



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2015

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**STRATEGIE DIAGNOSTIQUE EN PRATIQUE THANATOLOGIQUE : RÔLE
DU SCANNER POST-MORTEM**

Présentée et soutenue publiquement le 08 juin 2015
au Pôle Formation

Par Elodie MARCHAND

JURY

Président :

Monsieur le Professeur FRIMAT

Assesseurs :

Monsieur le Professeur HEDOUIN

Madame le Professeur SOBASZEK

Monsieur le Docteur CHOCHOIS

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur MORBIDELLI

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Liste des abréviations

IML	Institut médico-légal
CPP	Code de procédure pénale

Table des matières

Résumé	12
Introduction	13
Généralités.....	14
I. Aspect judiciaire.....	15
A. Contexte réglementaire	15
1. L'organisation de la médecine légale en France : constat.....	15
2. Les modifications apportées par la réforme du 15 janvier 2011	17
B. Contexte économique	20
1. Le financement de la médecine légale avant la réforme	20
2. Le nouveau financement depuis la réforme du 15 janvier 2011	21
C. Les attentes de la justice	23
II. Aspect scientifique.....	25
A. Levée de corps.....	25
1. Généralités.....	25
2. Les aspects réglementaires de la levée de corps	26
3. La technique de la levée de corps.....	27
B. L'autopsie médico-légale ou judiciaire.....	30
1. Généralités.....	30
2. Les aspects réglementaires de l'autopsie médico-légale	32
3. La technique de l'autopsie médico-légale	34
C. Le scanner post-mortem	37
1. Historique de l'imagerie en médecine légale.....	37
2. Les aspects réglementaires du scanner post-mortem.....	37
3. La technique tomodensitométrie	38
III. Aspect éthique.....	41
A. Le contexte déontologique	41
1. Le serment d'Hippocrate	42
2. Le Code de déontologie médicale	43
3. Le Code civil.....	44
B. Les attentes de la famille.....	45
1. La mort : croyances et peurs (35,36).....	45
2. Le médecin légiste : perception ambiguë (35,36).....	46
Matériels et méthodes.....	48
I. Protocole d'étude.....	48
A. Les critères d'inclusion	48
B. Protocole des autopsies	48
C. Protocole des scanners.....	49
II. Fiche de renseignement	51
III. Analyse des données	52
Résultats	53
I. Description de la population d'étude.....	53
A. Sexe.....	53
B. Age.....	54

II.	Résultats généraux.....	55
A.	Les diagnostics de décès	55
1.	Diagnostics après l'examen externe des corps	55
2.	Diagnostics après réalisation d'une autopsie ou d'un scanner.....	56
B.	Les modalités de décès.....	58
C.	Les délais de réalisation des autopsies et des scanners.....	59
III.	Les traumatismes	61
A.	Résultats généraux	61
1.	Répartition des traumatismes après examen externe	61
2.	Répartition des traumatismes après autopsie/scanner.....	62
3.	Modalités de décès	63
B.	Les traumatismes crâniens graves.....	64
1.	Lésions mises en évidence à l'examen externe	64
2.	Lésions mises en évidence après autopsie/scanner	65
C.	Les traumatismes thoraciques graves.....	67
1.	Lésions mises en évidence à l'examen externe	67
2.	Lésions mises en évidence après autopsie/scanner	67
D.	Autres traumatismes graves.....	70
1.	Les traumatismes abdominaux graves.....	70
2.	Les traumatismes vertébraux	71
IV.	Les syndromes asphyxiques	72
A.	Résultats généraux	72
1.	Les modalités de décès des syndromes asphyxiques.....	72
2.	Diagnostics suspectés après l'examen externe	73
3.	Diagnostics après autopsie/scanner.....	74
B.	Les strangulations et les pendaisons	76
1.	Modalités de décès	76
2.	Lésions mises en évidence à l'examen externe	76
3.	Lésions mises en évidence après autopsie/scanner	77
C.	Les noyades.....	79
1.	Modalités de décès	79
2.	Lésions mises en évidence à l'examen externe	79
3.	Lésions mises en évidence après autopsie/scanner	79
D.	Les syndromes asphyxiques d'origine toxique	82
1.	Modalités de décès	82
2.	Lésions mises en évidence après examen externe.....	82
3.	Lésions mises en évidence après autopsie/scanner	83
	Discussion	85
I.	Les données épidémiologiques	85
II.	Bilan lésionnel et diagnostic de décès	86
A.	Les traumatismes.....	86
B.	Les syndromes asphyxiques	93
1.	Les strangulations et les pendaisons	95
2.	Les noyades.....	98
3.	Les asphyxies toxiques	101
C.	Les limites du scanner.....	102
III.	Les limites de notre étude.....	104
IV.	Apport du scanner en judiciaire	106
A.	Après l'examen de corps.....	106
B.	Identification d'un corps.....	106
C.	Présentation des résultats.....	107
D.	Accessibilité du scanner.....	107

V. Aspect éthique du scanner	109
VI. Perspectives d'avenir.....	111
Conclusion.....	112
Références bibliographiques	113
Annexes	119
Annexe 1 : Protocole d'étude	120
Annexe 2 : Fiche de renseignement.....	122

RESUME

Contexte : Les finalités d'utilisation de l'imagerie post-mortem ne sont pas clairement définies. Cette étude a pour objectif de déterminer la place du scanner dans le diagnostic thanatologique à partir des lésions mises en évidence, en référence à celles relevées par les autopsies et de discuter des enjeux judiciaires et éthiques.

Méthode : Les cas inclus dans l'étude étaient soit autopsiés, soit scannés avec un scanner 128 barrettes. Il s'agissait d'une étude prospective incluant 52 cas autopsiés vs 26 cas scannés.

Résultats : L'autopsie et le scanner confirmaient les diagnostics de décès suspectés et précisaient les diagnostics de décès indéterminés après l'examen externe. Les lésions internes mises en évidence, ont été étudiées pour les décès traumatiques et asphyxiques. Les traumatismes osseux et médullaires étaient bien visualisés par les deux méthodes, hormis les fractures laryngées, non retrouvées au scanner. Les saignements à l'étage crânien, ainsi que les épanchements pleuraux et la présence de liquide dans les voies aériennes étaient également mis en évidence par les deux méthodes. Il en était de même pour les contusions, les plaies et les œdèmes tissulaires à l'étage crânien et thoracique, plus rarement à l'étage abdominal pour le scanner. Les épanchements gazeux et sinusiens n'étaient visualisés qu'au scanner, contrairement à la congestion tissulaire retrouvée uniquement en autopsie.

Conclusion : Cette étude a montré que le scanner présentait un intérêt majeur dans les décès d'origine traumatique. Dans le cadre de submersion, il permettait également la visualisation de lésions évocatrices d'une noyade vitale. Le panel de lésion pouvant être retrouvé au scanner en fait un bon outil de support à l'autopsie. Son accessibilité, sa rapidité de réalisation et son coût permettent une utilisation protocolisée. Le stockage des images, ainsi que les possibilités de reconstruction en trois dimensions peuvent être utilisés en expertise judiciaire. Enfin, son caractère non invasif présente un intérêt pour les familles des victimes.

INTRODUCTION

« **Voir à l'intérieur du corps sans nuire** », Hippocrate ne se doutait pas qu'en prononçant cette phrase en 430 avant Jésus-Christ, il poserait les bases de l'autopsie virtuelle.

L'autopsie virtuelle correspond à l'utilisation de différentes techniques d'imagerie médicale (tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique, angiographie) en post-mortem. Cette technique a vu le jour dans les années 2000, avec deux sites principaux de développement : l'équipe du docteur Thali à Berne en Suisse, à l'origine du « virtopsy project » et les pathologistes du bureau du « medical examiner » des forces armées à Rockville aux Etats-Unis.

Cependant, les finalités d'utilisation de cette technique sont assez différentes. Certains voient l'imagerie comme un complément de l'autopsie ayant son utilité dans un contexte de manque d'effectif, d'augmentation du nombre d'autopsies et pourrait servir notamment d'outil de triage. D'autres voient la « virtopsie » comme un outil permettant de visualiser rapidement les corps, non destructif, non invasif, pédagogique, avec une possibilité de relecture ultérieure, donc plutôt comme un outil de substitution à l'autopsie.

Cette étude a pour objectif de d'analyser l'apport du scanner post-mortem, en pratique courante, dans la détermination du diagnostic thanatologique médico-légal en colligeant les lésions mises en évidence en tomodensitométrie, en référence à celles relevées par les autopsies et de discuter des enjeux judiciaire et éthique qui en découle.

GENERALITES

Le médecin légiste est au carrefour du droit et de la médecine.

Ses connaissances médicales permettent de tendre à l'explication du processus scientifique à l'origine du décès et, en tant qu'auxiliaire de justice, il transmet aux magistrats les éléments utiles à la manifestation de la vérité. En tant que médecin, il est également le garant du respect et de la dignité de la personne humaine.

Sur le plan scientifique, le médecin légiste est également au carrefour des spécialités médicales : toxicologique, anatomopathologique, génétique et radiologique.

Ces différentes facettes qui constituent le métier de médecin légiste sont intimement intriquées dans la pratique quotidienne.

De ce fait, il se doit non seulement d'apprécier les avantages et les inconvénients des méthodes diagnostiques thanatologiques, mais également de comprendre les difficultés judiciaires, économiques et éthiques qui peuvent en découler.

I. Aspect judiciaire

Sans cadre judiciaire, il n'y aurait pas de médecine légale, alors en quoi la justice impacte-t-elle cette spécialité médicale ?

A. Contexte réglementaire

Il n'existe pas de loi ou de règlement définissant la pratique médico-légale. Cette discipline s'est construite au fil du temps sous l'impulsion d'initiatives locales et chaque "centre" de médecine légale possède ses propres protocoles. C'est cette hétérogénéité de pratique qui a incité le ministère de la justice à s'interroger sur la nécessité de mise en place de lignes directrices, aboutissant à la réforme du 15 janvier 2011.

1. L'organisation de la médecine légale en France : constat

La réforme de la médecine légale du 15 janvier 2011 est l'aboutissement de 40 ans d'études et de réflexions sur l'organisation de cette discipline en France.

Le constat est clair : la justice pénale ne peut se passer d'une médecine légale de qualité. C'est pour répondre à une problématique d'organisation et d'harmonisation des pratiques médico-légales qu'en 1974 est créé un groupe interministériel de médecine-légale (GIML).

Ses propositions étaient de créer des emplois et des départements de médecine légale dans les centres hospitaliers universitaires et de les coordonner à des antennes de médecine légale dans les autres villes, sièges de tribunaux.

Un second rapport, en 1988, concluait que seule la présence de services médico-légaux hospitaliers assurerait un niveau technique et scientifique satisfaisant et garantirait une qualité d'enseignement et de recherche (1,2).

Cependant bien qu'il y ait eu des évolutions pour valoriser l'enseignement de la médecine légale, une plus importante structuration devait être mise en place. C'est à cette occasion qu'est établi, en 1994, le conseil supérieur de médecine légale (3).

Le premier rapport de janvier 1998 avait mis en avant le manque de structuration de la thanatologie médico-légale (diversité des sites, hétérogénéité du financement des structures), de la formation et de la recherche en médecine légale (hétérogénéité de formation et manque de formation des médecins généralistes ou spécialistes aux expertises médico-légale) (4).

Ce sont les rapports d'Olivier Jardé, député de la Somme, de 2003 (1) et de la mission interministérielle en vue de la réforme de la médecine légale de 2006 (2) qui ont reformulé les problématiques d'organisation de la médecine légale en France et qui ont posé les bases de la réforme.

L'organisation médico-légale est hétérogène sur le territoire français, notamment en l'absence de cadre institutionnel (à l'inverse de nos voisins européens).

Concernant l'activité thanatologique, les trois quart des autopsies étaient réalisées dans des structures de type centre hospitalier universitaire et le quart restant par des structures très disparates (centre hospitalier, funérariums...) qui n'avaient pas toutes la possibilité matérielle de répondre aux impératifs sanitaires de l'activité. Il en était de même pour les levées de corps, qui malgré le niveau d'exigence qu'elles demandent, étaient effectuées dans certaines régions par des médecins n'ayant aucune compétence médico-légale.

Il existait un manque d'informations claires concernant le fonctionnement, le financement et les partenaires des structures médico-légales. En effet, la médecine légale étant une activité étroitement liée au monde judiciaire, son fonctionnement et sa structuration sont dépendants des initiatives et des politiques menées localement notamment au sein des tribunaux.

Avant tout, il paraissait nécessaire de mettre en place un « service public de médecine légale, auxiliaire du service public de la justice » qui serait un outil épidémiologique important et permettrait la prise en charge des examens thanatologiques en garantissant la sécurité sanitaire et l'accès à des plateaux techniques. Cette nouvelle organisation devait conduire à la mise en place de textes législatifs et réglementaires pour encadrer la réforme : intégration des missions de médecine légale à celles confiées au service public hospitalier dans le Code de la santé publique et obligation de réquisition prioritaire des services publics hospitaliers dans le Code de procédure pénale. Les règlements, intégrés au Code de la santé publique, permettraient de préciser les missions des structures hospitalières et les conventions.

2. Les modifications apportées par la réforme du 15 janvier 2011

La réforme de la médecine légale de 2011, instaurée par les circulaires du 27 et du 28 décembre 2010 (5,6) et modifiée par la circulaire du 25 avril 2012 (7), a entraîné plusieurs modifications majeures dans la structuration des centres médico-légaux.

Les structures dédiées à la médecine légale sont intégrées dans les établissements publics de santé, plus particulièrement sur les centres hospitaliers

régionaux ou les centres hospitaliers régionaux universitaires. Pour les structures thanatologiques elles prennent le nom d'institut médico-légal (IML).

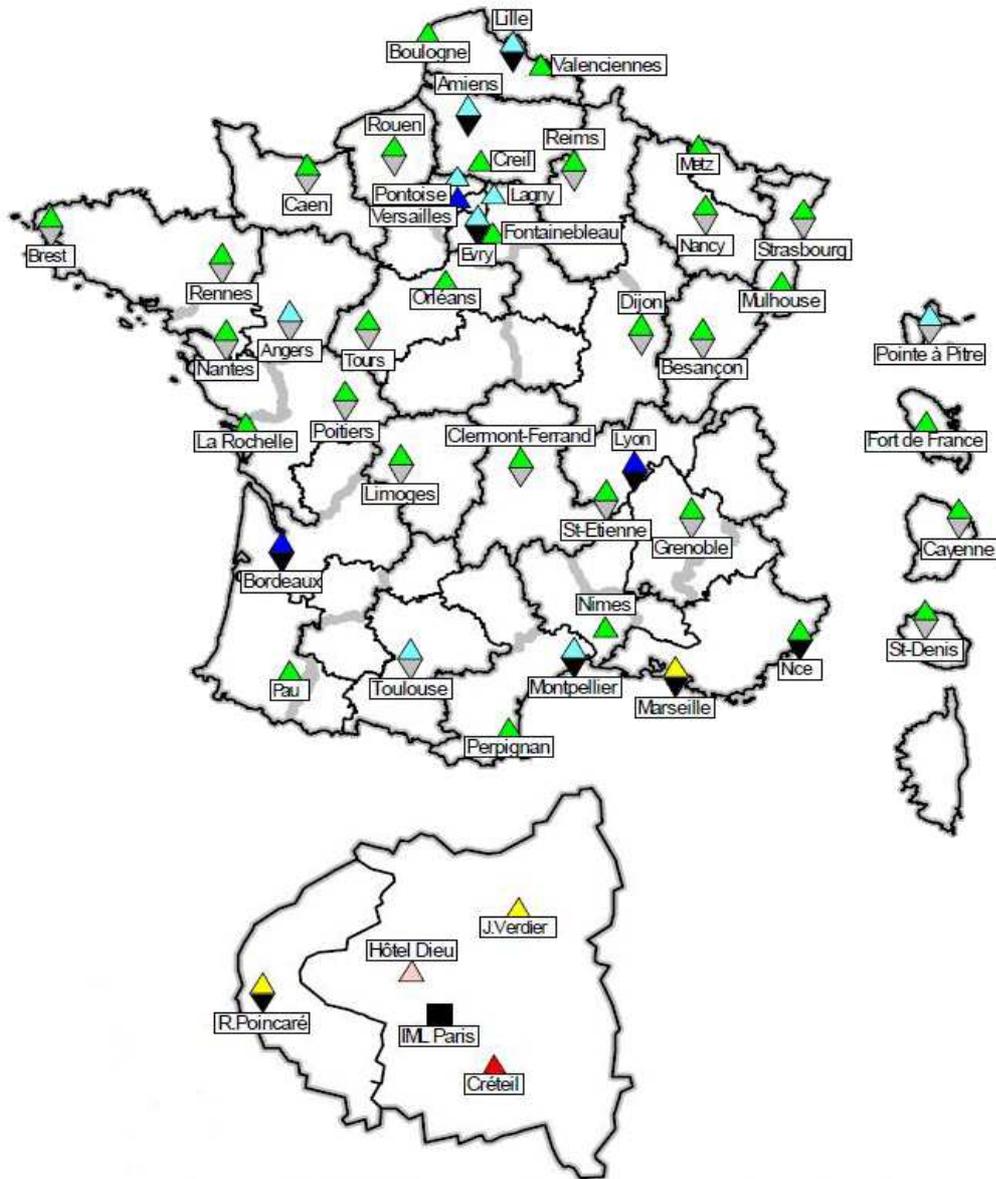
La répartition territoriale se fait sur trois niveaux et seuls les « centres-pivots » (niveau régional) peuvent effectuer des autopsies médico-légales.

Le niveau d'organisation des structures a été décidé par rapport au nombre de médecins légistes de la structure et à l'activité de celle-ci : nombre d'autopsies annuelles de la structure et de chaque médecin légiste. Au total, 30 instituts médico-légaux ont été répartis sur le territoire : 27 en métropole et 3 en outre-mer, représentés sur la **figure 1**.

Cette nouvelle organisation impacte également la justice. Chaque centre est rattaché à une ou plusieurs juridictions en fonction des besoins judiciaires. Les réquisitions aux fins d'autopsie sont adressées uniquement aux centres-pivot et tout praticien exerçant en dehors d'un centre-pivot n'est plus requis pour effectuer des autopsies.

Figure 1 :

Carte d'implantation des structures médico-légales et organisation (6)



48 établissements de santé dont 30 IML*

- | | |
|---|---|
| ▲ UMJ* organisation 3 (31) | * IML : Institut Médico-Légal |
| ▲ UMJ organisation 2 (9) | * UMJ : Unité Médico-Judiciaire (victimes & gardés à vue) |
| ▲ UMJ organisation 2 renforcée (3) | ~ Cours d'Appel |
| ▲ UMJ organisation 1 (3) | — Agences Régionales de Santé |
| ▲ UMJ organisation 1 renforcée (1) | |
| ▲ UMJ organisation spécifique (1) | |
| ▲ IML < 300 autopsies par an (21) | |
| ▲ IML > 300 autopsies par an (9) | |
| ■ IML de Paris sous tutelle du Ministère de l'Intérieur (1) | |

Sources : Ministère de la Santé/DGOS & Ministère de la Justice 2010

B. Contexte économique

Au-delà de l'aspect organisationnel de la médecine légale, il est intéressant de s'interroger sur le coût qu'elle représente et notamment les modifications de financement ayant pu être observées après la réforme.

1. Le financement de la médecine légale avant la réforme

Le financement de la médecine légale, discipline à cheval entre la médecine et la justice, n'échappait pas à cette dualité. En effet, l'activité médico-légale était financée par les hôpitaux dans lesquels elle était exercée, à partir des crédits d'assurance maladie, mais également par le ministère de la justice qui rémunérait à l'acte les praticiens requis (8). L'insuffisance de prise en charge des actes médico-légaux au titre des frais de justice, avait pour conséquence, pour les hôpitaux, de faire peser sur leur « frais » de fonctionnement, à la charge de la caisse d'assurance maladie, les déficits engendrés (2).

Outre ce financement double, la tarification des actes de médecine légale était basée sur un décret ancien, datant de 1979 (9). Le montant des honoraires était calculé à partir du produit d'une lettre-clé et d'un coefficient définis pour chaque acte médico-légal dans le Code de procédure pénale (10) (**articles R.117 à R.120 et R.120-2**). Les tarifs n'avaient donc jamais été réévalués après leur mise en place et pour certains actes ils étaient devenus insuffisants au vue des dépenses qu'ils engendraient.

Sur la grille d'honoraire, par exemple, l'autopsie médico-légale avant inhumation était facturée 138 euros mais son coût réel était évalué, par les médecins légistes, à 1000 euros (le ou les médecins légistes, le matériel, la salle, les agents d'amphithéâtre...) (8).

Cette sous-estimation financière des actes engendraient de nombreuses dérives pour couvrir l'ensemble des frais (2). Les différents rapports effectués sur l'organisation de la médecine légale ont mis en avant les problématiques inhérentes à ce type de financement et notamment les disparités d'imputation budgétaire au titre du chapitre 37-11 « frais de justice » de la loi organique relative aux lois de finance (LOLF) du 1er janvier 2006 (11), rendant difficile l'évaluation de la dépense médico-légale (2).

Au vue des difficultés engendrées par le financement de la tarification à l'acte et en tenant compte de la réorganisation matérielle de la médecine légale en France, un nouveau mode de financement devait être établi, en conformité avec la loi organique relative aux lois de finance.

2. Le nouveau financement depuis la réforme du 15 janvier 2011

Un financement forfaitaire annuel pour les activités médico-légales thanatologiques, de type autopsie, effectuées dans les structures implantées dans les établissements publics de santé.

Ce financement est assuré uniquement par le ministère de la justice sur les crédits de l'Etat issus du programme d'intervention n°166 « justice judiciaire », suite à une convention collective élaborée par les ministères de la justice et de la santé. Les crédits sont versés directement aux établissements de santé et actualisés annuellement en fonction de l'activité (5,6).

Dans la circulaire de 2012, ont également été intégrés au forfait annuel les levées de corps et les examens de corps (7).

L'ancien système de paiement à l'acte est maintenu dans différentes situations (5,6) :

- pour certains actes effectués dans les structures médico-légales : le gardiennage des scellés et les examens complémentaires dont les examens d'imagerie ;

- pour tous les actes médico-légaux effectués dans les réseaux de proximité qui concernent essentiellement les actes effectués sur les vivants mais qui peuvent concerner des examens externes effectués avant autopsie par exemple.

Ce paiement est effectué sur frais de justice, selon les règles prévues par le Code de procédure pénale. Un mémoire de frais est rédigé au nom de l'établissement de santé requis, où le médecin légiste qui a effectué la prestation exerce, il est visé par son représentant légal et adressé à la juridiction compétente. Comme pour le forfait annuel, sans préjudice de celui-ci, le paiement est versé directement à l'établissement de santé (5,6).

Concernant la conservation des corps dans un cadre judiciaire, les deux types de financement peuvent être rencontrés (7).

Ce financement est réglé sur frais de justice, en application des **articles L.6111-5** (« ...les établissements de santé doivent disposer d'une chambre mortuaire... ») et **R.2223-94** (« ...le directeur...fixe les prix de séjour en chambre mortuaire au-delà du délai de 3 jours prévu à l'article R. 2223-89. ») du Code de la santé publique (12). Cependant il est recommandé que les frais de conservation du corps soient inclus dans la dotation forfaitaire si la durée de séjour n'excède pas un délai de cinq jours.

Le coût de transport des corps quant à lui ne fait l'objet d'aucun texte. Les autorités judiciaires travaillent avec différents organismes de pompes funèbres pour organiser ce transport. Le financement est effectué à l'acte, sur frais de justice. Il concerne le transport des corps jusqu'à un centre hospitalier ou un institut de médecine légale pour un acte thanatologique. Si le corps est déplacé vers un autre lieu d'examen, la justice devra également prendre en charge son rapatriement vers le lieu de décès (8).

C. Les attentes de la justice

"La médecine légale est un outil indispensable d'aide à l'enquête, nécessaire au bon fonctionnement du service public de la justice et à la manifestation de la vérité." (5)

Si la justice a souhaité harmoniser les pratiques médico-légales c'est qu'elle considère que le rôle prépondérant de cette discipline est d'apporter aux autorités judiciaires des éléments de nature médicale déterminants pour la conduite des procédures pénales : le médecin légiste est un auxiliaire de la justice, un expert technique (2).

Dans le domaine thanatologique, les constatations médico-légales ont plusieurs intérêts majeurs (2,8):

- apporter des éléments de réponse sur la qualification et le déroulement des faits. En ce sens, tous les actes thanatologiques judiciaires ont pour but, notamment, d'établir s'il s'agit d'un décès d'origine criminelle, accidentelle, suicidaire ou naturelle. Et, dans certains cas, les conclusions médico-légales vont conditionner la poursuite des enquêtes, surtout en l'absence de preuves matérielles ;

- apprécier la cause du décès ;
- aider à l'identification d'un corps à partir des éléments médicaux et/ou odontologiques, ainsi que des prélèvements à visée génétique.

Les magistrats, en matière pénale, s'appuient très largement sur les rapports des médecins légistes, c'est-à-dire sur des preuves scientifiques pour prévenir toute contestation :

« ...en cette matière, nous invitons le magistrat du parquet...à mettre en place une politique pénale médico-légale qui ait vocation le plus souvent possible à fermer toutes les portes. » (13)

En ce sens, un examen médico-légal incomplet ou absent peut empêcher la manifestation de la vérité et entraîner de graves conséquences judiciaires ; il en découle un certain niveau d'exigence.

L'acte effectué doit être de qualité, le réalisateur doit être formé à la discipline médico-légale, compétent et objectif. Ce niveau d'exigence s'applique également à l'environnement de travail du médecin légiste ; il doit avoir accès à un plateau technique performant dans les disciplines complémentaires médico-légales (toxicologie, anatomopathologie, imagerie post-mortem...).

La justice dans son exécution est également tenue à des exigences de temps, ce qui nécessite la disponibilité d'une équipe médico-légale, mais également la rapidité d'exécution des examens thanatologiques et de leur conclusion (2,8).

Toutes ces exigences judiciaires impactent directement le médecin légiste dans son activité et, dans l'exécution de sa mission, il ne peut en faire abstraction. Mais bien que l'organisation de la médecine légale trouve son origine dans un cadre légal, l'activité thanatologique, elle, repose sur des constatations scientifiques.

II. Aspect scientifique

Dans sa pratique quotidienne thanatologique, le médecin légiste va s'appuyer sur différentes techniques pour répondre aux questions des magistrats. Dans ce chapitre, nous nous attacherons à décrire les activités effectuées directement par le médecin légiste, laissant de côté les spécialités complémentaires de la médecine légale que sont notamment l'anatomopathologie et la toxicologie.

A. Levée de corps

1. Généralités

Lors de la découverte d'une personne décédée de mort non attendue, un médecin est appelé pour effectuer l'examen du corps dans son environnement, c'est la levée de corps.

Cet examen initial est déterminant. Il permet de prendre en compte les caractères initiaux de la mort (température corporelle, rigidité, lividité, position, lésions externes...) et fournit aux enquêteurs les éléments médicaux qui, associés aux constatations matérielles effectuées sur les lieux et au contexte, permettront d'orienter l'enquête et de prendre certaines décisions. C'est à partir des éléments obtenus sur place que le procureur de la République peut prendre la décision de clore une enquête ou de poursuivre les investigations ; elle permet d'éviter les autopsies inutiles comme les inhumations hâtives (14,15).

Cet acte médico-légal fait appel à un haut niveau de connaissances et nécessite une certaine expérience ; c'est un acte technique qui ne devrait être réalisé que par un médecin formé à la pratique médico-judiciaire.

2. Les aspects réglementaires de la levée de corps

La levée de corps ne fait pas l'objet d'un cadre institutionnel, mais s'inscrit dans plusieurs textes réglementaires.

Le Code de procédure pénale (10) énonce qu'en cas de mort suspecte, les autorités judiciaires se font assister des personnes qualifiées dans le domaine thanatologique :

- sur réquisition par le procureur de la République :
 - **article 74** du CPP :

« En cas de découverte d'un cadavre, qu'il s'agisse ou non d'une mort violente, mais si la cause en est inconnue ou suspecte, l'officier de police judiciaire...se transporte dans délai sur les lieux et procède aux premières constatations. Le procureur de la République...se fait assister de personnes capables d'apprécier la nature des circonstances du décès... »

- **article 60** du CPP, dans les *enquêtes de flagrance* :

« S'il y a lieu de procéder à des constatations ou à des examens techniques ou scientifiques, l'officier de police judiciaire a recours à toutes personnes qualifiées... »

- **article 77-1** du CPP, dans les *enquêtes préliminaires* :

« S'il y a lieu de procéder à des constatations ou à des examens techniques ou scientifiques, le procureur de la République ou, sur autorisation de celui-ci, l'officier de police judiciaire, a recours à toutes personnes qualifiées... »

- sur ordonnance du juge d'instruction (**article 156** du CPP) :

« Toute juridiction d'instruction ou de jugement, dans le cas où se pose une question d'ordre technique, peut...ordonner une expertise... »

L'**article 81** du Code civil (16) définit la levée de corps comme un examen obligatoire avant tout permis d'inhumer dans le cas de mort violente.

« Lorsqu'il y aura des signes ou indices de mort violente, ou d'autres circonstances qui donneront lieu de le soupçonner, on ne pourra faire l'inhumation qu'après qu'un officier de police, assisté d'un docteur en médecine ou en chirurgie, aura dressé procès-verbal de l'état du cadavre et des circonstances y relatives... »

Au-delà du droit français, cet acte médico-légal s'intègre dans le « droit » européen : le comité des ministres du conseil de l'Europe a demandé aux Etats membres d'adopter dans leur droit interne des recommandations d'harmonisation des règles en matière de thanatologie médico-légale et insiste sur la nécessité qu'un médecin légiste soit informé en cas d'homicide ou de décès suspect, se rende sur les lieux de découverte et effectue un examen minutieux du corps dans les meilleurs délais (14).

3. La technique de la levée de corps

La levée de corps n'est pas textuellement protocolisée ; néanmoins, les médecins légistes s'accordent sur sa finalité et sa réalisation technique. Ce chapitre a pour but de présenter succinctement cette procédure (15,17).

La levée de corps a pour but :

- de constater le décès ;
- de déterminer la forme médico-légale de la mort ;
- de rechercher des traces suspectes ;
- de déterminer le délai post-mortem ;
- d'apporter des éléments d'identification du corps.

A son arrivée sur les lieux, il s'enquiert auprès des enquêteurs du contexte de découverte (lieu, heure, position initiale si le corps a dû être déplacé, gestes effectués sur le corps...), des objets éventuellement découverts à proximité du corps (toxiques, armes, écrits...) et de tous les éléments médicaux et personnels de la personne décédée.

Dans un second temps, il étudie les lieux de découverte ; il s'attache à décrire la position du corps, ainsi que son environnement.

Enfin, il effectue l'examen du corps à proprement parler.

Il examine et décrit minutieusement les vêtements pour :

- apporter des *éléments d'ordre judiciaires* : la présence de déchirures pouvant faire évoquer l'intervention d'un tiers, d'orifices provoqués par un tir d'arme à feu ou une arme blanche qu'il confronte avec la position des « impacts » sur le corps, ainsi que la présence de traces (le siège, la distribution, la forme, la dimension, la direction)... ;
- apporter des *éléments d'identification* : il détaille chaque vêtement en précisant la marque, la taille, la présence d'étiquettes nominatives et le contenu des poches.

Il examine le corps pour :

- *définir le délai post-mortem* : il étudie la présence de phénomènes cadavériques (rigidité, température corporelle, déshydratation, tache verte abdominale) et se rapporte à des tables (qui possèdent un certain degré d'imprécision) pour déterminer le plus précisément possible le délai post-mortem ;

- apprécier *la cause et la modalité du décès* : il effectue un examen minutieux du cadavre afin de rechercher des lésions (ecchymoses, plaies, excoriations...) qui peuvent être évocatrices d'un type de décès (ex : sillon de pendaison, plaie par arme à feu...) et/ou de l'intervention d'un tiers (lésion de défense, de prise...);
- *rechercher des éléments d'identification* : il précise le type ethnique, le sexe, la corpulence, la couleur des cheveux et des yeux et décrit l'ensemble des tatouages, des piercings et des cicatrices permettant de confronter ces éléments aux données recueillies par les officiers de police ou de gendarmerie (ex : dossier médical...).

Dans certaines circonstances de décès, le médecin effectuera des prélèvements particuliers : échantillon d'eau lors d'une submersion, insectes lorsque le corps est en état de décomposition...

Une fois toutes ses constatations effectuées, il rédige un rapport qu'il remet aux autorités judiciaires ainsi que le certificat de décès, s'il décide de lever l'obstacle médico-légal à l'inhumation. Au mieux, il informe directement l'autorité judiciaire l'ayant requis (procureur de la République ou substitut du procureur ou juge d'instruction) de ses conclusions afin que celle-ci puisse prendre la décision d'inhumation ou de poursuite des investigations.

Dans certaines circonstances, l'examen sur les lieux de découverte du corps n'est pas réalisable ou les conditions d'examen ne permettent pas d'apporter d'éléments suffisants, dans ce cas, le corps est transporté pour un examen externe vers un institut de médecine légale ou un centre hospitalier possédant des locaux adaptés à ce type d'examen.

Tout comme la levée de corps cet examen s'effectue en présence d'un officier de police judiciaire ou de gendarmerie et souvent d'un technicien de l'identité judiciaire.

Le médecin réalise la même démarche d'examen du corps et des vêtements qu'en levée de corps, rédige un rapport et transmet ses conclusions aux autorités judiciaires l'ayant requis.

Ces deux examens peuvent être complétés de différentes techniques médico-légales : une autopsie, des examens d'imagerie et/ou biologiques... ; qui sont orientées par le médecin légiste et effectuées à la demande du procureur de la République ou du juge d'instruction.

B. L'autopsie médico-légale ou judiciaire

1. Généralités

Le terme autopsie vient du grec « autopsia » qui signifie « voir par soi même ». Elle peut se définir comme la « pratique de différentes incisions sur le corps d'une personne décédée afin d'en examiner les organes internes » (18).

Il existe plusieurs types d'autopsie, qui ont toute pour finalité de déterminer la cause du décès mais qui ont chacune des objectifs secondaires :

- l'autopsie médicale ou scientifique (**article L.1211-2** du Code de santé publique (12)), pratiquée généralement par un médecin anatomopathologiste, va rechercher les corrélations anatomo-cliniques, observer l'efficacité ou l'échec des thérapeutiques employées et fournir des informations épidémiologiques. Cette autopsie est pratiquée lors d'un décès dans un établissement de santé après avoir vérifié que le sujet n'y était pas opposé et avec l'accord de l'entourage ;
- l'autopsie administrative ou sanitaire est relativement rare. Elle est effectuée sur réquisition du préfet (autorité sanitaire) lorsque qu'une problématique de santé publique l'exige (**article R. 2213-19** du Code général des collectivités territoriales (19)) ;
- l'autopsie médico-professionnelle (**article L. 442-4** du Code de la sécurité sociale (20)) demandée auprès du tribunal d'instance par la caisse d'assurance maladie ou les ayants droits, dans le cas d'accidents du travail ou de maladies professionnelles ;
- l'autopsie judiciaire ou médico-légale qui s'inscrit dans une procédure judiciaire, réalisée sur réquisition par le procureur de la République ou sur ordonnance du juge d'instruction. Le sujet décédé ou l'entourage ne peuvent s'opposer à sa réalisation, le corps devient une pièce à conviction.

2. Les aspects réglementaires de l'autopsie médico-légale

La réalisation d'une autopsie médico-légale s'inscrit dans le Code de procédure pénale (10) au même titre que la levée de corps :

- sur réquisition du procureur de la République : **article 74** (découverte d'un cadavre), **article 60** (enquête de flagrance) et **article 77-1** (enquête préliminaire) du CPP ;
- sur ordonnance du juge d'instruction : **article 156** du CPP.

L'encadrement légal des autopsies médico-légales a fait suite à la réorganisation de la médecine légale de janvier 2011. La loi du 17 mai 2011 (21) de simplification et d'amélioration de la qualité du droit a introduit un nouveau chapitre dans le Code de procédure pénale qui s'intitule « les autopsies judiciaires » (10).

L'**article 230-28** du CPP définit le cadre légal de ces autopsies :

« Une autopsie judiciaire peut être ordonnée dans le cadre d'une enquête...ou d'une information judiciaire...Elle ne peut être réalisée que par un praticien titulaire d'un diplôme attestant de sa formation en médecine légale ou d'un titre justifiant de son expérience en médecine légale. »

Il précise également qu'au titre de cette désignation judiciaire le praticien peut effectuer tous les prélèvements biologiques nécessaires.

Enfin, sous réserve que cela n'entrave pas le bon déroulement de la justice, la famille du défunt doit être informée de la réalisation de l'autopsie et des prélèvements effectués.

L'**article 230-29** du CPP encadre l'aspect éthique de l'autopsie :

- de la restauration du corps par le praticien ;

« Le praticien ayant procédé à une autopsie judiciaire est tenu de s'assurer de la meilleure restauration possible du corps avant sa remise aux proches du défunt. »

- de l'accessibilité au corps par la famille ;

« Il ne peut être refusé aux proches du défunt qui le souhaitent d'avoir accès au corps avant sa mise en bière, sauf pour des raisons de santé publique. L'accès au corps se déroule dans des conditions qui leur garantissent respect, dignité, décence et humanité. Une charte de bonnes pratiques, dont le contenu est défini par voie réglementaire, informe les familles de leurs droits et devoirs. Elle est obligatoirement affichée en un lieu visible. »

- de la restitution du corps par l'autorité judiciaire.

« Lorsqu'une autopsie judiciaire a été réalisée dans le cadre d'une enquête ou d'une information judiciaire et que la conservation du corps du défunt n'est plus nécessaire à la manifestation de la vérité, l'autorité judiciaire compétente délivre dans les meilleurs délais l'autorisation de remise du corps et le permis d'inhumer.

A l'issue d'un délai d'un mois à compter de la date de l'autopsie, les proches du défunt ayant qualité pour pourvoir aux funérailles peuvent demander la restitution du corps auprès du procureur de la République ou du juge d'instruction, qui doit y répondre par une décision écrite dans un délai de quinze jours. »

Enfin, l'**article 230-30** du CPP encadre le devenir des prélèvements biologiques réalisés au cours d'une autopsie : ils doivent être détruits lorsqu'ils ne sont plus nécessaires, mais ils peuvent être remis, à titre exceptionnel, à la famille.

« Toutefois, sous réserve des contraintes de santé publique et lorsque ces prélèvements constituent les seuls éléments ayant permis l'identification du défunt, l'autorité judiciaire compétente peut autoriser leur restitution en vue d'une inhumation ou d'une crémation. »

3. La technique de l'autopsie médico-légale

Selon la recommandation européenne N°R(99)3 du Comité des ministres du 02 février 1999 (14), une autopsie médico-légale devrait être réalisée dans « tous les cas de mort non naturelle évidente ou suspectée », soit :

- « **homicide ou suspicion d'homicide ;**
- **mort subite inattendue, y compris la mort subite du nourrisson ;**
- **violation des droits de l'homme, telle que suspicion de torture ou de toute autre forme de mauvais traitement ;**
- **suicide ou suspicion de suicide ;**
- **suspicion de faute médicale ;**
- **accident de transport, de travail ou domestique ;**
- **maladie professionnelle ;**
- **catastrophe naturelle ou technologique ;**
- **décès en détention ou associé à des actions de police ou militaires ;**
- **corps non identifié ou restes squelettiques. »**

L'autopsie médico-légale a pour but (15) :

- de déterminer la *cause et la modalité* du décès ;
- de déterminer le *délai post-mortem* ;
- de recueillir des éléments permettant l'*identification* du sujet ;
- de prélever des *échantillons* pour des analyses toxicologiques, anatomopathologiques ou biologiques ;
- de rechercher des *éléments suspects* faisant évoquer notamment l'intervention d'un tiers.

Avant d'examiner le corps, le médecin légiste s'entretient avec les enquêteurs pour obtenir des informations sur les circonstances de découverte du corps et sur les antécédents médicaux du sujet.

Toute autopsie commence par l'examen externe du corps pour (14,15):

- étudier la présence des *phénomènes cadavériques* : rigidités, lividités, état de décomposition du corps ;
- examiner les *vêtements*, ainsi que les objets présents sur le corps du défunt (bijoux...) qui seront confiés aux enquêteurs ;
- décrire les *lésions présentes*, qu'elles soient traumatiques (ecchymoses, plaies, fractures...) évocatrices d'un type de décès (champignon de mousse, cyanose...) ou témoins d'une agression sexuelle ;
- décrire des *éléments d'identification* : cicatrices, tatouages... ;
- effectuer des *prélèvements* : toxicologiques (cheveux ou poils pubiens, sang fémoral, humeur vitrée, écouvillonnage nasal...) ou génétiques (ongles, écouvillonnage buccal, génital ou anal, sang...).

Le médecin légiste réalise ensuite des incisions cutanées et musculaires profondes (« crevés ») aux zones de défense, de prise et de toutes zones suspectes. Ces incisions permettent de mettre en évidence des lésions post traumatiques passées inaperçues à l'inspection tégumentaire. Elles permettent également d'explorer les lésions constatées à l'examen externe, d'étudier les lésions internes (fractures, épanchements...), d'explorer des trajets de plaies (arme blanche ou arme à feu) et d'effectuer de nouveaux prélèvements à visée toxicologique (contenu gastrique, sang cardiaque, bile, urine...), génétique (muscle, sang...) ou biologique (sang cardiaque pour doser le strontium dans les submersions par exemple).

Différentes techniques d'ouverture du corps sont utilisées : une incision en « Y », une incision mento-pubienne seule ou complétée d'une incision bi-acromiale ou des décollements cutanées par abord postérieur (15).

Après avoir examiné les organes en place, le médecin légiste les prélève ; là encore différentes techniques peuvent être utilisées (un à un, par bloc complet ou incomplet).

Sur le « liège » (plan de travail pour l'examen des organes), il commence par peser chaque organe, ensuite les décrire macroscopiquement, puis les disséquer et effectuer des prélèvements à visée anatomopathologique, parfois biologique (recherche de diatomées dans les décès par submersion par exemple) ou toxicologique (14,15).

Les agents d'amphithéâtre effectuent la restauration tégumentaire et le nettoyage du corps avant qu'il ne soit restitué à la famille.

Une fois l'autopsie terminée, le médecin légiste confie aux enquêteurs les différents prélèvements pour qu'ils soient scellés, transmet ses conclusions et précise s'il lui semble nécessaire d'effectuer des examens complémentaires (analyses toxicologiques, anatomopathologiques ou biologiques). Il rédige un nouveau certificat de décès, sans obstacle.

Par la suite il rédige son rapport qu'il transmet à l'autorité judiciaire (au procureur de la République ou au juge d'instruction) (14).

C'est l'autorité judiciaire qui délivre l'autorisation de restitution du corps et le permis d'inhumer.

C. Le scanner post-mortem

1. Historique de l'imagerie en médecine légale

Bien que l'utilisation de l'imagerie en médecine légale puisse paraître relativement récente, elle remonte en réalité au XIX^{ème} siècle, avec la localisation d'un projectile d'arme à feu chez un sujet vivant, en 1895, puis avec la première radiographie post-mortem, en 1898 (15). Par la suite la réalisation de radiographies comme support de l'examen thanatologique a été largement utilisée.

Avec la mise au point, en 1972, du premier scanner à rayons X, l'ingénieur britannique Godfrey Newbold Hounsfield (1919-2004) a ouvert de nouvelles opportunités d'imagerie (22) ; dix années après, le premier scanner post-mortem était réalisé.

L'amélioration des techniques d'imagerie (TDM, IRM, CT scan...) ces dernières années a considérablement développé l'utilisation du scanner dans la pratique thanatologique quotidienne et, de nombreuses équipes françaises et internationales ont publié des études sur ses possibilités quant à la mise en évidence de lésions, notamment traumatiques, et la détermination du diagnostic post-mortem.

En parallèle de la technique d'autopsie « classique », l'imagerie post-mortem est de plus en plus utilisée, on parle alors d'autopsie « virtuelle » (23).

2. Les aspects réglementaires du scanner post-mortem

Bien qu'il n'existe pas de nomenclature spécifique, d'un point de vue réglementaire, la réalisation d'un scanner post-mortem peut être demandée par le procureur de la République ou par le juge d'instruction comme les autres examens thanatologiques (**article 60, article 77-1 et article 156** du CPP (10)).

3. La technique tomodensitométrie

La tomodensitométrie est basée sur le principe de projection-rétroprojection

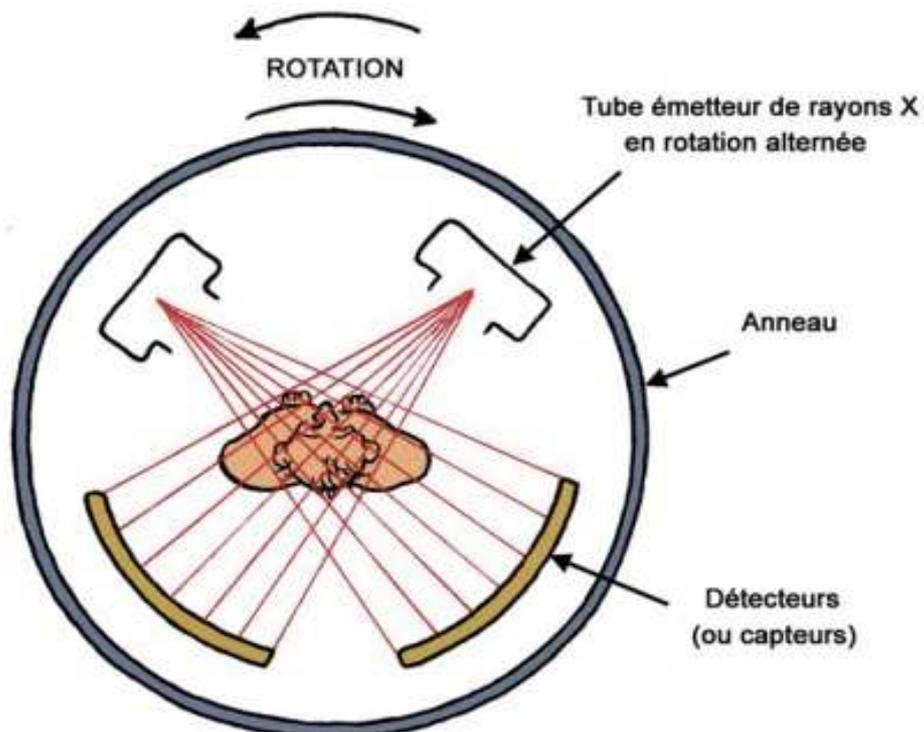
(22) :

- un flux incident de rayons X, émis par un tube radiogène ou tube de Coolidge, traverse un milieu dans lequel il est atténué ;
- une couronne de détecteurs "captent" le flux émergent de rayons X, c'est la projection. La rotation du système tube-détecteur, permet l'acquisition de projections sous différents angles ;

Le système tube-détecteur est représenté sur la **figure 2**.

- les projections acquises sont décomposées en pixels qui sont caractérisés par un coefficient d'atténuation ou nombre Hounsfield (en fonction de la densité du tissu traversé et de l'intensité du rayonnement émis) ; l'ordinateur va calculer et répartir les coefficients d'atténuation et effectuer une rétroprojection pour obtenir une image visualisable.

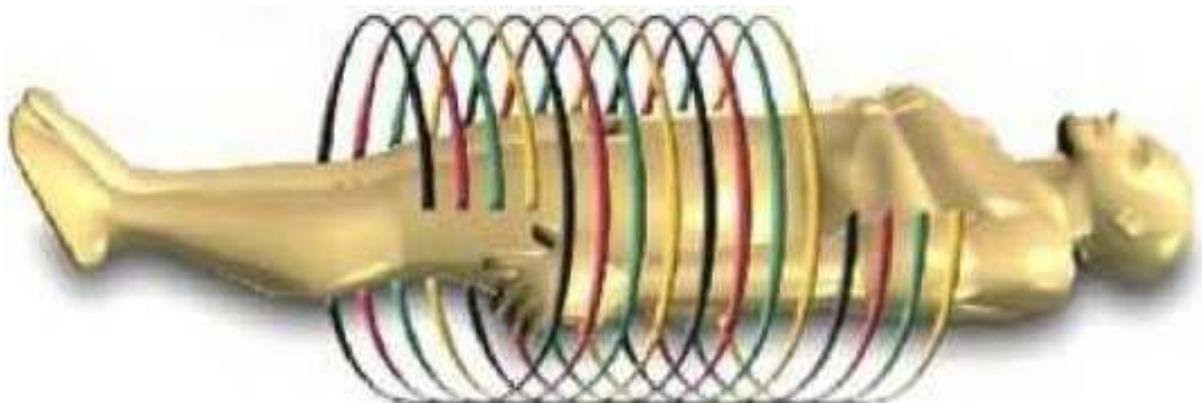
Figure 2 : Constitution d'un scanner (22)



Avec les nouveaux appareils tomodensitométriques, la table d'examen se déplace dans l'axe de l'anneau porteur du couple émetteur-détecteur qui tourne en permanence, il s'agit d'une acquisition spiralée ou hélicoïdale (**figure 3**). Ce système permet l'étude complète d'un corps, sans espace inexploré.

Les progrès technologiques ont également nettement amélioré les détecteurs, qui sont devenus plus fins, permettant d'obtenir des coupes plus fines, et plus nombreux (détecteurs multi-barrettes) augmentant la résolution temporelle, spatiale et la couverture anatomique (24).

Figure 3 : Représentation d'une acquisition spiralée (24)

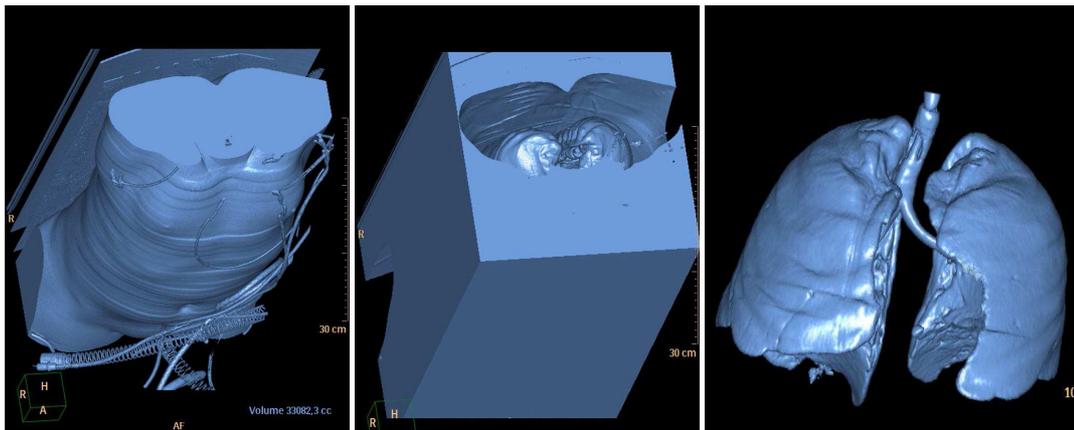


Après acquisition, les données subissent un post-traitement pour être visualisables (24,25):

- les reconstructions multiplanaires (MPR) : il s'agit d'une reconstruction des coupes (images en deux dimensions) dans différents plans, linéaires (coupes transversales, sagittales et coronales) ou courbes (examen des structures vasculaires) ;

- les reconstructions 3D externes :
 - le *rendu surfacique* (**figure 4**) est obtenu par extraction de la surface de l'organe à représenter, à partir d'une segmentation définie par un seuillage (densité séparant la structure à étudier de l'environnement) des voxels (26) (hauteur x largeur x profondeur) ;
 - Le *rendu volumique* est basé sur la projection de l'ensemble des données du volume sur un plan, en définissant des coefficients de transparence et des couleurs pour chaque voxel à partir de leur densité en unité Hounsfield.

Figure 4 : Représentation d'un rendu surfacique (25)



Selon le type examen, l'injection par voie intraveineuse d'un produit de contraste qui absorbe les rayons X (comme l'iode) permet de renforcer les contrastes au scanner. Cette technique est utilisée pour visualiser les vaisseaux (angioscanner), pour explorer certaines lésions ou obtenir une meilleure visualisation d'un organe (27).

III. Aspect éthique

Dans un premier temps, nous nous attacherons à rappeler le contexte normatif s'appliquant au médecin dans sa pratique quotidienne, puis nous exposerons la perception des personnes, et notamment des familles, vis-à-vis de la mort et du médecin légiste.

A. Le contexte déontologique

Le terme « déontologie », créé par le philosophe et juriconsulte anglais Jérémie Bentham (1748-1832), provient du grec « deontos » : il faut, il convient, et « logos » : discours ; littéralement ce qu'il faut ou ce qu'il convient de dire.

Il s'agit d'un concept moral qui se définit comme l'ensemble des règles ou des devoirs régissant la conduite à tenir pour les membres d'une profession qu'elle soit imposée par la loi (Code de déontologie médicale, Code de santé publique) ou non (serment d'Hippocrate) (28).

Tous les médecins, quel que soit leur champ d'exercice, se doivent de respecter un certain nombre de lois, de règlements et de codes. Cet ensemble de textes qui régit l'exercice de la médecine assure le respect du patient, de ses droits et de ses convictions ; et impose au médecin d'engager sa responsabilité s'il ne les respecte pas.

On retrouve notamment cette notion de déontologie médicale dans trois textes n'ayant pas le même impact réglementaire mais qui aux yeux du médecin revêtent le même degré de moralité : le serment d'Hippocrate, le Code de déontologie médicale et le Code Civil.

1. Le serment d'Hippocrate

Les principes de bases de la déontologie médicale ont été posés dès le IV^{ème} siècle par le serment d'Hippocrate (29) :

- Le médecin se doit de respecter le malade et d'agir dans son intérêt :

« ... J'utiliserai le régime pour l'utilité des malades, suivant mon pouvoir et mon jugement ; mais si c'est pour leur perte ou pour une injustice à leur égard, je jure d'y faire obstacle.... Dans toutes les maisons où je dois entrer, je pénétrerai pour l'utilité des malades... »

- S'il ne respecte pas ce serment, il engage sa responsabilité et doit être « puni » :

« ... si j'exécute ce serment et ne l'enfreins pas, qu'il me soit donné de jouir de ma vie et de mon art, honoré de tous les hommes pour l'éternité. En revanche, si je le viole et que je me parjure, que ce soit le contraire.»

Bien qu'aujourd'hui la pratique médicale soit régie par des lois et des Codes plus en « conformité » avec notre société, les médecins, lors de leur thèse d'exercice prêtent encore le serment d'Hippocrate afin de leur rappeler qu'ils ont des obligations légales, morales et éthiques envers leurs patients.

L'Ordre des médecins a proposé une version plus en adéquation avec les lois actuelles où il a précisé que la personne humaine doit être respectée dans toutes ses « dimensions » (physique, intellectuelle, culturelle) (30).

« ...Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité... »

Ce serment, bien que conforme à l'éthique médicale, n'a aucune valeur juridique.

2. Le Code de déontologie médicale

Le Code de déontologie est l'expression des dispositions réglementaires établies par la Constitution et les lois (31). Bien qu'il soit composé d'un ensemble de règles s'appliquant à tous les médecins inscrits au Tableau de l'Ordre (**Article 1^{er}**), il est avant tout un guide pour eux dans leur pratique quotidienne.

Le premier Code établi en 1947 reprenait les principes traditionnels régissant la pratique médicale : probité et dévouement, respect de la vie humaine, de la dignité et du secret médical (Serment d'Hippocrate, Code d'Hammourabi...). Au cours des différentes évolutions du Code, l'Ordre des médecins a voulu prendre en compte l'élargissement du rôle du médecin, au-delà de son rôle de soignant, et mettre en avant son rôle de conseil auprès du patient et de sa famille.

L'**article 2** du Code de déontologie médicale pose les bases éthiques de l'activité médicale :

« Le médecin, au service de l'individu et de la santé publique, exerce sa mission dans le respect de la vie humaine, de la personne et de sa dignité. Le respect dû à la personne ne cesse pas de s'imposer après la mort. »

Cet article définit l'acte médical comme un service à la personne ; non pas au sens d'obligation mais plutôt comme une aide : le médecin doit utiliser toutes ses connaissances scientifiques et tous les moyens techniques à sa disposition pour protéger, soigner, soulager le patient. Le médecin doit respecter la vie humaine, c'est son devoir principal ; il la respecte même après la mort, il respecte son corps mais aussi sa mémoire.

Le non respect des règles établies par le Code de déontologie médicale engage la responsabilité disciplinaire du médecin, y compris du médecin légiste ; en ce sens il peut être sanctionné par le Conseil de l'Ordre.

3. Le Code civil

Le Code civil (16), promulgué en 1804 par Napoléon Bonaparte, regroupe les lois et des règlements relatifs au droit civil français : droit des personnes, des familles, des biens, des relations entre les personnes privées. Il regroupe l'ensemble des devoirs de l'individu pour la vie en société.

Le médecin, comme chaque individu, est un citoyen, il est donc également soumis aux règles définies dans le Code civil.

Les lois de bioéthique de 1994 et notamment celle du 29 juillet (32), ont introduit la notion d'inviolabilité du corps au sein du Code Civil (**article 16**) :

« La loi assure la primauté de la personne, interdit toute atteinte à la dignité de celle-ci et garantit le respect de l'être humain dès le commencement de sa vie. »

L'**article 16-1-1** du Code civil, créé par la loi du 19 décembre 2008 (33) relative à la législation funéraire, précise :

« Le respect dû au corps humain ne cesse pas avec la mort. Le reste des personnes décédées, y compris les cendres de celles dont le corps a donné lieu à crémation, doivent être traités avec respect, dignité et décence. »

Cependant, il existe une dérogation médicale à ce principe d'inviolabilité, qui est définie par l'**article 16-3** du Code civil :

« Il ne peut être porté atteinte à l'intégrité du corps humain qu'en cas de nécessité médicale pour la personne ou à titre exceptionnel dans l'intérêt thérapeutique d'autrui... »

Le médecin légiste peut intervenir sur le corps d'un défunt afin de rechercher les causes médicales du décès, mais cela ne doit pas l'empêcher de le respecter, en évitant notamment toutes interventions inutiles de nature à dégrader le corps. Dans

le cadre de l'autopsie, il se doit d'effectuer une restauration tégumentaire décente du corps avant sa présentation à la famille (34).

S'il ne respecte pas cet ensemble de règles, le médecin légiste peut engager sa responsabilité civile et bien que le dommage n'entraîne pas de préjudice directement au défunt, par ricochet, celui-ci peut causer un préjudice moral à la famille et dans ce cas nécessiter une indemnisation.

B. Les attentes de la famille

Bien que la famille du défunt ne puisse s'opposer à une expertise thanatologique dans un contexte judiciaire et que les « désagréments » que ce type d'activité peuvent engendrer n'entrent pas en ligne de compte dans la décision scientifique, il paraît légitime de s'interroger sur le ressenti des « profanes » confrontés à de tels actes.

Dans cette analyse, il se dégage plusieurs axes de réflexion. Tout d'abord les sentiments des individus confrontés à la mort et plus particulièrement à celle d'un proche. Ensuite, les sentiments éprouvés sur l'acte thanatologique en lui-même et le médecin qui l'effectue.

1. La mort : croyances et peurs (35,36)

Bien que la mort soit un événement commun à tous les individus, sa perception reste très personnelle. Cette perception est motivée par des croyances mais également des peurs.

Les croyances émanent des diverses religions et des représentations de la mort qu'elles peuvent apporter. Pour beaucoup, les actes thanatologiques rompent l'intégrité du cadavre et en ce sens ne respecte pas la dépouille mortelle, ce qui pourrait « altérer » son devenir.

Certaines religions considèrent la mort comme une finalité, alors que d'autres l'évoquent comme un processus de la vie.

La question de l'indivisibilité du corps et de l'âme est également une préoccupation d'origine religieuse : il est dans certains cas considéré que « l'âme » du défunt reste après la mort jusqu'à la réalisation des rituels funéraires et qu'il peut tout ressentir, y compris les incisions autopsiques, et il est donc difficile pour la famille d'accepter qu'une souffrance supplémentaire soit infligée au défunt.

Mais au-delà des croyances religieuses, la mort est source de peur, car elle représente l'avenir de chacun et en ce sens, l'individu projette son propre devenir sur le cadavre.

De plus, les actes thanatologiques sont perçus comme un manque de respect vis-à-vis du défunt, une atteinte à son intégrité et à son humanité. Le corps est sacré au sens éthique voire religieux (37). La vision du corps mis à nu, peut être ressentie comme une atteinte à la pudeur de l'individu et le prélèvement de ses organes comme une atteinte à son intégrité physique.

2. Le médecin légiste : perception ambiguë (35,36)

Le médecin légiste est perçu dans son activité thanatologique comme « irrespectueux » du cadavre ou de son entourage. Il est parfois considéré que le médecin trahit ses devoirs de diligence et de compassion pour le défunt ou son entourage, ne s'intéressant qu'à l'aspect scientifique du décès.

Un second reproche est fait au médecin légiste perçu comme un « instrument » de la justice : son examen peut servir à conditionner le devenir de l'enquête. Il devient le « serviteur » de l'accusation. De plus ses conclusions peuvent paraître

« dérangeantes » pour les proches. Il est perçu comme le dénonciateur de comportements contraires aux règles de la société.

Mais, la société considère également le médecin légiste comme LE médecin des morts, capable d'expliquer le décès, de répondre aux questions de la famille.

Les examens thanatologiques quant à eux permettent d'identifier les corps et de leur rendre leur humanité.

Dans son rôle de « serviteur » de la justice, ses conclusions permettent de faire « éclater la vérité », d'éclairer sur les événements ayant abouti au décès et de déterminer s'il est la conséquence de l'intervention d'un tiers.

Le médecin légiste dans son activité thanatologique et la mort à laquelle il est confronté chaque jour provoque des sentiments contradictoires chez les familles des défunts. Et bien que l'entourage puisse trouver que l'intervention du médecin légiste est utile, il est nécessaire que celle-ci soit la moins « mutilante » possible. On retrouve alors les deux grands principes d'exigence de la profession médicale : le devoir moral, de dévouement envers la personne et la dimension scientifique imposant au médecin d'être compétent dans son art.

MATERIELS ET METHODES

I. Protocole d'étude

L'étude a été menée de façon prospective d'octobre 2014 à mars 2015 sur trois centres d'étude : l'institut de médecine légale de Lille pour les autopsies, les centres hospitaliers de Boulogne sur Mer et de la Réunion pour les scanners. Les corps autopsiés n'étaient pas scannés et les corps scannés n'ont pas été autopsiés.

Le protocole de l'étude (**annexe 1**) a été transmis à tous les médecins légistes susceptibles d'y participer.

A. Les critères d'inclusion

L'âge des victimes devait être supérieur ou égal à 18 ans.

Les corps devaient avoir bénéficié d'un examen externe (en levée de corps ou en centre hospitalier) suivi d'une autopsie (pour l'Institut de médecine légale de Lille) ou d'un scanner (pour les centres hospitaliers de Boulogne sur Mer et de la Réunion).

A Lille, n'étaient pas inclus les corps dont l'examen externe avait été réalisé par un autre service de médecine légale (Lens, Valenciennes, Arras...) avant l'autopsie.

B. Protocole des autopsies

Les autopsies ont toutes été réalisées en dualité, par des médecins légistes de l'Institut de médecine légale de Lille selon le même protocole :

- des crevés du dos et des membres supérieurs étaient réalisés ;
- à l'extrémité céphalique, le cuir chevelu était incisé selon une ligne bi-mastoïdienne puis récliné. La voûte crânienne était découpée à la scie à oscillation,

l'encéphale était retiré pour examen macroscopique. Après ablation des méninges, la voûte et de la base du crâne étaient examinées ;

- l'ouverture du corps était réalisée par une incision sous mento-ombilicale complétée par une incision bi-acromiale et suivi du réclinement des parois cutanéomusculaires. Les viscères étaient examinés en place, retirés des cavités naturelles puis disséqués.

Pour tous les corps autopsiés, des prélèvements à visée toxicologique (humeur vitrée, sang cardiaque et/ou fémoral, bile, contenu gastrique et urine) et histologique (fragments pulmonaires et hépatiques) étaient réalisés systématiquement.

Dans les cas de noyade des prélèvements pour recherche de diatomées (fragment d'encéphale, poumon, foie, rein et moelle osseuse) ainsi que pour le dosage du Strontium sanguin (cœur droit et cœur gauche) étaient effectués.

Le protocole était complété au cas par cas.

C. Protocole des scanners

Les scanners ont été réalisés dans les services de radiologie des centres hospitaliers de Boulogne sur Mer ou de la Réunion.

Chaque examen a été effectué avec un scanner SIEMENS Somaton AS+ 128 barrettes

- Acquisition :

- Crâne : coupe 1mm / pitch 0,55mm
- Cervical : coupe 0,6mm pitch 0,8mm
- Thoraco-abdomino-pelvien et membres inférieurs : coupe 6mm / pitch 0,9mm

- Reconstruction :

- *Crâne* : 1mm tous les 0,8mm pour le tissu mou / 0,75mm tous les 0,5mm pour l'os / 3D 5mm tous les 5mm
- *Cervical, TAP et membres inférieurs* : en fonction de fenêtres pour le tissu mou ou l'os

Les images ont toutes été conservées sur CD-ROM.

Les scanners étaient interprétés par les médecins légistes des services, seuls ou en collaboration avec les radiologues.

II. Fiche de renseignement

La même fiche de renseignement a été utilisée pour les trois centres (**annexe 2**).

Elle était composée de trois parties :

- La première partie concernait les **renseignements d'ordre généraux** : le sexe, la date de naissance, la date de découverte du corps, la commune de décès et le contexte de découverte du corps ;
- La seconde partie permettait de renseigner sur les **lésions mises en évidence lors de l'examen externe du corps**, sous forme d'un schéma. Etait également mentionnée la date de l'examen ;
- La troisième partie servait à établir le **bilan lésionnel à partir du scanner ou de l'autopsie** ainsi que la date de l'examen. Pour les scanners, il était précisé, si l'interprétation avait été réalisée par le médecin légiste seul ou en collaboration avec le radiologue.

Après réalisation de l'examen (autopsie ou scanner), le diagnostic de décès ou l'hypothèse diagnostique de décès étaient indiqués, ainsi que les examens complémentaires nécessaires pour les confirmer. Enfin, était mentionnée la modalité de décès (homicide, suicide, accident de voie publique, accident de travail, accidentel autre, naturelle ou indéterminée).

III. Analyse des données

Les fiches de renseignement ont toutes été relues par l'investigateur de l'étude, en s'appuyant sur les données de l'autopsie ou du scanner fournies par les médecins légistes, puis codées dans un fichier Excel. L'analyse des données a été réalisée uniquement à partir de ce fichier.

Les résultats des examens toxicologiques ou anatomopathologiques réalisés n'ont pas été pris en compte pour déterminer le diagnostic de décès.

Les analyses statistiques ont été réalisées uniquement pour les données épidémiologiques :

- **la loi binomiale** pour comparer la répartition des sexes de notre population d'étude par rapport à la population du Nord-Pas-de-Calais au 1^{er} janvier 2014, utilisée comme référence (38) ;
- **le test de Kolmogorov Smirnov**, pour tester la répartition des délais de réalisation des examens selon la loi normale ;
- **le test de Fisher**, pour tester l'homogénéité des variances des délais de réalisation des examens.

Les tests ont été réalisés avec un intervalle de confiance de 95%.

RESULTATS

I. Description de la population d'étude

Sur la période d'étude, 78 cas ont été inclus (52 corps autopsiés et 26 corps scannés).

A. Sexe

Concernant le sexe des victimes, 32 hommes et 20 femmes ont été autopsiés ; 24 hommes et 2 femmes ont été scannés (**tableau 1**). Le sexe-ratio de la population de référence du Nord-Pas-de-Calais (INSEE 2014) était de 0,94/1. Celui des cas d'autopsie était de 1,6/1 et celui des cas de scanner était de 12/1.

La fréquence des hommes était de 0,483 dans la population de référence. La fréquence des hommes était de 0,612 dans la population d'autopsie et d'après la loi binomiale, elle est comprise dans l'intervalle [0,344 ; 0,627], donc représentative de la population de référence. La fréquence des hommes était de 0,923 dans la population de scanner et d'après la loi binomiale, elle n'est pas comprise dans l'intervalle [0,287 ; 0,679], donc non représentative de la population de référence.

Tableau 1 : Répartition des sexes de la population d'étude

	Homme	Femme	Total
Cas d'autopsie	32	20	52
Cas de scanner	24	2	26
Données INSEE 2014	1 962 187	2 096 145	4 058 332

B. Age

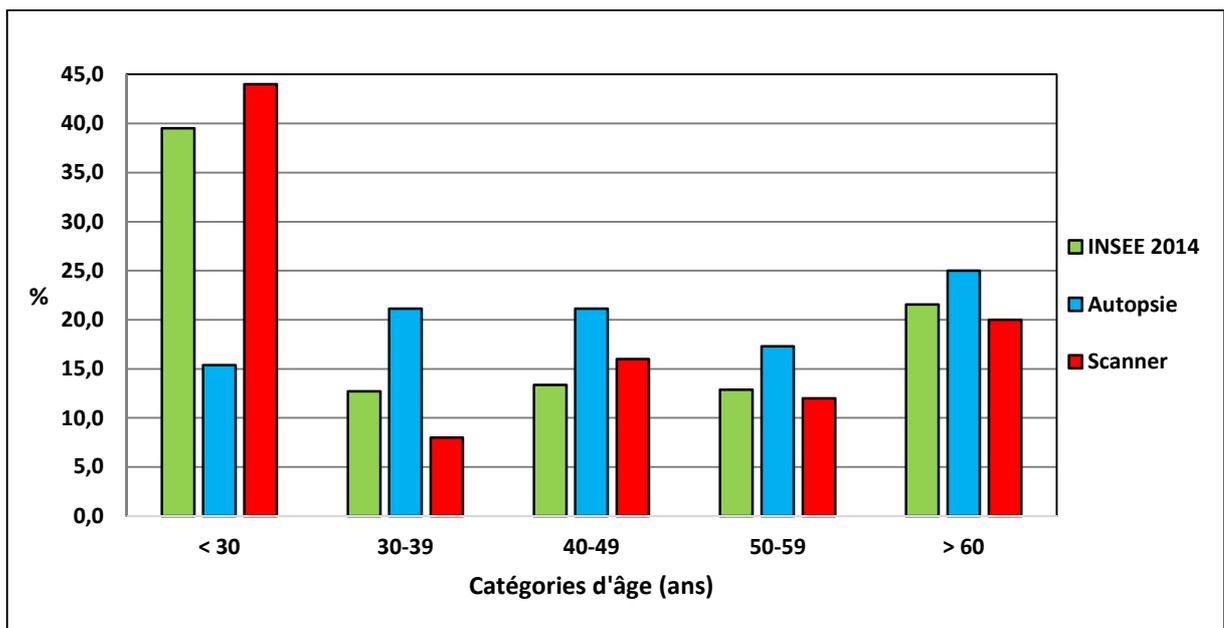
Les catégories d'âge utilisées sont celles de l'INSEE. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de chaque population étudiée, autopsie ou scanner (**tableau 2**). Pour 1 cas de scanner l'âge n'était pas connu (corps non identifié).

Tableau 2 : Ages de la population d'étude

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans	Total
Cas d'autopsie	8 (15,4%)	11 (21,2%)	11 (21,2%)	9 (17,3%)	13 (25%)	52 (100%)
Cas de scanner	11 (44%)	2 (8%)	4 (16%)	3 (12%)	5 (20%)	25 (100%)
Données INSEE 2014	1 603 474 (39,5%)	515 832 (12,7%)	541 836 (13,4%)	522 003 (12,9%)	875 187 (21,6%)	4 058 332 (100%)

L'âge médian des corps autopsiés était de 44,5 ans (de 18 à 93 ans) et celui des corps scannés de 36 ans (de 18 à 78 ans). L'âge médian de la population vivante du Nord-Pas-de-Calais était de 37 ans en 2014. (**Figure 5**)

Figure 5 : Répartition de la population par catégories d'âge



II. Résultats généraux

A. Les diagnostics de décès

Les circonstances de décès des cas ont été étudiées après l'examen externe des corps et après la réalisation d'une autopsie ou d'un scanner. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

1. Diagnostics après l'examen externe des corps

Le décès était suspecté être survenu dans un contexte de **traumatisme** (hors arme à feu et arme blanche) dans 9 cas de la série « autopsie » (17,3%) et 15 cas de la série « scanner » (57,7%), par **arme à feu** dans 1 cas « autopsie » (1,9%) et 1 cas « scanner » (3,8%), par **arme blanche** dans 2 cas « autopsie » (3,8%), par **strangulation ou pendaison** dans 8 cas « autopsie » (15,4%) et 1 cas « scanner » (3,8%), par **noyade** dans 3 cas « autopsie » (5,8%) et 2 cas « scanner » (7,7%), après **intoxication** dans 4 cas « autopsie » (7,7%) et 2 cas « scanner » (7,7%), d'origine **naturelle** (mort subite de l'adulte) dans 3 cas « autopsie » (5,8%) et dans un contexte **indéterminé** dans 22 cas « autopsie » (42,3%) et 5 cas « scanner » (19,2%). Aucun décès par arme blanche ou d'origine naturelle n'a été suspecté lors de l'examen externe des corps de la série « scanner ». (Tableau 3 et figure 6)

Tableau 3 : Diagnostics de décès suspectés après examen externe

		Cas d'autopsie	Cas de scanner
Diagnostic de décès	Traumatisme	9 (17,3%)	15 (57,7%)
	Arme à feu	1 (1,9%)	1 (3,8%)
	Arme blanche	2 (3,8%)	/
	Strangulation/Pendaison	8 (15,4%)	1 (3,8%)
	Noyade	3 (5,8%)	2 (7,7%)
	Toxique	4 (7,7%)	2 (7,7%)
	Naturel	3 (5,8%)	/
	Indéterminé	22 (42,3%)	5 (19,2%)
	Total	52 (100%)	26 (100%)

2. Diagnostics après réalisation d'une autopsie ou d'un scanner

Le décès a été diagnostiqué d'origine **traumatique** (hors arme à feu et arme blanche) dans 9 cas d'autopsie (17,3%) et 16 cas de scanner (61,5%), par **arme à feu** dans 1 cas d'autopsie (1,9%) et 1 cas de scanner (3,8%), par **arme blanche** dans 3 cas d'autopsie (5,8%), par **strangulation ou pendaison** dans 8 cas d'autopsie (15,4%) et 1 cas de scanner (3,8%), par **noyade** dans 3 cas d'autopsie (5,8%) et 2 cas de scanner (7,7%), par **asphyxie mécanique** (hors strangulation/pendaison ou noyade) dans 2 cas d'autopsie (3,8%), après **intoxication** dans 6 cas d'autopsie (11,5%) et 3 cas de scanner (11,5%), d'origine **naturelle** dans 8 cas (15,4%) d'autopsie (1 cas d'embolie pulmonaire, 2 cas d'infarctus du myocarde, 1 cas d'hémoptysie massive sur cancer du poumon métastasé, 1 cas de rupture d'anévrisme aortique et 3 cas de mort subite de l'adulte), secondaire à un **syndrome asphyxique d'origine indéterminée** (toxique ou naturelle) dans 10 cas d'autopsie (19,2%) et d'origine **indéterminée** dans 2 cas d'autopsie (3,8%) et 3 cas de scanner (11,5%). Aucun décès par arme blanche, par asphyxie mécanique (hors strangulation/pendaison ou noyade), d'origine naturelle ou secondaire à un syndrome asphyxique d'origine indéterminée (toxique ou naturelle) n'a été mis en évidence après réalisation du scanner. (**Tableau 4** et **figure 7**)

Tableau 4 : Diagnostics de décès suspectés après autopsie/scanner

		Cas d'autopsie	Cas de scanner
Diagnostics de décès	Traumatisme	9 (17,3%)	16 (61,5%)
	Arme à feu	1 (1,9%)	1 (3,8%)
	Arme blanche	3 (5,8%)	/
	Strangulation/Pendaison	8 (15,4%)	1 (3,8%)
	Noyade	3 (5,8%)	2 (7,7%)
	Asphyxie mécanique	2 (3,8%)	/
	Toxique	6 (11,5%)	3 (11,5%)
	Naturel	8 (15,4%)	/
	Asphyxie indéterminée	10 (19,2%)	/
	Indéterminé	2 (3,8%)	3 (11,5%)
Total		52 (100%)	26 (100%)

Figure 6 : Répartition des diagnostics de décès après examen externe

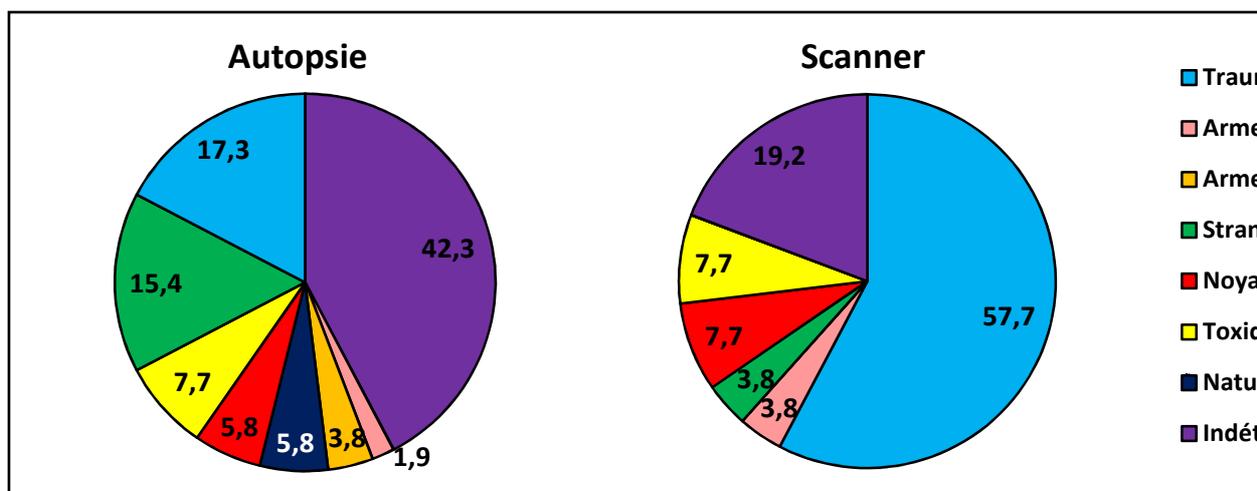
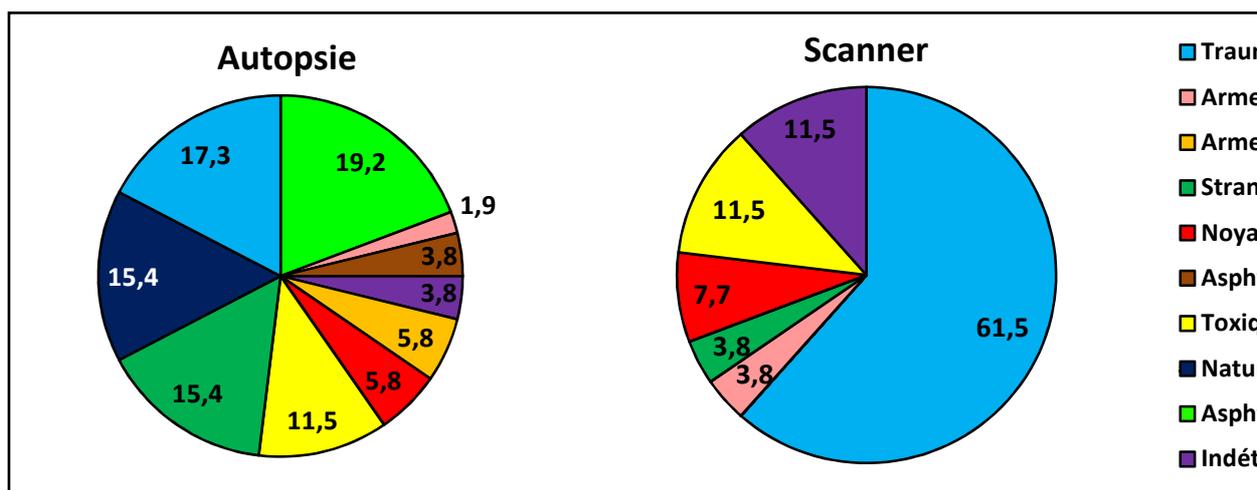


Figure 7 : Répartition des diagnostics de décès après autopsie/scanner



B. Les modalités de décès

Le décès serait survenu par **homicide** dans 5 cas d'autopsie (9,6%), par **suicide** dans 16 cas d'autopsie (30,8%) et 4 cas de scanner (15,4%), dans les suites d'un **accident de voie publique** dans 4 cas d'autopsie (7,7%) et 13 cas de scanner (50%), dans les suites d'un **accident de travail** dans 1 cas d'autopsie (1,9%) et 1 cas de scanner (3,8%), d'un **autre type d'accident** (domestique ou non) dans 4 cas d'autopsie (7,7%) et 1 cas de scanner (3,8%), **naturellement** dans 8 cas d'autopsie (15,4%). Les modalités de décès n'ont **pu être précisées** dans 14 cas d'autopsie (26,9%) et 7 cas de scanner (26,9%). Aucun cas d'homicide ou de décès d'origine naturelle n'a été scanné. (**Tableau 5**)

Tableau 5 : Modalités de décès après autopsie/scanner

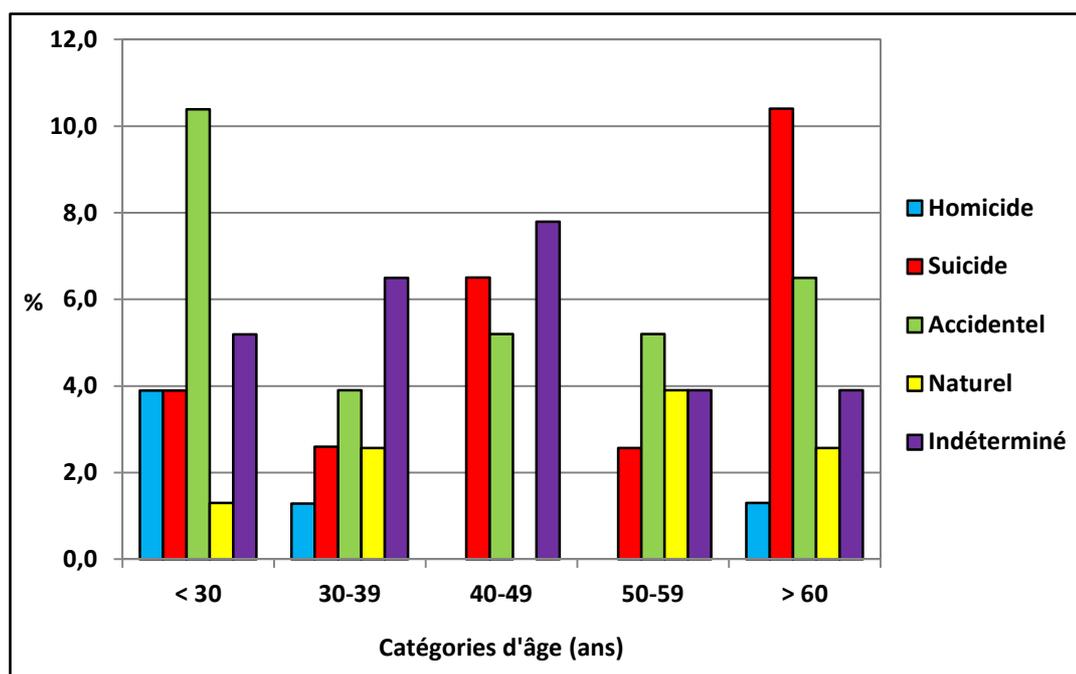
		Cas d'autopsie	Cas de scanner
Accidentel	Homicide	5 (9,6%)	/
	Suicide	16 (30,8%)	4 (15,4%)
	Accident de voie publique	4 (7,7%)	13 (50%)
	Accident de travail	1 (1,9%)	1 (3,8%)
	Accidentel autre	4 (7,7%)	1 (3,8%)
	Naturel	8 (15,4%)	/
	Indéterminé	14 (26,9%)	7 (26,9%)
	Total	52 (100%)	26 (100%)

Les modalités de décès ont été étudiées en fonction des catégories d'âge. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de la population d'étude (77 cas sur les 78 cas, un corps n'avait pas été identifié), autopsies et scanners confondus. (**Tableau 6 et figure 8**)

Les accidents concernaient majoritairement les moins de 30 ans (10,4% des décès) et les suicides les plus de 60 ans (10,4% des décès).

Tableau 6 et Figure 8 : Modalités de décès par rapport aux catégories d'âge

	< 30 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans
Homicide	3 cas (3,9%)	1 cas (1,3%)	/	/	1 cas (1,3%)
Suicide	3 cas (3,9%)	2 cas (2,6%)	5 cas (6,5%)	2 cas (2,6%)	8 cas (10,4%)
Accidentel	8 cas (10,4%)	3 cas (3,9%)	4 cas (5,2%)	4 cas (5,2%)	4 cas (5,2%)
Naturel	1 cas (1,3%)	2 cas (2,6%)	/	3 cas (3,9%)	2 cas (2,6%)
Indéterminé	4 cas (5,2%)	5 cas (6,5%)	6 cas (7,8%)	3 cas (3,9%)	3 cas (3,9%)
Total	19 cas (24,7%)	13 cas (16,8%)	15 cas (19,5%)	12 cas (15,6%)	18 cas (24,7%)



C. Les délais de réalisation des autopsies et des scanners

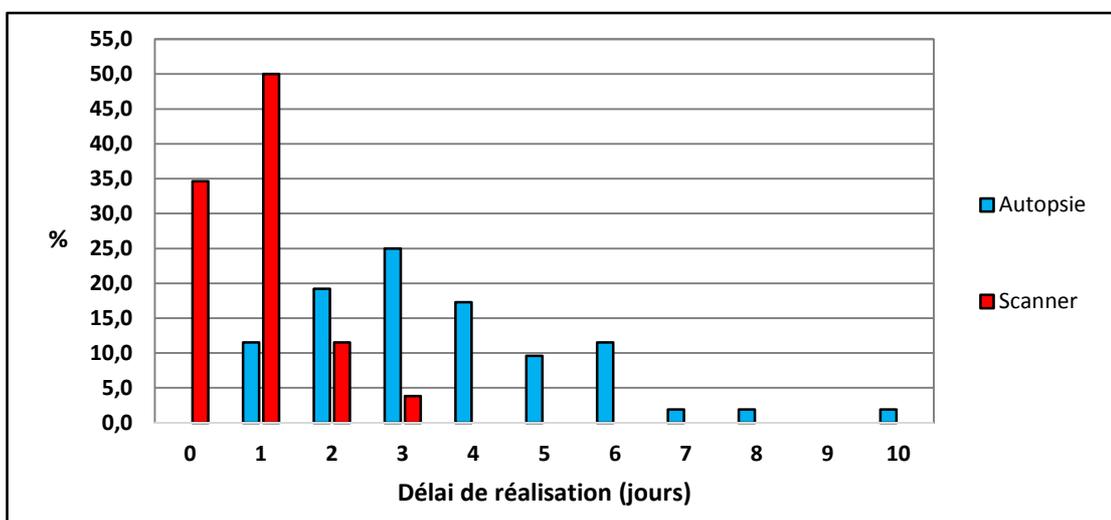
Les autopsies ont été réalisées en moyenne sous 3,6 jours (écart type = 1,92 jours) et les scanners sous 0,85 jours (écart type = 0,78 jours). (Tableau 7 et figure 9)

La distribution des délais de réalisation des examens a été testée par rapport à la distribution de la loi normale. Les délais de réalisation des deux types d'examen suivaient une distribution normale ($D_{\max} < D_{\alpha}$).

Les variances des deux échantillons n'étaient pas homogènes ($F_{\text{observé}} = \text{variance la plus grande} / \text{variance la plus petite} > F_{\text{théorique}}$).

Tableau 7 et Figure 9 : Délais de réalisation des autopsies/scanners

Jours	Cas d'autopsie	Cas de scanner
0	/	9 (34,6%)
1	6 (11,5%)	13 (50%)
2	10 (19,2%)	3 (11,5%)
3	13 (25%)	1 (3,8%)
4	9 (17,3%)	/
5	5 (9,6%)	/
6	6 (11,5%)	/
7	1 (1,9%)	/
8	1 (1,9%)	/
9	/	/
10	1 (1,9%)	/
Total	52 (100%)	26 (100%)



III. Les traumatismes

Nous avons étudié les décès d'origine traumatique, hors décès par arme à feu et par arme blanche.

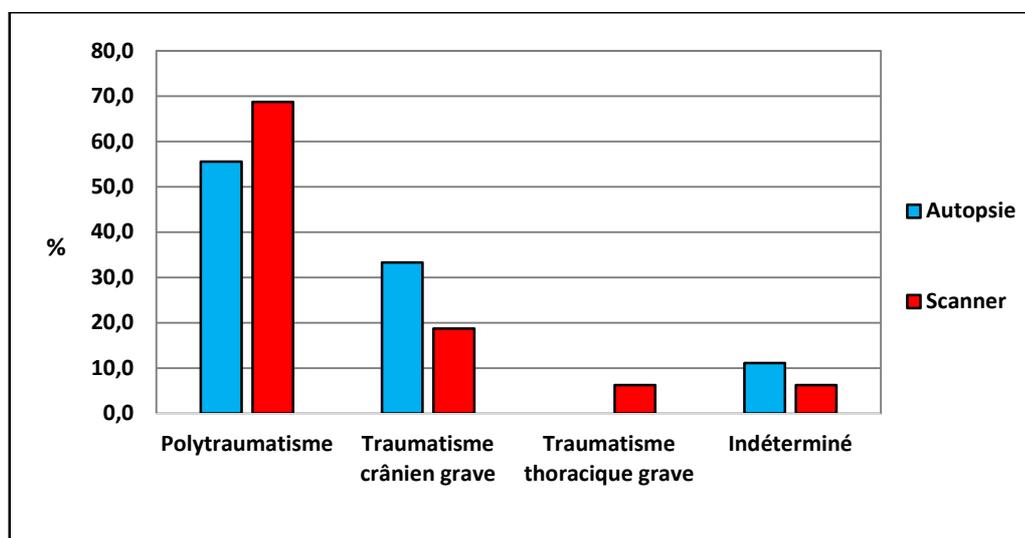
A. Résultats généraux

1. Répartition des traumatismes après examen externe

Les décès s'étant révélés être d'origine traumatique étaient suspectés être des **polytraumatismes** dans 5 cas de la série « autopsie » (55,6%) et 11 cas de la série « scanner » (68,8%), secondaires à un **traumatisme crânien grave** dans 3 cas « autopsie » (33,3%) et 3 cas « scanner » (18,8%), secondaires à un **traumatisme thoracique grave** dans 1 cas « scanner » (6,3%) et d'origine **indéterminée** dans 1 cas « autopsie » (11,1%) et 1 cas « scanner » (6,3%). (**Tableau 8 et figure 10**)

Tableau 8 et Figure 10 : Traumatismes mis en évidence après examen externe

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Polytraumatisme	5 (55,6%)	11 (68,8%)
Traumatisme crânien	3 (33,3%)	3 (18,8%)
Traumatisme thoracique	/	1 (6,3%)
Indéterminé	1 (11,1%)	1 (6,3%)
Total	9 (100%)	16 (100%)

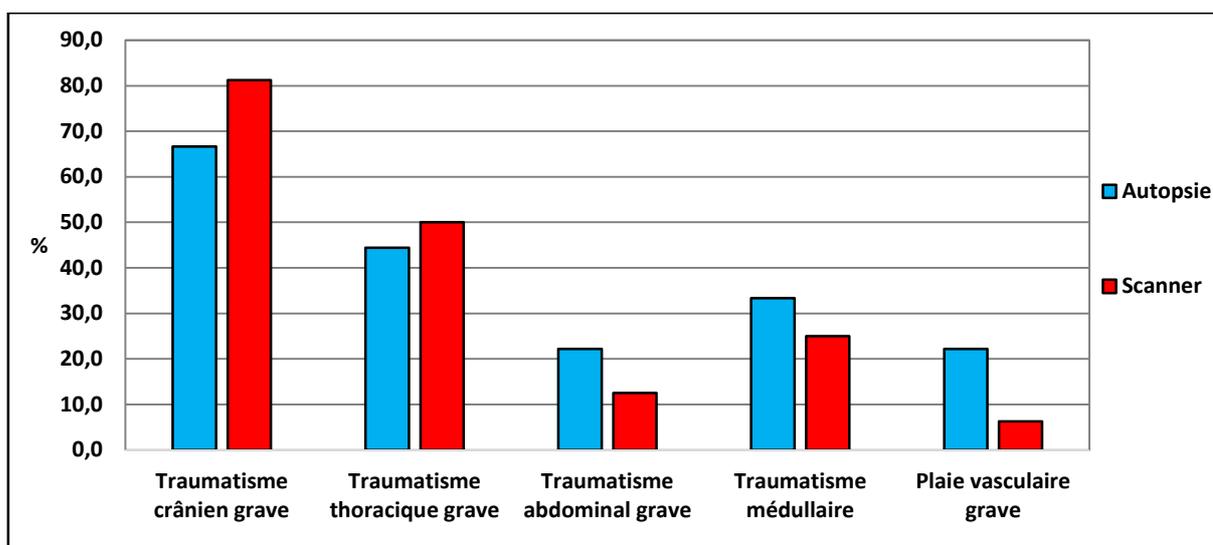


2. Répartition des traumatismes après autopsie/scanner

La réalisation d'une autopsie ou d'un scanner a mis en évidence un **traumatisme crânien grave** dans 6 cas d'autopsie (66,7%) et 13 cas de scanner (81,3%), un **traumatisme thoracique grave** dans 4 cas d'autopsie (44,4%) et 8 cas de scanner (50%), un **traumatisme abdominal grave** dans 2 cas d'autopsie (22,2%) et 2 cas de scanner (12,5%), un **traumatisme médullaire** dans 3 cas d'autopsie (33,3%) et 4 cas de scanner (25%) et des **plaies vasculaires graves** dans 2 cas (22,2%) d'autopsie (veine cave inférieure et aorte ascendante) et 1 cas (6,3%) de scanner (vaisseaux cervicaux). (Tableau 9 et figure 11)

Tableau 9 et Figure 11 : Traumatismes après autopsie/scanner

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Traumatisme crânien grave	6 (66,7%)	13 (81,3%)
Traumatisme thoracique grave	4 (44,4%)	8 (50%)
Traumatisme abdominal grave	2 (22,2%)	2 (12,5%)
Traumatisme médullaire	3 (33,3%)	4 (25%)
Plaie vasculaire grave	2 (22,2%)	1 (6,3%)
Total	9 (100%)	16 (100%)

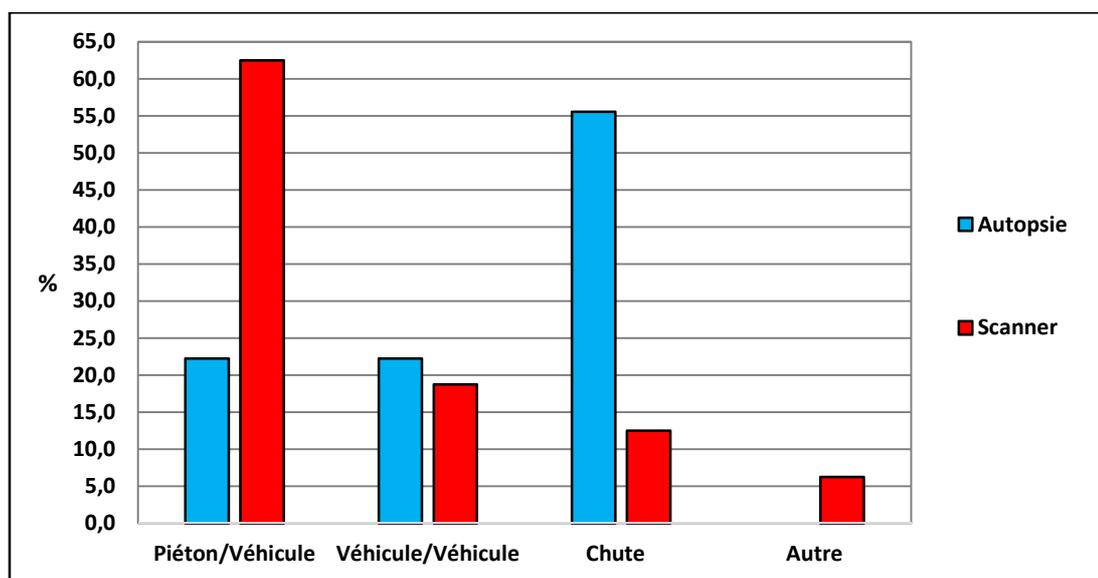


3. Modalités de décès

Les décès suite à un traumatisme étaient survenus dans un **accident de voie publique** dans 4 cas d'autopsie (2 cas de « **piéton contre véhicule** », soit 22,2% et 2 cas de « **véhicule contre véhicule** », soit 22,2%) et 13 cas de scanner (10 cas de « **piéton contre véhicule** », soit 62,5% et 3 cas de « **véhicule contre véhicule** », soit 18,8%), suite à une **chute** dans 5 cas (55,6%) d'autopsie (2 cas de déféstration, 2 cas de chute dans les escaliers et 1 cas d'accident de travail par chute d'un plafond) et dans 2 cas (12,5%) de scanner (1 cas de chute d'une falaise et 1 cas de déféstration) et dans un **autre contexte** dans 1 cas (6,3%) de scanner (accident de travail avec écrasement de l'extrémité céphalique contre une coque de bateau). (Tableau 10 et figure 12)

Tableau 10 et Figure 12 : Modalités de décès des traumatismes

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Piéton/Véhicule	2 (22,2%)	10 (62,5%)
Véhicule/Véhicule	2 (22,2%)	3 (18,8%)
Chute	5 (55,6%)	2 (12,5%)
Autre	/	1 (6,3%)
Total	9 (100%)	16 (100%)



B. Les traumatismes crâniens graves

Les traumatismes crâniens graves étaient mis en évidence dans 6 cas d'autopsie et 13 cas de scanner.

1. Lésions mises en évidence à l'examen externe

Lors de l'examen externe, les lésions de l'extrémité céphalique retrouvées dans les cas de décès suite à traumatisme crânien grave, autopsies et scanners confondus, étaient 36,8% (7 cas) de **fractures** (ouvertes ou palpation d'une mobilité anormale), 21,1% (4 cas) d'**écoulement sanglant** (otorragie, écoulement nasal ou buccal), 42,1% (8 cas) de **plaies** (sans fracture associée) et 63,2% (12 cas) de **lésions cutanées superficielles** (ecchymoses, excoriations, abrasions). (Tableau 11)

Tableau 11 : Lésions à l'examen externe (traumatismes crâniens graves)

N°Cas	Fractures	Écoulement sanglant	Plaies	Lésions superficielles
1				X
4	X	X		
6				X
7			X	X
8	X			X
17			X	X
25			X	X
34	X		X	X
35			X	X
36			X	X
37	X			X
39				
42	X			
44			X	
56	X			
58		X		X
59	X	X	X	
62				
78		X		X
19 cas	7 cas (36,8%)	4 cas (21,1%)	8 cas (42,1%)	12 cas (63,2%)

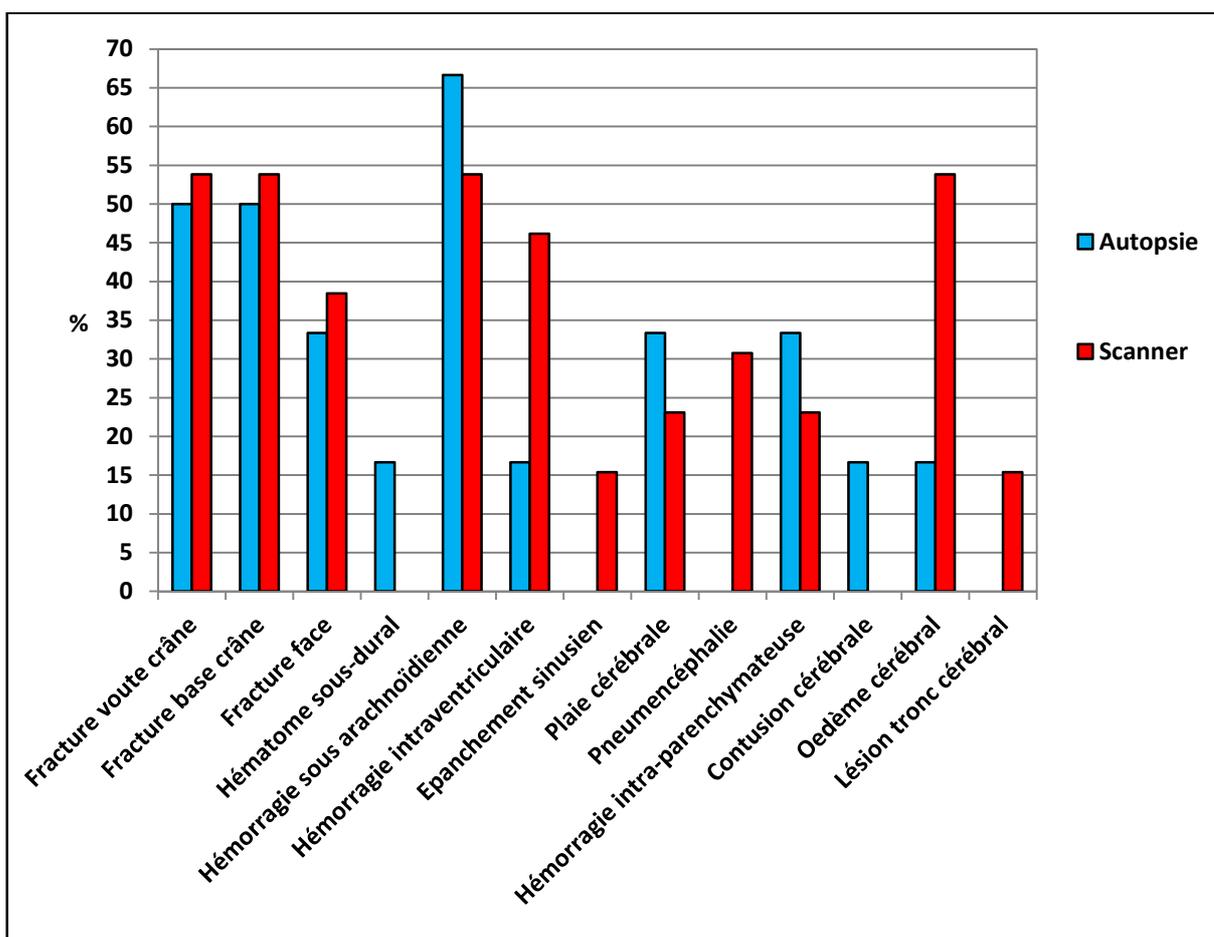
2. Lésions mises en évidence après autopsie/scanner

Les lésions mises en évidence à l'étage cérébral ont été analysées, qu'il s'agisse de fractures, d'épanchements (gazeux, liquidien) ou d'atteinte du parenchyme. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de cas de traumatisme crânien grave pour chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

L'examen mettait en évidence des **fractures de la voûte du crâne et de la base du crâne** dans 3 cas d'autopsie (50%) et 7 cas de scanner (54%), des **fractures de la face** dans 2 cas d'autopsie (33%) et 5 cas de scanner (38%), un **hématome sous-dural** dans 1 cas d'autopsie (17%), une **hémorragie sous-arachnoïdienne** dans 4 cas d'autopsie (67%) et 7 cas de scanner (54%), une **hémorragie intraventriculaire** dans 1 cas d'autopsie (17%) et 6 cas de scanner (46%), un **épanchement sinusien** dans 2 cas de scanner (15%), des **plaies cérébrales** dans 2 cas d'autopsie (33%) et 3 cas de scanner (23%), une **pneumocéphalie** dans 4 cas de scanner (31%), une **hémorragie intra-parenchymateuse** dans 2 cas d'autopsie (33%) et 3 cas de scanner (23%), une **contusion cérébrale** dans 1 cas d'autopsie (17%), un **œdème cérébral** dans 1 cas d'autopsie (17%) et 7 cas de scanner (54%) et des **lésions du tronc cérébral** dans 2 cas de scanner (15%). Pour les cas autopsiés, aucun épanchement sinusien, aucune pneumocéphalie et aucune lésion du tronc cérébral n'a été retrouvé ; pour les cas scannés, aucun hématome sous-dural et aucune contusion cérébrale n'a été mis en évidence. (**Tableau 12** et **figure 13**)

Tableau 12 et Figure 13 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (traumatismes crâniens graves)

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Fracture voute crâne	3 (50%)	7 (54%)
Fracture base crâne	3 (50%)	7 (54%)
Fracture face	2 (33%)	5 (38%)
Hématome sous-dural	1 (17%)	/
Hémorragie sous-arachnoïdienne	4 (67%)	7 (54%)
Hémorragie intraventriculaire	1 (17%)	6 (46%)
Epanchement sinusien	/	2 (15%)
Plaie cérébrale	2 (33%)	3 (23%)
Pneumencéphalie	/	4 (31%)
Hémorragie intra-parenchymateuse	2 (33%)	3 (23%)
Contusion cérébrale	1 (17%)	/
Œdème cérébral	1 (17%)	7 (54%)
Lésion tronc cérébral	/	2 (15%)
Total	6 (100%)	13 (100%)



C. Les traumatismes thoraciques graves

Les traumatismes thoraciques graves étaient mis en évidence dans 4 cas d'autopsie et 8 cas de scanner.

1. Lésions mises en évidence à l'examen externe

Lors de l'examen externe, les lésions du thorax retrouvées dans les cas de décès suite à un traumatisme thoracique grave, autopsies et scanners confondus, étaient 58,3% (7 cas) de **fractures** (ouvertes ou palpation d'une mobilité anormale) et 41,7% (5 cas) de **lésions cutanées superficielles** (ecchymoses, excoriations, abrasions). (**Tableau 13**)

Tableau 13 : Lésions à l'examen externe (traumatismes thoraciques graves)

N°Cas	Fractures	Lésions superficielles
1	X	X
6		X
7	X	
8	X	
17		X
26		
33	X	
34		X
37		X
42	X	
49	X	
59	X	
12 cas	7 cas (58,3%)	5 cas (41,7%)

2. Lésions mises en évidence après autopsie/scanner

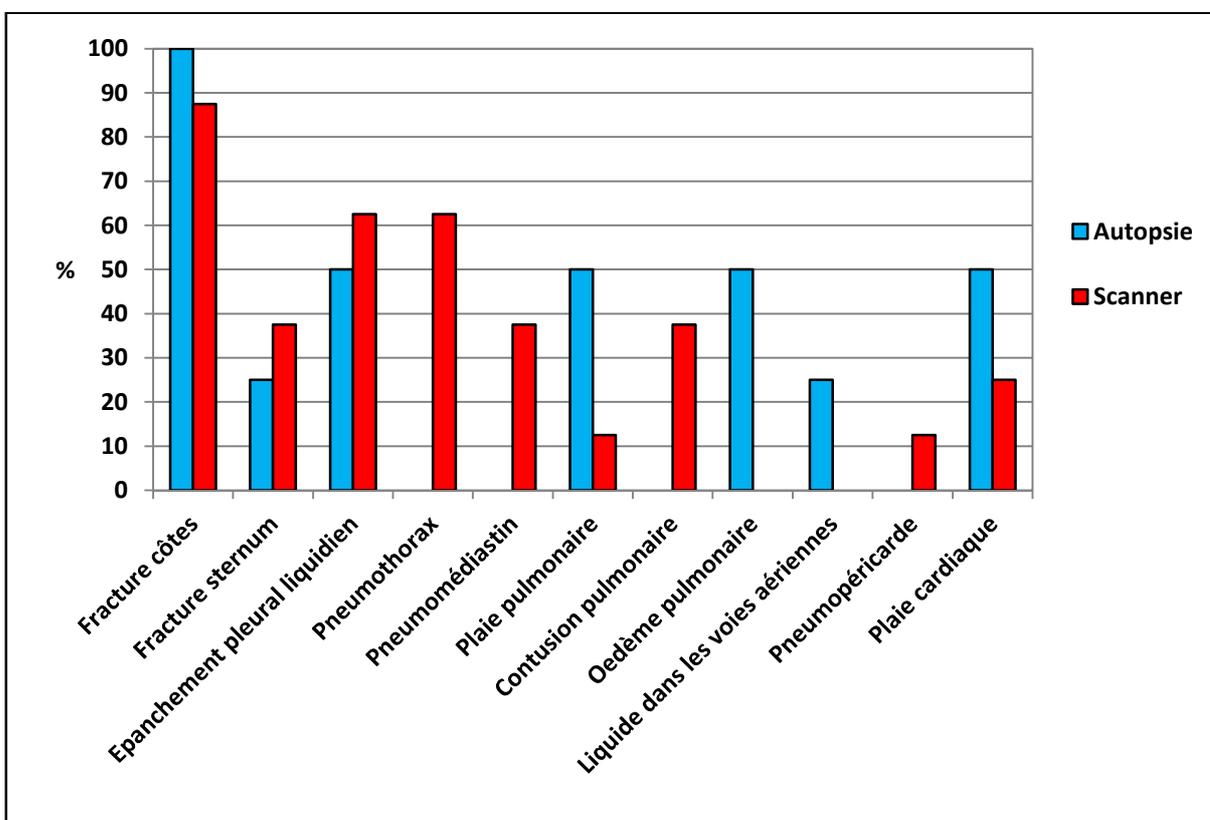
Les lésions mises en évidence à l'étage thoracique ont été analysées, qu'il s'agisse de lésions osseuses, d'épanchements (gazeux, liquidien) ou d'atteinte du parenchyme. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de cas de traumatisme thoracique grave pour chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

L'examen mettait en évidence des **fractures de côte** dans 4 cas d'autopsie (100%) et 7 cas de scanner (88%), des **fractures du sternum** dans 1 cas d'autopsie (25%) et 3 cas de scanner (38%), un **épanchement pleural liquidien** dans 2 cas d'autopsie (50%) et 5 cas de scanner (63%), un **pneumothorax** dans 5 cas de scanner (63%), un **pneumomédiastin** dans 3 cas de scanner (38%), des **plaies pulmonaires** dans 2 cas d'autopsie (50%) et 1 cas de scanner (13%), une **contusion pulmonaire** dans 3 cas de scanner (38%), un **œdème pulmonaire** dans 2 cas d'autopsie (50%), du **liquide dans les voies aériennes** dans 1 cas (25%) d'autopsie (sang), un **pneumopéricarde** dans 1 cas de scanner (13%) et des **plaies cardiaques** dans 2 cas d'autopsie (50%) et 2 cas de scanner (25%).

Pour les cas autopsiés, aucun pneumothorax, pneumomédiastin ou pneumopéricarde, ni aucune contusion pulmonaire n'a été retrouvé ; pour les cas scannés, aucun œdème pulmonaire et aucun liquide dans les voies aériennes n'a été mis en évidence. (**Tableau 14** et **figure 14**)

Tableau 14 et Figure 14 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (traumatismes thoraciques graves)

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Fractures côtes	4 (100%)	7 (88%)
Fracture sternum	1 (25%)	3 (38%)
Epanchement pleural liquidien	2 (50%)	5 (63%)
Pneumothorax	/	5 (63%)
Pneumomédiastin	/	3 (38%)
Plaie pulmonaire	2 (50%)	1 (13%)
Contusion pulmonaire	/	3 (38%)
Œdème pulmonaire	2 (50%)	/
Liquide dans les voies aériennes	1 (25%)	/
Pneumopéricarde	/	1 (13%)
Plaie cardiaque	2 (50%)	2 (25%)
Total	4 cas (100%)	8 cas (100%)



D. Autres traumatismes graves

1. Les traumatismes abdominaux graves

Les traumatismes abdominaux graves étaient mis en évidence dans 2 cas d'autopsie et 2 cas de scanner.

Lors de l'examen externe, les lésions de l'abdomen retrouvées dans les cas de décès suite à un traumatisme abdominal grave, autopsies et scanners confondus, n'étaient présentes que dans 1 cas. Il s'agissait d'une **éviscération** suite à un accident de voie publique.

Les lésions mises en évidence à l'étage abdominal ont été analysées, qu'il s'agisse d'épanchements (gazeux, liquidien) ou d'atteinte du parenchyme. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de cas de traumatisme abdominal grave pour chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

L'examen mettait en évidence des **plaies des organes pleins** dans 2 cas d'autopsie (100%) et 1 cas de scanner (50%), des **contusions des organes pleins** dans 2 cas d'autopsie (100%) et des **plaies des organes creux** dans 1 cas d'autopsie (50%) et 2 cas de scanner (100%). Pour les cas scannés, aucune contusion d'organe plein n'a été mise en évidence. (**Tableau 15**)

Tableau 15 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (traumatismes abdominaux graves)

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Plaies organes pleins	2 (100%)	1 (50%)
Contusion organes pleins	2 (100%)	/
Plaies organes creux	1 (50%)	2 (100%)
Total	2 cas (100%)	2 cas (100%)

2. Les traumatismes vertébraux

Lors de l'autopsie ou du scanner, des traumatismes vertébraux ont été mis en évidence dans 4 cas d'autopsie et 8 cas de scanner.

A l'examen externe, aucune lésion n'a été mise en évidence dans le dos ou à la partie postérieure de la région cervicale, que ce soit pour les autopsies ou les scanners.

Le bilan lésionnel retrouvait des **fractures des vertèbres cervicales** dans 4 cas d'autopsie (100%) et 3 cas de scanner (37,5%), des **fractures des vertèbres thoraciques** dans 4 cas de scanner (50%), des **fractures des vertèbres lombaires** dans 1 cas d'autopsie (25%) et 3 cas de scanner (37,5%) et des **traumatismes médullaires graves** (associés aux fractures vertébrales) dans 3 cas (75%) d'autopsie (tous situés à l'étage cervical) et 4 cas (50%) de scanner (2 cas situés à l'étage cervical, 1 cas à l'étage thoracique et 1 cas à l'étage lombaire). Aucun cas de fracture de vertèbre thoracique n'a été retrouvé en autopsie. (**Tableau 16**)

Tableau 16 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (traumatismes vertébraux)

		Cas d'autopsie	Cas de scanner
Fracture vertébrale	Cervicale	4 (100%)	3 (37,5%)
	Thoracique	/	4 (50%)
	Lombaire	1 (25%)	3 (37,5%)
	Traumatisme médullaire	3 (75%)	4 (50%)
Total de cas		4 (100%)	8 (100%)

IV. Les syndromes asphyxiques

L'asphyxie était retrouvée dans 29 cas d'autopsie et 6 cas de scanner.

A. Résultats généraux

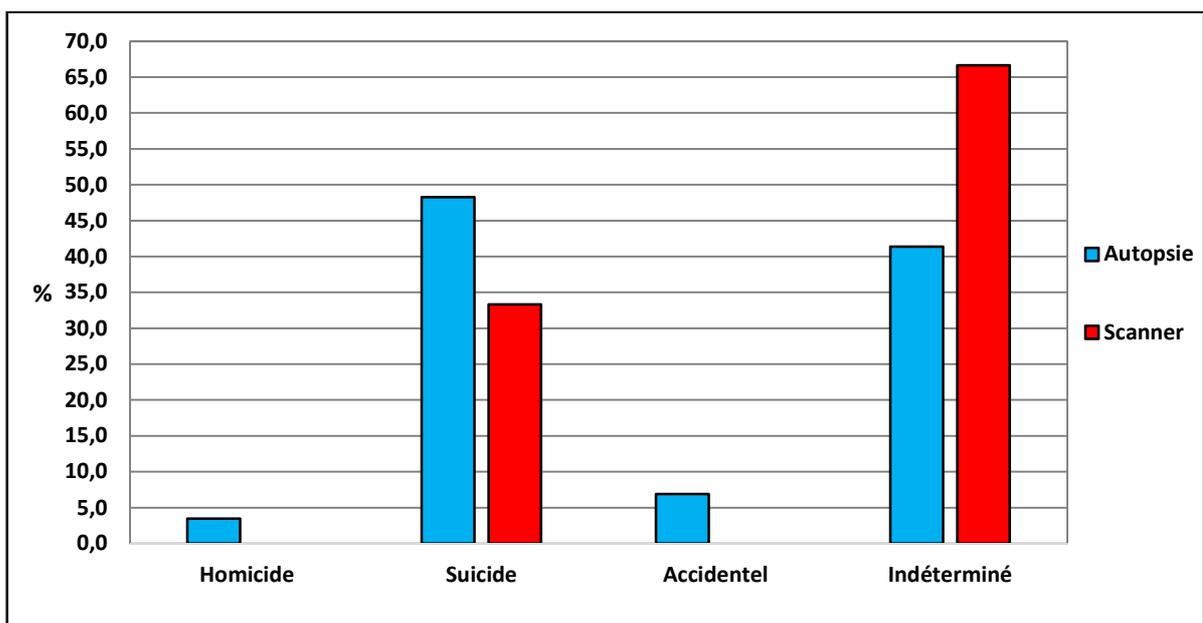
1. Les modalités de décès des syndromes asphyxiques

Les décès suite à un syndrome asphyxique étaient survenus par **homicide** dans 1 cas d'autopsie (3,4%), par **suicide** dans 14 cas d'autopsie (48,3%) et dans 2 cas de scanner (33,3%), **accidentellement** dans 2 cas d'autopsie (6,9%) et dans un contexte **indéterminé** dans 12 cas d'autopsie (41,4%) et 4 cas de scanner (66,7%).

(Tableau 17 et Figure 15)

Tableau 17 et Figure 15 : Modalités de décès des syndromes asphyxiques

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Homicide	1 (3,4%)	/
Suicide	14 (48,3%)	2 (33,3%)
Accidentel	2 (6,9%)	/
Indéterminé	12 (41,4%)	4 (66,7%)
Total	29 (100%)	6 (100%)

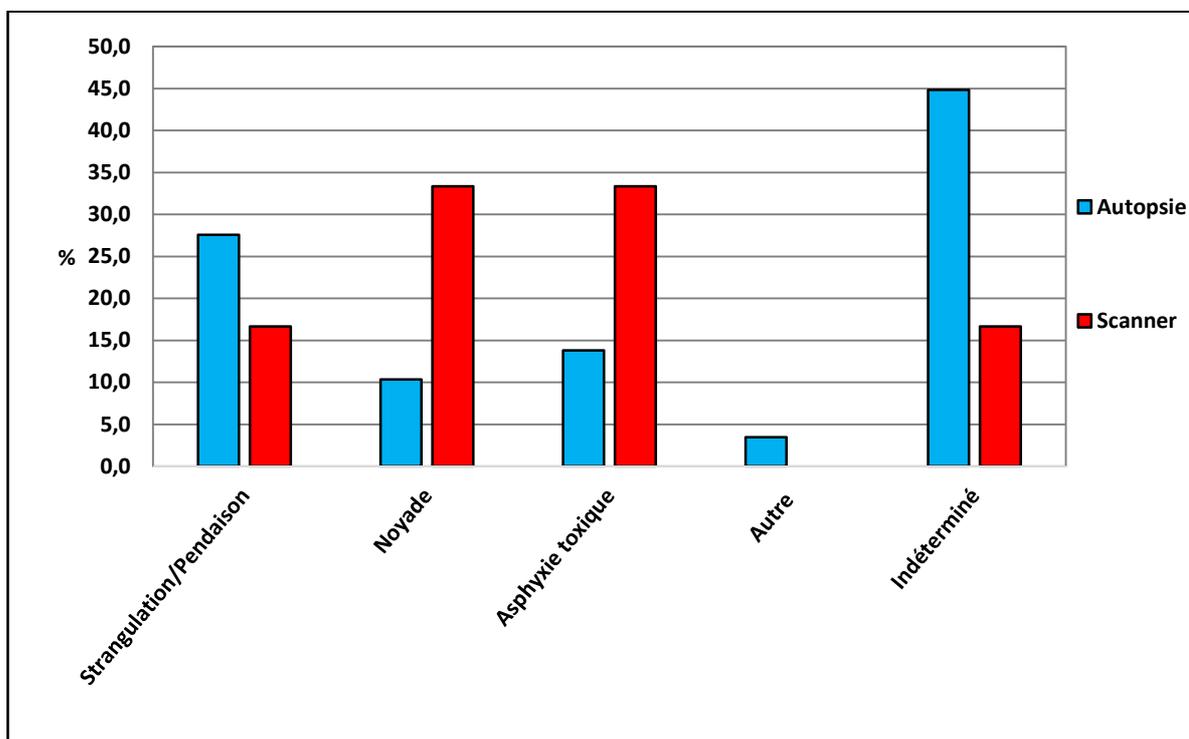


2. Diagnostics suspectés après l'examen externe

Les décès s'étant révélés être d'origine asphyxique étaient suspectés d'être des **strangulations ou pendaisons** dans 8 cas de la série « autopsie » (27,6%) et 1 cas de la série « scanner » (16,7%), des **noyades** dans 3 cas « autopsie » (10,3%) et 2 cas « scanner » (33,3%), des **noyades** dans 3 cas « autopsie » (10,3%) et 2 cas « scanner » (33,3%), secondaire à une **intoxication** dans 4 cas « autopsie » (13,8%) et dans 2 cas « scanner » (33,3%), d'une **autre origine** (traumatisme crânien) dans 1 cas « autopsie » (3,4%) et d'**origine indéterminée** dans 13 cas « autopsie » (44,8%) et 1 cas « scanner » (16,7%). (Tableau 18 et figure 16)

Tableau 18 et Figure 16 : Diagnostics suspectés après examen externe

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Strangulation/Pendaison	8 (27,6%)	1 (16,7%)
Noyade	3 (10,3%)	2 (33,3%)
Asphyxie toxique	4 (13,8%)	2 (33,3%)
Autre	1 (3,4%)	/
Indéterminé	13 (44,8%)	1 (16,7%)
Total	29 (100%)	6 (100%)

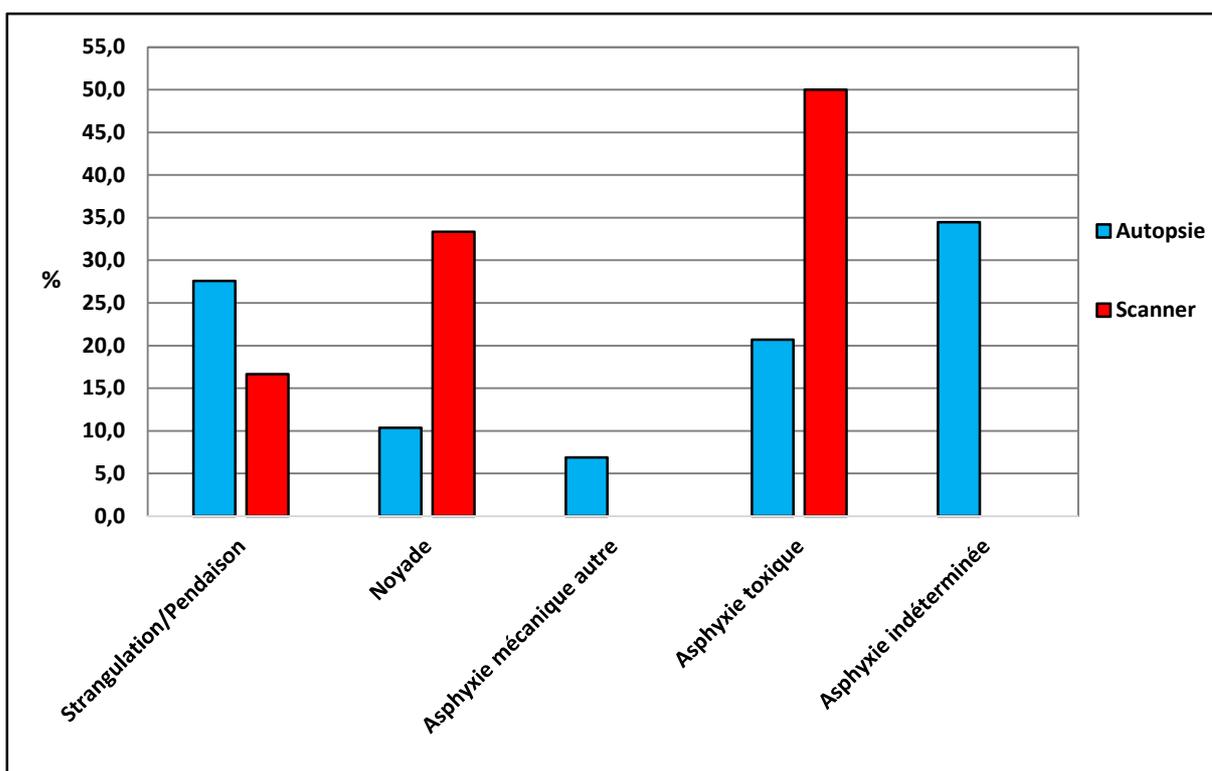


3. Diagnostics après autopsie/scanner

Après la réalisation d'une autopsie ou d'un scanner, les décès par syndrome asphyxique étaient secondaires à une **strangulation ou une pendaison** dans 8 cas d'autopsie (27,6%) et 1 cas de scanner (16,7%), à une **noyade** dans 3 cas d'autopsie (10,3%) et 2 cas de scanner (33,3%), à une **asphyxie mécanique** (hors strangulation/pendaison ou noyade) dans 2 cas (6,9%) d'autopsie (1 cas d'obstruction des voies aériennes supérieures par un débris alimentaire et 1 cas d'asphyxie avec double composante, inhalation de sang suite à un traumatisme ORL et suffocation par « bâillon »), à une **intoxication** dans 6 cas d'autopsie (20,7%) et 3 cas de scanner (50%) et à une asphyxie **d'origine indéterminée** (toxique ou naturelle) dans 10 cas d'autopsie (34,5%). Aucun cas de décès par asphyxie mécanique (hors strangulation/pendaison ou noyade) ni aucun cas d'asphyxie d'origine indéterminée n'a été retrouvé au scanner. (**Tableau 19** et **figure 17**)

Tableau 19 et Figure 17 : Répartition des asphyxies après autopsie/scanner

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Strangulation/pendaison	8 (27,6%)	1 (16,7%)
Noyade	3 (10,3%)	2 (33,3%)
Asphyxie mécanique autre	2 (6,9%)	/
Asphyxie toxique	6 (20,7%)	3 (50%)
Asphyxie indéterminée	10 (34,5%)	/
Total	29 (100%)	6 (100%)



B. Les strangulations et les pendaisons

Le décès par strangulation/pendaison était mis en évidence dans 8 cas d'autopsie et 1 cas de scanner.

1. Modalités de décès

Les modalités de décès par strangulation/pendaison ont été calculées en pourcentage du nombre de cas de strangulations/pendaisons, autopsies et scanners confondus. Elles étaient suicidaires dans 8 cas (89%) et accidentelles dans 1 cas (11%).

2. Lésions mises en évidence à l'examen externe

A l'examen externe, les lésions retrouvées dans les cas de décès suite à une strangulation/pendaison, autopsies et scanners confondus, étaient 55,6% (5 cas) de **cyanose de la face**, 22,2% (2 cas) d'**hémorragies conjonctivales**, 77,8% (7 cas) de **sillons cervicaux**, 55,6% (5 cas) de **lésions cutanées superficielles cervicales** (ecchymoses, excoriations, abrasions) et 88,9% (8 cas) d'**acrocyanose**. (Tableau 20)

Tableau 20 : Lésions à l'examen externe dans les strangulations/pendaisons

N°Cas	Cyanose de la face	Hémorragies conjonctivales	Sillon cervical	Lésions superficielles cervicales	Acrocyanose
12	X		X		
18	X	X	X		X
23			X	X	X
32	X			X	X
54	X		X		X
57				X	X
61	X	X	X		X
70			X	X	X
83			X	X	X
9 cas	5 cas (55,6%)	2 cas (22,2%)	7 cas (77,8%)	5 cas (55,6%)	8 cas (88,9%)

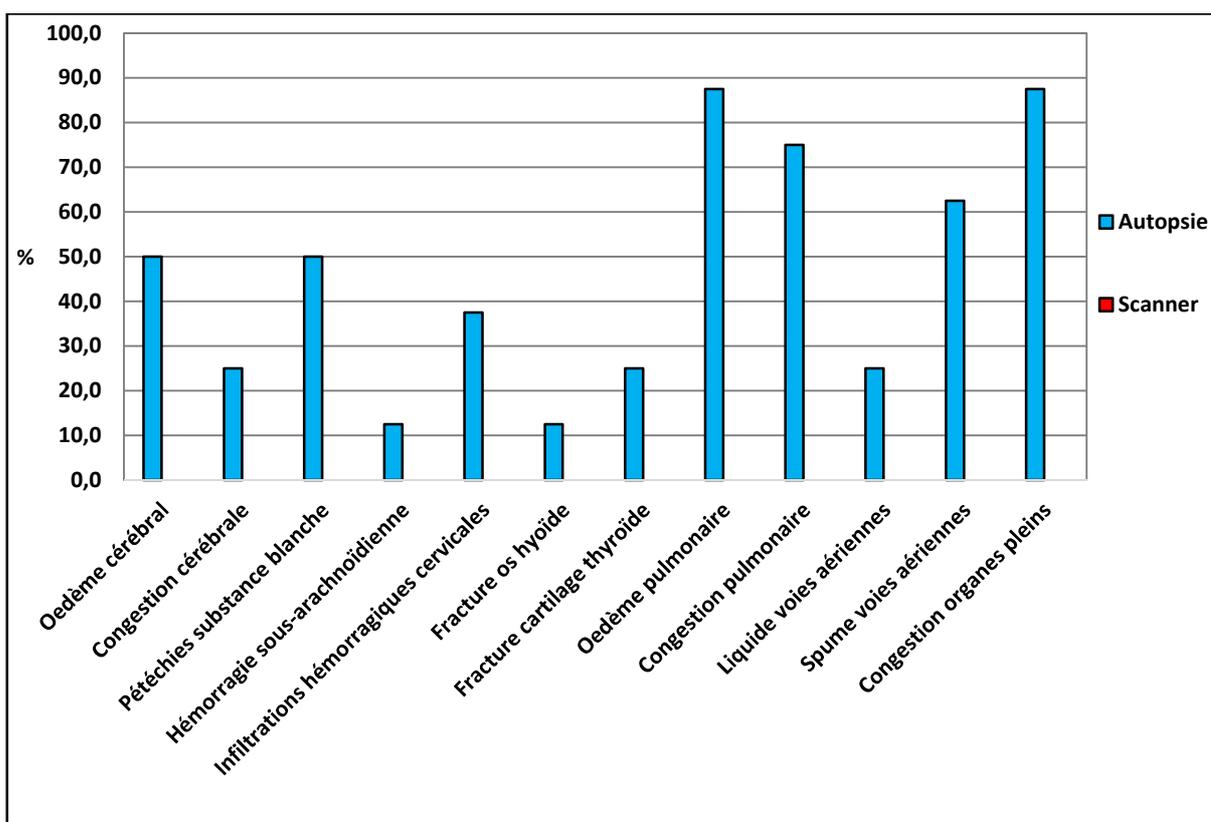
3. Lésions mises en évidence après autopsie/scanner

Les lésions mises en évidence ont été analysées, qu'il s'agisse d'épanchement (gazeux, liquidien), de fracture ou d'atteinte du parenchyme. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de cas de strangulation/pendaison pour chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

L'examen mettait en évidence, dans les cas d'autopsie, un **œdème cérébral** dans 4 cas (50%), de la **congestion cérébrale** dans 2 cas (25%), un **piqueté pétéchiial de la substance blanche** dans 4 cas (50%), une **hémorragie sous-arachnoïdienne** dans 1 cas (12,5%), des **infiltrations hémorragiques cervicales** dans 3 cas (37,5%), une **fracture de l'os hyoïde** dans 1 cas (12,5%), une **fracture du cartilage thyroïde** dans 2 cas (25%), un **œdème pulmonaire** dans 7 cas (87,5%), une **congestion pulmonaire** dans 6 cas (75%), du **liquide dans les voies aériennes** dans 2 cas (25%), de la **spume dans les voies aériennes** dans 5 cas (62,5%) et une **congestion des organes pleins abdominaux** (foie, rate, reins, pancréas) dans 7 cas (87,5%). Aucune lésion n'a été mise en évidence dans le cas de scanner. (**Tableau 21** et **figure 18**)

Tableau 21 et Figure 18 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (strangulations/pendaisons)

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Œdème cérébral	4 (50%)	/
Congestion cérébrale	2 (25%)	/
Pétéchies substance blanche	4 (50%)	/
Hémorragie sous-arachnoïdienne	1 (12,5%)	/
Infiltrations hémorragiques cervicales	3 (37,5%)	/
Fracture os hyoïde	1 (12,5%)	/
Fracture cartilage thyroïde	2 (25%)	/
Œdème pulmonaire	7 (87,5%)	/
Congestion pulmonaire	6 (75%)	/
Liquide voies aériennes	2 (25%)	/
Spume voies aériennes	5 (62,5%)	/
Congestion organes pleins abdominaux	7 (87,5%)	/
Total	8 (100%)	1 (100%)



C. Les noyades

Le décès par noyade était mis en évidence dans 3 cas d'autopsie et 2 cas de scanner.

1. Modalités de décès

Les modalités de décès par noyade ont été calculées en pourcentage du nombre de cas de noyades, autopsies et scanners confondus. Elles étaient suicidaires dans 4 cas (80%) et de circonstance indéterminée dans 1 cas (20%).

2. Lésions mises en évidence à l'examen externe

A l'examen externe, les lésions retrouvées dans les cas de décès suite à une noyade, autopsies et scanners confondus, étaient 20% (1 cas) de **cyanose de la face**, 40% (2 cas) de **spume buccale/nasale**, 60% (3 cas) d'**acrocyanose** et 20% (1 cas) de **macération des mains**. (Tableau 22)

Tableau 22 : Lésions à l'examen externe dans les noyades

N°Cas	Cyanose de la face	Spume buccale/nasale	Acrocyanose	Macération mains
2		X	X	
3				
28		X	X	
41	X		X	
46				X
5 cas	1 cas (20%)	2 cas (40%)	3 cas (60%)	1 cas (20%)

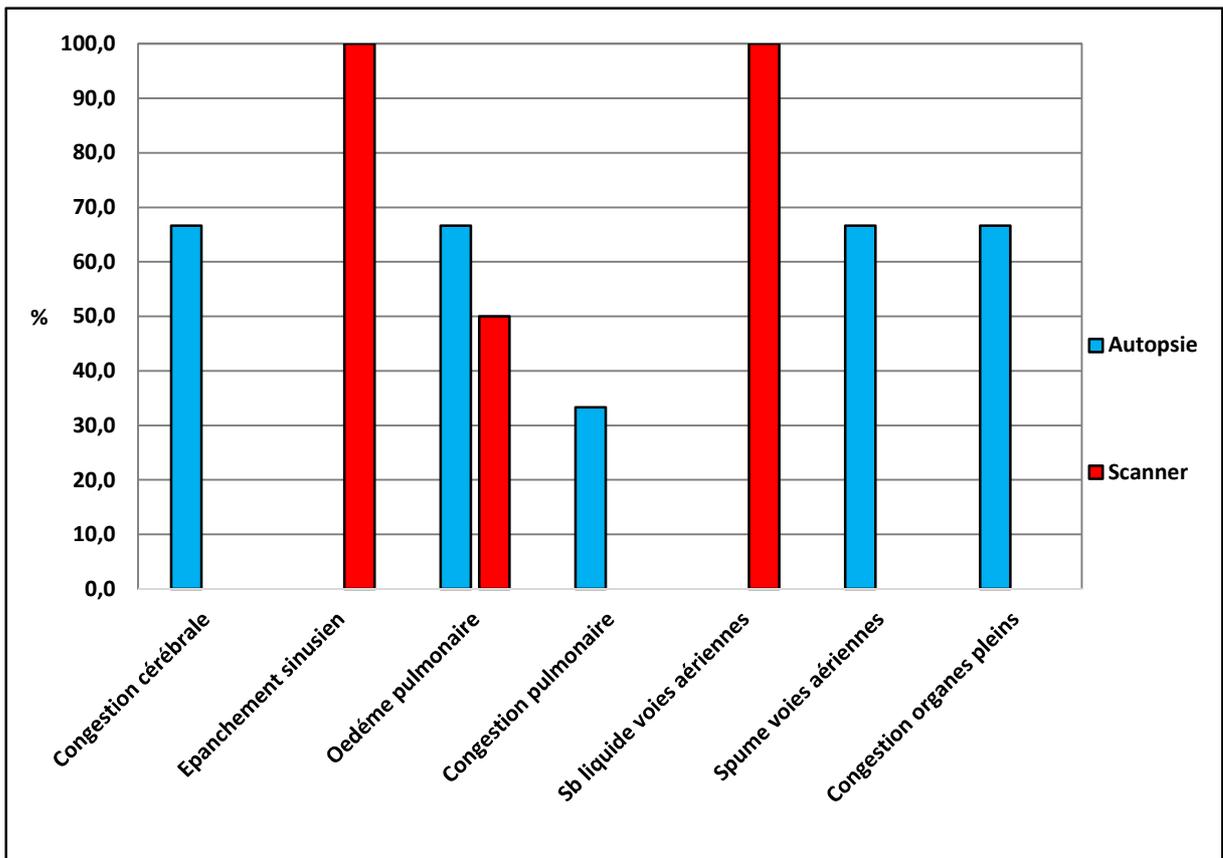
3. Lésions mises en évidence après autopsie/scanner

Les lésions mises en évidence ont été analysées, qu'il s'agisse d'épanchement (gazeux, liquidien) ou d'atteinte du parenchyme. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de cas de noyade pour chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

L'examen mettait en évidence une **congestion cérébrale** dans 2 cas d'autopsie (66,7%), un **épanchement sinusien** dans 2 cas de scanner (100%), un **œdème pulmonaire** dans 2 cas d'autopsie (66,7%) et dans 1 cas de scanner (50%), une **congestion pulmonaire** dans 1 cas d'autopsie (33,3%), du **liquide dans les voies aériennes** dans 2 cas de scanner (100%), de la **spume dans les voies aériennes** dans 2 cas d'autopsie (66,7%) et une **congestion des organes pleins abdominaux** (foie, rate, reins, pancréas) dans 2 cas d'autopsie (66,7%). Aucun épanchement sinusien, ni de liquide dans les voies aériennes n'a été retrouvé en autopsie. Aucune congestion d'organe (cérébrale, pulmonaire, organes pleins abdominaux) ni de spume dans les voies aériennes n'ont été mis en évidence au scanner. (**Tableau 23** et **figure 19**)

Tableau 23 et Figure 19 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (noyades)

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Congestion cérébrale	2 (66,7%)	/
Epanchement sinusien	/	2 (100%)
Œdème pulmonaire	2 (66,7%)	1 (50%)
Congestion pulmonaire	1 (33,3%)	/
Liquide voies aériennes	/	2 (100%)
Spume voies aériennes	2 (66,7%)	/
Congestion organes pleins abdominaux	2 (66,7%)	/
Total	3 (100%)	2 (100%)



D. Les syndromes asphyxiques d'origine toxique

Le décès par syndrome asphyxique d'origine toxique était mis en évidence dans 6 cas d'autopsie et 3 cas de scanner.

1. Modalités de décès

Les modalités de décès par asphyxie toxique ont été calculées en pourcentage du nombre de cas d'asphyxies toxiques, autopsies et scanners confondus. Elles étaient suicidaires dans 4 cas (44,4%) et de circonstance indéterminée dans 5 cas (55,6%).

2. Lésions mises en évidence après examen externe

A l'examen externe, les lésions retrouvées dans les cas de décès suite à un syndrome asphyxique d'origine toxique, autopsies et scanners confondus, étaient 55,6% (5 cas) de **cyanose de la face**, 22,2% (2 cas) d'**hémorragies conjonctivales**, 77,8% (7 cas) d'**écoulement liquidien nasal ou buccal**, 66,7% (6 cas) d'**acrocyanose**. (Tableau 24)

Tableau 24 : Lésions à l'examen externe dans les asphyxies toxiques

N°Cas	Cyanose de la face	Hémorragies conjonctivales	Écoulement liquidien buccal-nasal	Acrocyanose
5			X	X
21	X	X	X	X
22	X		X	
48	X			X
52	X	X		X
55			X	
60	X		X	X
69			X	
77			X	X
9 cas	5 cas (55,6%)	2 cas (22,2%)	7 cas (77,8%)	6 cas (66,7%)

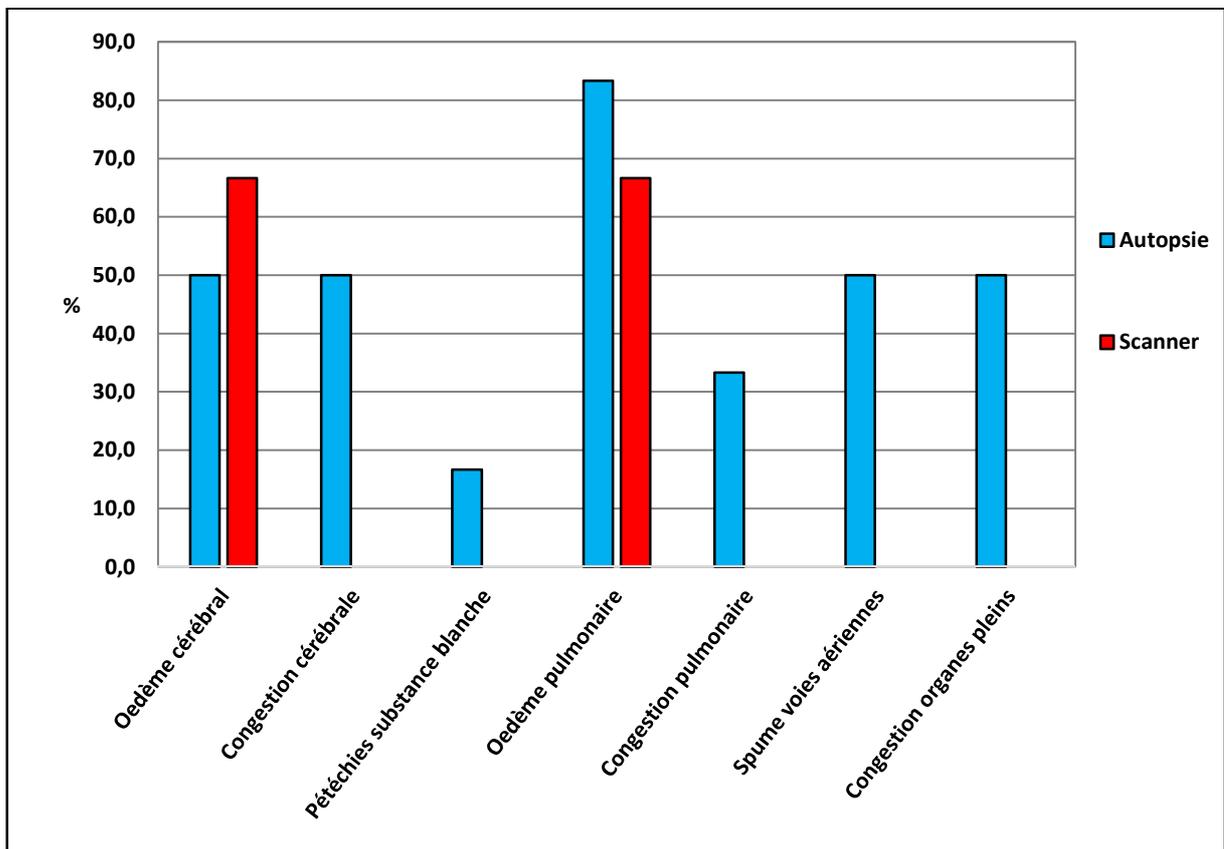
3. Lésions mises en évidence après autopsie/scanner

Les lésions mises en évidence ont été analysées, qu'il s'agisse d'épanchements (gazeux, liquidien) ou d'atteinte du parenchyme. Les résultats ont été exprimés en pourcentage de cas de syndrome asphyxique d'origine toxique pour chaque population étudiée, autopsie ou scanner.

L'examen mettait en évidence un **œdème cérébral** dans 3 cas d'autopsie (50%) et 2 cas de scanner (66,7%), de la **congestion cérébrale** dans 3 cas d'autopsie (50%), un **piqueté pétéchiol de la substance blanche** dans 1 cas d'autopsie (16,7%), un **œdème pulmonaire** dans 5 cas d'autopsie (83,3%) et 2 cas de scanner (66,7%), une **congestion pulmonaire** dans 2 cas d'autopsie (33,3%), de la **spume dans les voies aériennes** dans 3 cas d'autopsie (50%) et une **congestion des organes pleins abdominaux** (foie, rate, reins, pancréas) dans 3 cas d'autopsie (50%). Aucun cas de congestion d'organes (cérébral, pulmonaire, abdominaux), de piqueté pétéchiol de la substance blanche ni de spume dans les voies aériennes n'a été scanné. (**Tableau 25** et **figure 20**)

Tableau 25 et Figure 20 :
Bilan lésionnel après autopsie/scanner (asphyxies toxiques)

	Cas d'autopsie	Cas de scanner
Œdème cérébral	3 (50%)	2 (66,7%)
Congestion cérébrale	3 (50%)	/
Pétéchies substance blanche	1 (16,7%)	/
Œdème pulmonaire	5 (83,3%)	2 (66,7%)
Congestion pulmonaire	2 (33,3%)	/
Spume voies aériennes	3 (50%)	/
Congestion organes pleins abdominaux	3 (50%)	/
Total	6 (100%)	3 (100%)



DISCUSSION

I. Les données épidémiologiques

La population d'étude des autopsies était deux fois plus importante que celle des scanners (52 cas vs 26 cas). Cette différence s'explique par le bassin de population géré par les deux structures. La population couverte par l'institut médico-légal de Lille est trois fois plus importante que celle couverte par le centre hospitalier de Boulogne sur mer (1 203 666 vs 386 122 personnes (8)).

Concernant l'âge moyen de notre population d'autopsie, il était assez proche de celui d'autres études, qui se situe aux alentours de 45 ans (39,40). L'âge moyen de la population de scanner était de 36 ans. L'analyse de la répartition par catégorie d'âge a mis en évidence une surexpression des moins de 30 ans dans les cas de scanner. Il s'agissait majoritairement d'accidents de voie publique, qui touchent plus fréquemment les jeunes de moins de 30 ans (41). De plus, dans la population de scanner, un véhicule avait percuté un arrêt de bus et tué cinq personnes, toutes âgées de moins de 30 ans, soit 20% de la population totale des scanners.

Notre ratio hommes/femmes était déséquilibré. Cette constatation a déjà été rapportée dans plusieurs études, où les hommes sont plus fréquemment victimes de morts violentes que les femmes (40). En moyenne, la répartition est de 2 hommes pour 1 femme (40,42,43,44), proche de notre population d'autopsie (1,6 hommes pour 1 femme). Aucune explication n'a pu être avancée pour expliquer l'importante surreprésentation masculine dans les cas de scanners (12 hommes pour 1 femme).

II. Bilan lésionnel et diagnostic de décès

A. Les traumatismes

Les décès par traumatisme étaient largement représentés dans la population des scanners (16 cas sur 26 cas) et constituaient la deuxième cause de décès dans la population d'autopsie (9 cas sur 52 cas). Après la réalisation de l'examen externe les médecins légistes concluaient, dans plus de 50% des cas, à des polytraumatismes. Après l'autopsie ou le scanner, les traumatismes à l'origine du décès ont pu être précisés : traumatisme crânien grave, traumatisme thoracique grave, traumatisme abdominal grave, traumatisme médullaire et plaie vasculaire grave.

Les principales circonstances de décès par traumatismes sont les accidents de voie publique (60% pour les traumatismes crâniens et 50% pour les traumatismes thoraciques) ainsi que les chutes (32% pour les traumatismes crâniens et 7-14% pour les traumatismes thoraciques) (45,46,47). Les armes à feu et les armes blanches ne représentant qu'environ 1% des décès d'origine traumatique (45,46). Dans une étude publiée en 2013 par le service de médecine légale de Toulouse (39), les **chutes** représentaient environ 7% des corps examinés, ce qui correspondait à notre population de scanner (7,7% des décès), moins que dans notre population d'autopsie (9,6%). En revanche, les **accidents de voie publique** représentaient environ 9% des examens, ce qui était proche de notre population d'autopsie (7,7%). Dans notre population de scanner, les accidents de voie publique représentaient 50% des décès (dont une majorité de piétons renversés par un véhicule), cette surreprésentation étant due au décès de 5 personnes lors d'un seul accident de voie publique.

Les mécanismes lésionnels des traumatismes sont doubles et souvent associés : soit par choc direct, soit par des phénomènes d'accélération et de décélération.

Lors d'un traumatisme de contact par choc direct, les lésions sont focales, centripètes. La gravité du choc dépend de l'énergie cinétique de l'agent vulnérant et de la surface d'impact. Dans les phénomènes d'accélération et de décélération, les lésions sont disséminées. L'énergie est transmise en majorité aux organes internes. L'accélération peut provoquer des lésions de cisaillement et la décélération des lésions d'impaction et d'arrachement (45,46).

L'énergie créée lors d'un impact direct sur le corps se propage sous forme d'onde de choc, localement, puis en profondeur aux tissus sous-jacents (45,46,47). Cette transmission et absorption d'énergie par les tissus se traduit par leur déformation voire leur rupture (plaie, fracture). A l'étage céphalique et à l'étage thoracique, les organes sont protégés par une composante osseuse qui, lors du choc, absorbe l'énergie produite. Ce tissu n'étant pas déformable, il casse sous la « pression ». Dans les cas de traumatismes crâniens et thoraciques graves, des lésions cutanées et osseuses, étaient visibles ou palpables par un examen externe. A contrario, à l'étage abdominal, aucune composante osseuse ne « s'interpose » entre le tissu cutané et les organes, ces derniers absorbent donc directement l'énergie produite par le choc. A l'examen externe, nous n'avons mis en évidence, aucune lésion en région abdominale, sauf un cas d'éviscération.

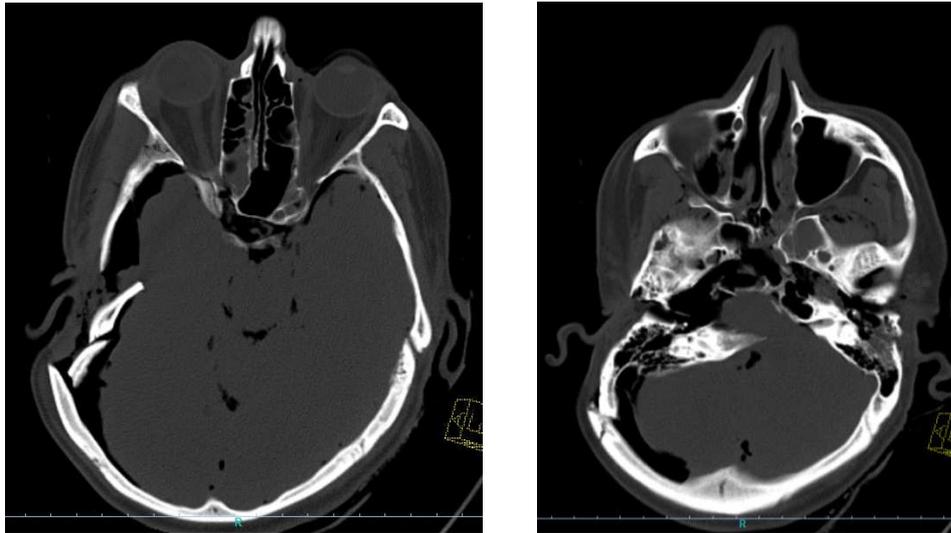
L'examen interne permet d'effectuer un bilan lésionnel complet, permettant de préciser le diagnostic de décès.

Le scanner et l'autopsie ont permis de mettre en évidence des **lésions traumatiques osseuses**, liées au choc direct, quelle que soit leur localisation. Dans nos cas de scanner, il était retrouvé plus de **fractures à l'extrémité céphalique (photo 1)** que dans nos cas d'autopsie, notamment les **fractures de la face** qui ne

peuvent être explorées qu'en cas de résection du masque facial (non systématiquement réalisée) (44,48,49,50).

Photo 1 :

Fracture en région occipito-temporale droite (à gauche) avec bascule du rocher droit et projection en intra-cérébral (à droite) par impact mastoïdien droit



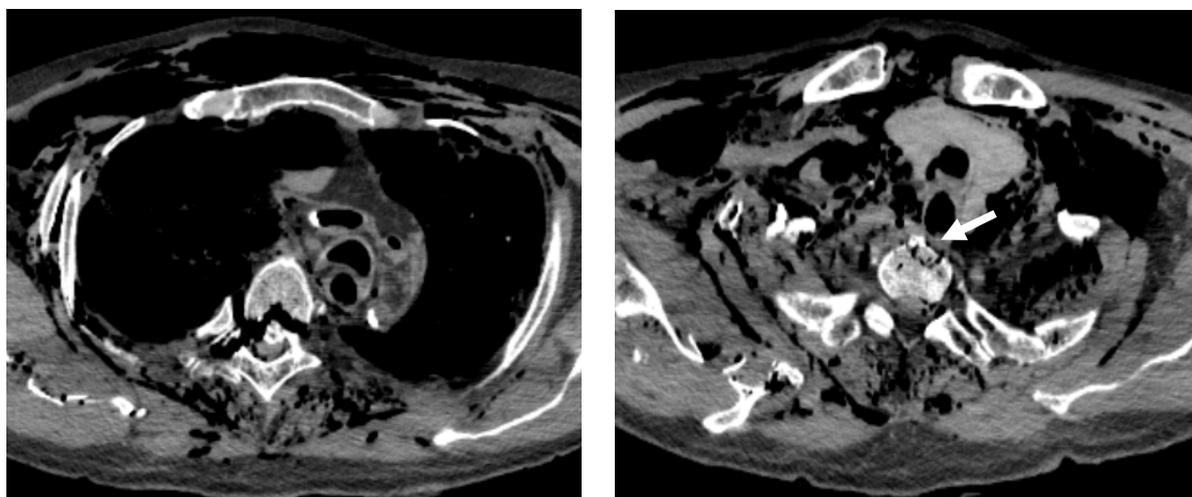
En revanche, les **fractures de côtes (photo 2)** ont été mises en évidence dans tous les cas de traumatisme thoracique grave en autopsie, ce qui n'était pas le cas au scanner, qui les visualise moins bien si elles sont isolées ou non déplacées et notamment si elles sont postérieures (44,49).

Photo 2 : Fracture de côtes bilatérales



La répartition de nos cas de **fractures vertébrales (photo 3)** peut s'expliquer par le fait qu'en autopsie l'étage cervical est systématiquement exploré et mieux visualisé qu'au scanner (100% dans nos cas d'autopsie vs 38% dans nos cas de scanner), contrairement aux étages thoraciques (aucune dans nos cas d'autopsie vs 50% dans nos cas de scanner) et lombaires (25% dans nos cas d'autopsie vs 38% dans nos cas de scanner) (48,49,51,52).

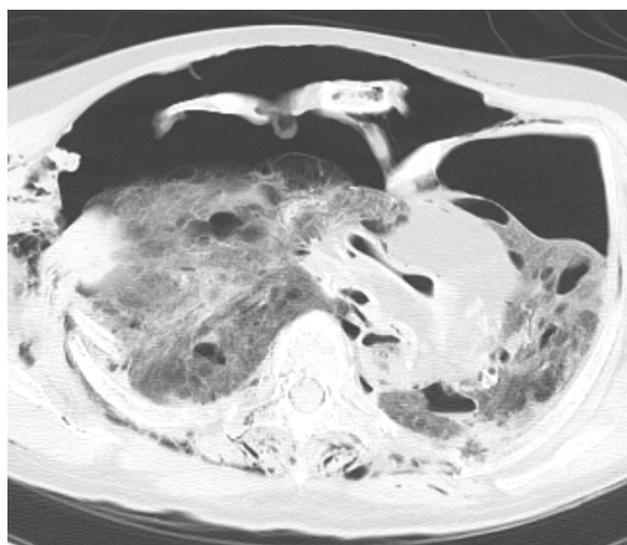
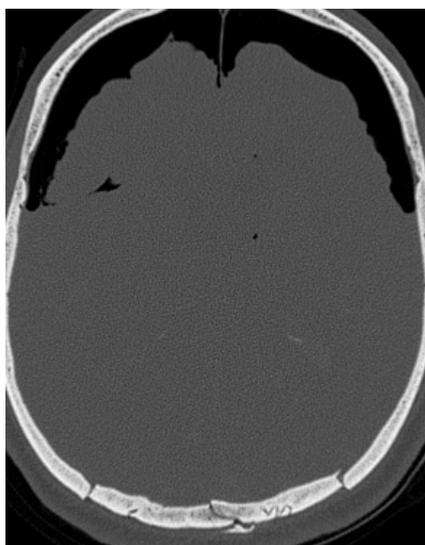
Photo 3 : Fracture vertébrale à l'étage thoracique avec recul du mur postérieur (à gauche) et fracture de la partie antérieure du corps vertébral (à droite)



Les épanchements sont soit en lien direct avec le traumatisme, soit secondaires aux lésions osseuses. Les **épanchements gazeux** correspondent à la pénétration d'air dans les cavités anatomiques : à l'intérieur du crâne par une brèche ostéodurale (**pneumencéphalie (photo 4)**) (45), dans la cavité pleurale par perforation du parenchyme pulmonaire suite à des fractures de côtes (**pneumothorax (photo 4)**) (46), dans le sac péricardique par traumatisme pénétrant sur fracture du sternum (**pneumopéricarde**) (46,53), dans le médiastin par traumatisme pénétrant ou rupture alvéolaire, trachéobronchique ou œsophagienne (**pneumomédiastin**) (53). Comme dans d'autres études, nous avons pu visualiser ces différents épanchements dans

nos cas de scanner (44,48,54,55,56) et non en autopsie, qui nécessite l'utilisation de techniques spécifiques pour les mettre en évidence (15).

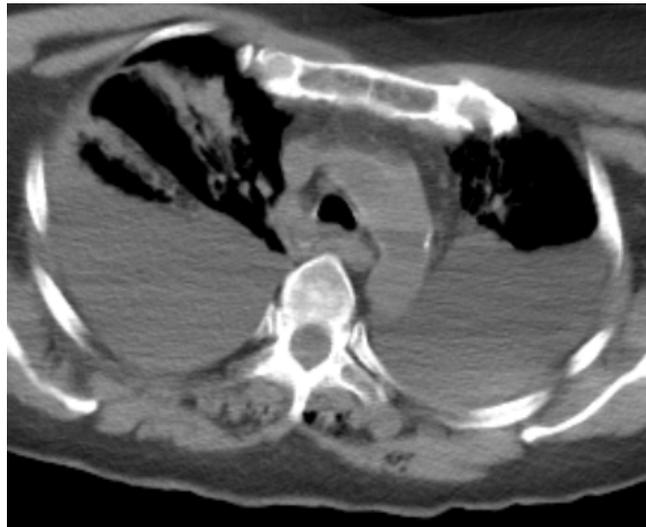
Photo 4 : pneumencéphalie (à gauche), pneumothorax bilatéral et emphyème sous-cutané (à droite)



L'**épanchement sinusien** peut être secondaire à une fracture des sinus ou correspondre à une fuite de liquide céphalo-rachidien dans les fractures de la base du crâne. Il est bien visualisé au scanner, non retrouvé en autopsie (57,58). Les sinus restant une zone anatomique difficile d'accès en autopsie et non explorés en routine (15,50,54).

Les **épanchements pleuraux liquidiens (photo 5)** sont soit liés à des lésions vasculaires intercostales ou des gros vaisseaux, soit secondaires à des plaies pulmonaires ou diaphragmatiques (46). A l'autopsie, ils sont mis en évidence lors de l'ouverture de la cavité thoracique et peuvent également être mesurés (44,48,50). Ils sont aussi visualisés au scanner (44,48,57,59), avec une détection moindre lorsqu'ils sont de faible abondance (42,60).

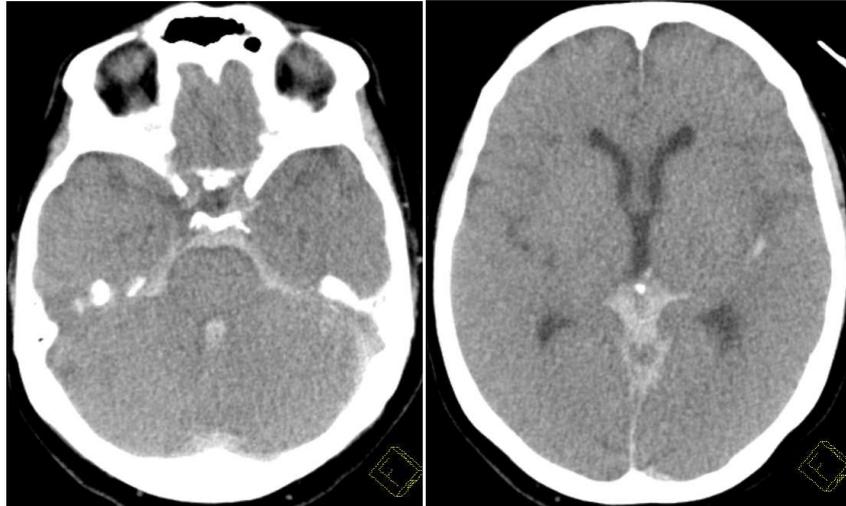
Photo 5 : Epanchements pleuraux bilatéraux



Les **plaies d'organes** (cerveau, cœur, poumon, organes abdominaux creux et pleins) ainsi que les **plaies vasculaires** ont été visualisées par les deux méthodes. Il s'agissait, notamment pour le scanner, de lésions survenues dans des traumatismes avec accélération/décélération (45,46), responsables de rupture vasculaire de gros vaisseaux (48), de désinsertion cardiaque (42,43), d'« embrochage » des organes voire d'éviscération. En revanche, le scanner est moins performant que l'autopsie pour préciser la localisation des plaies d'organes ou vasculaires, lorsqu'elles sont petites, regroupées ou superficielles (51,61,62).

Les **saignements extra cérébraux** (hématome sous-dural, hémorragie sous-arachnoïdienne) et **intra-cérébraux** (hémorragie intraventriculaire et hémorragie intra-parenchymateuse) sont très bien visualisés à l'autopsie, de même qu'au scanner (44,48,63), le sang étant bien contrasté avec le parenchyme cérébral (15,50) (**photo 6**).

Photo 6 : Hémorragie sous-arachnoïdienne (à gauche) et hémorragie ventriculaire (à droite)



Les **contusions tissulaires** (encéphale, poumons, cœur et organes abdominaux pleins), secondaires à des impacts directs (« coup ») ou indirects (« contrecoup »), sont retrouvées à l'autopsie et bien visualisable en scanner (48), sauf lorsqu'elles sont petites ou étendues (44,50).

Le bilan lésionnel des décès par arme à feu et par arme blanche n'a pas fait l'objet de notre étude car ils n'étaient pas suffisamment représentés, voire absents.

Néanmoins, dans les décès par arme à feu, il a été décrit que le scanner permettait de visualiser et de décrire les orifices d'entrée (15,60,64) et de sortie (15) des projectiles. Il permet également d'effectuer un bilan lésionnel osseux (15,50,64), en distinguant les fractures primaires (impact initial), des fractures secondaires (radiaires) et tertiaires (concentriques) et de localiser précisément le projectile (62,64). Des études ont également pu effectuer une reconstruction des trajectoires balistiques (22,48,60) et obtenir des données biométriques précises (15,50,62).

Les lésions viscérales, notamment aux étages thoraciques et abdominaux, comme nous l'avons décrit, sont plus difficiles à étudier (50,61). De ce fait, les plaies

par arme blanche ne sont pas bien visualisées au scanner, et le diagnostic repose sur la présence de signes indirects (44,48), comme des épanchements gazeux ou liquidien, source d'erreur diagnostique (55).

Dans les décès par traumatisme, l'examen externe seul ne permet pas de présager de l'ensemble des lésions internes, surtout quand elles concernent les tissus mous. Le scanner, tout comme l'autopsie, est très performant pour effectuer un bilan lésionnel de traumatisme.

Si l'on se réfère aux recommandations du Comité des Ministres relative à l'harmonisation des règles en matière d'autopsie médico-légale (14), tous les accidents (voie publique, travail et domestique) devraient faire l'objet d'une autopsie. En l'état actuel, avec la centralisation des autopsies, les conditions matérielles permettent difficilement d'être conforme aux recommandations. Rien que pour les accidents mortels de voie publique, il y en a eu 141 sur la région Nord-Pas-de-Calais en 2013 (41) et tous n'ont pas fait l'objet d'investigations thanatologiques. L'utilisation du scanner dans les accidents de voie publique ou les chutes pourrait suffire à effectuer un bilan lésionnel et préciser le diagnostic de décès et permettrait ainsi d'augmenter le nombre d'exams médico-légaux, avec une évaluation objective, de ce type de décès.

B. Les syndromes asphyxiques

Les syndromes asphyxiques, quelle que soit leur origine, représentaient plus de 50% des autopsies (29 cas sur 52 cas) et environ un quart des cas de scanners (6 cas sur 26 cas).

L'asphyxie qui se définit par une « difficulté ou une impossibilité de respirer » (Larousse), se traduit en médecine par un apport insuffisant d'oxygène aux tissus

(hypoxie ou anoxie) responsable d'un dysfonctionnement cellulaire pouvant conduire au décès. Les origines de cette asphyxie peuvent être classées en trois catégories (15,65):

- par réduction de l'O₂ atmosphérique ;
- par diminution de la pénétration d'O₂ jusqu'au métabolisme cellulaire ;
- par remplacement de l'O₂.

A l'examen externe les lésions témoignant d'un syndrome asphyxique sont représentées majoritairement par la **cyanose de la face et des extrémités** (acrocyanose), caractérisées par une coloration bleutée, inconstante, n'apparaissant qu'avec des taux d'hémoglobine réduite (hémoglobine non fixée à l'O₂) supérieurs à 5g par 100mL de sang (pour un sujet ayant un taux hémoglobine normal) (65). Cette coloration est d'autant plus marquée que la phase agonique est prolongée. On peut également mettre en évidence des **pétéchies**, correspondant à des hémorragies punctiformes, provenant de la distension puis de la rupture de la paroi des veinules. Elles apparaissent préférentiellement en région céphalique (conjonctive, muqueuse buccale) et peuvent également être mises en évidence aux zones de forte pression (région cervicale lors d'une strangulation par exemple) (15). Longtemps considérées comme le témoin d'un syndrome asphyxique, elles ne sont que le reflet d'une élévation brutale de la pression veineuse et peuvent se rencontrer dans d'autres mécanismes de décès (15,66).

A l'examen interne, on peut mettre en évidence une **congestion viscérale** (phénomène de stase sanguine) souvent associée à un **œdème tissulaire** (phénomène de transsudation liquidienne à travers l'endothélium vasculaire) (65). L'autopsie a permis de mettre en évidence la congestion des viscères (coloration

violacée des organes), ainsi que l'œdème pulmonaire (poumons volumineux, « gorgés » d'eau), qui est visualisé au scanner, sous la forme d'un œdème interstitiel bilatéral en verre dépoli (44,59) (**photo 7**).

Photo 7 : Œdème interstitiel bilatéral en verre dépoli



Le mécanisme lésionnel à l'origine du syndrome asphyxique doit également être déterminé.

1. Les strangulations et les pendaisons

Les strangulations et les pendaisons correspondent à des compressions de la région cervicale, notamment des vaisseaux cervicaux qui irriguent l'encéphale, responsable d'une hypoxie cérébrale entraînant le décès (par diminution de la pénétration d'O₂ jusqu'au métabolisme cellulaire) (15). En fonction de la force appliquée, les veines jugulaires internes sont d'abord comprimées, puis les artères carotides internes (75% de la perfusion artérielle cérébrale) et enfin les artères vertébrales (25% de la perfusion artérielle cérébrale) (15). Les cas de notre étude ne

concernaient que les compressions cervicales à l'aide d'un lien (pendaison complète ou incomplète et strangulation au lien).

Dans l'étude de 2013 de l'équipe de Toulouse (39), les strangulations/pendaisons représentaient environ 16% des corps examinés, ce qui correspondait à notre population d'autopsie (15,4% des décès). Dans la littérature, comme dans notre étude, le mode de décès le plus fréquemment décrit est le **suicide** (96,8% dans la littérature vs 89% pour notre étude), puis viennent les **accidents** (2,7% vs 11%) (65).

Lors de l'examen externe, la **cyanose** est inconstante, parfois absente, parfois très marquée (« pendu bleu »), de même que les **pétéchies conjonctivales** (15,65).

L'élément essentiel à rechercher reste le **sillon** laissé par le lien au niveau cervical (7 cas sur 9 cas dans notre étude), qui devra être décrit avec précision (nombre, position, présence ou absence d'un nœud ainsi que son emplacement, largeur du sillon...) (15) afin de déterminer le mécanisme de compression et d'éclairer la justice sur l'éventuelle intervention d'un tiers. En l'absence de sillon, les **lésions cutanées superficielles cervicales** permettent d'orienter le diagnostic et la modalité de décès (ecchymoses, pétéchies, excoriations...) (15).

A l'examen interne, il est retrouvé les signes d'asphyxie que sont l'**œdème** et la **congestion tissulaire**, plus marqués dans nos cas de strangulation/pendaison que dans d'autre type d'asphyxie, par exacerbation des phénomènes de stase sanguine et d'hypertension veineuse (15). Cette dernière peut également être responsable de la présence de **pétéchies de la substance blanche** (15).

Des signes directs de la compression peuvent être mis en évidence au niveau cervical. Ils sont souvent inconstants et dépendent du type de compression. Comme

dans notre étude, les **fractures de l'os hyoïde** et du **cartilage thyroïde** sont moins fréquentes quand la compression est située en sus-laryngé (pendaisons complètes) (15,44,67,68), car elles sont corrélées à la force de traction exercée sur le cou (degré de suspension et poids du corps) (69). D'autres études ont avancé qu'elles étaient plus fréquemment mises en évidence chez le sujet âgé de plus de 30 ans (68,70), du fait de l'ossification des cartilages laryngés (71) (âge respectif de 34 ans et 71 ans pour nos deux cas de fractures laryngées). En revanche, les fractures du cartilage thyroïde étaient constatées dans nos deux cas, alors que les fractures de l'os hyoïde n'étaient présentes que dans un seul cas, qui pourtant seraient plus fréquentes (70,72). Nous avons pu mettre en évidence des **infiltrations hémorragiques des muscles** sterno-cléido-mastoïdiens et hyoïdiens (50% des cas), fréquentes, s'observant plus particulièrement dans les pendaisons complètes (15,44,67). A l'autopsie peuvent également être observées des lésions de l'intima des artères carotides, appelées « stries d'Amussat » (15). Aucune des lésions constatées en autopsie n'a été mise en évidence au scanner. Cependant il ne s'agissait que d'un seul cas de pendaison, ce qui ne nous permet pas de conclure. En effet, des fractures laryngés ont été très bien visualisées au scanner dans d'autres études (44,48,67), en particulier lors des reconstructions en trois dimensions (50). En revanche, les infiltrations hémorragiques cervicales sont moins bien détectées au scanner (44,48).

Le diagnostic de décès asphyxique par pendaison/strangulation repose sur un faisceau de lésions constatées à l'examen externe et interne, inconstants, devant être combinées aux données de l'enquête. La réalisation d'examens complémentaires de type histologique peut permettre de mettre en évidence des

lésions microscopiques des tissus cervicaux, non visualisées macroscopiquement (15). Le scanner apparaît moins performant pour ce type de décès.

2. Les noyades

La noyade, correspond à la pénétration de liquide par la bouche et le nez dans les voies aériennes, ne permettant plus les échanges gazeux alvéolo-capillaire, responsable de l'asphyxie (remplacement de l'O₂ par de l'eau) (15,73). Ce mécanisme s'apparente sur le plan médico-légal aux submersions vitales (« noyades vraies ») où les signes d'asphyxies et d'inhalations peuvent être présents (« noyé bleu ») (15).

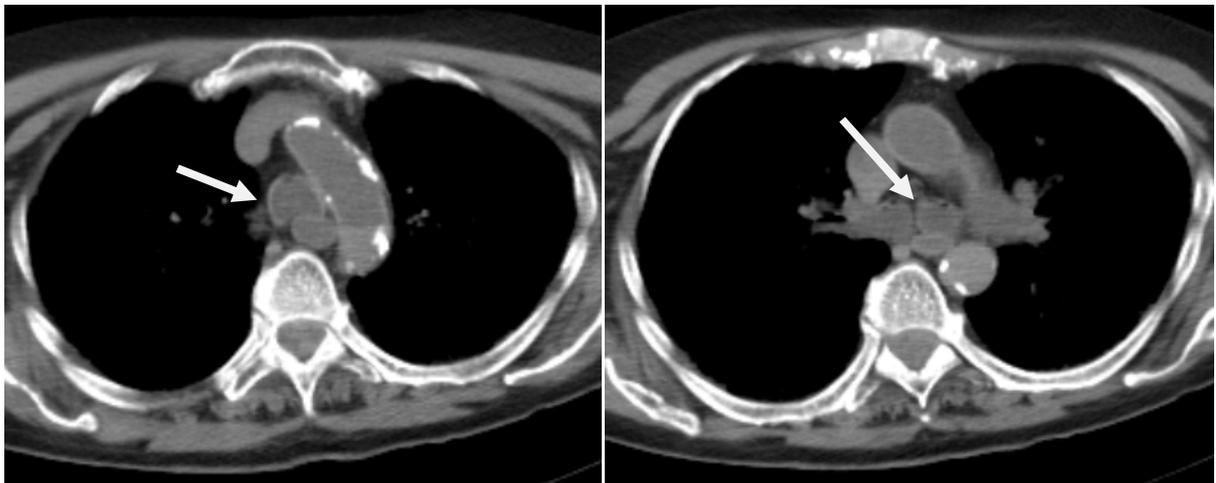
Les cas de noyade de notre étude étaient plus importants que dans celle de l'équipe de Toulouse de 2013 (39) (5,8% d'autopsie et 7,7% de scanner vs 6%). Selon l'enquête NOYADES 2012 réalisée par l'Invs (74), près de la moitié des noyades seraient suivies de décès, dont 75% seraient accidentelles, 21% intentionnelles (criminelles ou suicidaires) et 4% indéterminées. Notre étude concernait majoritairement des noyades **suicidaires** (un cas de noyade indéterminée), afin de confirmer le caractère vital de la submersion et d'éliminer l'intervention d'un tiers.

A l'examen externe était retrouvé, de manière inconstante, la **cyanose de la face** et l'acrocyanose. Était également mis en évidence la présence de **spume buccale/nasale** ou « champignon de mousse », signe précoce mais fugace, témoignant de mouvements respiratoires dans un liquide (brassage du liquide avec l'air), ainsi qu'une **macération des extrémités**, évoquant un séjour prolongé dans l'eau (« mains de blanchisseuse ») (15). D'autres signes, tels que la peau ansérine (aspect « chair de poule », secondaire à la rigidité des muscles horripilateurs) ou «

l'œil de poisson » (passage de l'eau dans les globes oculaires voire œdème de paupière) n'étaient pas retrouvés dans notre étude, probablement du fait de leur inconstance (15).

A l'autopsie, la **congestion viscérale** et l'**œdème pulmonaire** étaient présents, mais inconstants. Au scanner, peuvent également être associés aux opacités en verre dépoli, des nodules centrolobulaires, des opacités branchées et des opacités réticulaires intralobulaires (« crazy paving ») non spécifiques de noyade (50,57,73). Outre les signes d'asphyxie, le médecin légiste s'attache à rechercher des signes d'inhalation de liquide. Les deux examens ont permis de mettre en évidence un **épanchement dans les voies aériennes**, mieux visualisé au scanner (44,48,50) (photo 8).

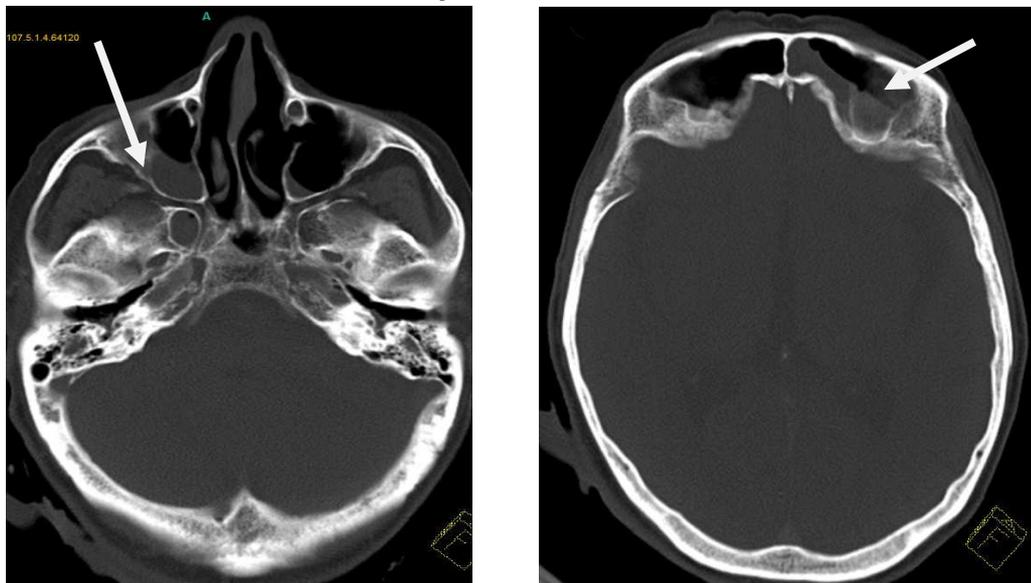
Photo 8 : inondation liquidiennne du tiers distal de la trachée, de la carène et des bronches souches



Seul ce dernier a retrouvé des **épanchements sinusiens liquidiens** (signe de Svechnikov (15)), dont un cas avec un **niveau hydro-aérique** (photo 9); les sinus, qui comme pour les traumatismes crâniens, ne sont pas explorés en routine autopsique. Bien que le scanner ait une meilleure sensibilité pour visualiser les

épanchements, il ne permet pas d'en préciser leur nature (eau, liquide gastrique, sang) contrairement aux autopsies.

Photo 9 : Epanchements sinusiens, avec niveau hydro-aérique, frontaux et sphénoïdaux



D'autres éléments évocateurs de noyade au scanner, comme la mesure du bronchospasme (diamètre des bronches comparé au diamètre de l'artère pulmonaire), l'hémomodilution (par mesure de la densité du sang dans les oreillettes) ou l'hyperdensité des sédiments en intrasinusien ou intrabronchique ont fait l'objet d'études (43,48,50,57,73).

Lors des examens médico-légaux des corps de victimes de noyade, le diagnostic repose sur la multiplicité de lésions externes et internes qui prisent isolément ne sont pas spécifiques de ce type de décès. Divers éléments permettent à l'autopsie ou au scanner de s'orienter vers le diagnostic de noyade, combinés aux données de l'enquête, ils peuvent suffire. Cependant, la mise en évidence, dans les prélèvements autopsiques, de diatomées, ainsi que le dosage du Strontium sanguin,

sont des marqueurs biologiques de la noyade vitale (15). L'étude histologique pulmonaire (alvéolo-capillaire) pourra également appuyer le diagnostic (15).

3. Les asphyxies toxiques

Dans le cas des asphyxies toxiques, les mécanismes sont d'origines multiples (15) :

- par remplacement de l'oxygène par un autre gaz comme du méthane, du monoxyde de carbone ou du dioxyde de carbone ;
- par atteinte de la mécanique ventilatoire (hypnotiques, benzodiazépines, alcool...) ;
- par suffocation sur œdème toxique (inhalation ou ingestion de substances corrosives) ;
- par suffocation suite à l'inhalation du contenu gastrique lors des troubles de la déglutition (Syndrome de Mendelson).

Dans notre étude il s'agissait d'une dépression respiratoire liée à la prise de toxique déprimant le système nerveux central (alcool, benzodiazépines ou apparentés).

Les asphyxies toxiques représentaient 11,5% de nos cas d'autopsie et de scanner, ces données étaient comparables à celles de l'étude de l'équipe de Toulouse de 2013 (39). Dans le contexte d'intoxication, en dehors d'éléments clairement établis par l'enquête, il est souvent difficile de pouvoir établir les modalités de décès (39). Dans notre étude, les décès étaient quasiment répartis pour moitié en **suicide** et pour moitié en **indéterminé**.

A l'examen externe, comme pour les noyades et les strangulations/pendaisons, l'**acrocyanose** et la **cyanose de la face** étaient présents dans plus de la moitié des

cas (15). Il était retrouvé dans trois quart des cas un **écoulement liquidien buccal et nasal** pouvant faire évoquer une régurgitation de liquide digestif.

A l'examen interne, l'**œdème cérébral** et l'**œdème pulmonaire**, témoignant des phénomènes hypoxiques ont été visualisés en autopsie comme au scanner⁹⁰. La **congestion viscérale** n'était mise en évidence qu'en autopsie, tout comme la présence de **spume dans les voies aériennes** (15,65).

Dans les décès d'origine toxique, médicamenteux ou alcooliques, l'autopsie et le scanner ne mettent en évidence que le syndrome asphyxique. Dans d'autres cas d'intoxication, comme pour l'inhalation de monoxyde de carbone ou l'intoxication au cyanure, la coloration des tissus et du sang, visualisable en autopsie, peut être évocatrice de la substance incriminée (15).

Ce sont les données de l'enquête et l'absence d'éléments évocateurs d'une autre origine (notamment naturelle), qui oriente vers une intoxication mortelle. Cependant, elle est sous réserve de la réalisation des analyses toxicologiques (15), dont certaines ne peuvent être effectuées qu'au cours d'une autopsie (22).

C. Les limites du scanner

Le scanner permet une compréhension anatomique unique (75) et l'étude des organes en place.

Néanmoins, les résultats tomodensitométriques doivent être pris avec précaution. Hormis les difficultés de visualisation de certaines lésions tissulaires ou vasculaires (43,60), certaines modifications post-mortem liées au processus de décomposition (43,75) (gaz de putréfaction, stase sanguine...) peuvent être interprétées à tort comme des lésions. Il présente également certaines difficultés

d'interprétation lorsqu'il y a eu des tentatives de réanimation (43). La rigidité cadavérique de même qu'un mauvais positionnement du corps (60,75) peuvent également rendre difficile l'accès aux structures anatomiques et être à l'origine d'erreurs diagnostiques (55), notamment au niveau cervical.

Ces difficultés d'interprétation sont soulevées par la dualité disciplinaire. En effet les radiologues amenés à examiner les corps sont formés à la recherche d'images pathologiques chez les sujets vivants (48,52,60). Ils n'ont pas les connaissances et ne sont pas formés à l'interprétation d'images chez les sujets décédés. De la même manière, le médecin légiste n'a pas le niveau de formation d'un radiologue. Cette problématique s'estompe peu à peu : des médecins légistes ainsi que des radiologues se forment mutuellement pour améliorer leur pratique en imagerie thanatologique (42,75). Dans les cas de scanner de notre étude, les médecins légistes ont pour habitude de travailler avec les radiologues et d'effectuer une double lecture des images, limitant ainsi les erreurs d'interprétation.

III. Les limites de notre étude

Notre population d'étude, était assez faible et ne permettait pas d'obtenir un panel de l'ensemble des diagnostics médico-légaux de mort violente. De plus, le nombre de corps inclus pour les diagnostics ayant fait l'objet de l'étude était insuffisant, hormis pour les traumatismes. Ces constatations sont d'autant plus marquées dans notre population de scanner. Nous n'avons pas pu étudier les lésions retrouvées dans les contextes thanatologiques difficiles, que sont les corps carbonisés, putréfiés, momifiés ou squelettisés.

Concernant les diagnostics de décès, ils n'ont été posés qu'après réalisation du scanner ou de l'autopsie. Aucun résultat d'examens complémentaires (toxicologiques, biologiques ou anatomopathologiques) n'a été pris en compte dans leur détermination, pouvant être à l'origine d'un biais diagnostique.

Les résultats obtenus auraient pu permettre de préciser les causes du décès (40). Il persistait 3,8% de décès d'origine indéterminée après autopsie et 11,5% après scanner. Ces décès étaient suspectés être d'origine naturelle ou toxique. La possibilité de poser un diagnostic de certitude dans ce contexte, repose essentiellement sur la réalisation des examens complémentaires (15).

Certains diagnostics auraient également pu être modifiés (40), notamment dans les contextes de noyades ou les intoxications.

Néanmoins, elle est également le reflet de la pratique thanatologique quotidienne. Même si les prélèvements sont effectués de façon systématique et mis sous scellés, la réalisation des analyses n'est effectuée que sur réquisition de la justice. Cependant, en l'absence d'éléments pouvant faire évoquer l'intervention d'un

tiers et en balance avec le coût de réalisation des analyses, l'autorité judiciaire ne les demande pas obligatoirement (8).

A noter, que selon les données de la littérature, même après réalisation de toutes les investigations complémentaires, 4 à 10% des décès resteraient indéterminés (40). Cette proportion s'explique par la difficulté d'obtenir des données exploitables dans certaines conditions. Lorsque le corps est en état de décomposition avancée (15) (redistribution post-mortem et évaporation des xénobiotiques, production de substances telle que l'éthanol, autolyse des organes, autolyse vasculaire...) ou lorsque le corps a subi des dommages post-mortem, par exemple les incendies (fractures et hématomes post-mortem, absence de tissu viable pour des examens) et les manœuvres de réanimation (artéfacts de fractures, épanchements, contusions, embolies...) (15).

IV. Apport du scanner en judiciaire

A. Après l'examen de corps

Les examens thanatologiques, quels qu'ils soient, sont effectués à la demande de la justice. Ces examens peuvent apporter des informations complémentaires sur le déroulement des faits et influencer ainsi sur leur qualification (2). Lorsque le décès est suspecté être en lien avec l'intervention d'un tiers, le procureur ou le juge d'instruction demandent la réalisation d'une autopsie, qui est définie comme la technique de référence des investigations thanatologiques médico-légales (14). Ainsi, dans notre étude, tous les homicides ont été autopsiés, aucun n'a été scanné.

Certains pays utilisent des scanners mobiles sur les levées de corps pour mettre en évidence des lésions non visualisables à l'examen externe et orienter la justice pour la décision d'autopsie (67,76).

B. Identification d'un corps

La justice a également recours aux médecins légistes pour identifier un corps. Les données du scanner peuvent être comparées aux dossiers médicaux des personnes non identifiées formellement mais pour lesquelles il existe une forte suspicion et, les éléments tels que les prothèses sont bien visualisables au scanner (51).

Une autopsie sera cependant nécessaire pour extraire le matériel, de même que pour l'examen de tous corps étrangers (62).

C. Présentation des résultats

Le médecin légiste peut être amené à présenter ses conclusions devant un tribunal. Afin d'illustrer ses propos, l'expert peut utiliser les images du scanner (22,64), accessibles aux professionnels comme aux non professionnels. La possibilité de reconstruction en trois dimensions est un atout supplémentaire de compréhension des lésions (2).

La conservation des scanners sur support informatique a permis la création de base de données d'imagerie, utile à l'enseignement et à la recherche (48). Elle permet également la réalisation d'une contre-expertise, par une relecture de l'examen, sans nécessité d'exhumation (37,64,67).

D. Accessibilité du scanner

Depuis la réforme de la médecine légale de 2011 (5,6), l'examen tomodensitométrique est facile d'accès pour la justice. La plupart des centres hospitaliers, où sont nécessairement réalisés les examens de corps, sont équipés d'au moins un scanner et le personnel de radiologie est formé à l'utilisation des appareils (75).

Cette pratique nécessite cependant la mise en place de procédures standardisées. Les examens doivent être réalisés en dehors des plages d'accueil des patients vivants, le transport du corps doit se faire selon un circuit court et sous la responsabilité des médecins légistes, afin de garantir le respect du secret médical (2,64,77). L'idéal pourrait être que chaque service de médecine légale puisse disposer de son propre appareil de tomodensitométrie au sein des locaux et que le personnel soit formé à son utilisation, ce qui se heurte à des contraintes financières.

Le financement de l'examen tomodensitométrie, conformément aux données de la réforme de la médecine légale de 2011, est un paiement à l'acte sur frais de justice (5,6,7). En suivant les tarifs établis par la classification commune des actes médicaux, un scanner corps entier coûte environ 150 euros (78). En comparaison, le coût de transport d'un corps du centre hospitalier de Boulogne sur Mer vers l'institut de médecine légale de Lille coûte 500 euros (aller et retour), également sur frais de justice.

Le coût d'un examen n'entre bien entendu pas en compte dans la décision du médecin légiste quant à la nécessité de réaliser des examens thanatologiques ; mais on peut comprendre que la justice, pour les tribunaux éloignés des instituts médico-légaux, puisse demander la réalisation d'un scanner sur place, et n'effectuer un transport de corps qu'en cas d'investigations complémentaires.

V. Aspect éthique du scanner

Pour la famille, le scanner présente également certains « avantages ».

Il répond aux préoccupations éthiques et religieuses. Il s'agit d'une technique médico-légale non invasive, qui « respecte » l'intégrité physique du corps.

En 2011, une équipe anglaise a publié les résultats d'une étude ayant pour objectif d'interroger des professionnels et des non professionnels sur l'utilisation du scanner en remplacement de l'autopsie (79). Lorsqu'on s'intéressait aux réponses des non-professionnels on notait que près de 90% des personnes préféraient le scanner à l'autopsie bien que dans plus de 50% des cas, l'autopsie était acceptée sans questionnement ; 20% des personnes souhaitant obtenir des informations sur son objectif. Ces mêmes personnes ont été interrogées sur l'importance de connaître la cause exacte du décès. Pour 38% des personnes, elle n'était pas importante contre 27%. Les principales raisons pour lesquelles les non professionnels préféraient le scanner à l'autopsie étaient :

- Éthique et religieuse : certaines croyances religieuses sont opposées à l'ouverture du corps, l'autopsie est responsable d'une interférence dans le processus de deuil et la peur des prélèvements et du trafic d'organes,
- Technique : coût moins important que l'autopsie, possibilité d'enregistrement et de vérification des données par d'autres médecins et rapidité de réalisation permettant d'accélérer l'enquête.

La rapidité de réalisation du scanner permet une restitution rapide du corps à la famille, dans la journée ou le lendemain, ne retardant pas la mise en place des rites funéraires, n'interférant pas dans le processus de deuil.

Dans notre étude, bien que les deux examens aient été effectués dans des délais courts, l'autopsie, était souvent réalisée dans un délai trois fois plus long que le scanner (3,6 jours vs 0,85 jours).

Cette différence s'explique par la mise en œuvre de moyens matériels plus importants pour la réalisation d'une autopsie. Elle doit être réalisée dans un centre qui possède un nombre limité de salles, qui nécessite la présence d'un ou de deux assistants et elle est effectuée par deux médecins légistes. De plus la centralisation régionale des autopsies sur un seul centre (5,6), augmente le nombre de cas traité par l'institut de médecine légale. Ainsi, l'IML de Lille a dû s'adapter pour répondre aux besoins d'un bassin de population de quatre millions d'habitants alors qu'avant la réforme son bassin de référence n'était que d'un peu plus d'un million (16).

Les scanners eux sont effectués dans les mêmes services de radiologie que pour les vivants, avec le même personnel et les mêmes appareils, présents dans les centres hospitaliers.

Ces délais s'expliquent également par une inégalité de durée d'examen ; en moyenne pour une autopsie « classique » deux heures et moins de cinq minutes pour une acquisition par scanner (80).

VI. Perspectives d'avenir

Comme nous l'avons souligné, la plus grande limite du scanner concerne l'étude tissulaire et vasculaire. Des équipes ont déjà répondu à cette problématique en évaluant l'intérêt de l'imagerie par résonance magnétique et l'angioscanner en post-mortem.

L'imagerie par résonance magnétique permet la visualisation des infiltrations hémorragiques tissulaires (43,50), l'étude du parenchyme cardiaque (81,82), en particulier dans les plaies par armes blanches (64). L'IRM permet, tout comme le scanner, la visualisation des épanchements gazeux (54) et liquidiens (22) (œdème, hématome). C'est l'imagerie privilégiée lors des morts subites du nourrisson (83,84).

Cette technique présente cependant de nombreux inconvénients. En terme d'accessibilité (75) : c'est un examen coûteux, les appareils ne sont pas présents dans tous les centres et le temps d'acquisition est de 45 minutes (22). D'un point de vue traumatique, la visualisation osseuse est médiocre (22), avec un risque de déplacement des objets métalliques (75).

Pour la visualisation des plaies vasculaires, l'angioscanner est la technique de choix. C'est l'équipe de Ross qui en 2008 a présenté la première étude sur les angioscanner post-mortem (85). Il permet la visualisation de brèches vasculaires (48), de plaies cardiaques (55) et d'hémorragies (55,86).

Cet examen limite cependant l'étude du parenchyme (85,87). De plus, il est particulièrement difficile d'accès actuellement. Il s'agit d'une procédure coûteuse (produit de contraste particulier pour limiter l'autolyse et mise en place d'une circulation extracorporelle pour une étude dynamique (85)) et longue (22,87).

CONCLUSION

Nous avons cherché à déterminer la place du scanner post-mortem dans la stratégie diagnostique thanatologique, par une analyse des pratiques quotidiennes. Nous avons pour cela étudié, en fonction de différents diagnostics, les lésions mises en évidence au scanner, en référence à celles retrouvés en autopsie.

Cette étude a montré que le scanner présentait un intérêt majeur dans les décès d'origine traumatique, permettant de réaliser un bilan lésionnel osseux précis, de visualiser des épanchements gazeux ou liquidiens et de mettre en évidence certaines plaies d'organes. Dans le cadre de submersion, il permet également la visualisation des épanchements sinusiens et de l'arbre trachéo-bronchique évocateurs d'une noyade vitale. Le panel de lésion pouvant être visualisées au scanner en fait un bon outil de support à l'autopsie.

Son accessibilité, sa rapidité de réalisation et son coût sont des atouts majeurs pour une utilisation protocolisée, notamment dans les centres hospitaliers éloignés des instituts de médecine légale. Le stockage informatisé des images, ainsi que les possibilités de reconstruction en trois dimensions peuvent être utilisés en expertise judiciaire.

Enfin, son caractère non invasif présente un intérêt pour les familles des victimes.

Cette étude nécessite d'être poursuivie, sur une période plus longue, pour évaluer le rôle du scanner post-mortem dans les diagnostics de décès qui n'ont pu être étudié et pour renforcer les résultats préliminaires, afin de standardiser son utilisation en médecine légale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Jardé O, Député De la Somme. Rapport au Premier ministre sur la médecine légale. Ministère de la santé de la famille et des personnes handicapées; 2003
2. Desportes.F, Crosson Du Cormier.R, Reitzel.P, Lorrang.F, Picard.S. Mission interministérielle en vue d'une réforme de la médecine légale. Rapport conjoint du Ministère de la Justice (Inspection générale des services judiciaires) et du Ministère de la Santé et des solidarités (Inspection générale des affaires sociales); 2006
3. Décret n°94-1210 du 30 décembre 1994 portant création d'un Conseil supérieur de la médecine légale | Legifrance
4. Circulaire de la direction des Affaires criminelles et des Grâces. 1^{er} rapport du Conseil supérieur de la médecine légale. Janvier 1998. CRIM 99-01 E6/01-02-99 +.NOR : JUSD9930018C. Bulletin officiel du Ministère de la Justice
5. Circulaire du 27 décembre 2010 relative à la mise en œuvre de la réforme de la médecine légale. NOR : JUSD1033099C. BOMJL n° 2011-01 du 31 janvier 2011
6. Circulaire du 28 décembre 2010 relative à la mise en œuvre de la réforme de la médecine légale. NOR : JUSD1033764C. BOMJL n° 2011-01 du 31 janvier 2011
7. Circulaire du 25 avril 2012 relative à la mise en œuvre de la réforme de la médecine légale. NOR : JUSD1221959C. Bulletin officiel du Ministère de la Justice complémentaire du 23 août 2012
8. Rapport sur l'évaluation du schéma d'organisation de la médecine légale. Rapport conjoint de l'Inspection générale des services judiciaires, de l'Inspection générale de l'administration, de l'Inspection générale des finances, de l'Inspection générale de la police nationale, de l'Inspection générale des affaires sociales et de l'Inspection générale de la gendarmerie nationale; Décembre 2013
9. Décret n°79-235 du 19 mars 1979 Modifiant le Code de procédure pénale (2ème partie :RAP et Décrets en Conseil d'Etat) et concernant le tarif des honoraires et indemnités de certains experts en matière pénale (honoraires des médecins requis par l'autorité judiciaire). 79-235 Mar 19, 1979 | Legifrance
10. Code de procédure pénale | Legifrance
11. Loi organique n° 2001-692 du 1 août 2001 relative aux lois de finances | Legifrance
12. Code de la santé publique | Legifrance
13. ENM. Fascicule de l'école nationale de la magistrature consacré au parquet; 2005
14. Comité des Ministres. Recommandation n°R.(99)3 aux Etats membres, relative à l'harmonisation des règles en matière d'autopsie; 2 février 1999

15. Beauthier JP, Hédouin V, Mangin P. Traité de Médecine Légale. 2e édition. De Boeck; 2011.
16. Code civil | Legifrance
17. Miras A, Fanton L, Tilhet-Coartet S, Malicier D. La levée de corps médico-légale. Editions Eska; 1998.
18. Rapport d'information fait au nom de la mission d'information sur la révision des lois de bioéthique. Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 20 janvier 2010
19. Code général des collectivités territoriales | Legifrance
20. Code de la sécurité sociale. | Legifrance
21. LOI n° 2011-525 du 17 mai 2011 de simplification et d'amélioration de la qualité du droit | Legifrance
22. Drier De Laforte.D, Gaches.E, Liogier.A. L'autopsie virtuelle, une technique d'avenir. L'entrée de la thanatologie dans le domaine de l'imagerie médicale. Institut de formation de manipulateur en électroradiologie médicale, CHRU de Montpellier; 2009-2012
23. Virtopsy project. Site internet : www.virtopsy.com
24. Blum.A, Walter.F, Ludig.T, Zhu.X, Roland.J. Scanners multicoupes : principes et nouvelles applications scanographiques. J Radiol. 2000; 81 : 1597-1614
25. Ferretti.G. Scanner multibarrette techniques reconstructions.CHU Grenoble; 2010
26. Jankowski A, Ferretti G. Tomodensitométrie volumique : principe, paramètres. Revue des Maladies Respiratoires. 2010 Oct;27(8):964–9.
27. Lejus.C, Blanloeil.Y, Dupas.B. Complication des produits de contraste. Conférences d'actualisation. Elsevier, Paris, et SFAR.; 1998:277-297
28. Blais.M. Ethique, morale, déontologie, droit; 2008
29. Serment d'Hippocrate (texte original). Traduction Jouanna.J. Hippocrate. Librairie Arthème Fayard; 1992
30. Godeau P. Les Héritiers d'Hippocrate: mémoires d'un médecin du siècle. Flammarion; 2000.
31. Conseil National de l'Ordre des Médecins. Code de déontologie médicale ; Edition Novembre 2012
32. LOI n° 94-654 du 29 juillet 1994 relative au don et à l'utilisation des éléments et produits du corps humain, à l'assistance médicale à la procréation et au diagnostic prénatal. 94-654 juillet, 1994 | Legifrance

33. LOI n° 2008-1350 du 19 décembre 2008 relative à la législation funéraire. 2008-1350 décembre, 2008 | Legifrance
34. Delannoy Y, Becart-Robert A, Houssaye C, Pollard J, Cornez R, Tournel G, et al. Restauration des corps après autopsies: aspects législatifs, techniques et éthiques. *La Presse Médicale*. 2013 Feb;42(2):145–50.
35. Peter-Décarsin.C. Le corps mort : sujet ou objet de l'autopsie ou. de la naissance du cadavre à la mort de l'homme. DEA d'Éthique Biologique et Médicale, faculté de médecine de Necker; 1995.
36. Menenteau.S. Dans les coulisses de l'autopsie judiciaire. Thèse de doctorat en histoire contemporaine, Université de Poitiers; Mars 2009
37. Clarot F, Proust B, Eurin D, Vaz E, Le Dosseur P. Mort subite du nourrisson et autopsie virtuelle: la souris peut-elle remplacer le scalpel? *Archives de Pédiatrie*. 2007 Jun;14(6):636–9.
38. Base de donnée de l'Institut national de la statistique et des études économiques
39. Savall F, Dédouit F, Gainza D, Blanc A, Costagliola R, Telmon N, et al. Épidémiologie des décès médicolégaux : une nécessité ? *La Revue de Médecine Légale*. 2013 Mar;4(1):20–6.
40. Hervé C, Chariot P. Médecine, normes et société: la médecine légale, discipline de santé publique. *Bull Epidémiol Hebdom*. 2010;40:409–12.
41. Observatoire national interministériel de la sécurité routière. Données des accidents de la circulation; 2013
42. Poulsen K, Simonsen J. Computed tomography as routine in connection with medico-legal autopsies. *Forensic Sci. Int*. 2007 Sep 13;171(2-3):190–7.
43. Kasahara S, Makino Y, Hayakawa M, Yajima D, Ito H, Iwase H. Diagnosable and non-diagnosable causes of death by postmortem computed tomography: a review of 339 forensic cases. *Leg Med (Tokyo)*. 2012 Sep;14(5):239–45.
44. Le Blanc-Louvry I, Thureau S, Duval C, Papin-Lefebvre F, Thiebot J, Dacher JN, et al. Post-mortem computed tomography compared to forensic autopsy findings: a French experience. *Eur Radiol*. 2013 Jul;23(7):1829–35.
45. Campus de neurochirurgie. Cours aux étudiants du deuxième cycle des études médicales sur la traumatologie crano-encéphalique
46. L. Muller, J.-Y. Lefrant, J.-E. de La Coussaye. Traumatismes fermés du thorax. Elsevier et SFAR, conférences d'actualisation; 2005:239-260
47. Patel VI, Thadepalli H, Patel PV, Mandal AK. Thoracoabdominal injuries in the elderly: 25 years of experience. *J Natl Med Assoc*. 2004 Dec;96(12):1553–7.
48. Le Blanc-Louvry I, Thureau S, Lagroy de Crouette E, Ledoux K, Dacher J-N, Proust B. Comparaison du scanner post-mortem et de l'autopsie pour objectiver les

lésions en fonction des différents sites anatomiques. *La Revue de Médecine Légale*. 2014 Mar;5(1):30–40.

49. Cattaneo C, Marinelli E, Di Giancamillo A, Di Giancamillo M, Travetti O, Vigano' L, et al. Sensitivity of autopsy and radiological examination in detecting bone fractures in an animal model: implications for the assessment of fatal child physical abuse. *Forensic Sci. Int.* 2006 Dec 20;164(2-3):131–7.

41. Dedouit.F, Otal.P, Costagliola.R, Loubes Lacroix.F, Telmon.N, Rouge.D, Joffre.F. Application à la thanatologie de l'imagerie en coupe : revue iconographique. *J Radiol.* 2006; 87:619-38

51. Iwase H, Yajima D, Hayakawa M, Yamamoto S, Motani H, Sakuma A, et al. Evaluation of computed tomography as a screening test for death inquest. *J. Forensic Sci.* 2010 Nov;55(6):1509–15.

52. Iwase H, Yamamoto S, Yajima D, Hayakawa M, Kobayashi K, Otsuka K, et al. Can cervical spine injury be correctly diagnosed by postmortem computed tomography? *Legal Medicine.* 2009 Jul;11(4):168–74.

53. Tasu.J-P, Rocher.L, Bléry.M. Prise en charge des lésions médiastinales : le point de vue du radiologue. *MAP AR.* 2000; 597-604

54. Ozdoba C, Weis J, Plattner T, Dirnhofer R, Yen K. Fatal scuba diving incident with massive gas embolism in cerebral and spinal arteries. *Neuroradiology.* 2005 Jun;47(6):411–6.

55. Ruder TD, Ketterer T, Preiss U, Bolliger M, Ross S, Gotsmy WF, et al. Suicidal knife wound to the heart: challenges in reconstructing wound channels with post mortem CT and CT-angiography. *Leg Med (Tokyo).* 2011 Mar;13(2):91–4.

56. Oliver J, Lyons T, Harle R. The role of computed tomography in the diagnosis of arterial gas embolism in fatal diving accidents in Tasmania. *Australasian Radiology.* 1999 Feb 1;43(1):37–40.

57. Levy AD, Harcke HT, Getz JM, Mallak CT, Caruso JL, Pearse L, et al. Virtual autopsy: two- and three-dimensional multidetector CT findings in drowning with autopsy comparison. *Radiology.* 2007 Jun;243(3):862–8.

58. Chagnaud C, Leluc O, Jaoua S, Gandolfi-Raoux C. Traumatismes des sinus de la face. *J Radiol.* 2003 Jul; 84:923-940

59. Jackowski C, Dirnhofer S, Thali M, Aghayev E, Dirnhofer R, Sonnenschein M. Postmortem diagnostics using MSCT and MRI of a lethal streptococcus group A infection at infancy: A case report. *Forensic Science International.* 2005 Jul 16;151(2–3):157–63.

60. Harcke HT, Levy AD, Getz JM, Robinson SR. MDCT analysis of projectile injury in forensic investigation. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Feb;190(2):W106–111.

61. Schnider J, Thali MJ, Ross S, Oesterhelweg L, Spendlove D, Bolliger SA. Injuries due to sharp trauma detected by post-mortem multislice computed tomography (MSCT): a feasibility study. *Leg Med (Tokyo).* 2009 Jan;11(1):4–9.

62. Andenmatten MA, Thali MJ, Kneubuehl BP, Oesterhelweg L, Ross S, Spendlove D, et al. Gunshot injuries detected by post-mortem multislice computed tomography (MSCT): a feasibility study. *Leg Med (Tokyo)*. 2008 Nov;10(6):287–92.
63. Jacobsen C, Lynnerup N. Craniocerebral trauma--congruence between post-mortem computed tomography diagnoses and autopsy results: a 2-year retrospective study. *Forensic Sci. Int.* 2010 Jan 30;194(1-3):9–14.
64. Thali MJ, Yen K, Vock P, Ozdoba C, Kneubuehl BP, Sonnenschein M, et al. Image-guided virtual autopsy findings of gunshot victims performed with multi-slice computed tomography and magnetic resonance imaging and subsequent correlation between radiology and autopsy findings. *Forensic Sci. Int.* 2003 Dec 17;138(1-3):8–16.
65. Boghossian E. L'asphyxie en médecine légale : une étude rétrospective de six ans sur les suffocations non-chimiques au Québec. 2010 Sep 2.
66. Rao VJ, Wetli CV. The forensic significance of conjunctival petechiae. *Am J Forensic Med Pathol.* 1988 Mar;9(1):32–4.
67. Kempter M, Ross S, Spendlove D, Flach PM, Preiss U, Thali MJ, et al. Post-mortem imaging of laryngochoyoid fractures in strangulation incidents: first results. *Leg Med (Tokyo)*. 2009 Nov;11(6):267–71.
68. Allouche M, Banasr A, Gloulou F, Zhioua M, Hamdoun M. Le suicide par pendaison au Nord de la Tunisie: aspects épidémiologiques et constatations autopsiques. *Journal de médecine légale, droit médical.* 2007;50(6):336.
69. Khokhlov VD. Injuries to the hyoid bone and laryngeal cartilages: effectiveness of different methods of medico-legal investigation. *Forensic Sci. Int.* 1997 Aug 22;88(3):173–83.
70. Green H, James RA, Gilbert JD, Byard RW. Fractures of the hyoid bone and laryngeal cartilages in suicidal hanging. *J Clin Forensic Med.* 2000 Sep;7(3):123–6.
71. Mupparapu M, Vuppalapati A. Ossification of laryngeal cartilages on lateral cephalometric radiographs. *Angle Orthod.* 2005 Mar;75(2):196–201.
72. Duband.S, Peoc'h.M, Movsessian.J, Debout.M. Lésions cervicales au cours des pendaisons et des strangulations : étude rétrospective sur quatre années. *Journal de médecine légale droit médical.* 2005; 48(1):29-35
73. Christe A, Aghayev E, Jackowski C, Thali MJ, Vock P. Drowning—post-mortem imaging findings by computed tomography. *Eur Radiol.* 2007 Aug 29;18(2):283–90.
- 74 Institut de veille sanitaire. Enquête noyades 2012. 1 juin au 30 septembre 2012
75. O'Donnell C, Woodford N. Post-mortem radiology--a new sub-speciality? *Clin Radiol.* 2008 Nov;63(11):1189–94.
76. Hayakawa M, Yamamoto S, Motani H, Yajima D, Sato Y, Iwase H. Does imaging technology overcome problems of conventional postmortem examination? A trial of

computed tomography imaging for postmortem examination. *Int. J. Legal Med.* 2006 Jan;120(1):24–6.

77. Thomsen AH, Jurik AG, Uhrenholt L, Vesterby A. An alternative approach to computerized tomography (CT) in forensic pathology. *Forensic Sci. Int.* 2009 Jan 10;183(1-3):87–90.

78. Classification commune des actes médicaux. Site internet de la sécurité sociale : www.ameli.fr

79. Rutty GN, Rutty JE. Perceptions of near virtual autopsies. *J Forensic Leg Med.* 2011 Oct;18(7):306–9.

80. Grabherr S, others. L'imagerie forensique. *Médecine légale.* 2008;164(26):1609–14.

81. Thali MJ, Yen K, Schweitzer W, Vock P, Boesch C, Ozdoba C, et al. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI)--a feasibility study. *J. Forensic Sci.* 2003 Mar;48(2):386–403.

82. Jackowski C, Schweitzer W, Thali M, Yen K, Aghayev E, Sonnenschein M, et al. Virtopsy: postmortem imaging of the human heart in situ using MSCT and MRI. *Forensic Sci. Int.* 2005 Apr 20;149(1):11–23.

83. Barnicoat A. Non-invasive perinatal necropsy by magnetic resonance imaging. *J Med Genet.* 1997 Apr;34(4):349.

84. Biousse V, Suh DY, Newman NJ, Davis PC, Mapstone T, Lambert SR. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in Shaken Baby Syndrome. *Am. J. Ophthalmol.* 2002 Feb;133(2):249–55.

85. Ross S, Spendlove D, Bolliger S, Christe A, Oesterhelweg L, Grabherr S, et al. Postmortem whole-body CT angiography: evaluation of two contrast media solutions. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 May;190(5):1380–9.

87. Jolibert M, Cohen F, Bartoli C, Boval C, Vidal V, Gaubert J-Y, et al. Angioscanner post-mortem : faisabilité de l'abord artériel sous guidage échographique. *Journal de Radiologie.* 2011 May;92(5):446–9.

ANNEXES

Annexe 1 : Protocole d'étude

PROTOCOLE D'ETUDE

Thèse de Médecine Légale

Stratégie diagnostique en pratique thanatologique : rôle du scanner post-mortem

*Institut de médecine légale de Lille / Centre hospitalier de Boulogne sur mer
Centre hospitalier de la Réunion*

I. Aspect général

▪ **Objectif de l'étude** : à partir des lésions mises en évidence en autopsie ou au scanner, en fonction du contexte de décès, présenter les avantages et les inconvénients de chaque méthode, d'un point de vue scientifique et discuter de leur intérêt éthique, économique et judiciaire.

▪ **Lieu d'étude** :

- Institut de Médecine Légale de Lille, responsables Pr D.GOSSET et Pr V.HEDOUIN
- Centre hospitalier de Boulogne sur Mer, responsable Dr S.CHOCHOIS
- Centre hospitalier de la Réunion, responsable Dr J-M.BERTHEZENE

▪ **Période d'étude** : Octobre 2014 à Mars 2015

▪ **Critères d'inclusion** :

Tous types de décès, chez les personnes âgées de plus de 18 ans, ayant bénéficiées d'un examen externe et d'une autopsie médico-légale (Lille) ou d'un scanner post-mortem (Boulogne sur Mer et la Réunion).

▪ **Critères d'exclusion** : les corps dont l'examen externe a été réalisé par un autre service de médecine légale que ceux de l'étude.

▪ **Méthodologie** :

- Remplir la fiche de renseignement ;
- Agrafer à la fiche de renseignement les photocopies de l'examen externe et de la fiche d'autopsie (Lille) ou du compte-rendu du scanner (Boulogne sur mer et la Réunion) ;
- Pour Lille : déposer l'ensemble dans la pochette « Thèse de Médecine Légale » dans le casier d'Elodie MARCHAND ;
- Pour Boulogne sur Mer et la Réunion : transmettre l'ensemble au Dr MORBIDELLI.

▪ **Pour tous renseignements, contactez** :

Mlle Elodie MARCHAND

Mail : [REDACTED]

Téléphone : [REDACTED]

II. Aide au remplissage de la fiche de renseignement

1) Partie I : Renseignements d'ordre général

- Indiquez la date de naissance ou cochez non identifié.
- Pour le contexte de découverte du corps, indiquez :
 - Traumatisme crânien grave / Traumatisme thoracique grave / Traumatisme abdominal grave ;
 - Polytraumatisme ;
 - Pendaison (complète ou incomplète) / Strangulation ;
 - Corps immergé / Noyade ;
 - Asphyxie mécanique (hors noyade-strangulation-pendaison) ;
 - Arme à feu ;
 - Arme blanche ;
 - Mort toxique ;
 - Brûlure / Carbonisation ;
 - Naturelle ;
 - Indéterminée.

2) Partie II : Examen externe

- Cette partie concerne uniquement l'examen externe, réalisé lors d'une levée de corps ou en institut, ayant conduit à pratiquer une autopsie ou un scanner.
- Sur le **schéma** :
 - Hachurez la ou les zones présentant des lésions ;
 - Indiquez le type de lésions mises en évidence en vous servant de la **légende** ;
 - Ne pas préciser les dimensions et le nombre de lésion.

3) Partie III : Autopsie médico-légale ou Scanner post-mortem

- Cette partie concerne uniquement les lésions mises en évidence lors de l'autopsie ou du scanner, sans tenir compte des résultats d'examens complémentaires.
- **Bilan lésionnel** :
 - Lorsque que la case « autre » est cochée, précisez de quel type de lésion il s'agit ;
 - Pour chaque organe présentant des lésions cochez la case « lésion » et les cases correspondantes aux lésions observées ;
 - Pour les lésions abdominales précisez l'organe concerné.

AUTEUR : Nom : MARCHAND

Prénom : Elodie

Date de Soutenance : Lundi 8 juin 2015

Titre de la Thèse : Stratégie diagnostique en pratique thanatologique : rôle du scanner post-mortem

Thèse - Médecine - Lille 2015

Cadre de classement : Médecine légale

DES + spécialité : Médecine du travail

Mots-clés : Autopsie médico-légale, scanner post-mortem, thanatologie

Résumé :

Contexte : Les finalités d'utilisation de l'imagerie post-mortem ne sont pas clairement définies. Cette étude a pour objectif de déterminer la place du scanner dans le diagnostic thanatologique à partir des lésions mises en évidence, en référence à celles relevées par les autopsies et de discuter des enjeux judiciaires et éthiques.

Méthode : Les cas inclus dans l'étude étaient soit autopsiés, soit scannés avec un scanner 128 barrettes. Il s'agissait d'une étude prospective incluant 52 cas autopsiés vs 26 cas scannés.

Résultats : L'autopsie et le scanner confirmaient les diagnostics de décès suspectés et précisaient les diagnostics de décès indéterminés après l'examen externe. Les lésions internes mises en évidence, ont été étudiées pour les décès traumatiques et asphyxiques. Les traumatismes osseux et médullaires étaient bien visualisés par les deux méthodes, hormis les fractures laryngées, non retrouvées au scanner. Les saignements à l'étage crânien, ainsi que les épanchements pleuraux et la présence de liquide dans les voies aériennes étaient également mis en évidence par les deux méthodes. Il en était de même pour les contusions, les plaies et les œdèmes tissulaires à l'étage crânien et thoracique, plus rarement à l'étage abdominal pour le scanner. Les épanchements gazeux et sinusiens n'étaient visualisés qu'au scanner, contrairement à la congestion tissulaire retrouvée uniquement en autopsie.

Conclusion : Cette étude a montré que le scanner présentait un intérêt majeur dans les décès d'origine traumatique. Dans le cadre de submersion, il permettait également la visualisation de lésions évocatrices d'une noyade vitale. Le panel de lésion pouvant être retrouvé au scanner en fait un bon outil de support à l'autopsie. Son accessibilité, sa rapidité de réalisation et son coût permettent une utilisation protocolisée. Le stockage des images, ainsi que les possibilités de reconstruction en trois dimensions peuvent être utilisés en expertise judiciaire. Enfin, son caractère non invasif présente un intérêt pour les familles des victimes.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur FRIMAT

Asseseurs : Monsieur le Professeur HEDOUIN

Madame le Professeur SOBASZEK

Monsieur le Docteur CHOCHOIS

Monsieur le Docteur MORBIDELLI