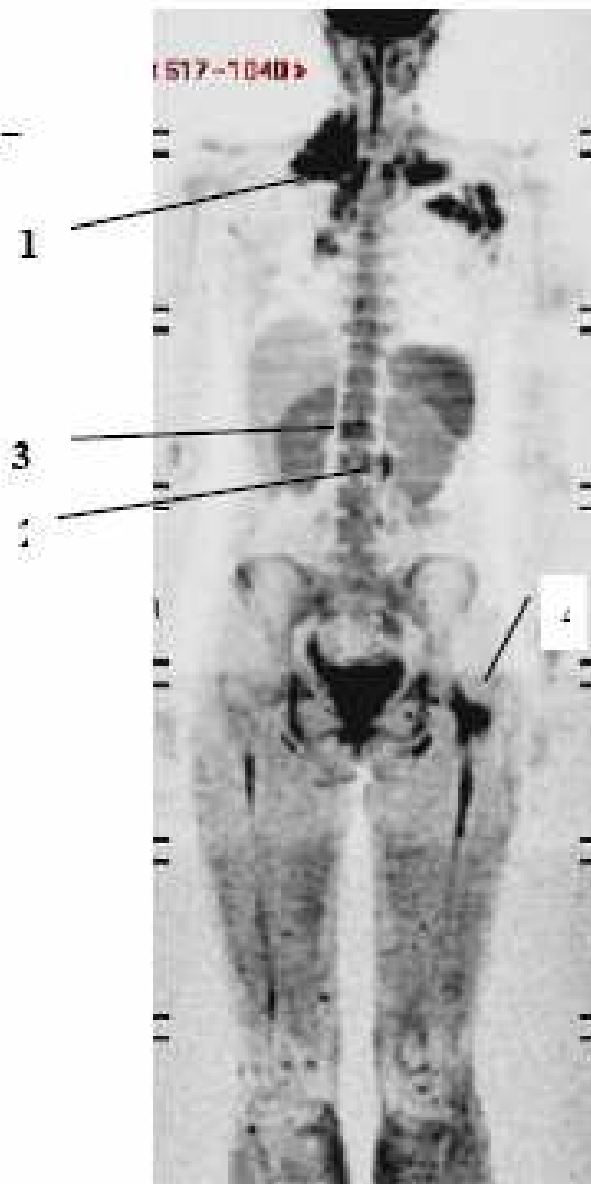
- 1
- 2
- 3

• **Fig. 12 – Utilisation de la séquence DWIBS pour l'évaluation de la réponse thérapeutique (patient 7)**

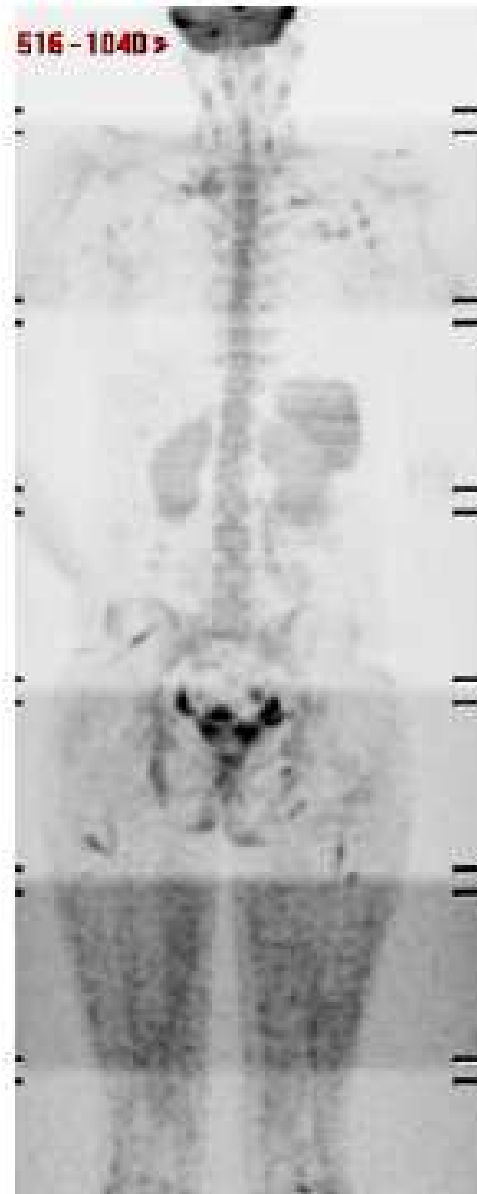
- Les 2 métastases vertébrales L1 (flèche 1) et D10 (flèche 2) visibles et symptomatiques en Mars 2007 (12a), ne sont plus visible en Août 2007 (12b) après radiothérapie locale et chimiothérapie ;
- 1 localisation hépatique (flèche 3) était visible en Mars 2007 (12a). Apparition de 2 nouvelles localisations hépatiques (flèche 4 et 5) en Août 2007 (12b).
- Progression d'une localisation connue du processus coracoïde droit (flèche 6).

➔ Il s'agit donc d'une réponse dissociée avec régression de localisations osseuses lombaires, progression d'une localisation osseuse coracoïdienne, et de localisations hépatiques.

13a-



13b-

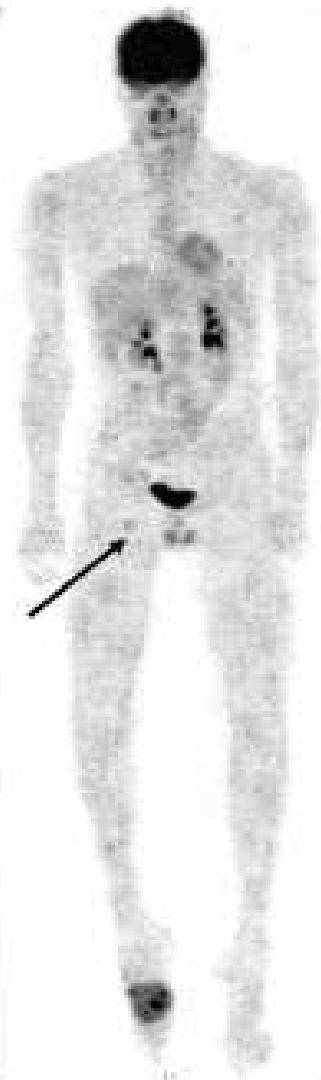


- **Fig.13 - Utilisation de la séquence DWIBS pour l'évaluation de la réponse thérapeutique (patient 2)**

- **Le bilan initial d'août 2007 (13a) montre des localisations ganglionnaires cervicales et médiastinales (flèche 1), rétro-péritonéales (flèche 2), vertébrales (flèche 3), et trochantérienne (flèche 4).**
- **Après chimiothérapie (13b), on note une régression des différentes localisations.**



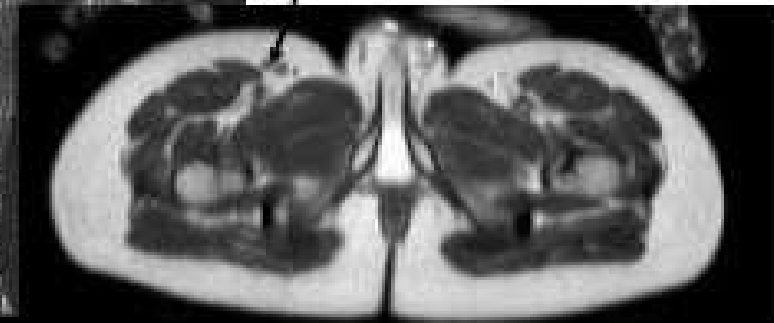
14a-



14b-



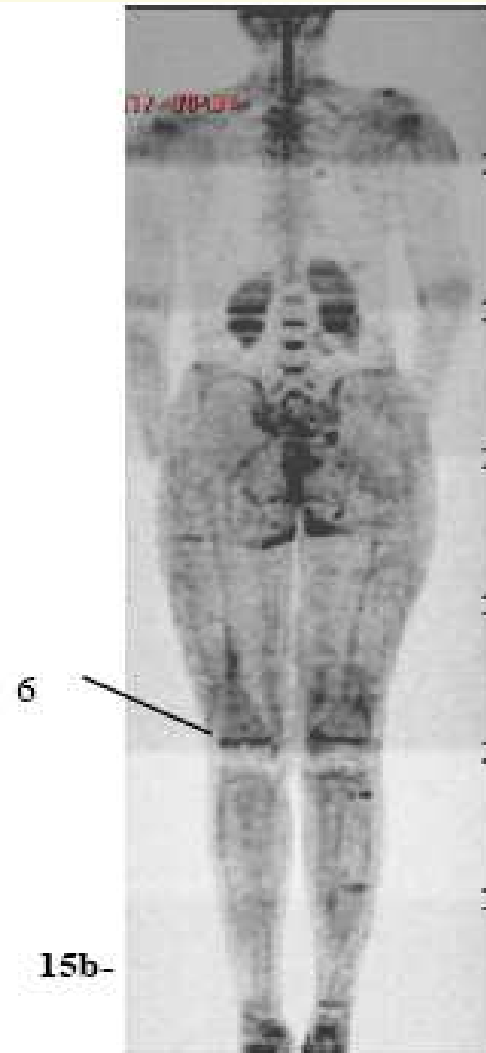
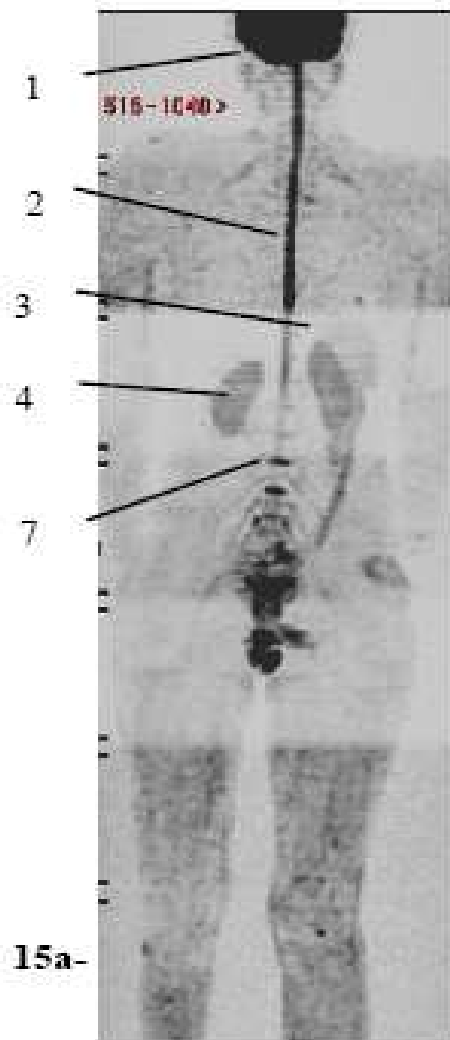
14c-



14d-

- **Fig.14 - Faux Négatifs de la séquence DWIBS (patient 3)**

Adénopathie inguinale droite (flèche) non retrouvée sur la séquence DWIBS (17a), visible en PET TDM (15b), la séquence coronale STIR (15c) et la séquence axiale T2 (14d).



- **Fig.15 – Nécessité d'apprentissage des hypersignaux physiologiques :**

Séquence DWIBS chez 3 patients différents. (16a, 16b, 16c)

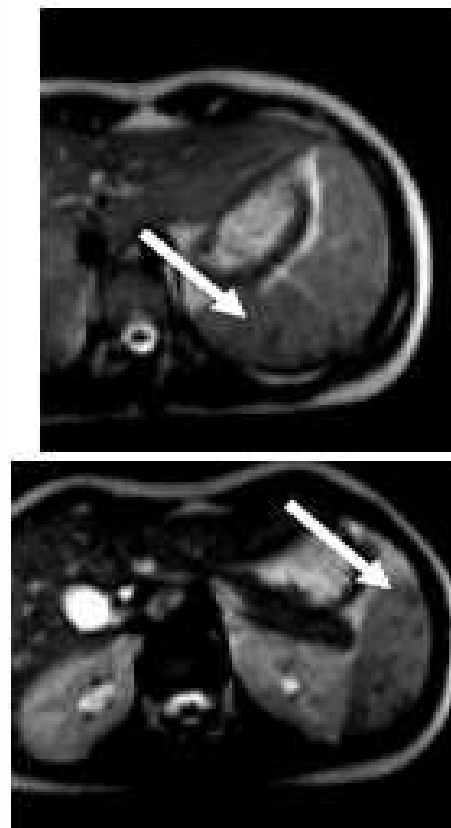
- **Cerveau (flèche 1)**
- **Moelle (flèche 2)**
- **Rate (flèche 3)**
- **Reins (flèche 4)**
- **Testicules (flèche 5)**
- **Cartilages de conjugaison (flèche 6)**
- **Disques intervertébraux (flèche 7)**



16a-



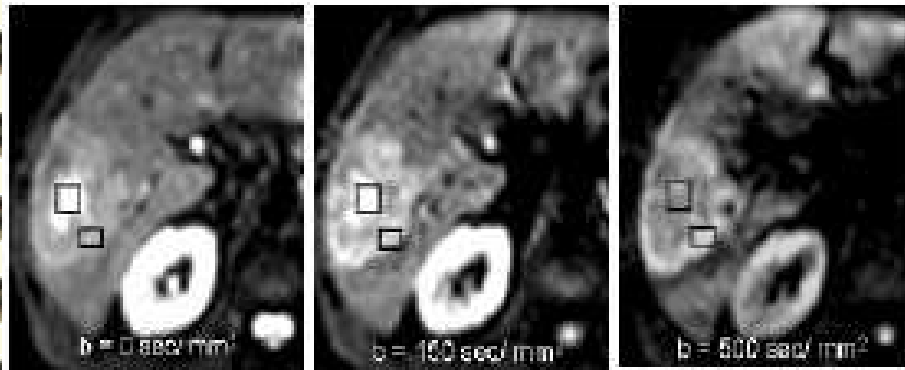
16b-



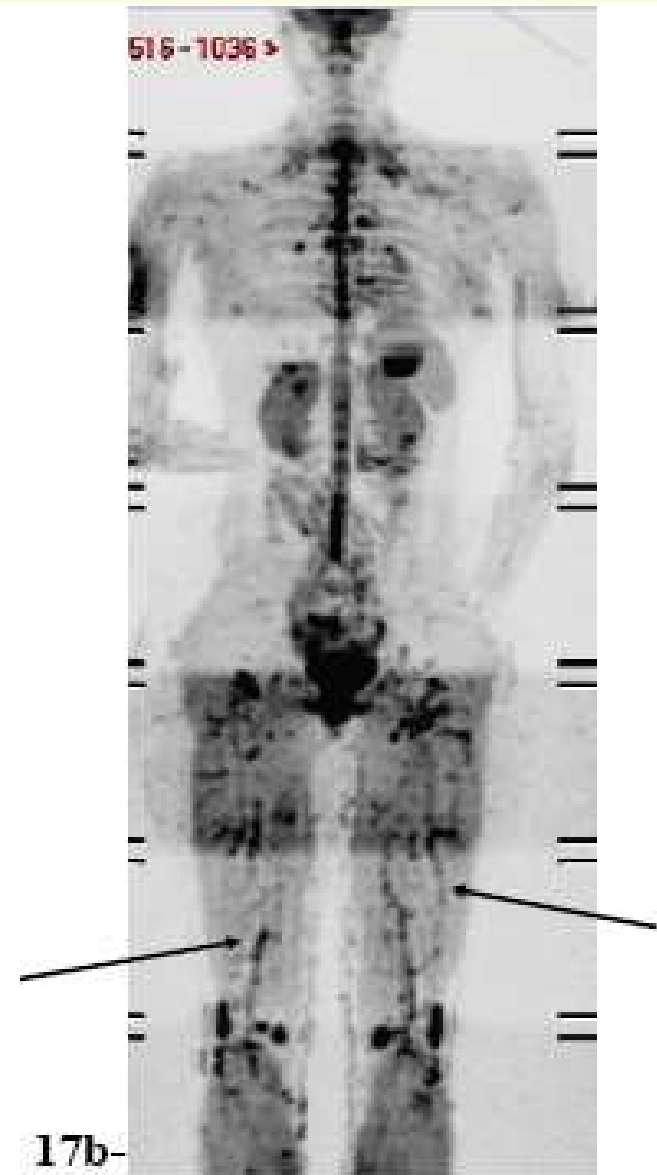
16c-

- **Fig.16 - Faux négatifs de la séquence DWIBS liés aux hypersignaux physiologiques :**

- Lésions micronodulaires (flèche) de la rate sur la séquence axiale T2 (16c), non vue sur la séquence DWIBS (16a) et le PET scanner (16b), chez une patiente atteinte de lymphome.



17a-



17b-

• **Fig.17 - Variation du « b » et effet « perfusion » :**

- 17a : illustration de l'atténuation progressive du signal avec l'augmentation du « b » ; seules demeurent les régions hypercellulaires tumorales périphériques, alors que la zone centrale nécrotique perd son hypersignal. [22]
- 17b : on notera l'effet "perfusion" ou « lymphographique » chez le patient n°6, avec $b=1000 \text{ s/mm}^2$ (flèche). L'injection de gadolinium précédant la réalisation de la séquence DWIBS a dû participer à ces hypersignaux, par raccourcissement du T1 intra-vasculaire, visible sur une séquence « pondérée » STIR.