

# Chapitre III

## Imagerie des incidentalomes surrenaliens

L Brunaud, L Bresler, JL Descotes, F. Joffre, J. Hubert

### A. INTRODUCTION

Les incidentalomes surrenaliens sont des tumeurs des glandes surrenales découvertes fortuitement lors de la réalisation d'examen d'imagerie réalisés initialement pour chercher autre chose qu'une pathologie surrenalienne.

La stratégie habituelle pour le diagnostic des *tumeurs surrenaliennes sécrétantes* et responsables d'un syndrome clinique correspond aux étapes suivantes:

- suspicion clinique d'une hypersécrétion surrenalienne,
- confirmation biologique par études sanguines ou urinaires des hormones correspondantes ou de leurs métabolites,
- examens d'imagerie pour localiser la ou les tumeur(s).

L'évaluation des *incidentalomes* inverse ces étapes. Le site tumoral est connu mais la nature de la lésion ne l'est pas [1, 2].

L'incidence des incidentalomes surrenaliens est en augmentation en raison de la réalisation de plus en plus fréquente de tomodensitométrie (TDM), d'imagerie en résonance magnétique (IRM), d'échographie et d'autres moyens d'imagerie. Les incidentalomes surrenaliens sont retrouvés dans 1 à 4% des examens d'imagerie abdominale en fonction de leur sensibilité et de leur résolution [3]. Les tumeurs se présentant comme des incidentalomes peuvent être des tumeurs surrenaliennes primitives (sécrétantes ou non / malignes ou bénignes), des métastases provenant d'autres cancers primitifs, et des tumeurs des tissus environnants pouvant simuler une tumeur de la glande surrenale [1]. Nous avons voulu dans ce chapitre montrer l'intérêt de l'imagerie et son intégration dans l'ensemble de la prise en charge diagnostique à partir de l'exemple d'un incidentalome surrenalien.

- La plupart de ces incidentalomes sont des adénomes corticaux non fonctionnels (adénomes bénins) ayant peu ou pas de conséquences cliniques [4]. Cependant, ces tumeurs surrenaliennes peuvent aussi correspondre à des tumeurs sécrétantes ou malignes dont la découverte fortuite pourrait conduire au diagnostic et au traitement précoce.

- Le challenge dans l'évaluation et le traitement de ces lésions est alors la mise en balance des avantages potentiels d'un traitement précoce pour des tumeurs qui le nécessitent (tumeurs malignes ou sécrétantes) avec les risques potentiels et le surcoût liés à un traitement inutile (adénomes corticaux non fonctionnels bénins) [1].
- Les incidentalomes se divisent en:
  - tumeurs sécrétantes dont les trois types principaux sont les phéochromocytomes, les adénomes de Conn (hyperaldostéronisme primaire) et les adénomes de Cushing (hypercortisolisme).
  - tumeurs non sécrétantes

La prise en charge des incidentalomes demande de répondre successivement à trois questions :

- l'image découverte est-elle bien une tumeur de la surrenale ?
- qu'apporte l'imagerie si la tumeur est sécrétante ?
- qu'apporte l'imagerie si la tumeur est non-sécrétante ?

### B. L'IMAGE DÉCOUVERTE EST-ELLE BIEN UNE TUMEUR DE LA SURRENALE ?

La première étape est de certifier l'origine surrenalienne de l'image visualisée. L'interprétation des images de TDM et/ou d'IRM doit en effet être rigoureuse car certaines peuvent être considérées à tort comme de siège surrenalien. Ensuite, plusieurs critères pour caractériser la tumeur surrenalienne sont recherchés.

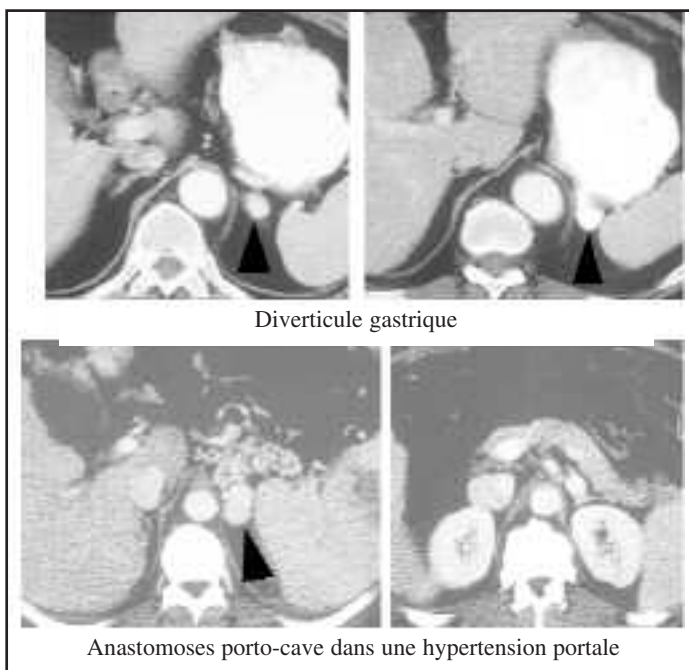
#### 1. L'ESSENTIEL

- La découverte d'une lésion surrenalienne impose, quelque soit l'attitude thérapeutique envisagée, de réaliser un bilan biologique minimum pour évaluer le caractère sécrétant ou non de cette lésion (*cf pour en savoir plus*).
- La TDM abdominale est actuellement le moyen de base pour évaluer les glandes surrenales.

- L'IRM possède une meilleure résolution de contraste pour l'évaluation des surrénales. Sa résolution spatiale est aussi très bonne pour la caractérisation des tumeurs (0,5 – 1 cm) [5].
- La caractérisation de la tumeur surrénalienne est réalisée par: la taille, la morphologie, la densité en l'absence de produit de contraste, la cinétique de prise de contraste, l'intensité de perte de signal en IRM en phase et hors phase (séquences de déplacement chimique avec soustraction des graisses).

## II. SANS OUBLIER

- Le risque de rattacher à tort à la surrénale l'image radiologique peut atteindre 13% des cas et est prédominant à gauche [3]. Il peut s'agir par exemple de rates accessoires, de tumeurs rétropéritonéales ou d'autres organes de voisinage (estomac, pancréas), d'artefacts liés à la présence de nodules graisseux au niveau de la glande.
- La TDM doit être hélicoïdale et utiliser des coupes de 3 à 5 mm d'épaisseur avec et sans injection de produit de contraste. La densité est mesurée sans injection sur 2/3 de la lésion en zone non hétérogène [6, 7].
- L'IRM mesure l'intensité du signal sur les séquences pondérées en T1 et en T2. La cinétique de prise de contraste est mesurée après injection de Gadolinium. La perte de signal entre les séquences en phase (eau + graisse) et les séquences hors phase (eau – graisse) est un critère important pour caractériser la tumeur [8].
- L'échographie peut permettre la détection de tumeurs surrénales mais sa sensibilité et son utilité pour caractériser les lésions surrénales sont faibles (**Figure 1**)



**Figure 1 : diagnostics différentiels des tumeurs surrénales en imagerie**

## III. POUR EN SAVOIR PLUS : LE BILAN BIOLOGIQUE

- La découverte d'une lésion surrénalienne impose de réaliser un bilan biologique minimum: le dosage urinaire sur 24 heures des dérivés méthoxylés urinaires (métanéphrine et norméthanéphrine) associé au dosage de dopamine est nécessaire pour éliminer un **phéochromocytome**.
- Un dosage de cortisol libre urinaire sur 24 heures ou l'absence de freinage faible de la sécrétion de cortisol après injection d' 1 mg de dexaméthasone le soir à 23 heures permet d'objectiver une sécrétion latente de cortisol témoin d'un **syndrome de Cushing**
- La recherche d'un **hyperaldostéronisme** primaire nécessite le dosage de kaliémie qui est complété chez les patients hypertendus par un dosage de l'activité rénine angiotensine plasmatique et de l'aldostérone plasmatique [1, 3].
- Aucun moyen d'imagerie ne peut définir de façon fiable le caractère sécrétant ou non d'une tumeur surrénalienne.
- Avoir à l'esprit qu'une tumeur surrénalienne fortuite non sécrétante se rencontre chez 8 à 20% des hypertendus essentiels [9].

## C. QU'APPORTE L'IMAGERIE SI LA TUMEUR EST SÉCRÉTANTE ?

Lorsque le bilan biologique de l'incidentalome retrouve une hypersécrétion hormonale, il s'agit principalement d'un phéochromocytome (2 à 10%), d'un hypercortisolisme (5 à 20%) ou d'un hyperaldostéronisme (1%) [10]. Le type de l'anomalie biologique mise en évidence va orienter la suite du bilan.

Une fois le diagnostic biologique réalisé, l'imagerie initiale est complétée spécifiquement selon la nature tumorale. Toutes les tumeurs responsables d'une hypersécrétion hormonale sont une indication opératoire [10].

### I. PHÉOCHROMOCYTOME

Le phéochromocytome est développé aux dépens des cellules chromaffines de la médullo-surrénale ou de résidus embryonnaires extrasurrénaux (n'importe quel site depuis la base du crâne à l'épididyme). Il peut donc correspondre à une tumeur intrasurrénalienne unique et bénigne mais peut aussi être extrasurrénalienne, multiple et/ou malin, non toujours sporadique et parfois génétiquement déterminé (NEM 2, maladie de Von Recklinghausen, maladie de Von Hippel-Lindau, forme familiale isolée, syndrome de Carney) [2]. L'imagerie est réalisée dans le but de dépister une tumeur bilatérale, multiple (intra et extra-surrénalienne), extrasurrénalienne ou maligne (incidence estimée 10% chacune). Les trois signes cliniques les plus fréquents sont une hypertension artérielle (70% des cas), des sueurs (29% des cas) et des troubles de la glycorégulation (23% des cas).

## 1. L'essentiel

- La TDM possède une capacité de détection des tumeurs de 89% et l'IRM de 98% des phéochromocytomes [11].
- l'IRM est plus efficace dans la localisation des lésions extra-surréaliennes
- La petite taille d'un phéochromocytome et sa bilatéralité sont des critères diminuant la valeur prédictive de la TDM et de l'IRM.
- Pour la plupart des équipes, une scintigraphie à la meta-iodo-benzyl-guanidine (MIBG) est toujours réalisée pour dépister d'éventuelles lésions bilatérales ou multiples ainsi que des métastases [2].

## 2. Sans oublier

- TDM: sur les coupes non injectées, la tumeur est souvent homogène, solide, et de densité > 10 unités Hounsfield (UH). Sur les coupes injectées, il existe un rehaussement intense [5]. Des calcifications sont retrouvées dans environ 10% des cas et certaines tumeurs sont kystiques.
- IRM: il existe un hypersignal T2 caractéristique (rapport surrénale / foie > 3) et un rehaussement rapide et intense à l'injection du produit de contraste. Un hypo- ou isosignal par rapport au foie sur les séquences T1 est observé [5].
- Scintigraphie meta-iodo-benzyl-guanidine (MIBG): la MIBG est un analogue de la noradrénaline (marqué à l'iode 131 ou l'iode 123) qui a une affinité pour les granules chromaffines où elle se concentre. Cet examen permet une analyse du corps entier. Il existe environ 10% de faux négatifs et < 1% de faux positifs (autres tumeurs neuroendocrines) (**Figures 2, 3**).

## 3. Pour en savoir plus

- La tomoscintigraphie par émission de positons (TEP) avec analogue du glucose ( $^{18}\text{F}$ -FDG) est en cours d'évaluation dans le bilan d'imagerie initial mais son intérêt semble plus important dans la détection des phéochromocytomes occultes, des récives ou des métastases [12].
- Plusieurs radio-isotopes sont en cours d'évaluation dans le diagnostic ou le traitement isotopique des phéochromocytomes malins ( $^{6-18}\text{F}$  fluorodopamine,  $^{123}\text{I}$ -tyr-octreotide,  $^{111}\text{In}$ -Indium octreotide...) [13]
- La réalisation systématique de la scintigraphie MIBG dans le bilan préopératoire d'un phéochromocytome a été dernièrement remise en cause en raison de la faible incidence des localisations multiples [14].

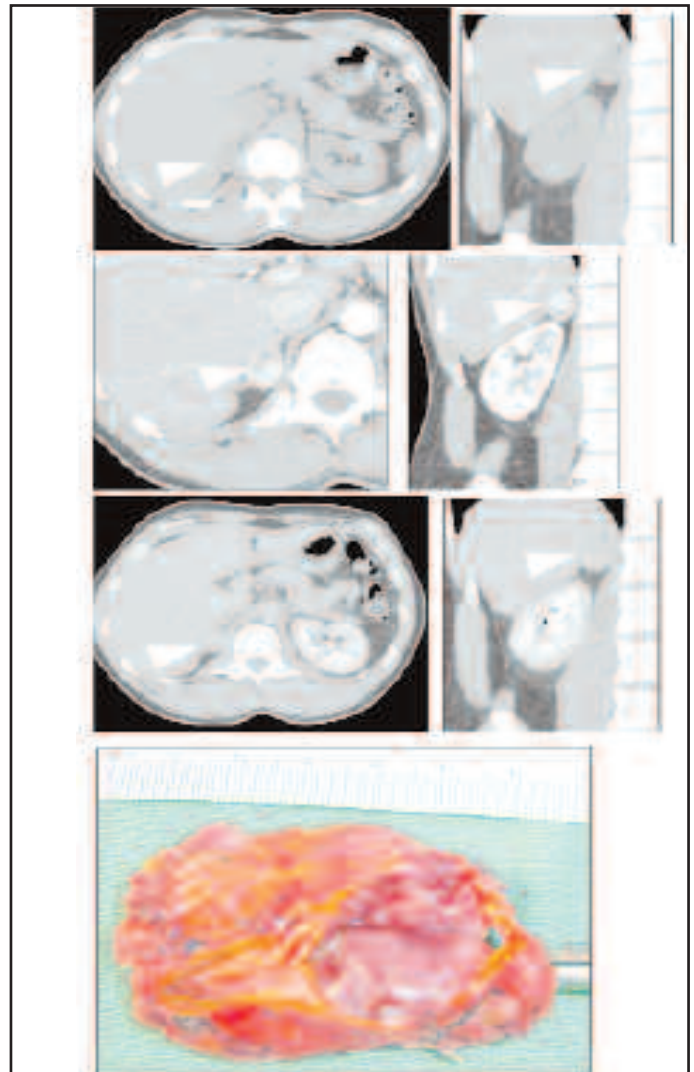


Figure 2 a: Phéochromocytome TDM

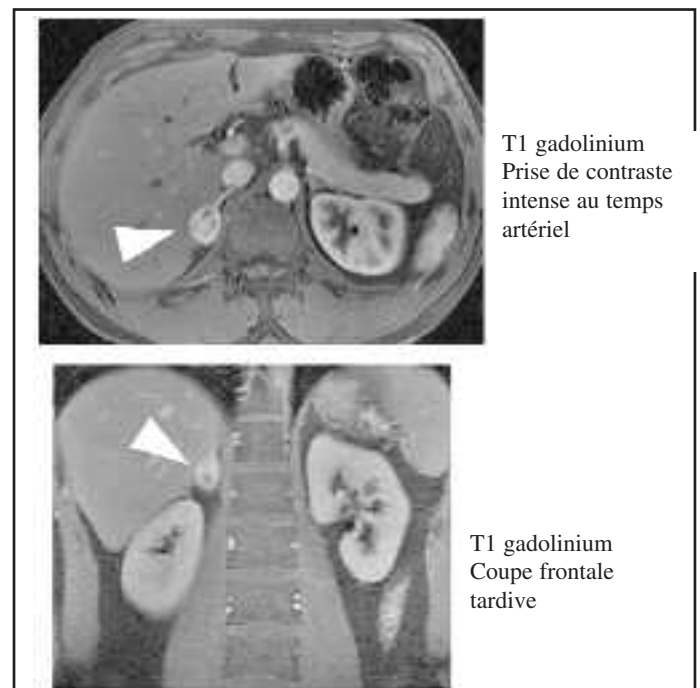


Figure 2 b: Phéochromocytome (IRM)

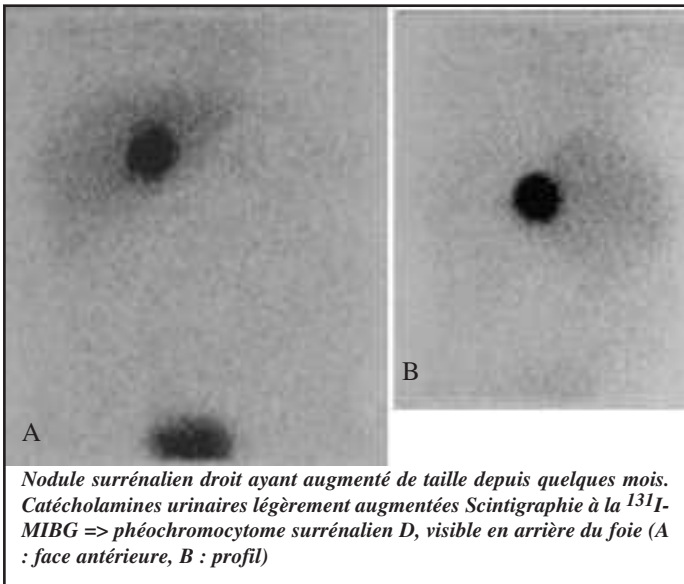


Figure 2c : Phéochromocytome (scintigraphie au MIBG)

## II. HYPERCORTISOLISME

Le syndrome de Cushing est caractérisé par un hypercorticisme endogène inapproprié, non freinable, associé à la perte du rythme circadien de sécrétion de cortisol. Nous n'envisageons ici que les hypercortisolismes d'origine surrénaliennes qui sont ACTH indépendants et qui correspondent aux tumeurs unilatérales surrénaliennes sécrétantes (10% des hypercortisolismes) et aux très rares atteintes bilatérales (dysplasie micronodulaire bilatérale, hyperplasie macronodulaire bilatérale). Le but de l'imagerie est de localiser la tumeur sécrétante et de dépister les caractéristiques pouvant évoquer un corticosurrénaome (forme maligne, responsable aussi de 10% des hypercortisolismes). Cliniquement, les signes les plus fréquents sont obésité, hypertension artérielle, diabète, répartition facio-tronculaire des graisses et atrophie musculaire des membres.

### 1. L'essentiel

- La TDM et l'IRM localisent une tumeur surrénalienne sécrétante dans environ 90 - 95% des cas [15]
- La scintigraphie au noriodocholestérol ( $^{131}\text{I}$ -iodométhyl-19-norcholestérol) (= NP 59) est réalisée lorsque la TDM et l'IRM sont normaux ou visualisent mal la lésion et/ou la surrénale controlatérale [16]. Le but est alors de localiser la surrénale responsable de l'hypercortisolisme (fixation de l'adénome fonctionnel).

### 2. Sans oublier

- Les caractéristiques de la TDM et de l'IRM qui évoquent un corticosurrénaome sont: taille > 6 cm, densité hétérogène, métastases, invasion des organes adjacents, atteinte controlatérale. De plus, le comportement radiologique et scintigraphique de la tumeur est aussi évocateur (*cf tumeur non sécrétante*)

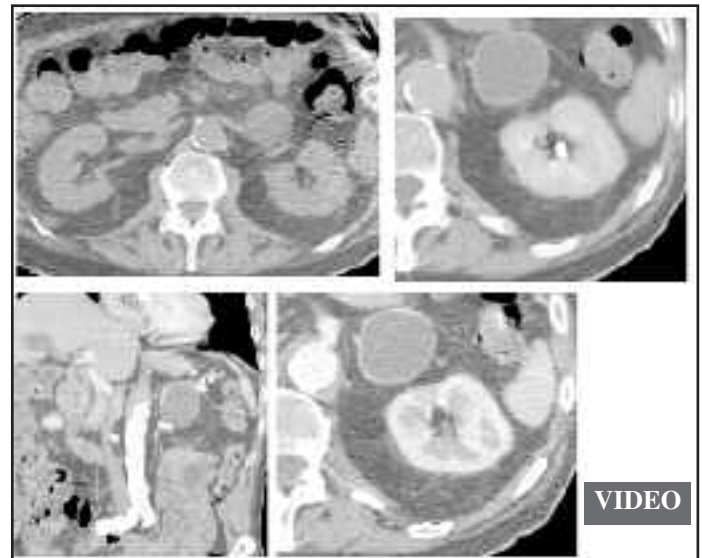


Figure 3 : Phéochromocytome kystique

- Lors d'atteintes bilatérales surrénaliennes (ACTH indépendantes), la TDM et l'IRM objectivent deux grosses surrénales lors d'hyperplasie macronodulaire bilatérale et des surrénales normales ou légèrement augmentées de volume lors de dysplasie micronodulaire bilatérale. Le traitement est alors une surrénalectomie bilatérale (**Figure 4**).

### 3. Pour en savoir plus

- 5% à 12% des patients ayant un incidentalome ont un syndrome de Cushing infra-clinique. Les caractéristiques d'imagerie sont identiques à celles d'un adénome et la scintigraphie au Noriodocholestérol retrouve une fixation de la surrénale hyperfonctionnelle et une extinction de la glande controlatérale [16].
- Le noriodocholestérol est un analogue radiomarqué à l'iode 131 du cholestérol qui est capté par la corticosurrénale, en partie sous l'influence de l'ACTH dans les conditions basales.
- Garder à l'esprit qu'environ 10% des patients présentant une maladie de Cushing (ACTH dépendante) présentent des nodules macroscopiques des surrénales qui peuvent être considérés à tort comme des tumeurs primitives.

## III. HYPERALDOSTÉRONISME PRIMAIRE (ADÉNOME DE CONN)

Les patients ayant un hyperaldostéronisme primaire biologique doivent bénéficier d'investigations et d'imageries complémentaires pour différencier ceux ayant une tumeur surrénalienne unilatérale (adénome cortico-surrénalien) (50% à 60%) de ceux ayant une hyperproduction bilatérale d'aldostérone (hyperplasie cortico-surrénalienne bilatérale) (25% à 45%) [17]. En effet, la chirurgie est le traitement de choix pour les premiers alors que le traitement médical doit

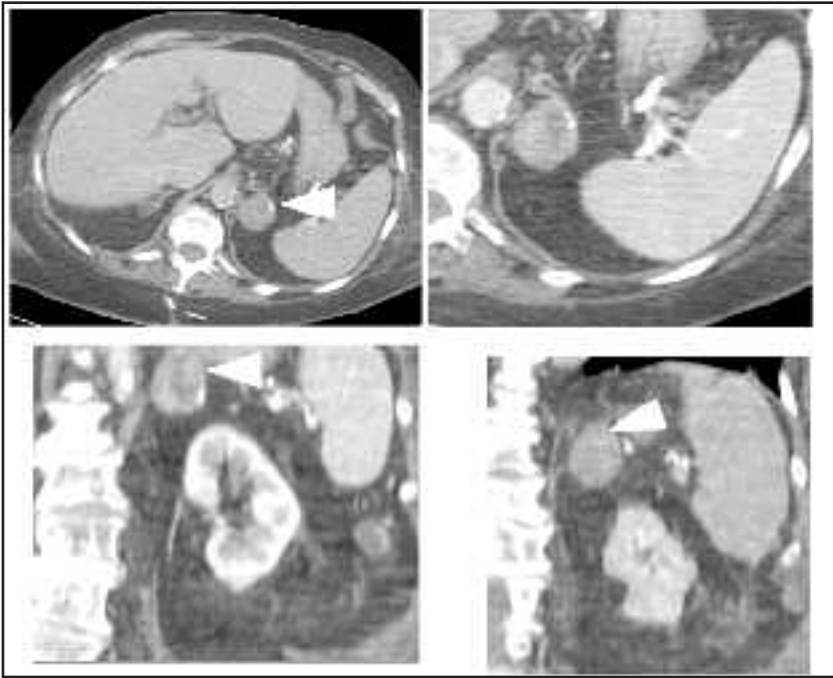


Figure 4a : Hypercortisolisme ; TDM

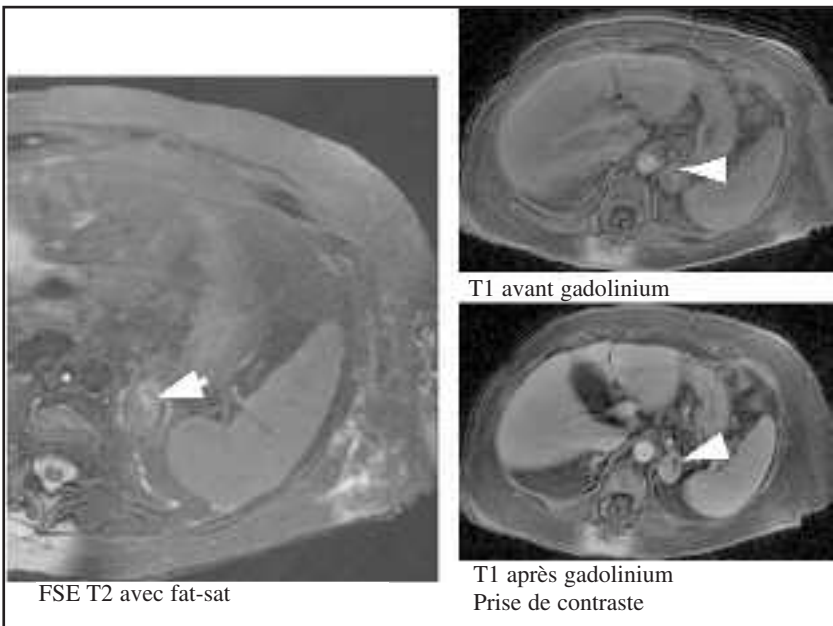


Figure 4b : Hypercortisolisme ; IRM

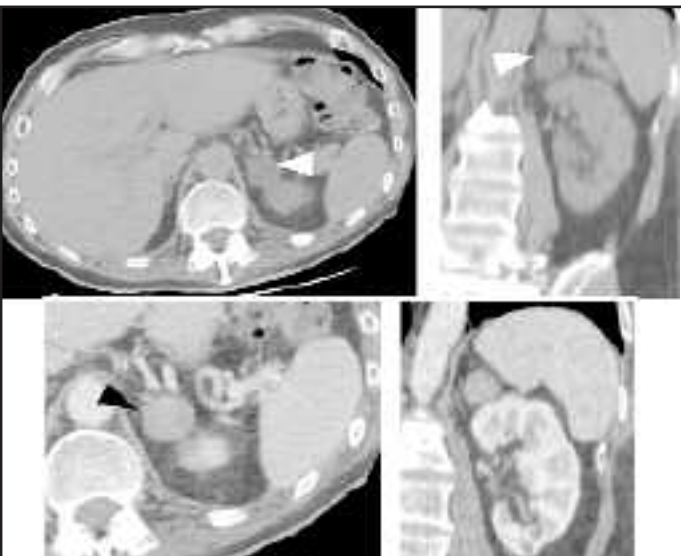


Figure 5 a : Adénome de Conn ; TDM

VIDEO

être réalisé chez les derniers puisque la chirurgie s'accompagne alors d'un taux d'échecs variant de 25 à 50% [18]. Les hyperplasies surrénaliennes unilatérales, les corticosurrénales sécrétants de l'aldostérone, les hyperaldostéronismes cortico-dépendants sont des causes exceptionnelles. Cliniquement, les deux signes les plus fréquents sont hypertension artérielle et hypokaliémie.

## 1. L'essentiel

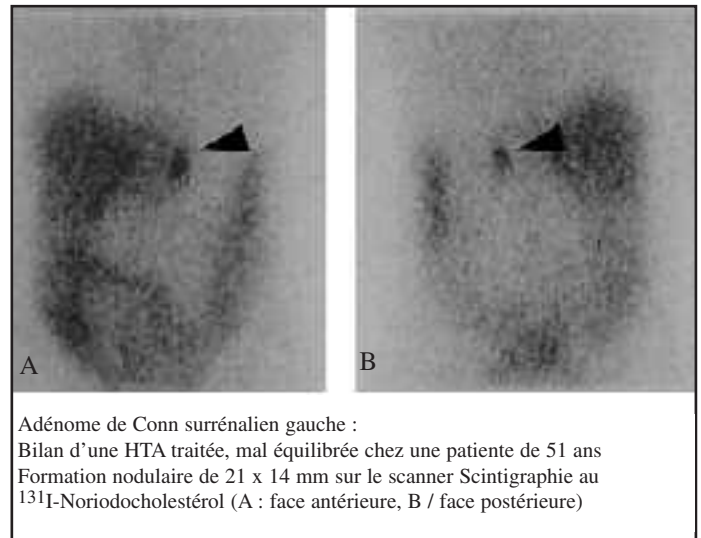
- La TDM localise un adénome cortico-surrénalien dans 90% des cas
- L'IRM est moins sensible (70%) pour localiser un adénome mais est assez performante pour éliminer une hyperplasie cortico-surrénalienne bilatérale (spécificité > 95%) [19].
- Lorsque les données de la TDM et/ou de l'IRM sont ambiguës (environ 10% des cas), le cathétérisme des veines surrénaliennes a une sensibilité et une spécificité de 90% pour le diagnostic et la latéralisation de l'adénome.
- La scintigraphie au noriodocholestérol est utilisée dans la même optique mais est moins sensible pour les tumeurs inférieures à 1,5 cm de diamètre [20].

## 2. Sans oublier

- TDM: il s'agit d'un nodule de petite taille  $\leq 20$  mm, à densité souvent faible, bien individualisable, ayant un comportement semblable aux adénomes non sécrétants (*Figures 5a*).
- IRM: un iso ou hyposignal par rapport au foie sur les séquences T1 est observé. Par contre, il existe un hypersignal sur les séquences T2 [19].
- Cathétérisme des veines surrénaliennes: il s'agit d'une technique invasive ayant une morbidité propre de 1% (infarctus surrénalien) qui peut permettre de localiser le côté de la surrénale hyperfonctionnelle (*Figures 5b*).
- Scintigraphie au noriodocholestérol: la persistance de fixation sous freinage de l'axe corticotrope permet de localiser la surrénale hyperfonctionnelle. En effet, sous freinage de l'axe corticotrope (diminution du taux d'ACTH), il existe une diminution de la fixation de la surrénale normale et une persistance de fixation des adénomes sécrétants de l'aldostérone (*Figures 5c*).
- 8% à 20% des patients hypertendus chroniques présentent des adénomes corticosurrénaux non fonctionnels. Ceci indique qu'une masse surrénalienne visualisée à l'imagerie chez un patient présentant un hyperaldostéronisme primaire n'est pas synonyme de latéralisation, puisqu'un petit aldostéronome controlatéral non vu sur la TDM et/ou l'IRM peut exister et être responsable de la poursuite de l'hypersécrétion hormonale après chirurgie inadéquate.



Figure 5b : Adénome de Conn ; cathétérisme de la veine surrénalienne gauche



Adénome de Conn surrénalien gauche :  
Bilan d'une HTA traitée, mal équilibrée chez une patiente de 51 ans  
Formation nodulaire de 21 x 14 mm sur le scanner Scintigraphie au  $^{131}\text{I}$ -Noriodocholestérol (A : face antérieure, B / face postérieure)

Figure 5c : Hyperaldostéronisme ; scintigraphie au Noriodocholestérol

## 3. Pour en savoir plus

- Aucun des tests biochimiques et des moyens d'imageries actuellement disponibles ne sont capables de distinguer un adénome cortico-surrénalien d'une hyperplasie bilatérale avec une efficacité de 100%
- Mais une biologie et une TDM typique suffisent à poser l'indication opératoire (*Tableau 1*).

Tableau 1: Diagnostic des principales tumeurs surrenaliennes sécrétantes

	biologie	TDM	IRM	isotopes	Autres
<b>Phéochromocytome</b>	dérivés méthoxylés	+++	+++	MIBG	TEP
<b>Cushing</b>	cortisol libre urinaire, ACTH	+++	++	Noriiodo-cholesterol	-
<b>Conn</b>	rénine, aldostérone	+++	++	noriiodo-cholesterol	cathétérisme veineux

## D. QU'APPORTE L'IMAGERIE SI LA TUMEUR EST NON - SÉCRÉTANTE ?

### I. L'ESSENTIEL

- Lorsque les patients sont asymptomatiques et que le bilan biologique minimum est négatif, la tumeur surrenalienne est considérée comme non sécrétante.
- Le risque de malignité (d'être ou de devenir un cortico-surréalome) en présence d'une tumeur surrenalienne non sécrétante est estimé entre 0,1% et 3% [10, 21].
- Le but de l'imagerie est d'évaluer le caractère malin de la tumeur visualisée, d'aider le chirurgien dans sa décision pour définir quelle tumeur doit être opérée, et d'éliminer les pathologies surrenaliennes bénignes ne nécessitant pas d'exérèse chirurgicale.
- La tomодensitométrie et l'IRM sont les deux principaux examens d'imagerie utilisés [22]

### II. SANS OUBLIER

Pour la *tomодensitométrie*, les tumeurs riches en lipides (faible densité < 10 UH) sur les coupes non injectées ont une forte probabilité d'être des adénomes bénins. Les masses pauvres en lipides et de forte densité sur les coupes non injectées (densité > 20 UH) sont plus fréquemment malignes. La persistance tardive du produit de contraste après injection est en faveur d'une tumeur maligne. Une densité > 30 UH, trente minutes après l'injection fait suspecter la malignité de la lésion. La cinétique de prise de contraste est réalisée au scanner à 1 et 15 minutes après injection. Il est ainsi considéré qu'un lavage de plus de 50% du produit de contraste entre la phase initiale de l'injection et les coupes réalisées 15 minutes après l'injection est fortement prédictif de la bénignité d'une tumeur surrenalienne [6, 23, 24].

#### 1. Résultats de la TDM (voir tableau)

**Coupes non injectées** (sensibilité 98%, spécificité 71%) [25]:

- 98% des tumeurs surrenaliennes ayant une densité < 10 UH sont bénignes (adénomes).
- les tumeurs surrenaliennes ayant une densité > 10 UH sont dans 30% des adénomes et dans 70% des tumeurs non adénomateuses

**Coupes injectées** [7, 26]: 98% des tumeurs ayant un lavage du produit de contraste de plus de 50% entre la phase initiale de l'injection et les coupes réalisées 15 minutes après l'injection sont des adénomes.

**Cinétique de l'injection:** l'élimination du produit de contraste est plus rapide pour les tumeurs bénignes que pour les tumeurs malignes: 51% versus 8% à 5 minutes et 70% versus 20% à 15 minutes après l'injection (**Figures 6, 7**)

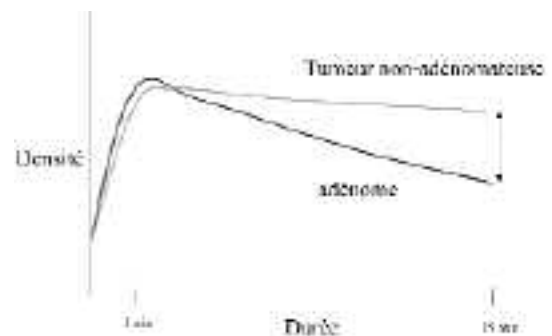


Figure 6 : Cinétique du PCI à la TDM

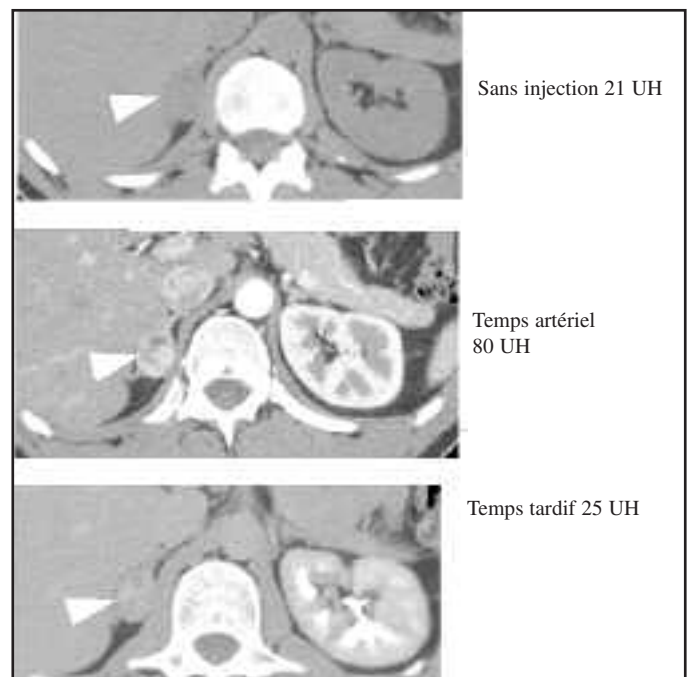


Figure 7 : étude de la prise de contraste d'un adénome en TDM

Pour l'IRM, la perte importante de signal en phase et hors phase (séquences de déplacement chimique avec soustraction des graisses) est un moyen de caractériser la tumeur et est en faveur d'un adénome (composante lipidique prédominante) [27]. La distinction entre les tumeurs bénignes et malignes est aussi effectuée lors de la séquence T2 en comparant le signal surrénalien à celui du foie. L'IRM est en faveur d'une tumeur bénigne si ce rapport est inférieur à 1,2, et en faveur d'une tumeur maligne si ce rapport est supérieur à 1,4 [28]. Enfin, la cinétique de prise de contraste rapide (Gadolinium) mais peu importante, suivi d'un lavage précoce, est en faveur d'un adénome [29].

## 2. Résultats de l'IRM (Tableau 2)

- L'IRM (séquences déplacement chimique) a une sensibilité de 91% à 100% et une spécificité de 94% à 100% pour différencier une tumeur maligne (corticosurréalome) [27, 30] (Figure 8).

Tableau 2 : Comparaison des données de l'imagerie TDM et IRM pour les tumeurs non sécrétantes surrénaliennes

Critères morphologiques	Adénome	Corticosurréalome
<i>TDM</i>		
non injecté	< 10 UH	> 20 UH
injecté	< 30 UH*	> 30 UH*
Cinétique injection	lavage précoce (> 50%)	lavage tardif (< 50%)
<i>IRM</i>		
déplacement chimique séquence T2	forte perte de signal iso-signal au foie < 1,2	faible perte de signal hypersignal au foie > 1,4
Limites	régulières	irrégulières
Contenu	homogène	hétérogène
Croissance	stable	rapide

\* 30 minutes après injection

## III. POUR EN SAVOIR PLUS

- Scintigraphie au Noriodocholestérol: cet examen peut être réalisée lorsque la TDM et l'IRM ne permettent pas de trancher entre adénome et corticosurréalome. L'adénome corticosurrénalien capte (sans freination) le noriodocholestérol alors que le corticosurréalome ou les tumeurs bénignes ou malignes non corticosurrénaliennes ne captent pas (ganglioneurome, métastases, liposarcome, neuroblastome, lymphome, myélolipome, phéochromocytome, hématome,...). La sensibilité et la spécificité de cet examen sont de 71% et 100% respectivement dans cette indication [16].
- La TDM et l'IRM permettent de reconnaître certaines pathologies bénignes ne nécessitant pas d'exérèse chirurgicale:

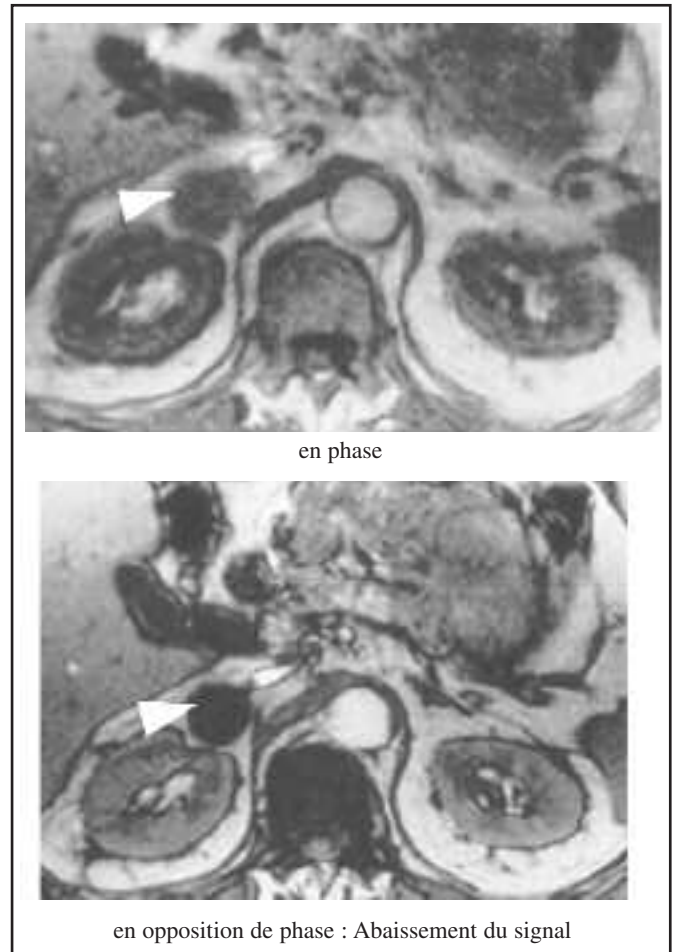


Figure 8 : IRM en phase / opposition de phase

- **kyste surrénalien:** homogène à paroi fine, densité 0-20 UH, ne prenant pas le contraste. hyposignal T1 et hypersignal T2 (Figure 9a).
- **hématome:** spontanément hyperdense, sans prise de contraste, densité > 20 UH, hypersignal T1 et T2 (Figure 9b).
- **myélolipome:** masse hétérogène basse densité (-30 UH), se réhaussant faiblement de façon hétérogène, hypersignal T1, très forte perte de signal en séquences de déplacement chimique (Figure 9c).
- Les métastases surrénaliennes sont souvent bilatérales (50% des cas) et le primitif souvent connu (mélanome, rein, poumon, sein, colon). Les caractéristiques de l'imagerie correspondent à celles des tumeurs non adénomateuses (Figure 10).
- La biopsie par ponction percutanée ne doit être réalisée, après avoir éliminé un phéochromocytome, que pour le diagnostic de métastases surrénaliennes (morbidity 2% à 15% et efficacité 95%). Elle ne permet pas de différencier un adénome d'un corticosurréalome.
- La tomoscintigraphie par émission de positons est en cours d'évaluation mais aurait une sensibilité et une spécificité de 100% et 80-100% pour différencier un adénome d'une tumeur bénigne [30].
- La taille  $\geq 4$  cm d'un adénome non sécrétant est une indication opératoire (Tableau 3)



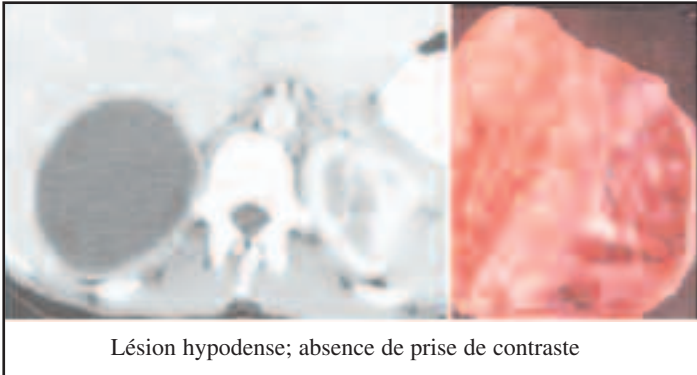


Figure 9 a: Pathologies bénignes a : kyste

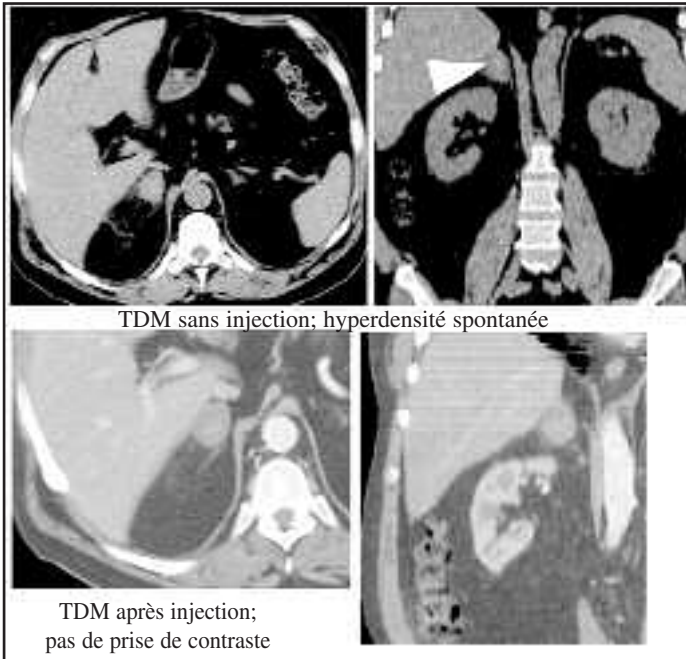


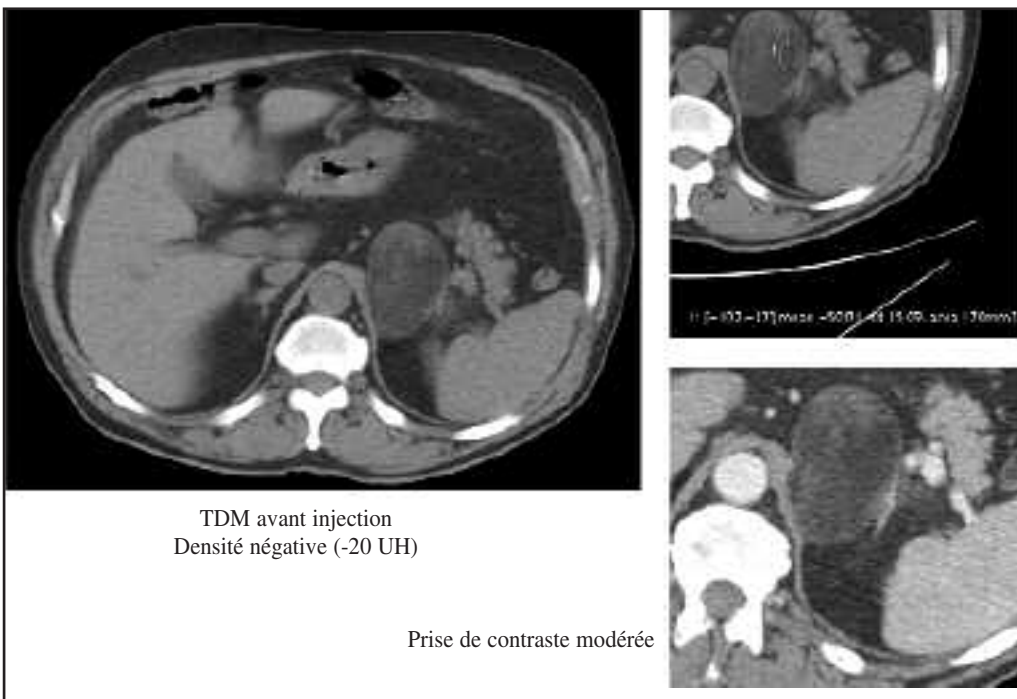
Figure 9 b: Pathologies bénignes

VIDEO



Figure 10 : Métastases surrenaliennes : lésions bilatérales

VIDEO



VIDEO

Figure 9 c : Pathologies bénignes myélolipome

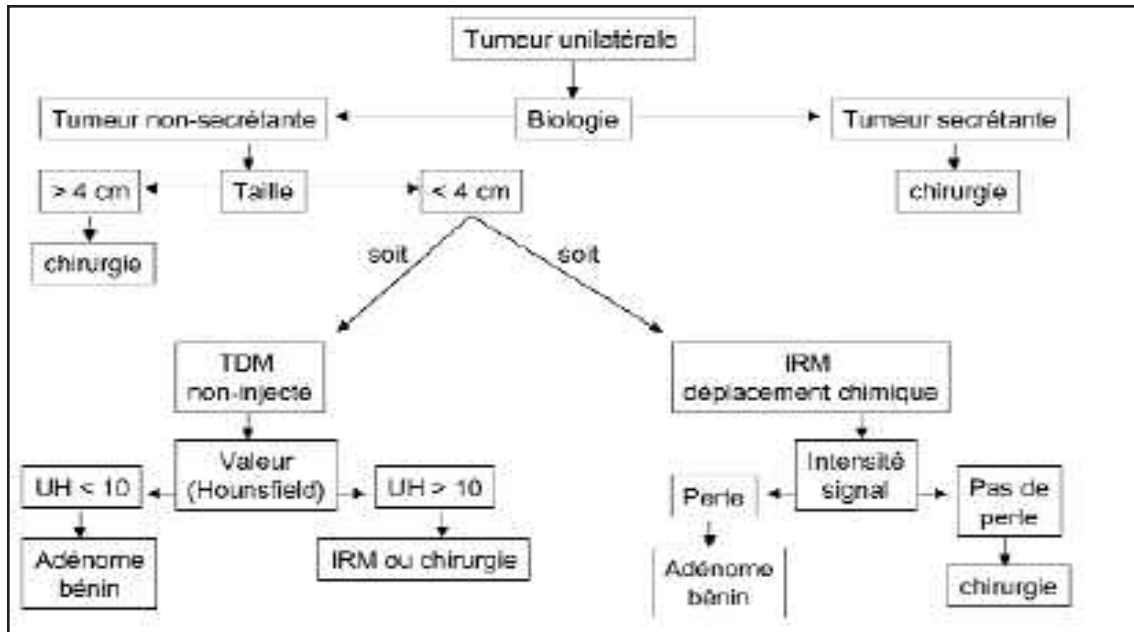


Tableau 3 : Apport de l'imagerie dans la prise en charge d'un incidentalome

## REFERENCES

1. DUH QY. Adrenal incidentalomas. Br J Surg 2003;89:1347-1349.
2. PROYE C. Aspects modernes du management des phéochromocytomes et des paragangliomes. Ann Chir 1998;52:643-656.
3. PEIX JL. INCIDENTALOMES. IN: CHAPUIS Y, PEIX JL, editors. Chirurgie des glandes surrénales. Paris: Arnette; 1994. p. 115-129.
4. MIRALLIÉ E, JAFARI M, PATTOU F, et al. Devenir des masses surrénales non opérées chez 126 patients suivis de 1986 à 1999. Ann chir 2001;126:212-220.
5. LOCKHART ME, SMITH JK, KENNEY PJ. Imaging of adrenal masses. Eur J radiol 2002;41:95-112.
6. KOROBKIN M. CT characterization of adrenal masses: The time has come. Radiology 2000;217:629-632.
7. CAOILI E, KOROBKIN M, FRANCIS IR, et al. Adrenal masses: characterization with combined unenhanced and delayed enhanced CT. Radiology 2002;222:629-633.
8. UDELSMAN R, FISHMAN E. Radiology of the adrenal. Endocrinol Metab Clin North Am 2000;29:27-42.
9. PROYE C. Phéochromocytomes. In: Chapuis Y, Peix JL, editors. Chirurgie des glandes surrénales. Paris: Arnette; 1994. p. 89-114.
10. Management of the Clinically Inapparent Adrenal Mass (Incidentaloma). National institutes of Health State-of-the-science statement. [http://consensus.nih.gov/ta/021/021\\_statement.htm](http://consensus.nih.gov/ta/021/021_statement.htm) 4-6 Fevrier 2002,.
11. JALIL ND, PATTOU FN, COMBEMALE F, et al. Effectiveness and limits of preoperative imaging studies for the localisation of pheochromocytomas and paragangliomas: a review of 282 cases. Eur J Surg 1998;164:23-28.
12. PACAK K, GOLDSTEIN DS, DOPPMAN JL, SHULKIN BL, UDELSMAN R, EISENHOFER G. A «pheo» lurks: novel approaches for locating occult pheochromocytoma. J Clin Endocrinol Metab 2001;86:3641-3646.
13. SHAPIRO B, GROSS M, SHULKIN BL. Radioisotope diagnosis and therapy of malignant pheochromocytoma. Trends Endocrinol Metab 2001;12:469-475.
14. MISKULIN J, SHULKIN BL, DOHERTY GM, BURNEY RE, THOMPSON NW, GAUGER PG. Is preoperative 123I-MIBG scintigraphy necessary before adrenalectomy for pheochromocytoma ? Surgery (in press) 2003.
15. LUMACHI F, ZUCCHETTA P, MARZOLA M, et al. Usefulness of CT scan, MRI and radiocholesterol scintigraphy for adrenal imaging in Cushing's syndrome. Nuclear medicine Communications 2002;23:469-473.
16. KRAIMPS JL, BARDET S, NOCAUDIE M, TABARIN A, WÉMEAU JL. Exploration scintigraphique des corticosurrénales au 131 I-6 béta-iodométhyl-19-norcholesterol. Ann Chir 1999;53:255-260.
17. MAGILL SB, RAFF H, SHAKER JL. Comparison of adrenal vein sampling and computed tomography in the differentiation of primary aldosteronism. J Clin Endocrinol Metab 2001;86:1066-1071.
18. HENRY JF, DENIZOT A. Hyperaldostérisme primaire. In: Chapuis Y, Peix JL, editors. Chirurgie des glandes surrénales. Paris: Arnette; 1994.
19. SOHAIB S, PEPPERCORN PD, ALLAN C, et al. Primary hyperaldosteronism: MR Imaging findings. Radiology 2000;214:527-531.
20. BRUNAUD L, DUH QY. Aldosteronoma. Curr Treat Op Oncol 2002;3:327-333.
21. BARZON L, SCARONI C, SONINO N, FALLO F, PAOLETTA A, BOSCARO M. Risk factors and long term follow-up of adrenal incidentalomas. J Clin Endocrinol Metab 1999;84:520-526.
22. OTAL PH, GRENIER N, CHABBERT V, BASSEAU F, JOFFRE F. Imagerie des tumeurs de la surrénale. J Radiol 2002;83:897-909.
23. ALVES A, SCATTON O, DOUSSET B. Stratégie diagnostique et thérapeutique devant un incidentalome surrénalien. J Chir 2002;139:205-213.
24. DUNNICK NR, KOROBKIN M. Imaging of adrenal incidentalomas: Current status. AJR 2002;179:559-568.
25. BOLAND GW, LEE MJ, GAZELLE GS, HALPERN EF, MCNICHOLS MM, MUELLER PR. Characterization of adrenal masses using unenhanced CT: an analysis of the CT literature. Am J Roentgenol 1998;171:201-204.
26. PENA C, BOLAND GW, HAHN PF, LEE MJ, MUELLER PR. Characterization of indeterminate lipid-poor adrenal masses: use of washout characteristics at contrast-enhanced CT. Radiology 2000;217:798-802.
27. PRAGER G, HEINZ-PEER G, PASSLER C, et al. Can dynamic gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging with chemical shift studies predict the status of adrenal masses ? World J Surg 2002;26:958-964.
28. L'HERMINE C, RENAN CA, ERNST O. Imagerie des glandes surrénales. In: Chapuis Y, Peix JL, editors. Chirurgie des glandes surrénales. Paris: Arnette; 1994. p. 11-22.
29. HEINZ-PEER G, HONIGSCHNABL S, SCHNEIDER B, NIEDERLE B, KASERER K, LECHNER G. Characterization of adrenal masses using MR imaging with histopathologic correlation. Am J Roentgenol 1999;173:15-22.
30. MAYO-SMITH W, BOLAND G, NOTO R, LEE MJ. State-of-the-art adrenal imaging. Radiographics 2001;21:995-1012.