



HAL
open science

Performance de la Tomodensitométrie (TDM) dans le diagnostic des formes compliquées (perforées) d'appendicite aiguë

David Michel

► **To cite this version:**

David Michel. Performance de la Tomodensitométrie (TDM) dans le diagnostic des formes compliquées (perforées) d'appendicite aiguë. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. dumas-01252301

HAL Id: dumas-01252301

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01252301>

Submitted on 7 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE

FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

Année 2015

n°2015-146

**Performance de la Tomodensitométrie (TDM) dans le
diagnostic des formes compliquées (perforées)
d'appendicite aiguë**

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

SPECIALITE : RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MEDICALE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

LE 14 OCTOBRE 2015

PAR

David MICHEL

PRESIDENT DU JURY :

Monsieur le Professeur DERAMOND

MEMBRES DU JURY :

Monsieur le Professeur REGIMBEAU

Monsieur le Professeur CHATELAIN

Monsieur le Professeur CONSTANS

DIRECTEUR DE THESE :

Monsieur le Docteur ROBERT

A Monsieur le Professeur Hervé DERAMOND

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Radiologie et imagerie médicale)

Chef du Pôle Imagerie au CHU d'AMIENS

Merci de juger ce travail et d'avoir accepté d'être mon président de Jury. Ce choix fut pour moi une évidence. Vous êtes un peu notre « papa de la radiologie » avec une réelle bienveillance. Votre savoir-faire en interventionnel fut un modèle d'autant plus que cela se faisait en toute humilité, ce qui le rend plus grand encore. Un pragmatisme à toute épreuve qu'il faut saluer. Je serais toujours reconnaissant des leçons que vous nous avez dispensées et des précieux conseils, notamment en salle d'interventionnelle, que vous m'avez donnée. Veuillez recevoir ma profonde gratitude.

A Monsieur le Professeur Jean-Marc REGIMBEAU

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Chirurgie digestive)

Responsable du service de chirurgie digestive et métabolique

Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie"

(D.R.I.M.E)

Je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury en espérant que ce travail vous plaira. Votre énergie est motrice et permet, je pense, d'être efficace et de pouvoir faire avancer les choses (notamment quand on connaît la difficulté pour optimiser et créer dans cet énorme paquebot que représente le CHU).Soyez assuré de mon plus grand respect.

A Monsieur le Professeur Denis CHATELAIN

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Anatomie et cytologie pathologique)

Vous me faites le privilège de votre présence et je vous en remercie. Votre expertise et votre rigueur font autorité. Veuillez trouver l'assurance de mes sentiments respectueux.

A Monsieur le Professeur Jean-Marc CONSTANS

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Radiologie et Imagerie médicale)

Pôle Imagerie

Vous me faites l'honneur de juger cette thèse. Merci pour votre disponibilité et votre gentillesse qui, dans un cadre professionnel, reste fort agréable. Vous êtes arrivé au cours de mon internat et l'on a vu rapidement que tous vous intéressait même en dehors de votre domaine de prédilection. C'est l'âme du « Chercheur ». Bien sur cela reste très chronophage et explique des heures de réunions pour vos fameux « machins » ou vos « trucs ». Merci pour ce soutien continu qui je l'espère perdurera.

A Monsieur le Docteur Brice ROBERT

Praticien Hospitalier

(Radiologie et Imagerie médicale)

Je te suis reconnaissant d'avoir accepté de diriger cette thèse. Tout le monde connaît tes qualités professionnelles avec cette obligeance d'un travail bien fait quelque peu (voir souvent) perfectionniste mais cela, tu t'en doutes, m'a bien plu. J'ai vraiment apprécié cette collaboration (malgré la distance qui n'a pas aidé). J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes espérances. Je suis content d'avoir pu échanger avec toi tout le long de cet internat. Ta rigueur et ton savoir sont un exemple pour progresser et apprendre. Merci également pour les « à côtés », ton humour et tes conseils de vie qui ont été pour moi très précieux, je te l'assure, et dépassent le stade professionnelle. Ce n'est pas fini...

A Mado : *Merci mamy d'avoir été là pour mes frères et moi pendant toutes ces années, on te le dit peut être pas assez souvent mais tu es une grand-mère exemplaire. Tu m'as donné sans compter et tu continues encore. Tu as su allier éducation rigoureuse et générosité. Tu as su être stricte quand on le méritait (et on en a fait des bêtises...). Tu as un caractère bien trempé, mais quoiqu'on dise, tu nous fais toujours passer avant ton propre intérêt. Dès qu'on était chez toi, tu nous bichonnais comme des princes. Merci d'être ce que tu es, je t'en suis extrêmement reconnaissant.*

A la mémoire de Papy Bernard : *Je sais que tu aurais été content d'être là, Tu as tout fait pour nous protéger. Tu étais vraiment complémentaire avec mamy, tu nous manques, ton humour nous manque, toujours une bonne blague ou un bon mot... Repose en paix « Salut Bobet »*

A mes parents : *On n'aurait pas pu mériter meilleure éducation que la vôtre. On ne s'en rend pas forcément compte quand on grandit mais quand j'y repense cela n'est pas aisé. Vous avez su être rigoureux en établissant des règles mais toujours dans une bonne ambiance, rempli d'humour avec relative décontraction. Merci pour votre soutien infailible pendant toutes ces années jusqu'à la fameuse « dernière ligne droite »... Merci pour votre Amour et pour ce que vous avez fait pour nous 3. Vous êtes un exemple pour moi autant sur le plan personnel que professionnel. Je vous aime !!*

A la mémoire de Mamy Renée (et de Papy Robert) : *Mamy, merci d'avoir été là pendant notre enfance, tes petits plats du soir après l'école étaient magiques (ta tarte aux pommes surtout...). Ta plus belle qualité était ta gentillesse à toute épreuve sans jamais se plaindre, à comprendre et plaignant les autres. C'était vraiment exceptionnel. Merci encore pour tout !!*

A mes frères : *Merci **Gautier** (Gault), on a grandi ensemble, on a fait pas mal de bêtises ensembles... (Désolé encore pour ton pouce sous le lit). On a quasi tout fait ensemble (pas tout quand même...), c'est un bonheur de t'avoir à mes côtés. Je me rappelle notamment de nos soirées en P1 en tête à tête à craquer devant nos plats cuisinés, à écouter comme seul réconfort la radio (Europe 2 à l'époque...). **Geoffrey** (Geo) merci pour ton soutien sans faille, ta générosité, ton humour, ta gentillesse, ... un vrai grand frère !!! Que de souvenir d'enfance dont il n'est pas possible de résumer en quelques lignes, et pleins d'autres à découvrir. Je vous aime.*

A mon cousin Jean-François (Jef) : *mon cousin préféré...pas beaucoup d'anecdote mais celle où vous êtes venus avec Geo à Amiens, pour une soirée, était mémorable. Je te remercie encore du cadeau que tu m'as laissé sur mon bureau avant de partir... (J'en rigole encore aujourd'hui).Bisous à William et Hérine !!!*

A mon Oncle

A mon Parrain à ma Marraine

A Laura (le meilleur pour la fin...) : *Une rencontre inoubliable !! Merci pour ce que tu m'apportes au quotidien. Tu es bienveillante, sincère, intelligente, honnête, calme, d'une extrême gentillesse remplie d'humilité. Ta simplicité et ta douceur m'ont charmé et j'ai découvert derrière ça une fille brillante, sensible, pleine d'humour et de folies. Une complicité est rapidement apparue malgré un contexte tumultueux aux débuts, mais nos échanges nous ont rapprochés et on s'est surpris d'avoir autant d'atomes crochus ou du moins de points communs sur beaucoup de sujets. Je suis très fier de t'accompagner et te remercie encore d'être là. Le chemin ne fait que commencer mais il me parait être le bon...*

A mes amis d'enfance :

A ceux du début...JB, Maxou, Cedric, Antoine, Nicolas ceux en cours de route Bertrand, Tiphaine, La bich, Thomas...Que ce soit à la maternelle, au collège ou au lycée cela reste d'incroyables souvenirs en votre compagnie (enfin peut être pas à la maternelle car les souvenirs se font rares).Les premières expériences, les premières fois !!!

A mes amis de Fac :

A Aurélien et Antoine M pour ces bons moments en P1.

A Arthur, cette rencontre à la pré-rentree de P2 a été le début d'une longue histoire d'amitié, constitué par notre faluchage, de ces petits tours de ricard au Millé, de cette année de Corpo, et enfin cette petite période de D4 beaucoup moins sympathique mais qui m'a laissé de supers bons souvenirs (de craquage surtout sur la fin). Merci pour tous ces bons moments mon Tuteur et content d'avoir été ton Témoin pour ton mariage avec Elise. Prends en bien Soin ainsi que de Louise.

*A tous les Qanar® pour ces moments mythiques voir d'anthologies carabines !! (Les WEI, les WEF, les JEA, les Crits, les vacances au ski, les Club Med (Djerba*2,Otronto), les vacances au soleil, les Ricard, les Bib, les conneries, les danses, les soirées improvisées, les nouveaux ans, les anniversaires, les jeux débiles, mais toujours et surtout dans la bonne humeur et les fous rires (notamment en retour de Djerba encore bien fatigué dans l'avion où même la lecture était difficile...hein Baké) Merci à tous : Arthur, Flunch, François, Matrin, Gaet, Baké, Cramouf, Gravillon, Pif, Gautier, Maxou, Panpan, Polo et Vincent et Clement et toutes les filles sans qui ces messieurs ne seraient rien Hélène, Léa, Chloé, Sophie, Elise, Morgane*2, Mathilde*2, Flavie, Juliette, Marine.*

A Audrey pour ces moments partagés à St Q ainsi que Mymy qui restera toujours la plus joviale et joyeuse du groupe (je pense à toi...)

A mes collègues, cointernes et chefs :

A Benoist, ce grand blond de la Wehrmacht m'a été envoyé de Lille lors du début de mon Internat, lors de notre premier semestre à St Q. Merci de m'avoir prêté ta chambre un bon soir d'hiver à l'internat...Cela a marqué le début d'une bonne complicité et d'un bon binôme pendant cet Internat. Cela n'est pas fini je pense. Bonne escapade lointaine, je sais que tu t'occuperas bien de Marie.

A Mathieu, Mon Mac Cone Beam! Très content de t'avoir eu comme co interne, débarqué au Sud lors de ton premier semestre...que de chemin parcouru !!!

A Thierry (Ô Grand Chef), Laura, Cédric, Marianne, Rouslan, Agnes, Cyril, Bruno, Mathilde, Gilles, Catherine, Dan, Mickael (la zit), Mickael (Gros coco), Cécile, Aurélie, Melody, Antonia, Cédric, Sébastien, Maeva, Maud, Joseph (Jojo), Edouard, Maxime, Arnaud, Pierrot, Jeremy, Raphael, Mohamed, Sooheib, Floriane, Héloïse, Elodie, Nathalie, Rani, David, Morgane, Florine, Mylène, Céline et tous les nouveaux...

A toute l'équipe du service de radiologie du CHU d'Amiens (notamment tous les manipulateurs, sans vous qu'est ce qu'on ferait...)

A toute l'équipe du service de radiologie de l'hôpital de Saint-Quentin (A Salif, A Abdullah qui m'ont initié avec brio à la radiologie).

Tables des Matières

Page de titre.....	1
Remerciement.....	2
I) Introduction :.....	12
1) Epidémiologie.....	12
2) Physiopathologie.....	13
3) Anatomopathologie.....	13
4) Clinique.....	14
5) Traitement.....	15
6) Place de l'imagerie.....	17
7) Objectif.....	17
II) Matériels et méthodes :.....	18
1) Population.....	18
2) Recueil de données.....	19
3) Imagerie.....	19
4) Définitions des items scanographiques.....	20
5) Analyse statistique.....	26
III) Résultats :.....	26
IV) Discussion :.....	28
V) Conclusion :.....	31
VI) Références Bibliographiques :.....	33
VII) Annexes :.....	37
1) Figures.....	37
2) Tableaux.....	39

I) Introduction :

1) Epidémiologie

Depuis le début du 20^{ème} siècle, l'incidence de l'appendicite est en baisse dans les pays industrialisés en raison de plusieurs facteurs notamment la modification des habitudes alimentaires avec un apport plus important de fibres et une amélioration de l'hygiène qui a réduit le nombre des infections entériques. Le nombre total d'actes d'appendicectomies réalisés en France a connu une diminution progressive de l'ordre de 34% entre 1999 et 2009 (figure n°1). Selon l'Assurance maladie, cette diminution a été notée dans tous les pays et peut trouver son explication dans une utilisation plus fréquente des examens d'imagerie qui ont contribué à l'amélioration du diagnostic de l'appendicite. La baisse concerne plus particulièrement les jeunes de moins de 20 ans et les femmes, avec un taux respectivement de (-20%) et (-14%). La répartition statistique par région montre une grande variabilité avec un taux d'appendicectomie plus élevé dans le sud que dans le nord (notamment la région parisienne et l'est de la France) [1]. Alors que les appendicectomies non compliquées enregistrent une diminution nette de près de 44% en 2009, les appendicectomies compliquées enregistrent une progression médiane de 14% depuis 2005 (figure n°2).

Néanmoins, l'appendicite aiguë reste encore aujourd'hui la cause la plus fréquente d'hospitalisation pour syndrome douloureux abdominal aiguë. Elle représente près de 30% des interventions de chirurgie digestive. Et on note encore 15% de cas d'appendicectomie blanche sur une étude américaine de 2001[2].

La majorité des cas d'appendicite aiguë survient chez l'adolescent et le jeune adulte entre la 2^{ème} et la 3^{ème} décennie avec une prédominance masculine dans cette tranche d'âge. Elle est relativement rare chez l'enfant de moins de 3 ans et chez le sujet âgé. Cependant, c'est dans ces tranches d'âge que les formes compliquées (perforées) sont relativement plus fréquentes et que la mortalité est plus élevée. L'incidence de perforation est de 70 à 80 % chez l'enfant et de 30 % chez le sujet âgé.

Le risque principal d'une appendicite est l'évolution vers la perforation puis la péritonite généralisée qui met en jeu le pronostic vital : la mortalité est de 0.1 % dans les formes non compliquées, elle est de 1.5 à 5 % en cas de perforation appendiculaire. Le pronostic est directement lié à la précocité du diagnostic et du traitement.

2) Physiopathologie

L'inflammation appendiculaire est provoquée par une obstruction de la lumière de l'appendice, par un obstacle:

- endoluminal (coprolithe, corps étranger ingéré, ascaris, etc.) ;
- pariétal (hyperplasie lymphoïde, tumeur appendiculaire carcinoïde) ;
- caecal (épaississement inflammatoire d'une maladie de Crohn, etc.).

Cette obstruction provoque une pullulation microbienne dans la lumière appendiculaire ainsi que des lésions muqueuses puis par pariétales associant un infiltrat inflammatoire à des lésions infectieuses et ischémiques. La réaction inflammatoire peut aller de la simple congestion de l'appendice associé à une dilatation des vaisseaux de la séreuse (appendice inflammatoire), à une augmentation du volume de l'organe qui devient oedémateux et qui, à l'occasion d'une surinfection, se recouvre de fausses membranes (appendice suppuré).

3) Anatomopathologie

L'examen anatomopathologique d'une pièce d'appendicectomie peut montrer des lésions plus ou moins sévères allant d'une simple infiltration muqueuse à une suppuration et une nécrose de toute la paroi. Les divers aspects macroscopiques d'une appendicite sont décrits ci-dessous, ils correspondent à des stades de gravité croissante :

– **Appendicite catarrhale (« endoappendicite »)**: Absence d'anomalie macroscopique notable avec des lésions histologiques se limitant à des ulcérations très localisées et un infiltrat de polynucléaires ne dépassant pas la sous muqueuse. On note une accentuation de la vascularisation sous-séreuse;

– **Appendicite typique (ulcéreuse et suppuré)** : Les lésions suppurées inflammatoires aiguës s'étendent à toute l'épaisseur de la paroi appendiculaire. Histologiquement ils sont confirmés par l'infiltration de polynucléaires et l'existence d'ulcérations atteignant au moins la musculature. Indiscutable à l'examen macroscopique avec un appendice augmenté de volume, congestif, rouge, oedématisé, avec parfois quelques fausses membranes;

– **Appendicite grave (abcédée, phlegmoneuse, gangréneuse)**: « Les lésions inflammatoires abcédées, perforées ou gangréneuses et péritonites sont évidentes dès l'ouverture péritonéale ».Elles correspondent aux appendicites aiguës graves qu'il est impératif de diagnostiquer. Ce sont les péritonites appendiculaires (présence d'un épanchement purulent diffus ou multilocalisé), les abcès appendiculaires (collection purulente

unique au contact de l'appendice), les phlegmons appendiculaires (turgescence appendiculaire se couvrant de fausses membranes, sa lumière contient du pus et il se produit une nécrose suppurée de sa paroi) et les gangrènes (nécrose totale ou partielle de la paroi appendiculaire). Le risque de perforation est alors maximal.

Il n'y a pas de parallélisme entre l'intensité des lésions anatomiques et la gravité clinique. Il est ainsi possible de découvrir lors de l'intervention des lésions très évoluées, pré-perforatives alors que les symptômes cliniques sont peu marqués.

4) Clinique

En raison du polymorphisme de son expression clinique et des localisations variables (laterocaecal interne ou externe, pelvien, retro caecal, sous hépatique ou mésocoliaque) de l'appendice dans la cavité abdominale, l'appendicite reste un diagnostic qui peut être difficile. En 1947, Henri Mondor décrivait dans son livre « les appendicites » et non « l'appendicite ». Le symptôme initial d'une appendicite est presque invariablement la douleur abdominale, de type viscéral, résultant des contractions de l'appendice ou de la distension de sa lumière. Elle est en général mal localisée dans la région périombilicale ou péri-gastrique. C'est le seul signe constant (95 % des cas) qui persiste lors des examens successifs même dans une forme très atypique. Le diagnostic d'appendicite aiguë est d'abord clinique, et repose sur des signes généraux et abdominaux :

- Signes généraux : fièvre supérieure à 38°C, langue saburrale...
- Signes abdominaux : douleur provoquée à la palpation de la fosse iliaque droite, l'existence d'une défense pariétale, la douleur provoquée au toucher rectal.

La Haute autorité de Santé a publié en 2012 des critères d'aide à la décision pour la réalisation d'une appendicectomie en s'appuyant sur la performance diagnostique des éléments cliniques, biologiques et des examens morphologiques (imagerie et coelioscopie diagnostique) et sur l'avis des professionnels. [3]

Les recommandations de l'ANDEM (Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale) de 1996 avaient défini un faisceau d'éléments (une fièvre supérieure à 38°, une défense en fosse iliaque droite et une leucocytose supérieure à 10×10^9 cellules/L) qui permettaient quand ils étaient absents de surseoir à une appendicectomie. Les données actuelles, confortées par les professionnels de santé, ont permis d'identifier la CRP comme

paramètre biologique apportant une valeur ajoutée au processus diagnostique et d'exclure la fièvre considérée au regard des données de la littérature comme très peu discriminante.

Ainsi, les professionnels considèrent qu'il convient aujourd'hui de considérer, devant une douleur abdominale aiguë, les éléments de la triade suivante « **une défense en fosse iliaque droite, une leucocytose supérieure à 10×10^9 cellules/L et une CRP supérieure à 8 mg/L** » pour définir trois niveaux de probabilité diagnostique (faible, intermédiaire et forte). Ces niveaux de probabilité, reposent sur l'absence ou la présence totale ou partielle des éléments de la triade et peuvent constituer une aide à la décision pour le recours aux examens complémentaires notamment l'imagerie.

Les scores clinico-biologique sont nombreux (Alvarado, Andersson, Fenyö-Lindberg, François, Flamant) et pas forcément simple à utiliser en pratique clinique mais ils ont permis de ne pas réaliser d'investigations inutiles et de diminuer le taux d'intervention pour appendice sain. Celui de François a une bonne valeur prédictive positive (VPP) dans le diagnostic probable et une valeur prédictive négative (VPN) maximale dans l'absence d'appendicite, cependant l'engouement des jeunes générations de praticiens pour les examens complémentaires l'emporte souvent sur l'enthousiasme de relire Mondor [4]. Pour leur défense il est clairement démontré que l'échographie a permis d'augmenter la fiabilité diagnostique des ces scores (augmentation de la sensibilité et de la spécificité de 10% environ dans l'étude de Galindo-Gallego et al.[5]). De plus, il est difficile de valider leur fiabilité eu égard à la faible qualité des données publiées.

Ainsi l'utilisation des scores dans la pratique clinique ne peut être recommandée mais néanmoins ils peuvent apporter une aide pour apprécier la probabilité d'appendicite et pour orienter la suite de la prise en charge du patient.

Le diagnostic d'appendicite est fréquent mais il reste difficile en raison du polymorphisme des symptômes, de l'absence de parallélisme anatomo-clinique et du caractère imprévisible de son évolution.

5) Place de l'imagerie

Dans le choix de la technique d'imagerie, le morphotype, le sexe, l'âge des patients et l'aspect irradiant de la technique doivent être considérés. Ainsi, lorsque l'imagerie est nécessaire, l'échographie reste l'examen à considérer en première intention (non irradiant, simple et

rapide) chez le sujet masculin jeune et chez la femme. La littérature confirme une bonne sensibilité et spécificité (83 et 93% sur une méta-analyse récente de plus de 4000 patients [6]) en diminuant également les appendicectomies inutiles [7][8]. Elle possède une valeur diagnostique importante en cas de visualisation de l'appendicite. Mais on connaît ces limites (opérateur dépendant, morphologie, iléus) en rapport avec la difficulté de l'examen, même avec un radiologue entraîné (appendice normal vu entre 50 et 75% cas avec une très bonne VPP mais une mauvaise VPN) [9]. La pratique quotidienne montre que l'échographie est délaissée malheureusement (3/4 des chirurgiens ne recourent plus à cet examen notamment au Canada [7]).

L'intérêt du scanner est important dans le diagnostic positif des AA (sensibilité et spécificité de 94% sur une méta-analyse de 2006 [6]), en permettant surtout d'éliminer les diagnostics différentiels nombreux dans les douleurs de la fosse iliaque droite (iléite, appendagite, diverticulite du colon droit, colite, torsion de myome sous séreux avec utérus gravide, corps étranger, pseudo kyste infecté) et de guider la voie d'abord (opération de Mac Burney si sous cutané ou cœlioscopie dans les mésocoliques) [10]. Chez le sujet âgé, l'utilisation du scanner est préconisée, l'examen apparaissant plus approprié pour établir un diagnostic différentiel colique. De plus cela évite une chirurgie inutile dans 13% des cas et une hospitalisation inutile dans 39% des cas [11].

Plus de 13 études comparatives et 3 méta-analyses [6,12,13] entre l'échographie et la TDM ont conclu à la supériorité de la TDM dans le diagnostic d'appendicite aiguë. Mais il ne faut pas oublier la mise en garde de l'utilisation systématique de la TDM en termes d'irradiation notamment les femmes jeunes et les enfants [14]. En étant pragmatique, seul le radiologue est habilité à choisir entre les deux examens. En 1^{ère} intention l'échographie est à privilégier et en règle générale, dans les situations où l'échographie n'est pas contributive, un recours au scanner est réalisé.

Pinto Leite et al AJR 2005 revoit la technique d'imagerie pour les appendicites et confirme que les stercolithes sont peu spécifiques des appendicites mais augmentent la probabilité d'appendicite compliquée [15].

Le diamètre de l'appendice pathologique en échographie est bien établi (≥ 6 mm sous compression) mais n'est pas bien clair au scanner vu l'absence de compression et la littérature retrouve un débat entre ≥ 7 mm ou ≥ 10 mm. Une étude de 2005 montre 42% d'appendice normal > 6 mm donc il est important de ne pas utiliser le diamètre de façon isolée [16].

6) Traitement

La prise en charge des appendicites aiguës (AA) dépend de la présence ou non d'une perforation, d'un abcès ou d'une péritonite. Les différentes options thérapeutiques comprennent : la chirurgie en urgence ou à froid, une antibiothérapie adaptée prolongée plus ou moins associée à un drainage radiologique.

Concernant le traitement antibiotique des appendicites aiguës non compliquées, son efficacité n'a pas encore été démontrée de façon significative pour permettre une substitution aujourd'hui à l'appendicectomie (le taux de rechutes à un an était de 20% pour le groupe antibiothérapie versus chirurgie sur les premières études malgré une bonne efficacité, avec cependant des problèmes de sélection des patients et notamment la définition des AA compliquée et non compliquée). Des études contrôlées randomisées sont en cours actuellement pour démontrer l'efficacité des antibiotiques notamment à long terme et pour identifier les sous-groupes de patients pouvant bénéficier de ce traitement (intérêt de l'imagerie notamment) [17–24]

Par ailleurs, l'exérèse d'un appendice sain n'est pas sans conséquences. Même si l'appendicectomie est un acte courant, il peut néanmoins entraîner des complications spécifiques (péritonite par lâchage du moignon, abcès postopératoires...) et des complications inhérentes à tout acte de chirurgie abdominale (phlébite, embolie pulmonaire, hémorragie, infection au niveau de l'incision, de la sonde urinaire, d'une voie veineuse, occlusion et bride intra-péritonéale...). Le pronostic est directement lié à la précocité du diagnostic et du traitement.

7) Objectif

Ces options de traitements demandent une imagerie préopératoire précise car cela peut varier en fonction de la reconnaissance d'une perforation ou d'autre signe de gravité [25][26]. En outre, la morbidité chirurgicale et l'incidence des complications postopératoires sont augmentées en cas d'appendicite perforée. [27]

Par ailleurs, le développement de la chirurgie ambulatoire dans la prise en charge des AA non compliquées nécessite un diagnostic radiologique précis [28]. Il est donc indispensable d'avoir des critères d'imagerie spécifiques pour distinguer les formes simples des formes compliquées d'AA.

La précision de la tomodensitométrie (TDM) ou scanner a été largement démontrée depuis longtemps pour le diagnostic positif d'AA avec une sensibilité et spécificité élevées (entre 94 et 98%) [11,29,30] diminuant les appendicectomies blanches et le taux de perforation [31–33]. Quelques auteurs [34–37] ont publié sur la sensibilité de la TDM pour le diagnostic d'AA perforé avec des signes connus comme l'abcès ou l'air extraluminal mais ces items n'étaient pas souvent présents en cas d'appendicite perforée. D'autres signes sont apparus comme le défaut de rehaussement de la paroi appendiculaire mais les résultats de sensibilité sont discordants dans la littérature [35–39]. Néanmoins, le traitement dépend de la reconnaissance de ces signes radiologiques.

Les avancées technologiques de la TDM avec le développement des scanners multidétecteurs permettent d'explorer l'ensemble de la cavité abdomino-pelvienne en une courte apnée avec une excellente résolution spatiale et la pratique clinique suggère de bons résultats.

L'objectif principal est donc d'évaluer la performance de la TDM multi détecteur dans le diagnostic des formes compliquées (notamment la perforation) d'AA en déterminant les critères les plus discriminants. L'objectif secondaire est d'élaborer un score radiologique prédictif de complications pour sélectionner les patients et pouvoir adapter au mieux la stratégie thérapeutique (drainage, chirurgie conventionnel ou prise en charge en ambulatoire).

II) Matériels et méthodes :

1) Population

Il s'agit d'une étude observationnelle analytique de cohorte rétrospective, monocentrique, et non-randomisée ayant inclus l'ensemble des patients ayant eu une appendicectomie, réalisée dans le CHU d'Amiens du 1^{er} janvier 2013 au 1^{er} août 2014 et pour laquelle une TDM préopératoire a été effectuée. En revanche, nous avons exclu les patients dont le diagnostic ne correspondait pas à une AA et ceux n'ayant pas eu de TDM avec injection de produit de contraste. Le diagnostic final d'AA compliquée ou non a été confirmé par le compte rendu opératoire (visualisation de la perforation par le chirurgien ou autre complication telle qu'une péritonite ou un abcès) ou anatomopathologique (atteinte transmurale prouvée par le pathologiste). Notre institution a jugé que le consentement éclairé n'était pas obligatoire vu que l'étude portait sur l'analyse rétrospective des examens scanographiques.

2) Recueil des données

Les critères démographiques étudiées étaient l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC ou BMI), les antécédents notables en particulier cardiovasculaires, oncologiques, pulmonaires, néphrologiques, digestifs ainsi que la présence d'un diabète. Concernant le bilan biologie préopératoire, les taux de leucocytes et protéine C réactive (CRP) étaient relevés. Enfin, le délai en minutes entre l'heure de l'imagerie TDM et l'heure de l'incision chirurgicale a été également noté.

3) Imagerie

Toutes les TDM ont été réalisées de façon hélicoïdale sur un scanner multi détecteur (16 ou 32 barrettes GE lightspeed ou VCT) avec une rotation du statif de 0,6 seconde/tour avec 0,625 ou 1,25 mm d'épaisseur primaire avec un intervalle de 0.625 et un pitch de 1. Le kilovoltage était de 120 kV avec un milliampérage automatique réglé selon la morphologie du patient (150 à 400mA). L'indice de bruit était à 30 avec un filtre standard de reconstruction. Il n'y a pas eu de reconstruction itérative. Il a été réalisé au minimum une acquisition à l'étage abdominopelvien (du haut du diaphragme aux tubérosités ischiatiques) à 80 secondes après injection de produit de contraste intra veineux (environ 100-120ml à un débit de 2ml/sec pour un produit de contraste de 350mgI/ml). Le volume total et le débit d'injection étaient ajustés selon le poids du patient. Aucune opacification digestive (par voie haute ou basse) n'a été réalisée pour l'ensemble des patients. La durée de l'examen incluant le temps de préparation était de moins de 15minutes.

L'interprétation des images a été réalisée par un radiologue junior (en consensus avec un senior de 9 ans d'expérience) sans connaissance des comptes rendus initiaux radiologique, opératoire ou anatomopathologique. Cela a été réalisé sur les consoles de post- traitements (GE advantage workstation ;version 4.4 à 4.6) avec des reformations multi planaires (vues coronales et sagittales en plus du plan d'acquisition axiale) permettant de réaliser des plans obliques voir doubles obliques pour visualiser au mieux la paroi appendiculaire et éviter les effets de volumes partiels.

Nous avons mis au point une grille de lecture constituée de 27 items radiologiques : la longueur [40], le siège, le diamètre, le contenu appendiculaire, l'épaisseur et le rehaussement et de la paroi appendiculaire, l'aspect régulier de la paroi, la présence d'une pneumatose pariétale, l'infiltration péri appendiculaire, l'épanchement péri appendiculaire, l'épanchement

dans le douglas, le rehaussement péritonéal, la présence d'abcès, de collections intra péritonéale autre, la présence d'un phlegmon, d'air extraluminal, de stercolithe intraluminal ou extraluminal, son diamètre et le nombre, d' iléite de continuité, d' épaissement caecal, de thrombose de la veine mésentérique supérieur ou du tronc porte, d'infiltration du grand omentum, d'adénomégalie ou d'adénopathie coelio mésentérique, d'iléus paralytique.

4) Définitions des items scanographiques :

Les items d'intérêts étaient définis comme suit :

-L'infiltration du grand omentum est définie comme une atténuation augmentée au niveau du grand omentum.

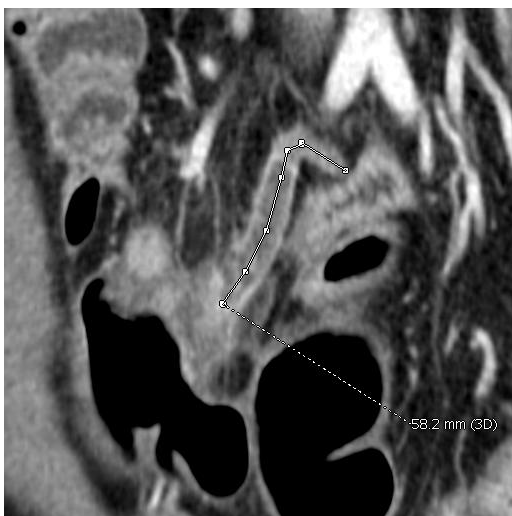
-L'adénomégalie ou adénopathie était définie comme un ganglion de taille supra centimétrique dans son plus petit axe.

-Le siège était définis comme modal (péri caecal notamment laterocaecal interne ou externe), pelvien, retro caecal, sous hépatique ou mésocoliaque.

-Le phlegmon est défini comme une inflammation appendiculaire ou periappendiculaire mal définie importante.

-La pneumatose est définie par la présence de bulles de gaz dans la paroi appendiculaire.

-La longueur appendiculaire est mesurée grâce au mode curviligne de la console de post traitement.



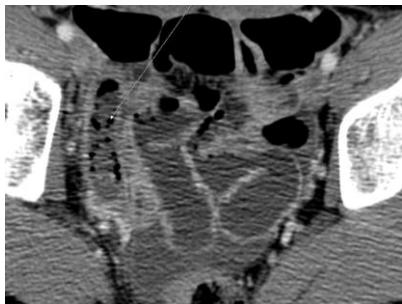
Coupe coronale avec la
longueur appendiculaire

-L'épaisseur était mesurée perpendiculaire au grand axe de l'appendice à l'endroit le plus épais ainsi que le diamètre.



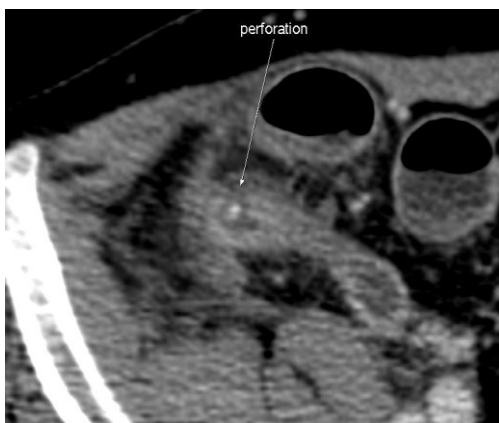
Coupe coronale avec diamètre et épaisseur de l'appendice

-Le contenu appendiculaire étaient divisé en 3 : Liquidien, aérique ou mixte.



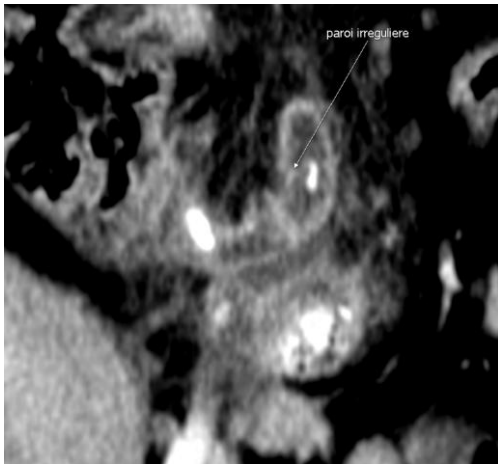
Coupe axiale avec contenu mixte de l'appendice (air et liquide)

-Le rehaussement de la paroi est divisé en 4 : normal, hyper rehaussement par rapport au grêle adjacent, défaut de rehaussement focal (discontinuité de rehaussement après injection intraveineuse) ou soit diffus.



Coupe axiale avec défaut de rehaussement focal évoquant la perforation de l'appendice

-La régularité de la paroi est notée en dehors du défaut focal de rehaussement.



Coupe coronale avec aspect irrégulier de l'appendice

-L'infiltration péri-appendiculaire est divisée en 3 selon l'importance : absente, modérée (légère infiltration de la graisse ou augmentation de l'atténuation dans le méso-appendice) ou importante.



Coupe coronale avec infiltration importante péri appendiculaire

-L'épanchement péri appendiculaire est défini de façon identique en absent, modéré ou important.



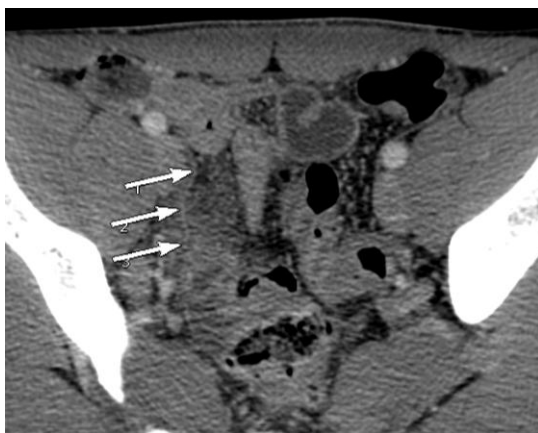
Coupe axiale avec épanchement modéré périappendiculaire

-L'épanchement dans le douglas est défini par la présence de liquide intra péritonéal dans le cul de sac retro utérin ou retro vésical selon le sexe.



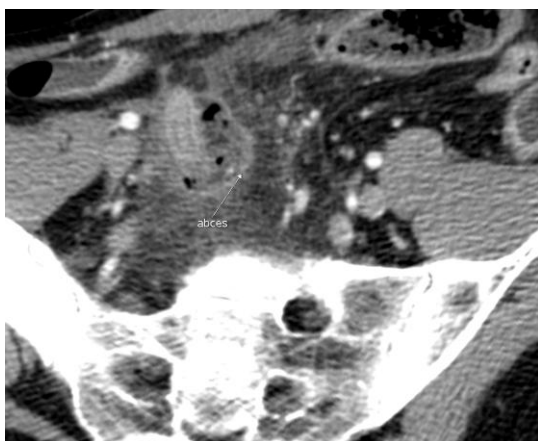
Coupe axiale avec épanchement dans le cul de sac de Douglas

-Le rehaussement péritonéal est divisé en 3 : absent, localisé ou diffus.



Coupe axiale avec rehaussement localisé du péritoine

-L'abcès est défini comme une collection liquidienne localisée avec une paroi qui se rehausse avec ou sans air en son sein.



Coupe axiale avec abcès péri appendiculaire

-L'air extraluminale correspond à la présence de bulles de gaz extradigestives intra péritonéales notamment péri appendiculaire.



Coupe coronale et axiale avec air extraluminale

-Le stercolithe était défini comme une formation ovale ou oblongue spontanément dense intra ou extraluminale (leurs nombres et le plus grand diamètre étaient notés).

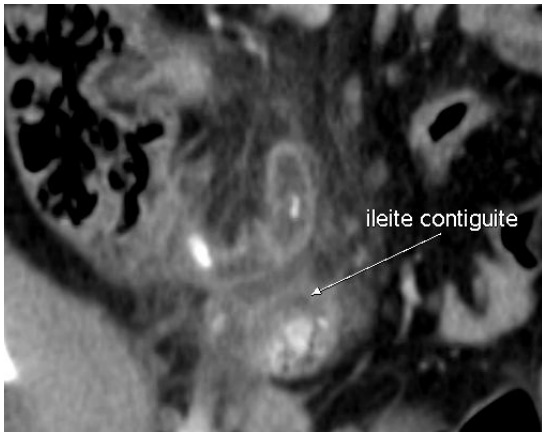


Coupe axiale sans et avec injection de produit de contraste avec un stercolithe extra-appendiculaire



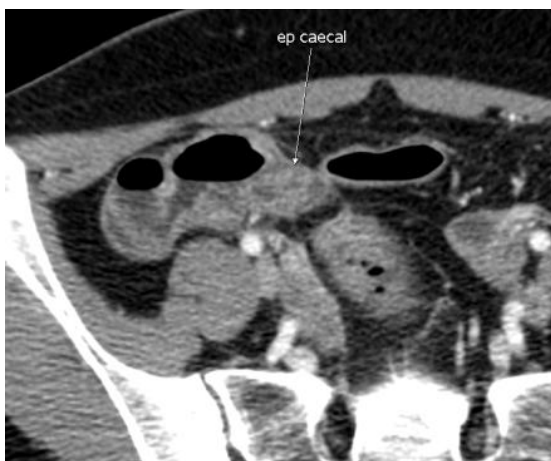
Coupe sagittale et rendu de volume (VR) avec deux stercolithes intra-appendiculaire

-L'iléite de contiguïté est définie comme une augmentation focale de l'épaisseur de la paroi iléale en regard de la région appendiculaire enflammée avec infiltration de la graisse au pourtour.



Coupe axiale avec iléite terminale de contiguïté

-L'épaississement caecal est défini par un épaississement focal par rapport à l'épaisseur de la paroi colique saine.



Coupe axiale avec épaississement localisé de la paroi caecale

-Enfin l'iléus paralytique est définie par une dilation du grêle $>2,5\text{cm}$ sans zone de jonction au pourtour de l'inflammation.



Coupe coronale avec iléus paralytique important

-La thrombose est définie par une image hypodense intraluminaire dans le territoire de drainage porte (veine iléocaeco appendiculaire jusqu'au tronc porte en passant par la veine mésentérique supérieure).

5) L'analyse statistique :

Chaque patient était respectivement assigné soit au groupe « AA compliqué (perforé) » soit au groupe « AA non compliqué », basé sur le compte rendu chirurgical ou anatomopathologique considérés comme référence. Chaque groupe était comparé en termes de démographie. Pour la description des caractéristiques démographiques de notre population étudiée, toutes les variables quantitatives ont été présentées grâce à leurs moyennes (\pm écart-type). Les variables qualitatives quant à elles, ont été présentées selon leurs fréquences. Pour l'analyse de notre objectif principal, nous avons tout d'abord réalisé une analyse univariée. Les résultats ont été présentés avec des Odds Ratio (OR) avec un intervalle de confiance de 95% (IC 95 %) et une valeur de p. Pour déterminer si une interaction existait entre les variables significatives (facteurs de confusion) de l'analyse univariée, une analyse multivariée a été réalisée secondairement. Les résultats ont été présentés une nouvelle fois avec des Odds Ratio (OR) avec un intervalle de confiance de 95% (IC 95 %) et une valeur de p. Enfin, pour l'analyse de notre objectif secondaire, nous avons réalisé un test χ^2 afin de vérifier si nos variables d'intérêt pouvaient être poolées ensemble pour créer un score diagnostique prédictif des formes compliquées. Une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme statistiquement significative dans l'ensemble des tests réalisés au cours de cette étude. Nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, et la précision (correspondant à la somme des patients positifs pour le critère étudié dans le groupe « AA compliqué » et des patients négatifs pour le même critère radiologique dans le groupe « AA non compliquée » divisée par le nombre total de patients inclus) pour les items significatifs. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées par le logiciel SPSS® (version 18), disponible dans le commerce.

III) Résultats :

Entre le 1^{er} janvier 2013 au 1^{er} août 2014, 208 patients (100 %) ont bénéficié d'une Appendicectomie au CHU d'Amiens. Sur ces 208 patients, 118 (56,73 %) ont eu une TDM préopératoire.

Le schéma de l'étude est représenté dans la Figure n°3 et l'ensemble de l'analyse démographique de notre étude a été synthétisée dans le Tableau n°1.

Une différence statistiquement significative était retrouvée entre les 2 groupes étudiés concernant l'âge (32,9 ans versus 45,8 ans), le taux de CRP préopératoire (42,7 mg/L versus 86 mg/L) ainsi que pour la durée entre la TDM et l'incision chirurgicale (751,64 min versus 572,41 min). Aucune autre différence significative n'était présente notamment l'IMC, les antécédents cardiovasculaires ou le diabète.

Sur la base des résultats opératoires et anatomopathologiques, des 118 patients inclus dans cette étude, 77 patients (65,25%) avaient une AA non compliquée et 41 patients (34,75 %) présentaient une AA compliquée (perforation, nécrose, abcès, péritonite localisée ou généralisée).

Les résultats de l'analyse univariée et de l'analyse multivariée sont détaillés dans le Tableau n°2.

L'analyse univariée a retrouvé une différence statistiquement significative concernant 16 critères radiologiques entre le groupe « AA compliquée » et le groupe « AA non compliquée » : la localisation retro-caecale, le diamètre appendiculaire, le stercolithe intra appendiculaire (présence, taille et nombre), l'épanchement periappendiculaire modéré ou important, l'épanchement dans le cul de sac de Douglas, l'infiltration péri appendiculaire importante, le rehaussement péritonéal localisé, l'abcès péri appendiculaire, les collections péritonéales, l'air extra-luminal, l'iléite de contiguité, l'épaississement caecal, l'irrégularité de paroi et le défaut de rehaussement de la paroi appendiculaire.

Il n'y a pas eu de différence statistiquement significative concernant les items suivants : la localisation autre que retro-caecale, la longueur, l'épaisseur, le contenu appendiculaire, les adénopathies, l'infiltration du grand omentum, l'iléus, la pneumatose pariétale, le phlegmon, la thrombose porte ou la thrombose de la veine mésentérique supérieur.

L'analyse multivariée a retrouvé une différence significative (de manière indépendante) pour les 4 critères radiologiques suivants : le **défaut focal de réhaussement de la paroi** appendiculaire, **l'infiltration importante de la graisse péri-appendiculaire**, l'existence d'un **abcès péri-appendiculaire** et la présence d'un **réhaussement péritonéal localisé**. Le Tableau n°3 résume la sensibilité, la spécificité et la précision respective pour chacun de ces critères TDM et le Tableau n°4 combinés entre eux.

Un score a été élaboré à partir de ces 4 critères pour pouvoir prédire de manière précise le caractère compliquée ou non de l'AA. Ainsi, 1 point a été attribué à chaque item radiologique.

Un score supérieur à 2 points permettait ainsi de classer correctement les formes compliquées d'AA dans plus de 95% des cas (Tableau n°5, Figure n°4)

IV) Discussion :

Les patients du groupe AA compliquée étaient statistiquement plus âgés et avec une CRP plus élevée mais une durée moyenne entre la TDM et la chirurgie plus courte. Cela reste concordant avec la littérature notamment l'étude de Verma et al [41] qui sur une population de 102 patients montre que les patients qui ont perforé (sans abcès ni phlegmon) étaient statistiquement plus vieux (45 vs 34 ans) avec plus de globules blancs (15 700 versus 12 400/mm³). Ils avaient également une durée opératoire et un séjour hospitalier plus longs. Par ailleurs, certaines comorbidités telles que les antécédents cardiovasculaires et le diabète n'étaient pas plus présents également chez les patients présentant une AA perforée.

Dans notre étude, les patients avec une AA perforée représentent 34,75% de la population totale ce qui est concordant avec les données de la littérature chirurgicale où le taux de perforation varie entre 18% et 35% [42].

On retrouve également une tendance à un diamètre appendiculaire plus élevé dans le groupe AA compliqué mais qui n'est pas retrouvé de manière indépendante dans l'analyse multivarié et surtout sans cut-off ne permettant pas de retenir ce critère comme discriminant (cela est comparable dans les études de Horrow [35], Yeung [43], Bixby [37] ou celle de Kim [39])

Le diagnostic positif d'AA perforé est essentiel pour orienter la prise en charge thérapeutique. En effet, sa présence a un impact sur la durée d'hospitalisation, la technique chirurgicale et les complications post-opératoires [36,37,41].

Dans notre étude, 4 critères radiologiques étaient significativement associés à une AA compliquée (perforée) : le défaut de réhaussement pariétal focal, l'infiltration importante de la graisse péri-appendiculaire, la présence d'une abcès péri-appendiculaire, et le rehaussement péritonéal localisé avec une sensibilité respective de 58%,44%, 37%, 27% et une spécificité comprise entre 97 et 100%. La spécificité était proche de 100% en combinant les signes entre eux.

Parmi ces 4 signes hautement spécifiques, la meilleure précision diagnostique était le défaut de rehaussement focal de la paroi appendiculaire (85%).Cela est cohérent avec la littérature [35,38,39] qui retrouve également cette item malgré le fait qu'il reste peu sensible pour

certaines [36,37]. Cependant le manque de sensibilité des deux dernières études peut s'expliquer par les conditions techniques des TDM avec des collimations épaisses supra millimétriques voir centimétriques et un balisage digestif pouvant gêner l'interprétation. Nous pensons que l'injection intraveineuse est obligatoire car montre la perforation (défaut de rehaussement de la paroi) et identifie plus facilement l'appendice ainsi que les éléments péjoratifs aux pourtours (abcès, liquide) notamment pour les patients avec peu de graisse. L'absence de produit de contraste oral ou rectal permet d'avoir un groupe homogène et améliore la visualisation de la perforation. L'étude du réhaussement de la paroi appendiculaire doit donc faire l'objet d'une analyse précise et systématique lors de l'interprétation d'une exploration TDM en cas de suspicion d'AA.

La présence d'une infiltration marquée de la graisse péri-appendiculaire est également un signe important à prendre en compte en faveur du diagnostic de perforation appendiculaire car il reste précis (79%) avec une haute spécificité et note la sévérité de la maladie comme le suggère une étude histo-scanographique [44]. Certaines études ont montré la relation entre la durée de séjour et l'inflammation péri appendiculaire [36,39] indiquant une sévérité augmentée plus l'inflammation augmentait. Mais l'inflammation légère à modérée était plus importante dans le groupe AA non compliquée que compliquée indiquant un continuum dont la limite est difficile à établir. Néanmoins le fait que l'infiltration péri appendiculaire soit importante indique significativement plus de probabilité d'être en face d'une forme compliquée.

L'abcès est également bien connu ([34,35,38,43] dans les mêmes proportions environ) avec une spécificité quasi parfaite (99%) et une bonne précision (77%).

Le dernier signe important est le rehaussement péritonéal localisé qui a peu été décrit dans la littérature (Yeung et al [43] le cite comme un signe annexe pouvant être utile dans les cas difficiles) mais qui est très spécifique (100%) et assez sensible pour être significatif. Notre étude est la première à rapporter une différence statistiquement significative concernant la présence d'un réhaussement péritonéal localisé. La présence de ce signe en TDM est un argument majeur en faveur d'une inflammation péritonéale liée à une AA perforée.

Ainsi, nous avons pu établir un score prédictif du diagnostic de perforation appendiculaire permettant d'orienter rapidement la stratégie thérapeutique. En effet la TDM, en tant que test diagnostique avec une pathologie bien définie telle que l'AA, doit pouvoir déboucher sur une décision thérapeutique, donc il est important de choisir dans ce score des critères spécifiques

pour avoir une certitude diagnostique avec très peu de faux positifs. Ce score est simple d'utilisation en pratique courante. A notre connaissance, il s'agit de la première étude qui individualise un score prédictif de complications et qui permet d'avoir une bonne certitude diagnostique lorsque nous avons plus de 2 signes présents (95%).

Contrairement aux données de la littérature, notre étude ne mettait pas en évidence de différence statistiquement significative concernant les autres signes classiquement décrits en faveur d'une perforation appendiculaire comme la présence d'air extra-luminal ou d'un stercolithe extra-appendiculaire. Ces deux signes restent très spécifiques dans notre étude (100% pour chacun des 2 signes) pour l'AA compliquée mais n'est pas assez sensible pour pouvoir être significatif. Le stercolithe intra appendiculaire n'est pas assez précis pour pouvoir distinguer les 2 formes d'AA malgré une tendance majorée dans le groupe AA compliquée (identique à l'étude de Bixby [37])

La localisation, la longueur, l'épaisseur et le contenu appendiculaire, les adénopathies, l'infiltration du grand omentum, l'ileus paralytique, la pneumatose pariétale, le phlegmon, la thrombose porte ou la thrombose de la veine mésentérique supérieure ne sont pas des critères permettant de distinguer les formes compliquées dans notre étude. Contrairement à la plupart des séries publiées ([34,35,38,43]), aucun patient dans notre étude ne présentait de phlegmon péri-appendiculaire. Le fait que le phlegmon ne ressorte pas dans notre étude peut s'expliquer par une définition floue de cette dernière avec un amalgame entre l'inflammation periappendiculaire et un vrai phlegmon, tout en sachant que la gradation de l'inflammation reste subjective (le phlegmon est difficile à retenir à notre sens vu le manque de reproductibilité).

Cette étude comporte tout de même certaines limites comme son caractère rétrospectif qui a pu engendrer certains biais car nous savions que les patients avaient eu une appendicectomie même si les TDM ont été relus à l'aveugle des données biologiques, chirurgicales et anatomopathologiques (afin de diminuer le biais de lecture). L'analyse a été réalisée par un seul observateur et ne permet pas de faire une étude de concordance.

La sensibilité n'est pas optimale mais pouvant être sous estimée : une des explications pourrait être l'apparition d'une complication entre l'heure du scanner et le bloc opératoire (moyenne entre 8-10H hormis quelques exceptions >24h mais dans le groupe AA non compliqué). Donc nous croyons que cela n'affecte pas les résultats.

De plus notre référence est soumise à la précision de l'observation chirurgicale et à la rigueur du pathologiste (Définition établi de la péritonite localisé du chirurgien ? valeur clinique de la péritonite réactionnelle du pathologiste ?)

Une étude de 2014 [28] de prise en charge de l'AA en chirurgie ambulatoire indique des conditions propices à l'ambulatoire pour l'appendicectomie mais pourtant peu utilisée en raison de la peur de passer à coté de complications ou de difficultés opératoires inattendues. D'où l'intérêt de bien sélectionner les patients sur les critères préopératoires notamment radiologiques. Les auteurs ont établi rétrospectivement et évalué prospectivement un score prédictif permettant d'orienter rapidement les patients présentant une AA vers une prise en charge ambulatoire ou non. Ce score était coté de 0 à 5 points selon 5 variables : un IMC inférieur à 28 kg/m^2 , un taux de globules blancs inférieur à $15000/\text{mm}^3$, un taux de CRP inférieur à 30 mg/L , l'absence de signe radiologique de perforation et un diamètre appendiculaire inférieur ou égal à 10 mm (critères de Saint Antoine). Ces critères étaient utilisés pour inclure les patient en ambulatoire si score $>4/5$ avec un taux de réussite de 97% mais assez restrictifs. Ils étaient prédictifs d'une décharge précoce post opératoire. Toutefois, cette étude présente des limites concernant notamment le diagnostic de perforation appendiculaire en imagerie puisqu'il n'est pas détaillé dans la méthodologie les signes radiologiques analysés. Notre score radiologique pourrait permettre d'optimiser la sélection des patients et d'adapter l'attitude thérapeutique adéquate ainsi que les conditions de prise en charge (Ambulatoire ou Conventionnelle).

V) **Conclusion :**

La TDM multi détecteur en coupe infra millimétrique avec injection de produit de contraste sans opacification digestive est performant pour différencier les AA compliquées notamment perforées des AA non compliquées. 4 signes radiologiques doit être systématiquement recherchés car ils sont statistiquement corrélés à une perforation (le défaut focal de réhaussement de la paroi appendiculaire, l'infiltration importante de la graisse péri-appendiculaire, l'existence d'un abcès péri-appendiculaire et la présence d'un réhaussement péritonéal localisé). Le défaut de rehaussement focal est important car il peut modifier une prise en charge en traitant rapidement le patient. En effet l'augmentation de la durée de séjour lors des complications vient de l'inflammation péritonéale plus que de la perforation en elle-même. Les recommandations tendent actuellement vers un traitement chirurgical précoce s'il n'y a pas d'inflammation importante.

L'utilisation d'un score prédictif simple permettrait de modifier la prise en charge et le devenir des patients ayant une AA. La validation de ce score radiologique Amiénois reste soumise à une évaluation prospective.

VI) Références Bibliographiques:

1. Duchêne A, Marty M. Epidémiologie de l'appendicectomie en France. E-Mém Académie Natl Chir. 2012;11:095–099.
2. Flum DR, Morris A, Koepsell T, Dellinger EP. Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis. JAMA. 2001;286:1748–1753.
3. Haute Autorité de Santé - Appendicectomie : Eléments décisionnels pour une indication pertinente - Rapport d'évaluation. 2012.http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1218019/fr/appendicectomie-elements-decisionnels-pour-une-indication-pertinente-rapport-d-evaluation.
4. Brigand C, Steinmetz J-P, Rohr S. De l'intérêt des scores en matière de diagnostic d'appendicite. J Chir (Paris). 2009;146:2–7.
5. Galindo Gallego M, Fadrique B, Nieto MA, Calleja S, Fernández-Aceñero MJ, Ais G, et al. Evaluation of ultrasonography and clinical diagnostic scoring in suspected appendicitis. Br J Surg. 1998;85:37–40.
6. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, Epelman M, Beyene J, Schuh S, et al. US or CT for Diagnosis of Appendicitis in Children and Adults? A Meta-Analysis. Radiology. 2006;241:83–94.
7. Chan I, Bicknell SG, Graham M. Utility and diagnostic accuracy of sonography in detecting appendicitis in a community hospital. AJR Am J Roentgenol. 2005;184:1809–1812.
8. Douglas CD, Macpherson NE, Davidson PM, Gani JS. Randomised controlled trial of ultrasonography in diagnosis of acute appendicitis, incorporating the Alvarado score. BMJ. 2000;321:919–922.
9. Bretagnol F, Zappa M, Panis Y. Place de l'imagerie dans le diagnostic d'appendicite aiguë. J Chir (Paris). 2009;146:8–11.
10. Pautrat K, Soyer P, Pocard M. Pourquoi faire un scanner en cas de suspicion d'appendicite aiguë de l'adulte? J Chir (Paris). 2009;146:12–16.
11. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, Mostafavi AA, McCabe CJ. Effect of computed tomography of the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. N Engl J Med. 1998;338:141–146.
12. Al-Khayal KA, Al-Omran MA. Computed tomography and ultrasonography in the diagnosis of equivocal acute appendicitis. A meta-analysis. Saudi Med J. 2007;28:173–180.
13. Van Randen A, Bipat S, Zwinderman AH, Ubbink DT, Stoker J, Boermeester MA. Acute appendicitis: meta-analysis of diagnostic performance of CT and graded compression US related to prevalence of disease. Radiology. 2008;249:97–106.
14. Hall EJ, Brenner DJ. Cancer risks from diagnostic radiology: the impact of new epidemiological data. Br J Radiol. 2012;85:e1316–e1317.

15. Pinto Leite N, Pereira JM, Cunha R, Pinto P, Sirlin C. CT evaluation of appendicitis and its complications: imaging techniques and key diagnostic findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;185:406–417.
16. Tamburrini S, Brunetti A, Brown M, Sirlin CB, Casola G. CT appearance of the normal appendix in adults. *Eur Radiol.* 2005;15:2096–2103.
17. Styrud J, Eriksson S, Nilsson I, Ahlberg G, Haapaniemi S, Neovius G, et al. Appendectomy versus antibiotic treatment in acute appendicitis. a prospective multicenter randomized controlled trial. *World J Surg.* 2006;30:1033–1037.
18. Vons C. Peut-on traiter une appendicite aiguë par des antibiotiques et dans quelles conditions ? *J Chir (Paris).* 2009;146:17–21.
19. Varadhan KK, Humes DJ, Neal KR, Lobo DN. Antibiotic therapy versus appendectomy for acute appendicitis: a meta-analysis. *World J Surg.* 2010;34:199–209.
20. Vons C, Barry C, Maitre S, Pautrat K, Leconte M, Costaglioli B, et al. Amoxicillin plus clavulanic acid versus appendectomy for treatment of acute uncomplicated appendicitis: an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 2011;377:1573–1579.
21. Mason RJ, Moazzez A, Sohn H, Katkhouda N. Meta-analysis of randomized trials comparing antibiotic therapy with appendectomy for acute uncomplicated (no abscess or phlegmon) appendicitis. *Surg Infect.* 2012;13:74–84.
22. Liu Z-H, Li C, Zhang X-W, Kang L, Wang J-P. Meta-analysis of the therapeutic effects of antibiotic versus appendectomy for the treatment of acute appendicitis. *Exp Ther Med.* 2014;7:1181–1186.
23. Svensson JF, Patkova B, Almström M, Naji H, Hall NJ, Eaton S, et al. Nonoperative treatment with antibiotics versus surgery for acute nonperforated appendicitis in children: a pilot randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2015;261:67–71.
24. Salminen P, Paajanen H, Rautio T, Nordström P, Aarnio M, Rantanen T, et al. Antibiotic Therapy vs Appendectomy for Treatment of Uncomplicated Acute Appendicitis: The APPAC Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2015;313:2340–2348.
25. Oliak D, Yamini D, Udani VM, Lewis RJ, Vargas H, Arnell T, et al. Nonoperative management of perforated appendicitis without periappendiceal mass. *Am J Surg.* 2000;179:177–181.
26. Jeffrey RB, Federle MP, Tolentino CS. Periappendiceal inflammatory masses: CT-directed management and clinical outcome in 70 patients. *Radiology.* 1988;167:13–16.
27. Storm-Dickerson TL, Horattas MC. What have we learned over the past 20 years about appendicitis in the elderly? *Am J Surg.* 2003;185:198–201.
28. Lefrancois M, Lefevre JH, Chafai N, Pitel S, Kerger L, Agostini J, et al. Management of Acute Appendicitis in Ambulatory Surgery: Is It Possible? How to Select Patients? *Ann Surg.* 2014;

29. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Sensitivity and specificity of the individual CT signs of appendicitis: experience with 200 helical appendiceal CT examinations. *J Comput Assist Tomogr.* 1997;21:686–692.
30. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, McCabe CJ, Lawrason JN, Berger DL, et al. Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis: prospective evaluation of a focused appendix CT examination. *Radiology.* 1997;202:139–144.
31. Rao PM, Rhea JT, Rattner DW, Venus LG, Novelline RA. Introduction of appendiceal CT: impact on negative appendectomy and appendiceal perforation rates. *Ann Surg.* 1999;229:344.
32. Taourel P. [Impact of CT on negative appendectomy and appendiceal perforation rates]. *J Radiol.* 2008;89:289–290.
33. Balthazar EJ, Rofsky NM, Zucker R. Appendicitis: the impact of computed tomography imaging on negative appendectomy and perforation rates. *Am J Gastroenterol.* 1998;93:768–771.
34. Oliak D, Sinow R, French S, Udani VM, Stamos MJ. Computed tomography scanning for the diagnosis of perforated appendicitis. *Am Surg.* 1999;65:959–964.
35. Horrow MM, White DS, Horrow JC. Differentiation of perforated from nonperforated appendicitis at CT. *Radiology.* 2003;227:46–51.
36. Foley TA, Earnest F, Nathan MA, Hough DM, Schiller HJ, Hoskin TL. Differentiation of nonperforated from perforated appendicitis: accuracy of CT diagnosis and relationship of CT findings to length of hospital stay. *Radiology.* 2005;235:89–96.
37. Bixby SD, Lucey BC, Soto JA, Theysohn JM, Theyson JM, Ozonoff A, et al. Perforated versus nonperforated acute appendicitis: accuracy of multidetector CT detection. *Radiology.* 2006;241:780–786.
38. Tsuboi M, Takase K, Kaneda I, Ishibashi T, Yamada T, Kitami M, et al. Perforated and nonperforated appendicitis: defect in enhancing appendiceal wall--depiction with multi-detector row CT. *Radiology.* 2008;246:142–147.
39. Kim MS, Park HW, Park JY, Park H-J, Lee S-Y, Hong HP, et al. Differentiation of early perforated from nonperforated appendicitis: MDCT findings, MDCT diagnostic performance, and clinical outcome. *Abdom Imaging.* 2014;39:459–466.
40. Pickhardt PJ, Suhonen J, Lawrence EM, Muñoz del Rio A, Pooler BD. Appendiceal length as an independent risk factor for acute appendicitis. *Eur Radiol.* 2013;23:3311–3317.
41. Verma R, Grechushkin V, Carter D, Barish M, Pryor A, Telem D. Use and accuracy of computed tomography scan in diagnosing perforated appendicitis. *Am Surg.* 2015;81:404–407.
42. Körner H, Söndena K, Söreide JA, Andersen E, Nysted A, Lende TH, et al. Incidence of acute nonperforated and perforated appendicitis: age-specific and sex-specific analysis. *World J Surg.* 1997;21:313–317.

43. Yeung K-W, Chang M-S, Hsiao C-P. Evaluation of perforated and nonperforated appendicitis with CT. *Clin Imaging*. 2004;28:422–427.
44. Hansen AJ, Young SW, De Petris G, Tessier DJ, Hernandez JL, Johnson DJ. Histologic severity of appendicitis can be predicted by computed tomography. *Arch Surg Chic Ill* 1960. 2004;139:1304–1308.

VII) Annexes :

1) Figures

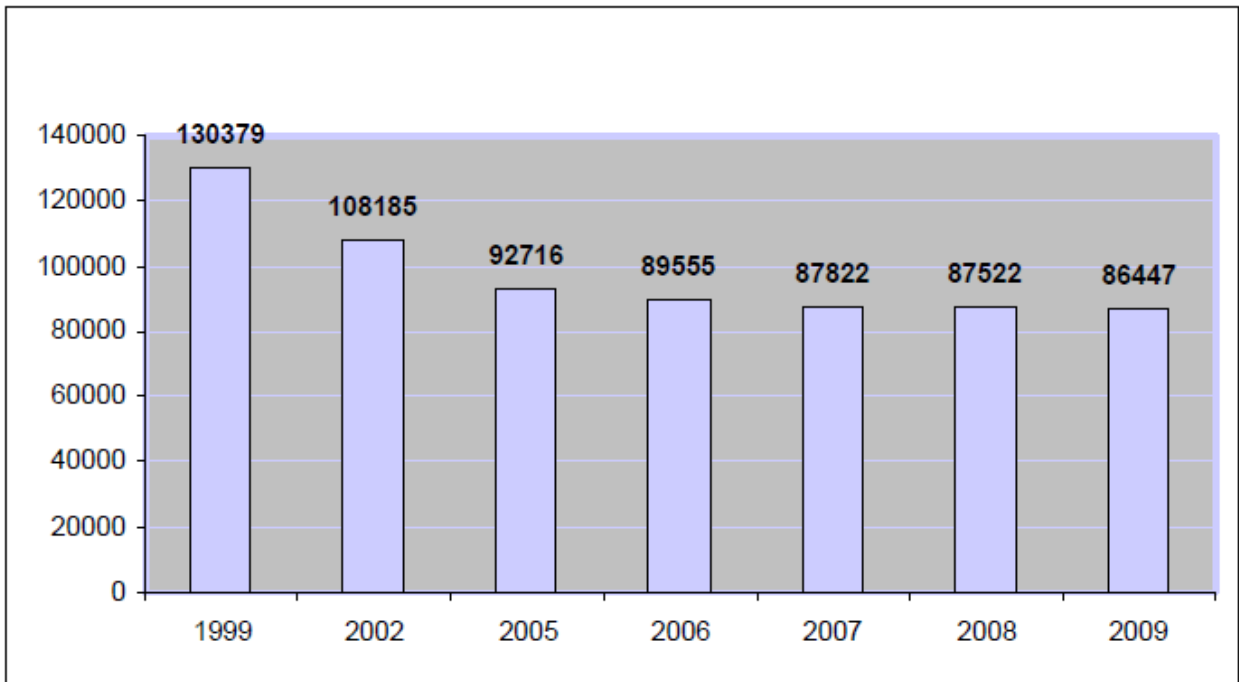


Figure n°1 : Evolution du nombre d'appendicectomies réalisées en France de 1999 à 2009
(Base nationale de l'ATIH : Agence technique de l'information sur l'hospitalisation)

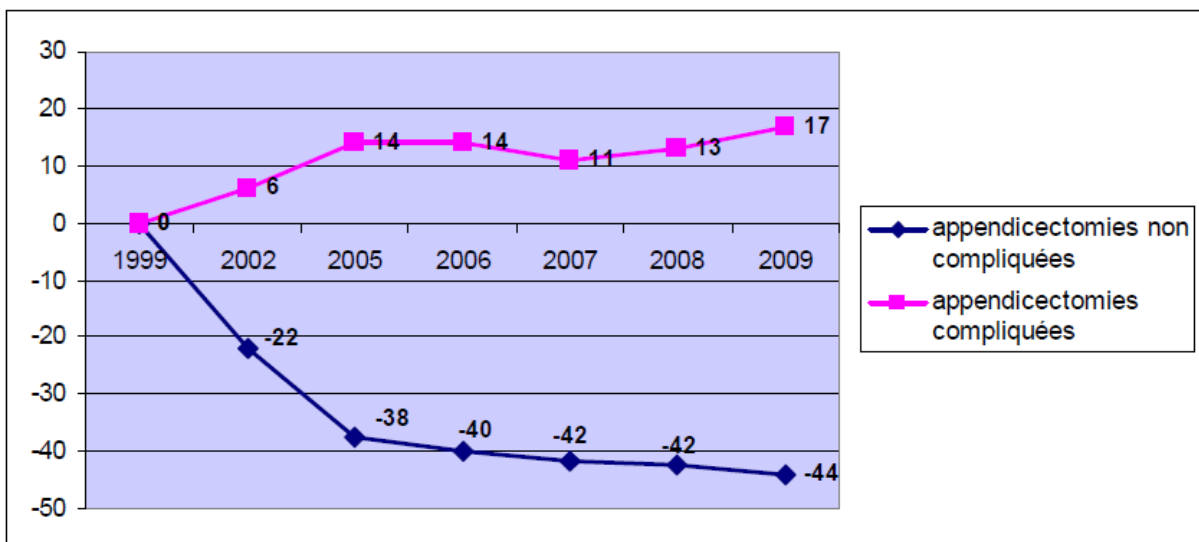


Figure n°2 : Ecart relatif (en %) par rapport au nombre d'appendicectomies réalisées

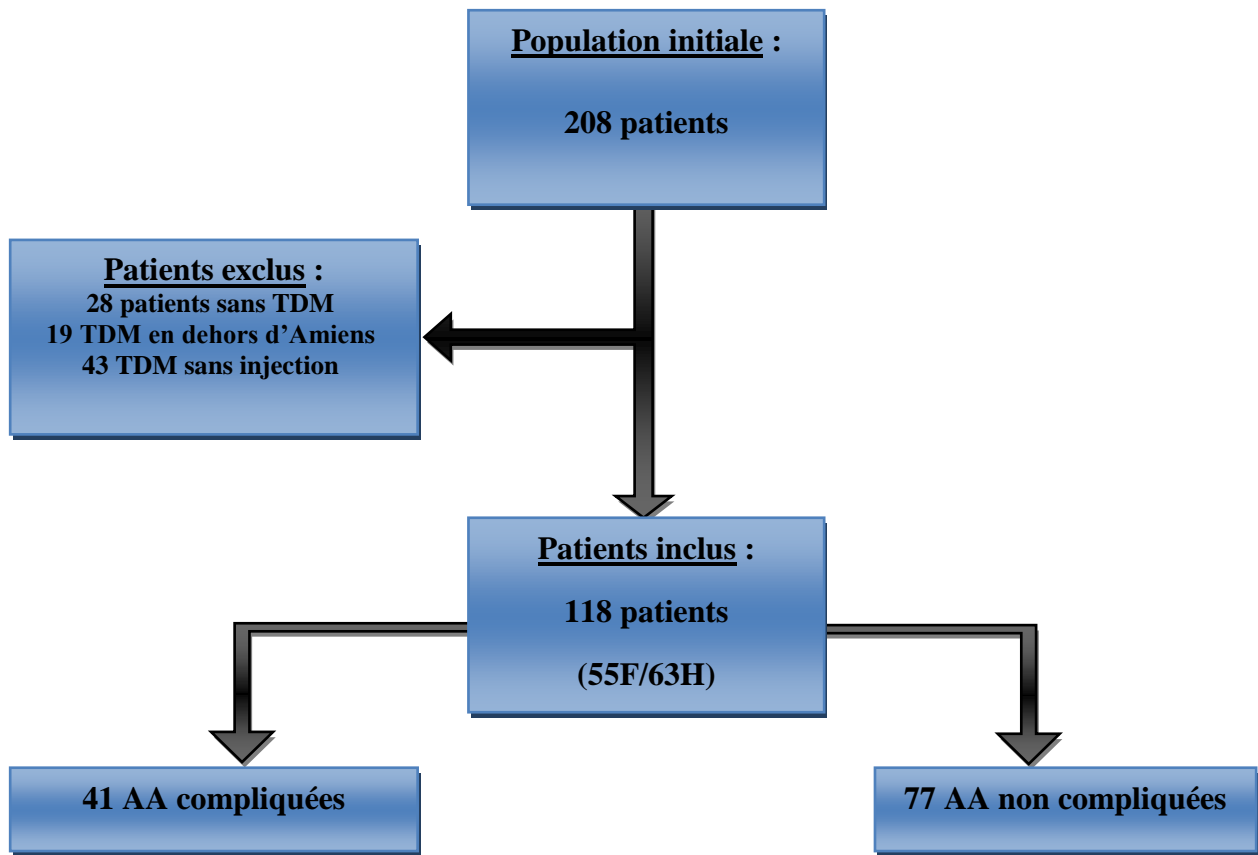


Figure n°3 : Schéma de l'étude montrant la distribution des patients ayant eu une AA.

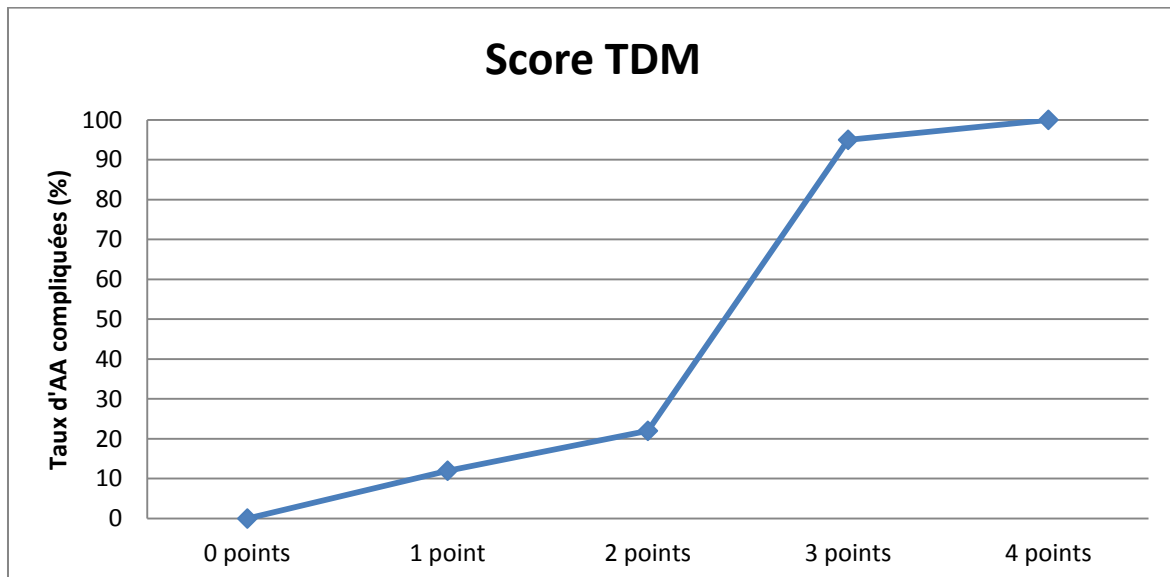


Figure n°4 : Distribution des AA compliquées en fonction des résultats du score TDM.

2) Tableaux

Variables	Groupe	Groupe	p value
	« AA non compliquée » n = 77	« AA compliquée » n = 41	
Âge	32,86 ± 16,30	45,83 ± 21,33	< 0,001
Sexe masculin n, (%)	38 (50,60)	25 (58,14)	0,733
IMC	25,49 ± 4,21	26,25 ± 5,89	0,423
CRP (mg/L)	42,68 ± 46,66	85,96 ± 84,73	0,001
GB (/mm ³)	14,08 ± 4,27	14,76 ± 4,46	0,417
Délai TDM-Incision (minutes)	751,64 ± 459,14	572,41 ± 344,12	0,030
Antécédents cardio-vasculaires			
HTA n, (%)	9 (11,69)	5 (12,20)	0,420
AC/FA n, (%)	1 (1,30)	2 (4,88)	0,243
Insuffisance cardiaque n, (%)	1 (1,30)	1 (2,44)	0,651
IDM n, (%)	0 (0)	1 (2,44)	0,172
AOMI n, (%)	0 (0)	2 (4,88)	0,051
Antécédents pulmonaires			
Asthme n, (%)	3 (3,90)	4 (9,76)	0,203
Pneumonie n, (%)	0 (0)	2 (4,88)	0,051
Embolie pulmonaire n, (%)	1 (1,30)	1 (2,44)	0,651
Antécédents néphrologiques			
IRC n, (%)	0 (0)	1 (2,44)	0,172
Antécédents digestifs			
PCC n, (%)	1 (1,30)	0 (0)	0,468
Cholécystite aiguë	5 (6,50)	1 (2,44)	0,344
Ulcères gastriques	3 (3,90)	1 (2,44)	0,680
Antécédents métaboliques			
Dyslipidémie	6 (7,80)	4 (9,76)	0,718
Diabète	3 (3,90)	5 (12,20)	0,089
Autres antécédents			
Cancer n, (%)	2 (2,60)	1 (2,44)	0,959
Tabagisme actif n, (%)	25 (32,50)	13 (31,72)	0,934

IMC = indice de masse corporelle, CRP = protéine C réactive, HTA = hypertension artérielle, AC/FA = arythmie complète par fibrillation auriculaire, IDM = infarctus du myocarde, AOMI = artériopathie oblitérante des membres inférieurs, IRC = insuffisance rénale chronique, PCC = pancréatite chronique calcifiante

Tableau n°1 : Caractéristiques démographiques comparatives entre les 2 groupes de patients

Variables	Analyse univariée			Analyse multivariée		
	p value	Exp (B) = OR	IC à 95%	p value	Exp (B) = OR	IC à 95%
Caractéristiques de l'appendice						
Localisation :						
	<i>Modal</i>	0,224	1,608	(0,748 – 3,458)		
	<i>Pelvien</i>	0,548	1,379	(0,483 – 3,943)		
	<i>Rétrocaecal</i>	0,016	3,333	(1,248 – 8,905)	0,054	0,099 (0,009 – 1,038)
	<i>Sous-hépatique</i>	0,653	0,526	(0,032 – 8,639)		
	<i>Mésocœliaque</i>	0,245	0,338	(0,054 – 2,108)		
Longueur		0,105	0,986	(0,969 – 1,003)		
Diamètre		0,050	1,157	(1,000 – 1,339)	0,308	0,826 (0,571 – 1,194)
Épaisseur de la paroi		0,743	0,949	(0,693 – 1,299)		
Contenu :						
	<i>Aérique</i>	0,532	0,627	(0,193 – 1,630)		
	<i>Liquidien</i>	0,246	1,747	(0,681 – 4,482)		
	<i>Mixte</i>	0,246	0,572	(0,223 – 1,468)		
Caractéristiques du stercolithe						
Nombre		0,011	1,759	(1,137 – 2,723)	0,400	1,035 (0,230 – 1,072)
Diamètre		0,008	1,209	(1,052 – 1,391)	0,411	0,825 (0,076 – 1,031)
Stercolithe intra-appendiculaire		0,009	2,907	(1,304 – 6,484)	0,931	0,087 (0,287 – 1,313)
Stercolithe extra-appendiculaire		0,172	0,127	(0,289 – 1,606)		
Autres caractéristiques						
Epanchement péri-appendiculaire :						
	<i>Aucun</i>	0,246	0,572	(0,223 – 1,468)		
	<i>Modéré</i>	0,020	3,222	(1,433 – 7,244)	0,180	1,350 (0,246 – 1,047)
	<i>Important</i>	0,005	13,029	(1,511 – 11,356)	0,560	0,585 (0,469 – 1,256)
Epanchement Douglas		0,014	2,724	(1,228 – 6,043)	0,318	1,004 (0,067 – 1,205)
Rehaussement péritonéal :						
	<i>Aucun</i>	0,653	0,417	(0,727 – 1,273)		
	<i>Localisé</i>	< 0,001	4,941	(1,427 – 6,834)	0,008	2,493 (1,114 – 1,471)
	<i>Diffus</i>	<i>Ne peut se calculer car inexistant dans les 2 groupes</i>				
Infiltration péri-appendiculaire :						
	<i>Aucune</i>	0,532	0,627	(0,193 – 1,630)		
	<i>Modérée</i>	0,783	0,934	(0,186 – 1,245)		
	<i>Importante</i>	< 0,001	29,348	(6,331 – 13,042)	< 0,001	3,771 (1,174 – 1,559)
Phlegmon péri-appendiculaire						
	<i>Ne peut se calculer car inexistant dans les 2 groupes</i>					
Abcès péri-appendiculaire		< 0,001	43,846	(5,518 – 34,839)	0,006	2,810 (1,094 – 1,546)
Collections péritonéales		0,016	2,445	(1,127 – 2,212)	0,402	0,841 (0,354 – 1,875)
Infiltration grand omentum		0,653	1,900	(0,116 – 31,186)		
Air extra-appendiculaire		< 0,001	3,602	(1,309 – 2,066)	0,234	1,197 (0,126 – 1,510)
ADP mésentériques		0,468	0,067	(0,603 – 1,304)		
Épaississement caecal		0,028	2,786	(1,114 – 6,966)	0,630	0,483 (0,117 – 1,192)
Iléus réflexe		0,214	2,667	(0,567 – 12,540)		
Iléite de continuité		< 0,001	14,231	(3,810 – 53,148)	0,319	1,001 (0,104 – 1,315)
Pneumatose pariétale						
	<i>Ne peut se calculer car inexistant dans les 2 groupes</i>					
Thrombose veine mésentérique supérieure		0,172	0,127	(0,289 – 1,606)		
Thrombose veine porte						
	<i>Ne peut se calculer car inexistant dans les 2 groupes</i>					
Paroi irrégulière		< 0,001	22,821	(7,954 – 65,480)	0,063	1,884 (0,010 – 1,391)
Rehaussement paroi :						
	<i>Normal</i>	0,057	1,718	(0,923 – 2,762)		
	<i>Hyper rehaussement</i>	0,127	1,625	(0,351 – 1,065)		
	<i>Défaut de rehaussement focal</i>	< 0,001	88,800	(11,148 – 69,475)	< 0,001	4,825 (1,115 – 2,618)
	<i>Défaut de rehaussement diffus</i>	<i>Ne peut se calculer car inexistant dans les 2 groupes</i>				
	<i>Normal + hyper rehaussement</i>	0,051	1,970	(0,996 – 1,331)		

Tableau n°2 : Analyse univariée/multivariée de l'ensemble des items radiologiques

Variables	AA compliquée (n=41)*	AA non compliquée (n=77)*	Se	Sp	Précision
Défaut de rehaussement de paroi appendiculaire	24	1	58%	99%	85%
Infiltration péri Appendiculaire importante	18	2	44%	97%	79%
Abcès péri appendiculaire	15	1	37%	99%	77%
Rehaussement Péritonéal localisé	11	0	27%	100%	75%

* données exprimées en nombre de patients

Formules utilisées :

Sensibilité = VP/(VP+FN)

Spécificité = VN/(VN+FP)

Précision = $1 - [(FP+FN)/((VP+FN) + (VN+FP))]$

Tableau n°3 : Résultat des signes significatifs d'AA compliquées avec leurs sensibilités, spécificités et précisions

Signes TDM	Groupe « AA compliquée » (n = 41)*	Groupe « AA non compliquée » (n = 77)*	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	Précision (%)
1 + 2	11	1	27	99	75
1 + 2 + 3	5	0	12	100	70
1 + 2 + 3 + 4	1	0	2	100	67
2 + 3	5	0	12	100	70
2 + 3 + 4	2	0	5	100	68
1 + 3	12	0	29	100	76
1 + 3 + 4	5	0	12	100	70
2 + 4	3	0	7	100	69

* données exprimées en nombre de patients

1 = Défaut focal de réhaussement pariétal, 2 = Abcès péri-appendiculaire, 3 = Infiltration péri-appendiculaire importante, 4 = Réhaussement péritonéal

Tableau n°4 : Performance diagnostique de la TDM en fonction de la combinaison des 4 signes les plus discriminants pour une AA compliqué

Score 1 item = 1 point	Population totale étudiée n = 118	Groupe « AA compliquée » n = 41
0 pt	0 (0)	0 (0)
1 pt	17 (14,4)	2 (12)
2 pts	78 (66,1)	17 (22)
3 pts	20 (16,9)	19 (95)
4 pts	3 (2,5)	3 (100)
Test		p < 0,001

Tableau n°5: Score TDM prédictif d'AA compliquée