

**Faculté de Médecine**

Année 2021

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

le 25 octobre 2021

Par Corentin Houmault

Né(e) le 29 octobre 1992 à Poitiers

**Apport de l'analyse toxicologique  
systématique dans le déterminisme  
du décès**

Thèse dirigée par Franck SAINT-MARCOUX

Examineurs :

Mr le Professeur François PARAF.....Président du Jury  
M. Franck SAINT-MARCOUX.....Juge  
M. Michel DRUET-CABANAC.....Juge





**Faculté de Médecine**

Année 2021

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 25 octobre 2021

Par Corentin Houmault

Né(e) le 29 octobre 1992 à Poitiers

**Apport de l'analyse toxicologique  
systématique dans le déterminisme  
du décès**

Thèse dirigée par Franck SAINT-MARCOUX

Examineurs :

Mr le Professeur François PARAF.....Président du Jury  
M. Franck SAINT-MARCOUX.....Juge  
M. Michel DRUET-CABANAC.....Juge



**Doyen de la Faculté**

Monsieur le Professeur **Pierre-Yves ROBERT**

**Asseseurs**

Madame le Professeur **Marie-Cécile PLOY**

Monsieur le Professeur **Jacques MONTEIL**

Monsieur le Professeur **Philippe BERTIN**

**Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers**

<b>ABOYANS</b> Victor	CARDIOLOGIE
<b>ACHARD</b> Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
<b>AJZENBERG</b> Daniel	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
<b>ALAIN</b> Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>AUBARD</b> Yves	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
<b>AUBRY</b> Karine	O.R.L.
<b>BERTIN</b> Philippe	THERAPEUTIQUE
<b>CAIRE</b> François	NEUROCHIRURGIE
<b>CHARISSOUX</b> Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE et TRAUMATOLOGIQUE
<b>CLAVERE</b> Pierre	RADIOTHERAPIE
<b>CLEMENT</b> Jean-Pierre	PSYCHIATRIE d'ADULTES
<b>CORNU</b> Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE
<b>COURATIER</b> Philippe	NEUROLOGIE
<b>DARDE</b> Marie-Laure	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
<b>DAVIET</b> Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
<b>DESCAZEAUD</b> Aurélien	UROLOGIE
<b>DES GUETZ</b> Gaëtan	CANCEROLOGIE

<b>DESSPORT</b> Jean-Claude	NUTRITION
<b>DRUET-CABANAC</b> Michel	MEDECINE et SANTE au TRAVAIL
<b>DURAND-FONTANIER</b> Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
<b>FAUCHAIS</b> Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
<b>FAUCHER</b> Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
<b>FAVREAU</b> Frédéric	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>FEUILLARD</b> Jean	HEMATOLOGIE
<b>FOURCADE</b> Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
<b>GAUTHIER</b> Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
<b>GUIGONIS</b> Vincent	PEDIATRIE
<b>HANTZ</b> Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>HOUETO</b> Jean-Luc	NEUROLOGIE
<b>JACCARD</b> Arnaud	HEMATOLOGIE
<b>JAUBERTEAU-MARCHAN M.</b> Odile	IMMUNOLOGIE
<b>JESUS</b> Pierre	NUTRITION
<b>LABROUSSE</b> François	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
<b>LACROIX</b> Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
<b>LAROCHE</b> Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
<b>LIENHARDT-ROUSSIE</b> Anne	PEDIATRIE
<b>LOUSTAUD-RATTI</b> Véronique	HEPATOLOGIE
<b>LY</b> Kim	MEDECINE INTERNE
<b>MABIT</b> Christian	ANATOMIE
<b>MAGY</b> Laurent	NEUROLOGIE
<b>MARIN</b> Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
<b>MARQUET</b> Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
<b>MATHONNET</b> Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE

<b>MELLONI</b> Boris	PNEUMOLOGIE
<b>MOHTY</b> Dania	CARDIOLOGIE
<b>MONTEIL</b> Jacques	BIOPHYSIQUE et MEDECINE NUCLEAIRE
<b>MOUNAYER</b> Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
<b>NATHAN-DENIZOT</b> Nathalie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
<b>NUBUKPO</b> Philippe	ADDICTOLOGIE
<b>OLLIAC</b> Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
<b>PARAF</b> François	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
<b>PLOY</b> Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>PREUX</b> Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
<b>ROBERT</b> Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
<b>ROUCHAUD</b> Aymeric	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
<b>SALLE</b> Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
<b>STURTZ</b> Franck	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>TCHALLA</b> Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
<b>TEISSIER-CLEMENT</b> Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE et MALADIES METABOLIQUES
<b>TOURE</b> Fatouma	NEPHROLOGIE
<b>VALLEIX</b> Denis	ANATOMIE
<b>VERGNENEGRE</b> Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
<b>VERGNE-SALLE</b> Pascale	THERAPEUTIQUE
<b>VIGNON</b> Philippe	REANIMATION
<b>VINCENT</b> François	PHYSIOLOGIE
<b>YARDIN</b> Catherine	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

### **Professeurs Associés des Universités à mi-temps des disciplines médicales**

<b>BRIE</b> Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
------------------	---

**KARAM** Henri-Hani MEDECINE D'URGENCE

**MOREAU** Stéphane EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

**Maitres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers**

**BALLOUHEY** Quentin CHIRURGIE INFANTILE

**BARRAUD** Olivier BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

**BOURTHOUMIEU** Sylvie CYTOLOGIE et HISTOLOGIE

**COUVE-DEACON** Elodie BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

**DELUCHE** Elise CANCEROLOGIE

**DUCHESNE** Mathilde ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES

**DURAND** Karine BIOLOGIE CELLULAIRE

**ESCLAIRE** Françoise BIOLOGIE CELLULAIRE

**JACQUES** Jérémie GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE

**LE GUYADER** Alexandre CHIRURGIE THORACIQUE ET  
CARDIOVASCULAIRE

**LIA** Anne-Sophie BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE

**RIZZO** David HEMATOLOGIE

**TERRO** Faraj BIOLOGIE CELLULAIRE

**WOILLARD** Jean-Baptiste PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

**P.R.A.G.**

**GAUTIER** Sylvie ANGLAIS

**Maitres de Conférences des Universités associés à mi-temps**

**SALLE** Laurence ENDOCRINOLOGIE  
(du 01-09-2020 au 31-08-2021)

**Professeur des Universités de Médecine Générale**

**DUMOITIER** Nathalie (Responsable du département de Médecine  
Générale)

### **Maitres de Conférences associés à mi-temps de médecine générale**

<b>HOUDARD</b> Gaëtan	(du 01-09-2019 au 31-08-2022)
<b>LAUCHET</b> Nadège	(du 01-09-2020 au 31-08-2023)
<b>PAUTOUT-GUILLAUME</b> Marie-Paule	(du 01-09-2018 au 31-12-2020)

### **Professeurs Emérites**

<b>ADENIS</b> Jean-Paul	du 01-09-2017 au 31-08-2021
<b>ALDIGIER</b> Jean-Claude	du 01.09.2018 au 31.08.2020
<b>BESSEDE</b> Jean-Pierre	du 01-09-2018 au 31-08-2020
<b>BUCHON</b> Daniel	du 01-09-2019 au 31-08-2021
<b>DESSPORT</b> Jean-Claude	du 01-09-2020 au 31-08-2021
<b>MERLE</b> Louis	du 01.09.2017 au 31.08.2020
<b>MOREAU</b> Jean-Jacques	du 01-09-2019 au 31-08-2021
<b>TREVES</b> Richard	du 01-09-2020 au 31-08-2021
<b>TUBIANA-MATHIEU</b> Nicole	du 01-09-2018 au 31-08-2021
<b>VALLAT</b> Jean-Michel	du 01.09.2019 au 31.08.2022
<b>VIROT</b> Patrice	du 01.09.2018 au 31.08.2021

Le 25 février 2021

### **Assistants Hospitaliers Universitaires**

<b>APPOURCHAUX</b> Evan	ANATOMIE CHIRURGIE DIGESTIVE
<b>HAZELAS</b> Pauline	BIOCHIMIE
<b>DAURIAT</b> Benjamin	HISTOLOGIE, EMBRIOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
<b>DUPONT</b> Marine	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE
<b>DURIEUX</b> Marie-Fleur	PARASITOLOGIE
<b>GILBERT</b> Guillaume	ANESTHESIE REANIMATION
<b>HERMINEAUD</b> Bertrand	LABORATOIRE ANAPATHOLOGIE

<b>HUMMEL</b> Marie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
<b>LABRIFFE</b> Marc	PHARMACOLOGIE
<b>LADES</b> Guillaume	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
<b>LEFEBVRE</b> Cyrielle	ANESTHESIE REANIMATION
<b>LOPEZ</b> Stéphanie	MEDECINE NUCLEAIRE
<b>PASCAL</b> Virginie	IMMUNOLOGIE CLINIQUE
<b>PIHAN</b> Franck	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
<b>ROUX-DAVID</b> Alexia	ANATOMIE CHIRURGIE DIGESTIVE

### **Chefs de Clinique – Assistants des Hôpitaux**

<b>ALBOUYS</b> Jérémie	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
<b>ARGOULON</b> Nicolas	PNEUMOLOGIE
<b>ASLANBEKOVA</b> Natella	MEDECINE INTERNE
<b>BAÏSSE</b> Arthur	REANIMATION POLYVALENTE
<b>BERRAHAL</b> Insaf	NEPHROLOGIE
<b>BOSCHER</b> Julien	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
<b>BRISSET</b> Josselin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
<b>CAUDRON</b> Sébastien	RADIOLOGIE
<b>CAYLAR</b> Etienne	PSYCHIATRIE ADULTE
<b>CENRAUD</b> Marie	NEUROLOGIE
<b>CHAUBARD</b> Sammara	HEMATOLOGIE
<b>CHAUVET</b> Romain	CHIRURGIE VASCULAIRE
<b>CISSE</b> Fatou	PSYCHIATRIE
<b>COMPAGNON</b> Roxane	CHIRURGIE INFANTILE
<b>DARBAS</b> Tiffany	ONCOLOGIE MEDICALE
<b>DESCHAMPS</b> Nathalie	NEUROLOGIE

<b>DESCLEE de MAREDSOUS</b> Romain	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
<b>DESVAUX</b> Edouard	MEDECINE GERIATRIQUE
<b>DOUSSET</b> Benjamin	CARDIOLOGIE
<b>DUVAL</b> Marion	NEPHROLOGIE
<b>FIKANI</b> Amine	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
<b>FORESTIER</b> Géraud	RADIOLOGIE
<b>FROGET</b> Rachel	CENTRE D'INVESTIGATION CLINIQUE (pédiatrie)
<b>GEYL</b> Sophie	GASTROENTEROLOGIE
<b>GUILLAIN</b> Lucie	RHUMATOLOGIE
<b>HARDY</b> Jérémy	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
<b>HESSAS-EBELY</b> Miassa	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
<b>LALOZE</b> Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
<b>LAUVRAY</b> Thomas	PEDIATRIE
<b>LEMNOS</b> Leslie	NEUROCHIRURGIE
<b>MAURIANGE TURPIN</b> Gladys	RADIOTHERAPIE
<b>MEUNIER</b> Amélie	ORL
<b>MICLE</b> Liviu-Ionut	CHIRURGIE INFANTILE
<b>MOWENDABEKA</b> Audrey	PEDIATRIE
<b>PARREAU</b> Simon	MEDECINE INTERNE ET POLYCLINIQUE
<b>PELETTE</b> Romain	CHIRURGIE UROLOGIE ET ANDROLOGIE
<b>PEYRAMAURE</b> Clémentine	ONCOLOGIE MEDICALE
<b>PLAS</b> Camille	MEDECINE INTERNE B
<b>QUILBE</b> Sébastien	OPHTALMOLOGIE
<b>SALLEE</b> Camille	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
<b>SANSON</b> Amandine	REANIMATION POLYVALENTE

<b>SANCHEZ</b> Florence	CARDIOLOGIE
<b>SERY</b> Arnaud	ORL
<b>TARDIEU</b> Antoine	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
<b>TORDJMAN</b> Alix	GYNECOLOGIE MEDICALE
<b>TRICARD</b> Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE et CARDIOVASCULAIRE MEDECINE VASCULAIRE
<b>VAIDIE</b> Julien	HEMATOLOGIE CLINIQUE
<b>VERLEY</b> Jean-Baptiste	PSYCHIATRIE ENFANT ADOLESCENT
<b>VERNAT-TABARLY</b> Odile	OPHTALMOLOGIE
<b>VIDAL</b> Thomas	OPHTALMOLOGIE

### **Chefs de Clinique – Médecine Générale**

<b>BERTRAND</b> Adeline
<b>RUDELLE</b> Karen
<b>SEVE</b> Léa

### **Praticiens Hospitaliers Universitaires**

<b>CHRISTOU</b> Niki	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE
<b>COMPAGNAT</b> Maxence	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
<b>LAFON</b> Thomas	MEDECINE D'URGENCE
<b>SALLE</b> Henri	NEUROCHIRURGIE

## Remerciements

---

### **A Monsieur le Professeur François Paraf,**

Je vous remercie d'avoir accepté de présider ce jury.

Je tiens à vous remercier de m'avoir accueilli dans votre équipe et de m'avoir enseigné une partie de votre savoir.

Je vous adresse mes sincères remerciements.

### **A Monsieur le Professeur Franck Saint-Marcoux,**

Je vous remercie pour votre bienveillance tout au long de ces travaux, d'avoir accepté de diriger cette thèse.

Merci de m'avoir fait découvrir votre spécialité et de m'avoir initié aux bases de cette dernière.

Ce fût un réel plaisir de travailler à vos côtés

### **A Monsieur le Professeur Michel Druet-Cabanac,**

Vous me faite l'honneur de juger ce travail.

Veillez trouver ici ma profonde gratitude.

### **A Monsieur le Docteur Souleiman El Balkhi,**

Merci pour ton accueil et les connaissances que tu m'as transmises.

Merci également pour ce travail de thèse.

### **A Monsieur le Docteur Sylvain Dulaurent,**

Merci pour ta disponibilité, les recherches aux problèmes et les réponses apportées pendant ces travaux.

### **A Monsieur le Docteur Mathieu Naudin,**

Merci pour ton temps précieux, pour tes conseils et pour ces magnifiques graphiques colorés.

Moi aussi je suis Docteur maintenant.

### **À toute l'équipe du service de Médecine Légale de Limoges,**

A vous les filles, Fanny, Sylvine et Charline, je vous remercie de m'avoir accepté, formé et transmis votre savoir. Et merci pour vos nombreux conseils dans la pratique de cette spécialité qu'est la médecine légale. Un petit plus pour ce voyage en hélicoptère !

A Marc, il est plaisant de travailler à tes côtés. Merci pour ta joie de vivre et ton humour.

A Sophie et Delphine, merci pour tout ce que vous faites.

A Anaïs et Hugo mes co-internes. Merci de m'avoir transmis un peu de vos connaissances. Et Anaïs merci pour ces nombreuses histoires de vie et ce savoir et cette passion particulière pour les os.

### **À toute l'équipe du service Mortuaire de Limoges,**

Véro, Lydie, Catherine, et Thierry, merci pour votre disponibilité, votre bonne humeur et votre efficacité à répondre à nos demandes parfois dans l'urgence.

Merci pour votre travail que je trouve formidable et merci pour les cafés.

### **A toute l'équipe du Laboratoire de Toxicologie,**

Merci de m'avoir accueilli et de m'avoir très vite intégré et de votre disponibilité malgré mes très nombreuses sollicitations.

Je ne pourrais jamais assez vous remercier pour tout le temps que vous avez consacré à ces travaux, encore merci.

A mes co-internes, Pauline, Léa, Alexandre, Robin, Ali et Marc, merci de m'avoir aidé et aiguillé dans toutes ces nouvelles choses que je découvrais, de m'avoir accordé de votre temps pour répondre à mes différentes questions. Merci pour votre participation à ces travaux.

A Caro, avant tout merci pour ton aide dans ces travaux sans qui tout cela n'aurait sûrement pas été possible. Une très bonne rencontre, merci pour toutes nos discussions, ton franc parlé et ta bonne humeur à mon égard.

A Josiane et Denis, pour votre bonne humeur et le temps que vous avez consacré pour ces travaux.

A William, merci pour tout le temps que tu as consacré sur ces travaux.

### **À toute l'équipe du service de Médecine Légale de Poitiers,**

Merci pour votre accueil et merci à toutes et tous de m'avoir transmis votre savoir.

J'ai passé 6 mois excellents.

### **À toute l'équipe du service Mortuaire de Poitiers,**

Pour votre bonne humeur, vos blagues douteuses et votre professionnalisme. Merci pour tout.

**A mes parents,**

Maman et Papa, merci pour tout ce que vous m'avez appris et transmis.

Merci de m'avoir soutenu, « beaucoup » poussé et supporté depuis le début.

Sans vous je ne serais pas là où j'en suis arrivé aujourd'hui.

**A ma sœur Flavie,**

Merci d'être là malgré mes nombreuses crasses.

A tous ces merveilleux moments passés ensemble.

Je ne te le dis pas souvent mais au moins cela sera marqué à jamais, je t'aime.

**A mes grands-parents,**

Mamie Jo, Mamie Jean et Papi merci pour votre amour.

Je vous remercie pour tout.

**A toute la famille,**

Tantes et Oncles, Cousines et Cousins, petites cousines et petits cousins, merci à tous pour cette merveilleuse famille que nous avons et cette proximité.

**A vous tous les amis d'enfances,**

Ce groupe que nos parents nous ont transmis.

Merci pour tous les moments au Patro, à Saint-Martin, à Brétignolles, les vacances au ski, le Pouyaud, les nombreux week-ends et j'en passe.

Un grand merci.

**A Yannick,**

Toi que je côtoie depuis le plus jeune âge. Tous ses nombreux camps passés ensemble.

Un grand merci à toi pour tous ce que tu m'as transmis.

**A Vassivière et la famille Bouthinaud,**

Chantal, Oliver, Céline, Damien et Bertrand, merci de m'avoir accueilli et intégré parmi vous.

Merci de m'avoir fait découvrir ce merveilleux endroit qu'est le Lac de Vassivière.

**A toi Clémence,**

Toi qui partages ma vie depuis presque trois années après cette rencontre imprévue en terre creusoise.

Merci d'être présente à chaque instant, de m'aider et de me soutenir.

Un grand merci pour tout ce que tu m'apportes au quotidien et tous ces merveilleux moments que nous avons passés ensemble et ceux à venir. A nos nombreux voyages qui ne font que commencer. Je t'aime !

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



## Table des matières

---

Introduction .....	21
Matériels et méthodes .....	23
1.1. Contexte des travaux .....	23
1.2. Population étudiée .....	24
1.2.2. Répartition de la population .....	26
1.2.2.1. Groupe de causes naturelles .....	26
1.2.2.3. Groupe de causes non toxiques.....	27
1.2.2.4. Groupe de causes toxiques.....	27
1.3. Prélèvements analysés .....	28
1.4. Analyses effectuées.....	29
Résultats .....	30
2.1. Groupe de causes naturelles .....	30
2.1.1. Exemple d'un cas .....	32
2.2. Groupes de causes non toxiques.....	34
2.2.1. Exemple d'un cas .....	36
2.3. Groupe de causes toxiques.....	39
2.3.1. Exemples de deux cas .....	42
Discussion.....	46
Conclusion .....	49
Références bibliographiques .....	50
Annexes .....	51

## Table des illustrations

---

Figure 1 : Répartition du groupe de causes naturelles.....	26
Figure 2 : Répartition du groupe de causes non toxiques.....	27
Figure 3 : Répartition du groupe de causes toxiques.....	27
Figure 4 : Prélèvements analysés.....	28
Figure 5 : Résultat du groupe de causes naturelles.....	30
Figure 6 : Résultat du groupe de causes non toxiques.....	34
Figure 7 : Résultat du groupe de causes toxiques.....	39

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : Causes toxiques identifiées dans le groupe de causes naturelles.....	31
Tableau 2 : Causes toxiques identifiées dans le groupe de causes non toxiques.....	35
Tableau 3 : Causes toxiques confirmées dans le groupe de causes toxiques .....	40
Tableau 4 : Causes toxiques infirmées dans le groupe de causes toxiques .....	41
Tableau 5 : Résultats finaux .....	47



## Introduction

---

Dans le cadre de l'exercice professionnel du médecin légiste, une partie prépondérante porte sur l'identification de causes de décès après la découverte de cadavre.

Cependant, dans certaines situations des doutes quant à l'implication de facteurs extérieurs ou de toxiques pouvant intervenir dans le déterminisme du décès persistent.

Pour la recherche des causes de décès différents outils sont disponibles afin d'étayer les conclusions de médecine légale, notamment la toxicologie médico-légale.

Dans certains contextes la réalisation d'analyses toxicologiques apparaît indispensable pour évaluer la participation des xénobiotiques dans le processus de décès.

L'exposition à des produits toxiques peut être accidentelle, volontaire ou criminelle. Ces substances peuvent être d'emblées toxiques ou le devenir en fonction de la quantité qui aura pu pénétrer dans l'organisme.

Ainsi, les xénobiotiques peuvent être directement responsables de la mort, mais peuvent également être associés à d'autres circonstances morbides telles que la noyade, les polytraumatismes.

Le décès peut être imputé à une origine toxique lorsque le ou les xénobiotiques identifiés sont présents à des concentrations toxiques voire létales, malgré une causalité secondaire et indirecte de cette toxicité.

Des décès d'origine toxique sont recensés dans diverses études épidémiologiques, notamment celles réalisées par le CépiDc (organisme affilié à l'INSERM). Dans ce dernier cas, les décès toxiques ont été inclus dans le chapitre mondial « Causes externes de blessures et d'empoisonnements ». L'effectif total de la région Limousin est de l'ordre de 579 décès annuels (entre 2013 et 2016) liés à des causes externes (accidents de transport, chutes accidentelles, intoxications accidentelles, suicides...). Cependant, la proportion réelle de décès liée à un phénomène toxique peut être sous-estimée, notamment si aucune analyse toxicologique n'est demandée dans des situations où elle pourrait être bénéfique.

Actuellement, la réalisation d'analyses toxicologiques sur les prélèvements de médecine légale au CHU de Limoges, après autopsie, examen de corps ou levée de corps, n'est pas réalisée à titre systématique.

On peut à *minima* considérer 2 types de situations dans lesquelles les analyses de toxicologie ne sont pas demandées par la justice, bien que des prélèvements à des fins d'analyses soient réalisés :

- Les conclusions de médecine légale n'évoquent pas de cause toxique impliquée directement ou indirectement dans la survenue du décès, et ces conclusions sont retenues comme causes de décès par la justice ;
- Les conclusions de médecine légale mentionnent qu'il ne peut pas être exclu qu'une cause toxique ait été impliquée directement ou indirectement dans la survenue du décès, voire sont telles qu'elles réclament la réalisation d'analyses, mais la justice ne demande pas d'analyse.

Dans ce contexte, nous avons souhaité mener une étude ayant pour objectif de déterminer l'intérêt de la réalisation d'analyses toxicologiques à titre systématique, afin d'étayer les conclusions de médecine légale et de ne pas ignorer d'éventuelles causes toxiques de décès.

Notre étude s'est intéressée aux cas de décès ayant fait l'objet d'une autopsie à l'IML du CHU de Limoges entre 2013 et 2019, et pour lesquels des prélèvements biologiques ont été réalisés puis confiés pour conservation à l'Unité de toxicologie biologique et médico-légale du CHU de Limoges.

Plus précisément, parmi ces cas, nous avons étudié ceux pour lesquels aucune analyse de toxicologie n'a été demandée par la justice alors que les conclusions du(es) légiste(s) suggéraient qu'elles puissent être nécessaires pour conclure définitivement sur les causes du décès.

## Matériels et méthodes

---

### 1.1. Contexte des travaux

La médecine légale est une spécialité médicale particulière dans le sens où elle fait le lien entre la médecine et le droit.

La médecine légale en France s'intéresse à plusieurs domaines scientifiques, comme le droit médical, le dommage corporel, les problèmes de responsabilité médicale, la médecine légale du vivant (prise en charges des victimes ou des agresseurs) et la thanatologie.

Nous nous concentrerons sur l'activité de thanatologie en médecine légale.

La thanatologie est définie comme « L'étude des signes, des conditions, des causes et de la nature de la mort. »

En pratique trois situations principales se dégagent dans le cadre de l'activité thanatologique :

- La levée de corps : déplacement sur les lieux de découverte d'un cadavre ;
- L'examen de corps : examen externe du corps dans les locaux de l'institut médico-légal ;
- L'autopsie : examen externe et interne du corps et des viscères à l'institut médico-légal.

L'activité de thanatologie dans le service de médecine légale du CHU de Limoges s'organise en fonction de la découpe territoriale au niveau des tribunaux judiciaires, comprenant les départements de la Creuse (19), la Corrèze (13), la Haute-Vienne (87) et une partie de l'Indre (36).

Les médecins légistes interviennent sur réquisition judiciaire des différents parquets avec pour but de répondre à la mission qui leur est confiée, qui diffère en fonction des situations.

Les prélèvements réalisés par les médecins légistes sont ensuite confiés à l'Unité de toxicologie biologique et médico-légale du CHU de Limoges.

Le devenir des prélèvements dépend des volontés judiciaires, deux cas peuvent se présenter :

- Demande d'analyses de toxicologie
- Conservation des prélèvements

Lorsque des analyses sont demandées une réquisition judiciaire est adressée à l'Unité de toxicologie biologique et médico-légale avec une mission précise que l'expert doit remplir.

Plusieurs situations sont possibles, soit la demande d'une expertise toxicologique de référence, soit des analyses spécifiques au cas par cas. Toutes ces analyses sont référencées à l'article R.118 du code de procédure pénale avec une tarification standardisée sur tout le territoire (Annexe 1).

## 1.2. Population étudiée

Les dossiers étudiés sont issus de prélèvements confiés par la justice pour conservation dans l'Unité de toxicologie biologique et médico-légale du CHU de Limoges et pour lesquels aucune réquisition pour analyse toxicologique n'a été demandée.

Au préalable, une demande d'ouverture de scellés à des fins scientifiques a été demandée aux différents tribunaux judiciaires en charge des affaires.

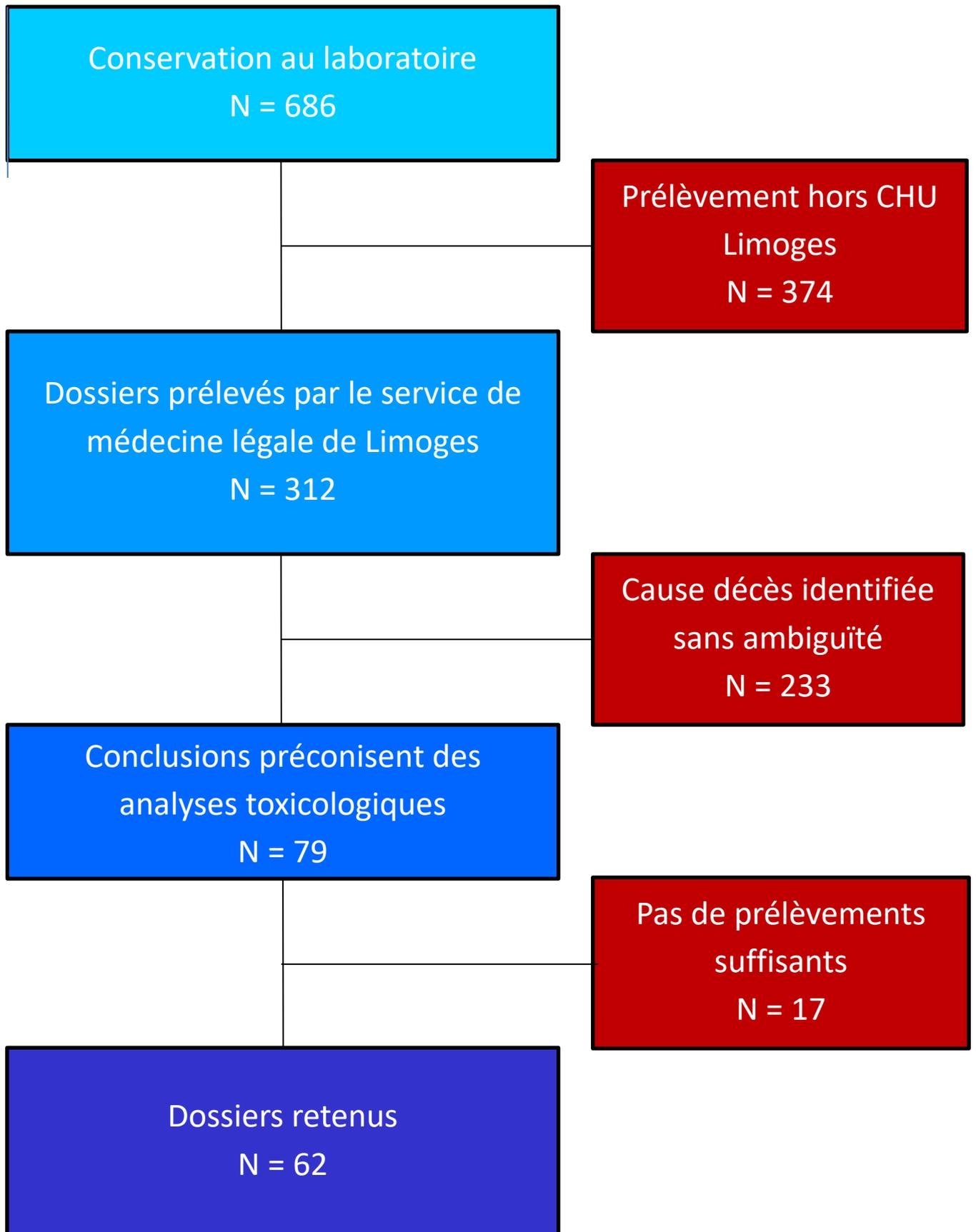
Nous nous sommes intéressés à une période comprise entre 2013 et 2019, ce qui concernait 686 dossiers.

Tous les dossiers pour lesquels les prélèvements n'avaient pas été réalisés par le service de médecine légale du CHU de Limoges (affaires confiées à l'UF par d'autres départements) ont été éliminés, soit 374 dossiers.

Les conclusions de médecine légale ont été consultées pour les 312 dossiers restants. Parmi ceux-ci, nous avons identifié 79 dossiers pour lesquels les médecins légistes préconisaient la réalisation d'analyses toxicologiques.

Enfin, 17 dossiers n'ont pas pu être inclus dans notre étude car les prélèvements étaient insuffisants pour la réalisation des différentes analyses.

Au total, notre étude a porté sur l'analyse de 62 dossiers, répartis entre 2013 et 2019, pour lesquels aucune analyse n'avait été réalisée alors que les conclusions de médecine légale préconisaient leur réalisation, et pour lesquels nous disposions des prélèvements biologiques nécessaires.



## 1.2.2. Répartition de la population

Pour notre étude, les dossiers ont été répartis en trois groupes :

- Les causes naturelles présumées, c'est-à-dire une cause naturelle de décès retenue par le médecin légiste.
- Les causes non toxiques présumées, défini par une cause suspectée de décès non naturelle et non toxique.
- Les causes toxiques présumées, c'est-à-dire un décès suspecté d'être de cause toxique.

### 1.2.2.1. Groupe de causes naturelles

Le groupe de causes naturelles comprenait 33 dossiers (53%), soit la moitié des dossiers analysés.

La majorité concernait des hommes, avec 27 hommes (82%) et 6 femmes (18%).

Les patients étaient âgés de 19 à 70 ans, avec une majorité entre 30 et 70 ans.

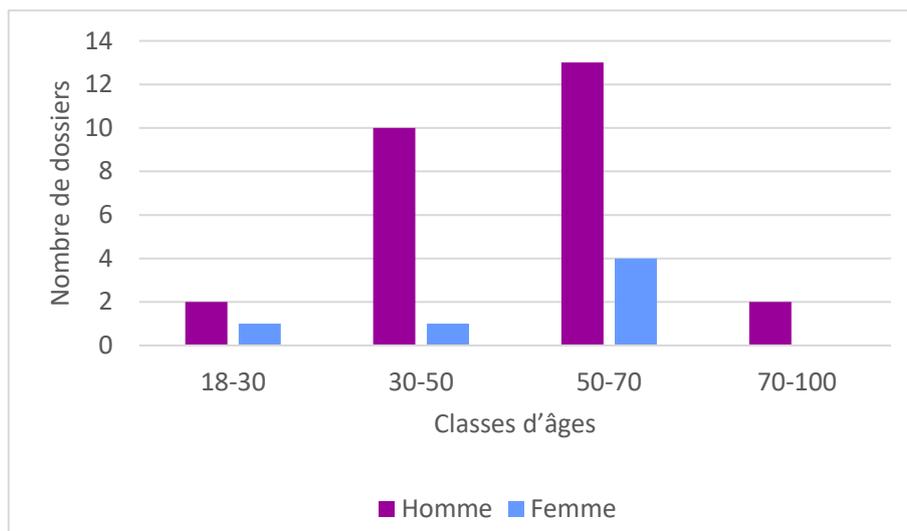


Figure 1 : Répartition du groupe de causes naturelles

### 1.2.2.3. Groupe de causes non toxiques

Le groupe de causes non toxiques comprenait 18 dossiers (29%), soit environ un tiers des dossiers analysés.

La majorité concernait des femmes, avec 7 hommes (39%) et 11 femmes (61%).

Les patients étaient âgés de 18 à 95 ans, avec une majorité âgée de plus de 50 ans.

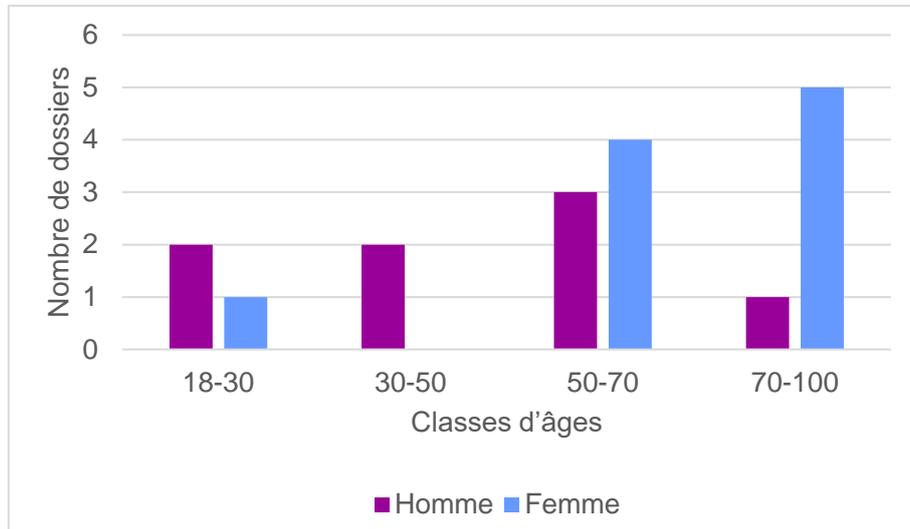


Figure 2 : Répartition du groupe de causes non toxiques

### 1.2.2.4. Groupe de causes toxiques

Le groupe de causes toxiques comprenait 11 dossiers (18%).

Il y avait une proportion équivalente de femmes et d'hommes, avec 6 hommes (55%) et 5 femmes (45%).

Les patients concernés étaient âgés de 31 à 66 ans.

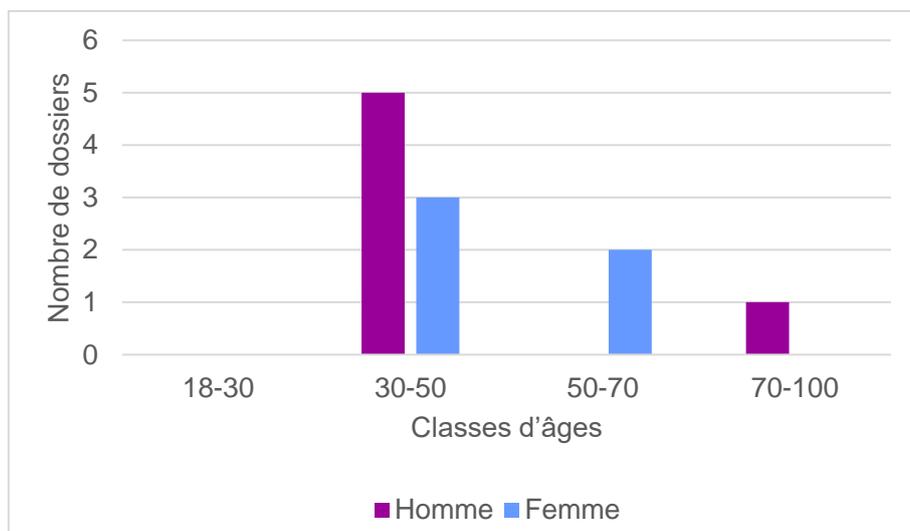


Figure 3 : Répartition du groupe de causes toxiques

### 1.3. Prélèvements analysés

Les prélèvements analysés ont tous été réalisés par le service de médecine légale du CHU de Limoges.

Pour chaque dossier, du sang cardiaque et/ou du sang périphérique, qui étaient conditionnés dans des flacons héparinés puis, conservés à -20°C, ont été considérés.

Dans le groupe de causes naturelles présumées, des prélèvements de sang cardiaque étaient présents dans 22 dossiers sur 33. Dans le groupe de causes non toxiques présumées, dans 12 dossiers sur 19. Et dans le groupe de causes toxiques présumées, dans 6 dossiers sur 11. Soit un total de 40 dossiers sur 63, pour lesquels des prélèvements de sang cardiaque étaient disponibles.

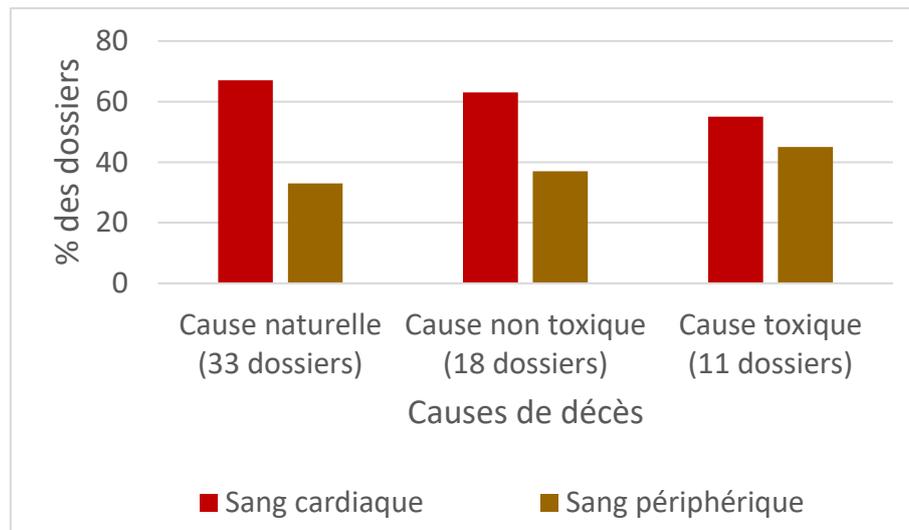


Figure 4 : Prélèvements analysés

#### 1.4. Analyses effectuées

Toutes les analyses ont été effectuées au sein de l'UF de toxicologie biologique et médico-légale.

Tous les prélèvements ont été analysés et leurs résultats ont été retraités par des techniciens habilités et expérimentés, selon les procédures analytiques en vigueur. Chaque dossier a fait l'objet d'une validation technique par un ingénieur analyste, puis d'une validation biologique par un biologiste expert en toxicologie médico-légale.

Pour tous les dossiers, la stratégie suivante a été appliquée :

1. En première approche, une recherche large de xénobiotiques (screening), une éthanolémie et une recherche/dosage de stupéfiants.
2. Au cas par cas, en fonction des résultats du screening, des dosages spécifiques des différents xénobiotiques ont été effectués.

Exception faite des méthodes de screening par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS), l'ensemble des analyses fait l'objet d'une accréditation selon la norme ISO 15189 du COFRAC.

La recherche et le dosage d'éthanol s'effectuent dans le sang périphérique par chromatographie en phase gazeuse sur colonne remplie avec détection par ionisation de flamme (CPG-FID).

La recherche et le dosage des stupéfiants et des produits de substitutions s'effectuent par LC-MS/MS selon une procédure publiée par le Service (1).

Les dosages spécifiques des molécules médicamenteuses psychoactives (benzodiazépines et analogues, antidépresseurs, neuroleptiques, etc.) sont également réalisées par LC-MS/MS, par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS) ou par chromatographie liquide couplée à la détection UV à barrette de diodes (LC-DAD). Certaines de ces méthodes de dosages ont également fait l'objet de publication par le service (2).

## Résultats

### 2.1. Groupe de causes naturelles

Sur les 33 dossiers de causes naturelles présumées, une cause toxique peut être imputée au décès dans 7 dossiers après analyses toxicologiques.

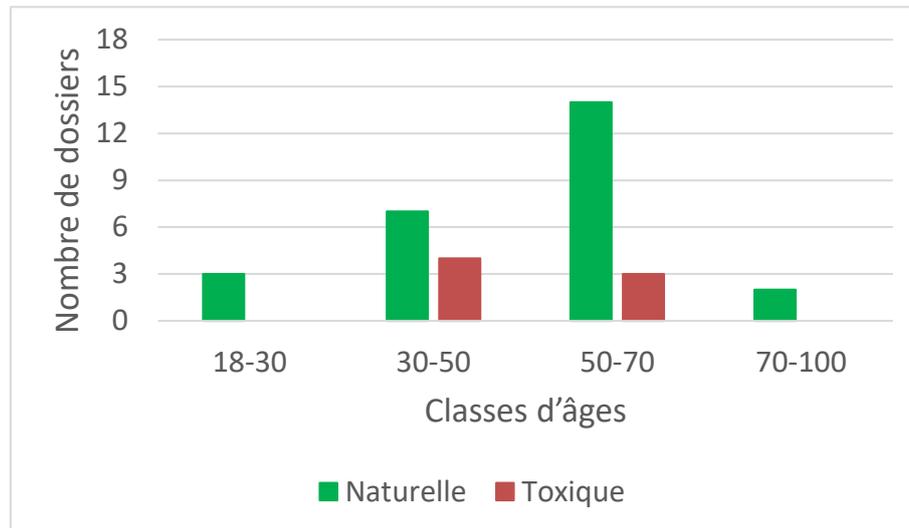


Figure 5 : Résultat du groupe de causes naturelles

Parmi ces 7 dossiers, nous mettons en évidence une éthanolémie positive dans 5 dossiers. Sur 2 de ces 5 dossiers la consommation d'alcool était associée à une consommation médicamenteuse pouvant expliquer le décès. Dans les 3 autres dossiers, la consommation d'alcool pouvait à elle seule être impliquée dans la cause de décès.

Concernant les 2 autres dossiers restants, il a été mis en évidence une prise de méthadone chez un patient non connu pour la consommation de ce traitement de substitution et une prise massive de paroxétine pouvant expliquer dans les deux cas le décès.

Le tableau 1 résume ces résultats.

Tableau 1 : Causes toxiques identifiées dans le groupe de causes naturelles

	Causes de décès	Toxiques décelés	Eléments d'interprétation
030/16	Asphyxie sur un œdème aigu du poumon due à une insuffisance cardiaque aiguë, compliquant une insuffisance cardiaque chronique	Méthadone et son métabolite (EDDP) Amitriptyline	Sujet non connu pour la consommation de méthadone et insuffisant cardiaque : potentiel allongement du QT
083/16	Origine cardiaque (trouble du rythme) Une intoxication alcoolique aiguë massive ne peut être éliminée.	Ethanolémie : 2,8 g/L	Intoxication éthylique pouvant décompenser un problème cardiaque
192/16	Soit secondaire à une mort subite, soit secondaire à une intoxication éthylique aiguë	Ethanolémie : 6,5 g/L	Intoxication éthylique massive, pouvant expliquer le décès
151/17	Asphyxie secondaire à un trouble du rythme ou intoxication éthylique aiguë et inhalation	Ethanolémie : 2,9 g/L Oxazépam	Intoxication éthylique avec prise concomitante d'une benzodiazépine pouvant expliquer une inhalation puis une asphyxie
065/19	Mort subite d'origine cardiovasculaire ou trouble du rythme Abus de médicament psychotrope	Paroxétine : 1430 µg/L Tramadol et son métabolite (O-desmethyltramadol) : 650 et 16 µg/L	Paroxétine : 10 fois la concentration usuelle Tramadol : valeur élevée
069/19	Mort subite d'origine cardiovasculaire probable	Ethanolémie : 2,4 g/L	Ethanolémie pouvant décompenser un problème cardiaque
245/19	Asphyxie soit d'origine naturelle soit d'origine toxique	Ethanolémie : 2,7 g/L Morphine : 153 µg/L	Ethanol et morphine pouvant entraîner une dépression des centres respiratoires

### 2.1.1. Exemple d'un cas

# 192/16

Le décès est soit secondaire à une **mort subite**, soit secondaire à une **intoxication éthylique aigue**.

- **Ethanol : 6,52 g/L**
  - Cannabinoïdes
    - Négatif
  - Amphétamines
    - Négatif
  - Cocaïnes :
    - Négatif
  - Opioides :
    - Négatif
  - Traitement de substitution :
    - Négatif
- Screening :
    - Caféine
- Antécédents :
- Alcoolisme chronique
  - Non connu
- Traitements :
- Non connu

Le rapport d'autopsie était :

• **COMMEMORATIFS :**

D'après les éléments reçus, le corps sans vie de Monsieur Y Alan aurait été découvert le 20 novembre 2016 vers 8h50, dans son véhicule, sur le parking du Carrefour contact, 87 Allée Jean Marais à Rilhac Rancon (87). Un témoin aurait remarqué le véhicule sur place depuis plusieurs jours.

Le dernier signe de vie de Monsieur Y remonterait au 19 novembre à 8h05 du matin, où il aurait été vu sur les vidéos de surveillance du magasin, se couchant sur les sièges avant de son véhicule.

D'après les éléments reçus et les photos présentées, lors de sa découverte, le corps se trouvait en décubitus dorsal couché sur les sièges avant du véhicule. La voiture était non verrouillée et il était constaté à l'intérieur trois bouteilles de whisky dont une vide et deux entamées et aucun médicament.

Le Docteur aurait constaté le décès et aurait rédigé un certificat de décès avec obstacle médico-légal.

D'après les éléments reçus, Monsieur Y était écossais, vivait en France depuis 10 ans. Il était probablement sans domicile fixe.

Ses antécédents médicaux, chirurgicaux ou traitements médicamenteux ne sont pas connus au moment de l'examen à part un alcoolisme chronique.

- DISCUSSION :

Le corps sans vie de Monsieur KEENAN a été découvert dans sa voiture sur un parking.

L'examen externe du corps a mis en évidence :

- Des signes traumatiques superficiels et non spécifiques n'orientant pas vers l'intervention d'un tiers dans le déterminisme du décès.
- Des phénomènes cadavériques compatibles avec un décès remontant à au moins 48 heures.

Le décès est soit secondaire à une mort subite, soit secondaire à une intoxication éthylique aigue.

L'analyse des prélèvements biologiques effectués est indispensable.

Un certificat de décès, sans obstacle médico-légal, a été rédigé.

- CONCLUSION :

L'examen du corps de Y Alan, a mis en évidence un décès soit de cause naturelle, soit de cause toxique.

Après analyses toxicologiques nous mettons en évidence une éthanolémie de l'ordre de 6,5 g/L.

Quel que soit l'état de tolérance développé vis-à-vis de l'éthanol, il est attendu qu'une telle éthanolémie ait été associée à la survenue d'une dépression majeure des centres psychosensoriels et moteurs. Cette dépression du système nerveux central peut être manifeste au niveau des centres respiratoires, entraînant une dépression respiratoire lorsqu'elle est concomitante au coma. Bien qu'il soit toujours délicat d'associer signes cliniques et éthanolémie, on admet que des décès peuvent survenir pour des concentrations sanguines d'éthanol supérieures à 5 g/L, voire plus faibles dans certains cas.

## 2.2. Groupes de causes non toxiques

Sur les 18 dossiers de causes non toxiques présumées, une cause toxique peut être imputée au décès dans 5 dossiers après analyses toxicologiques.

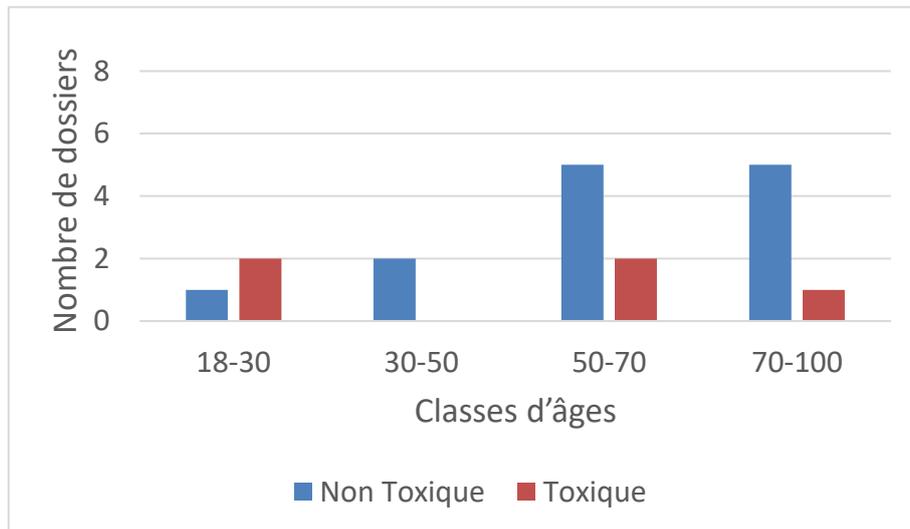


Figure 6 : Résultat du groupe de causes non toxiques

Parmi les 5 dossiers pour lesquels une cause toxique peut être incriminée, nous mettons en évidence une éthanolémie positive pour 3 cas d'accident de la voie publique avec, dans 1 cas, une prise concomitante de cannabis. Les deux autres dossiers concernaient des décès à la suite de noyade, dans lesquels une polyintoxication a été mise en évidence pouvant expliquer des troubles de la conscience puis la noyade.

Le tableau 2 résume ces résultats.

Tableau 2 : Causes toxiques identifiées dans le groupe de causes non toxiques

	Causes de décès	Toxiques décelés	Eléments d'interprétation
132/16	Polytraumatisme secondaire à un AVP	Ethanolémie : 1 g/L	Conduite sous l'empire de l'alcool ayant pu favoriser un accident
144/17	Asphyxie dans le cadre d'une noyade dans les suites d'un probable malaise d'origine cardiaque	Zolpidem : 1040 µg/L Citalopram et desméthylcitalopram : 130 et 38 µg/L	Concentration en zolpidem (hypnotique) signant la prise de plusieurs comprimés simultanément
147/17	Asphyxie secondaire à une noyade dans les suites d'un AVP	Ethanolémie : 2,2 g/L	Conduite sous l'empire de l'alcool ayant pu favoriser un accident
176/17	Polytraumatisme secondaire à un AVP	Ethanolémie : 1,3 g/L THC, 11 OH-THC et THHC-COOH (cannabinoïdes)	Conduite sous l'empire de l'alcool et de stupéfiants ayant pu favoriser un accident
195/18	Asphyxie secondaire à une noyade, avec probable troubles de la conscience secondaire à une prise de toxiques	Ethanolémie : 0,3 g/L Cannabinoïdes Oxazépam, nordazépam et venlafaxine	Alcool, cannabis et médicaments psychoactifs pouvant expliquer les troubles de la conscience

## 2.2.1. Exemple d'un cas

# 144/17

Le décès est compatible avec une **asphyxie** dans le cadre d'une **noyade**. Elle est probablement secondaire à une chute, à la suite d'un malaise d'origine cardiaque.

L'hypertrophie cardiaque et l'atteinte de la valve mitrale peuvent entraîner des pathologies cardiaques aiguës, comme par exemple un trouble du rythme cardiaque, pouvant être à l'origine d'un malaise.

- Ethanol : 0,1 g/L
- Cannabinoïdes :
  - Négatif
- Amphétamines
  - Négatif
- Cocaines :
  - Négatif
- Opioides :
  - Négatif
- Traitement de substitution :
  - Négatif
- Screening :
  - Caféine
  - **Lorazépam**
  - **Zolpidem**
  - **Citalopram**
  - **Desméthylcitalopram**
  - Irbésartan
- **Benzodiazépines :**
  - **Zolpidem : 1041,3 µg/L**
  - **Lorazépam : 124,8 µg/L**
- **Antidépresseurs :**
  - **Citalopram : 130,72 µg/L**
  - **Desméthylcitalopram : 38,04 µg/L**
- Antécédents :
  - Lymphome
  - Valvulopathie cardiaque
  - Tentative de suicide
- Traitements :
  - SEROPLEX
  - ZOLPIDEM
  - TEMESTA
  - LEVOTHYROX
  - APROVEL
  - XALATAN
  - ESOMEPRAZOL
  - METEOXANE
  - MACROGOL
  - OROCAL

Le rapport d'autopsie était :

- **COMMEMORATIFS :**

Les enquêteurs nous rapportent les faits suivants.

Le corps sans vie de Madame X Marie-José aurait été découvert par son mari le 16 août 2017 vers 7h00, dans le spa de leur domicile. Madame X aurait été en maillot de bain, le corps penché dans l'eau avec la tête immergée. La température de l'eau aurait été à environ 35°C, et la température extérieure entre 16 et 18°C. Le peignoir de Madame X aurait été retrouvé dans l'eau. Deux verres, contenant un fond de jus de fruit et un résidu de médicament, auraient été découverts à proximité d'elle.

Il n'aurait pas été retrouvé sur les lieux d'éléments orientant vers une étiologie suicidaire d'après les enquêteurs.

Madame X et son mari faisaient chambre à part depuis quelques temps. Vers 22h30, son mari serait allé la prévenir qu'il allait se coucher, alors qu'elle aurait été en train de regarder une émission de télévision. Elle lui aurait dit qu'elle irait se coucher après son émission.

Le dernier signe de vie de Madame X daterait donc du 15 août 2017 à 22h30, où elle aurait été vue par son mari.

Les secours auraient été appelés. Il n'y aurait pas eu de manœuvre de réanimation, Madame X étant visiblement décédée.

Un certificat de décès avec un obstacle médico-légal aurait été réalisé par le médecin généraliste.

D'après les enquêteurs, Madame X souffrirait d'une dépression. Elle aurait un antécédent de tentative de suicide, pour lequel elle aurait été hospitalisée au centre hospitalier d'Esquirol. Elle aurait un antécédent de lymphome, en rémission depuis 2009. Il y a également notion d'une valvulopathie cardiaque, sans plus de précision.

Elle prendrait comme traitement :

- SEROPLEX (antidépresseur), ZOLPIDEM (hypnotique), TEMESTA (anxiolytique) ;
- LEVOTHYROX (hormone thyroïdienne de synthèse) ;
- APROVEL (antihypertenseur) ;
- XALATAN (médicament contre le glaucome) ;
- ESOMEPRAZOL (anti-reflux gastrique), METEOXANE (anti-flatulent),
- MACROGOL (laxatif) ;
- OROCAL (calcium).

• DISCUSSION :

Le corps sans vie de Madame X, aurait été découvert immergé dans un spa à son domicile.

L'examen externe a mis en évidence :

- Des signes d'asphyxie marqués : une cyanose du visage, en pèlerine et des ongles des mains.
- Des mains de blanchisseuse, caractéristiques d'un séjour prolongé de plusieurs heures dans l'eau.
- Une issue de liquide clair sanglant par les narines et la bouche.
- L'absence de lésion traumatique orientant vers l'intervention d'un tiers dans le déterminisme du décès.
- Des phénomènes cadavériques compatibles avec les faits relatés.

L'autopsie a mis en évidence :

- La présence de liquide clair au niveau des voies aériennes supérieures et inférieures, orientant vers une inhalation d'eau.
- La présence d'une faible quantité de liquide clair au niveau de l'œsophage et quasi-absente au niveau de l'estomac. Cela signifie que Madame X a dégluti une très petite quantité d'eau.
- Des poumons œdémateux et congestifs.  
Ces lésions sont secondaires à une noyade.
- Un cœur de poids et de volume augmenté, et une valve mitrale modérément épaissie. Ces éléments peuvent entraîner des pathologies cardiaques.
- Des lésions sans rapport avec le décès : une athérosclérose non compliquée, la présence de kystes au niveau du rein et du foie, et la présence de diverticules coliques.

Le décès est compatible avec une asphyxie dans le cadre d'une noyade. Elle est probablement secondaire à une chute, à la suite d'un malaise d'origine cardiaque.

L'hypertrophie cardiaque et l'atteinte de la valve mitrale peuvent entraîner des pathologies cardiaques aiguës, comme un trouble du rythme cardiaque, pouvant être à l'origine d'un malaise.

Des prélèvements à visée toxicologique ont été réalisés à toutes fins utiles. Des prélèvements anatomopathologiques ont été faits, afin de préciser la pathologie du cœur de la victime et de rechercher des signes confirmant la noyade sur les poumons.

Un certificat de décès levant l'obstacle médico-légal a été remis aux enquêteurs.

- CONCLUSION :

L'examen et l'autopsie du corps de Madame X ont mis en évidence un décès par asphyxie dans les suites d'une noyade.

Après analyses toxicologiques nous mettons en évidence du zolpidem à une concentration d'environ 1000 µg/L. Une telle concentration est très élevée, largement supérieure aux concentrations observées suite à la prise de doses thérapeutiques qui demeurent usuellement inférieures à 200 µg/L. Elle signe la prise simultanée de plusieurs comprimés d'un médicament contenant du zolpidem.

Nous avons décelé également la présence de lorazépam et de citalopram à des concentrations correspondant aux concentrations usuellement observées suite à la prise de doses thérapeutiques.

### 2.3. Groupe de causes toxiques

Sur les 11 dossiers de causes toxiques présumées, une cause toxique de décès est retenue dans 9 dossiers après analyses toxicologiques. Ainsi, pour 2 dossiers aucune cause toxique n'a été retrouvée alors que celle-ci était fortement suspectée.

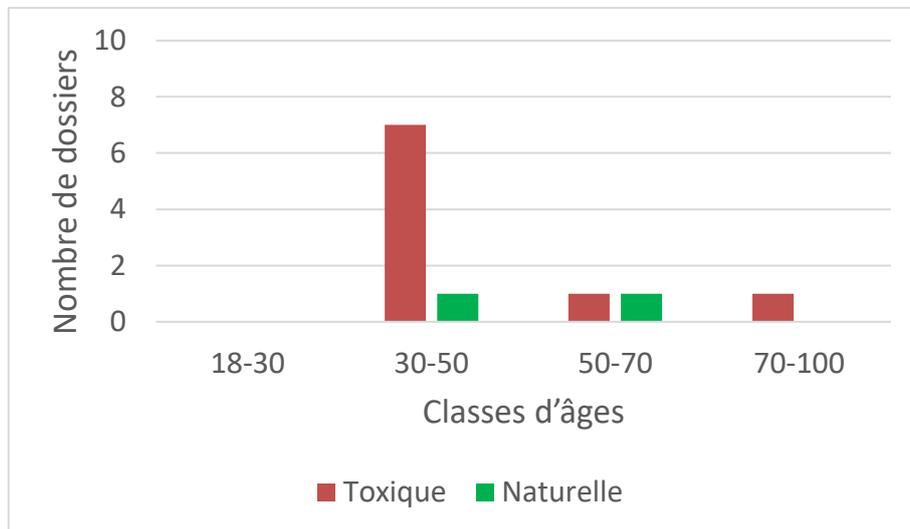


Figure 7 : Résultat du groupe de causes toxiques

Parmi les 9 dossiers pour lesquels une cause toxique a été confirmée, nous mettons en évidence une polyintoxication dans 6 dossiers.

Une éthanolémie positive est mise en évidence dans 3 dossiers, associée à des consommations de médicaments psychoactifs dont 1 dossier avec également une prise de stupéfiants.

Dans 3 dossiers, nous retrouvons une association de produits stupéfiants et de médicaments psychoactifs.

Dans les 3 dossiers restants, un seul toxique a été mise en évidence.

Le tableau 3 résume ces résultats.

Tableau 3 : Causes toxiques confirmées dans le groupe de causes toxiques

	Causes de décès	Toxiques décelés	Eléments d'interprétation
322/13	Intoxication médicamenteuse volontaire	Ethanolémie : 2,7 g/L Amitriptyline : > 1000 µg/L Fluoxétine : > 1000 µg/L Cyamémazine : 650 µg/L Oxazépam, nordazépam, bromazépam, alprazolam et lorazépam	Confirmation d'une cause toxique de décès avec des antidépresseurs et des neuroleptiques à des concentrations potentiellement létales
100/15	Intoxication médicamenteuse volontaire	Ethanolémie : 0,6 g/L Oxazépam, nordazépam, bromazépam, témazépam et diazépam. Amitriptyline Morphine : 73 µg/L	Alcool, benzodiazépines, morphine et antidépresseurs favorisant des troubles de la conscience et ayant pu favoriser une hypothermie
140/15	Inhalation de liquide alimentaire suite à une dépression respiratoire dans un contexte de polyintoxication médicamenteuse	Opioides (Oxycodone) Benzodiazépines (Nordazépam) Antidépresseurs (Amitriptyline)	Toxiques mis en évidence pouvant entraîner une dépression des centres respiratoires puis le décès
233/15	Inhalation de liquide alimentaire dans un contexte de polyintoxication	MDMA (Ecstasy) : 2500 µg/L Buprénorphine, oxazépam, nordazépam, témazépam, lorazépam et diazépam	Concentration en MDMA associée à la survenue d'un arrêt cardiaque
235/15	Asphyxie due à une consommation excessive de toxiques	Ethanolémie : 1,7 g/L Cocaïne et ses métabolites Cannabinoïdes Oxazépam, nordazépam et bromazépam. Maprotiline, cyamémazine et quétiapine	Polyintoxication avec alcool, stupéfiants et médicaments psychoactifs pouvant expliquer le décès
011/17	Asphyxie suite à une inhalation de liquide alimentaire dans un contexte d'intoxication éthylique et/ou de prise de stupéfiants	Cannabinoïdes Méthadone Métabolites de la cocaïne Bromazépam et zopiclone Venlafaxine	Prise de cocaïne et de méthadone pouvant expliquer le décès
060/17	Asphyxie suite à une inhalation de liquide alimentaire dans un contexte d'intoxication éthylique et/ou de prise de stupéfiants	Cyamémazine : 1200 µg/L Venlafaxine	Mise en évidence de Cyamémazine à concentration très élevée pouvant expliquer à elle seule le décès
219/17	Asphyxie suite à une prise massive d'alcool	Métabolites de la cocaïne Morphine et méthylmorphine	Mise en évidence d'une prise de cocaïne et de morphine pouvant entraîner des troubles de la conscience et une asphyxie positionnelle
186/18	Asphyxie dans un contexte d'intoxication au monoxyde de carbone ou décès d'origine naturelle cardio-vasculaire	CO > 60 %	Taux de monoxyde de carbone pouvant être à lui seul responsable du décès

Parmi les 2 dossiers pour lesquels la cause toxique suspectée n'a pas été retrouvée, nous avons mis l'accent sur l'absence de xénobiotiques, notamment une éthanolémie négative et/ou des concentrations thérapeutiques dont il n'est pas attendu qu'elles aient été impliquées dans le déterminisme du décès.

Le tableau 4 résume ces résultats.

Tableau 4 : Causes toxiques infirmées dans le groupe de causes toxiques

	Causes de décès	Toxiques décelés	Eléments d'interprétation
060/18	Asphyxie suite à une inhalation de liquide alimentaire dans un contexte d'alcoolisation	Aucun	Ethanolémie négative ne pouvant expliquer les circonstances de décès
084/19	Inhalation de liquide alimentaire, dans un contexte d'intoxication médicamenteuse et/ou alcoolique	Ethanolémie : 0,67 g/L THC-COOH : 2 µg/L Buprénorphine : 4,7 µg/L et métabolites Amitriptyline et nortriptyline : 161 et 190 µg/L	Tous les xénobiotiques mis en évidence sont à des concentrations thérapeutiques ou de fin de doses, ne pouvant expliquer les circonstances de décès

### 2.3.1. Exemples de deux cas

# 322/13

Compte tenu des antécédents psychiatriques et des nombreuses boîtes de médicaments trouvées au domicile, une **intoxication médicamenteuse**, volontaire ou accidentelle, semble la plus probable.

- **Ethanol : 2,71 g/L**
- Cannabinoïdes : négatif
  - THC : 0 µg/L
  - 11-OH-THC : 0 µg/L
  - THC-COOH : 0 µg/L
- Amphétamines :
  - Négatif
- Cocaïnes :
  - Négatif
- Opioides :
  - Négatif
- Traitement de substitution :
  - Négatif
- **Screening :**
  - Nordazépam
  - Amitriptyline
  - Alprazolam
  - Cyamémazine
  - Citalopram
  - Oxazépam
- **Benzodiazépines :**
  - 2(2-amino-5-bromobenzoyl)pyridine : 3,8 µg/L
  - 3-OH-bromazépam : 124,5 µg/L
  - Oxazépam : 676,4 µg/L
  - Nordazépam : 306,5 µg/L
  - Bromazépam : 124,2 µg/L
  - Alprazolam : 23,1 µg/L
  - Lorazépam : 6,3 µg/L
- **Antidépresseurs :**
  - Citalopram : > 1000 µg/L
  - Desméthylcitalopram : 639,08 µg/L
  - Fluoxétine : > 1000 µg/L
  - Norfluoxétine : > 1000 µg/L
  - Amitriptyline : > 1000 µg/L
  - Nortriptyline : > 1000 µg/L
- **Neuroleptiques :**
  - Cyamémazine : 645 µg/L
- **Antécédents :**
  - troubles psychiatriques
- **Traitements :**
  - RISPERDAL
  - SERESTA
  - PROZAC
  - TRANXENE
  - LAROXYL
  - DOMPERIDONE
  - FLUOXETINE
  - STERDEX
  - ESOMEPRAZOLE
  - EFFERALGAN
  - GAVISCON

Le rapport d'autopsie était :

- **COMMEMORATIFS :**

Les enquêteurs nous rapportent les faits suivants.

Le vendredi 13 décembre vers 19 heures, l'ex-compagnon de Madame X se serait présenté à la porte de l'appartement, lui amenant leur fille pour le week-end, dont ils se partageaient la garde. La porte étant fermée de l'intérieur, il aurait téléphoné à Madame X qui n'aurait pas répondu. Après avoir prévenu police secours, les pompiers ont pu entrer dans l'appartement par une fenêtre.

Le corps de Madame X se trouvait face contre terre dans le séjour, le long du canapé.

Un certificat de décès avec obstacle médico-légal a été émis.

Madame X souffrirait de troubles psychiatriques comme en témoignent plusieurs ordonnances dont la dernière datée du 06.12.2013 comporte RISPERDAL 2 mg 1 par jour, SERESTA 50 mg 1 par jour, PROZAC 20 mg 2 par jour, TRANXENE 5 mg 3 par jour et NOCTAMIDE 2 mg 1 par jour.

D'autres médicaments sont trouvés au domicile : LAROXYL, DOMPERIDONE, FLUOXETINE, STERDEX, ESOMEPRAZOLE, EFFERALGAN, GAVISCON.

Une prescription d'examens sanguins datant du 04.12.2013 est également trouvée.

Madame X aurait également eu des troubles de la mémoire, ne retrouvant pas sa voiture, et aurait signalé qu'elle ne se sentait pas capable d'assumer la garde de sa fille.

- DISCUSSION :

Les phénomènes cadavériques : tâche verte, présence de lividités et disparition de la rigidité sont en accord avec un décès datant de plusieurs jours, compatible avec le dernier signe de vie rapporté par les enquêteurs qui serait un appel téléphonique entre Madame X et son père remontant au lundi 9 décembre.

L'examen du corps et l'autopsie n'ont pas montré de signe de violence pouvant témoigner de l'action d'un tiers. Il n'a pas non plus été mis en évidence de lésion viscérale pouvant être responsable du décès.

Compte tenu des antécédents psychiatriques et des nombreuses boîtes de médicaments trouvées au domicile, une intoxication médicamenteuse, volontaire ou accidentelle, semble la plus probable.

Un certificat de décès levant l'obstacle médico-légal a été remis aux enquêteurs.

- CONCLUSION :

L'examen et l'autopsie du corps de Madame X ne montrent pas de lésion pouvant témoigner de l'action d'un tiers.

Il s'agit le plus vraisemblablement d'un décès par intoxication médicamenteuse.

Après analyses toxicologiques nous mettons en évidence une éthanolémie de l'ordre de 2,7 g/L dont il est attendu qu'elle ait été associée à un état d'ivresse.

Nous avons décelé la présence d'amitriptyline (et son métabolite la nortriptyline) à une concentration supérieure à 1000 µg/L. Une telle concentration signe la prise d'une dose supra thérapeutique de cet antidépresseur. On admet usuellement que la toxicité cardiaque de ce médicament est majeure pour des concentrations supérieures à 1000 µg/L.

Nous avons également décelé la présence de fluoxétine et de citalopram à des concentrations supérieures à 1000 µg/L, signant une prise massive de l'un et l'autre de ces médicaments.

## 084/19

Au vu des constatations, le décès apparaît secondaire à une **inhalation de liquide alimentaire**. Ce phénomène a pu être favorisé par un trouble de la conscience associé à une dépression respiratoire, dans un **contexte d'intoxication médicamenteuse et/ou alcoolique**, qu'il convient de rechercher par l'analyse toxicologique des prélèvements réalisés.

- **Ethanol : 0,64 g/L**
- **Cannabinoïdes :**
  - THC : Négatif
  - 11-OH-THC : Négatif
  - **THC-COOH : 2,067 µg/L**
- **Amphétamines :**
  - Négatif
- **Cocaïnes :**
  - Négatif
- **Opioides :**
  - Négatif
- **Traitement de substitution :**
  - **Buprénorphine : 4,7 µg/L**
  - **Bupré glucuronide : 3,6 µg/L**
  - **Norbuprénorphine : 7,1 µg/L**
- **Screening :**
  - Caféine
  - Néfopan
  - **Nortriptyline**
  - Nordazépam
  - **Amitriptyline**
  - Oxazépam
  - Cyamémazine
  - Lopéramide
- **Antidépresseurs :**
  - **Amitriptyline : 161,01 µg/L**
  - **Nortriptyline : 189,77 µg/L**
- **Antécédents :**
  - Toxicomanie
  - Alcoolisme chronique
- **Traitements :**
  - Non connu

### Le rapport d'autopsie était :

#### • **COMMEMORATIFS :**

Le corps sans vie de Monsieur Y aurait été découvert le 4 mai 2019 aux environs de 21h30, au domicile d'un tiers actuellement en détention, après un appel au commissariat de Brive la Gaillarde d'un ami sans nouvelle depuis 23h la veille. L'ami se serait présenté au domicile le 4 mai 2019 vers 11 heures mais n'aurait pas obtenu de réponse.

Il n'y aurait pas eu de manœuvre de réanimation. Un certificat de décès avec obstacle médico-légal a été rédigé.

D'après les enquêteurs, Monsieur Y était connu des services de police pour une toxicomanie (consommateur d'héroïne et de cocaïne) et un alcoolisme chronique.

Il n'y a pas d'autres antécédents médicaux ou chirurgicaux connus au moment de l'autopsie.

#### • **DISCUSSION :**

Le corps sans vie de Monsieur Y aurait été découvert dans la soirée du 4 mai 2019, après une alerte donnée par un ami.

L'examen externe a mis en évidence :

- Un liquide biologique marron s'écoulant de la bouche.
- Une hyperhémie conjonctivale et une cyanose des ongles des mains compatibles avec un mécanisme d'asphyxie.
- L'absence de lésion traumatique pouvant laisser penser à l'intervention d'un tiers dans le déterminisme du décès.

L'autopsie a mis en évidence :

- Un cœur, un foie et une rate de poids nettement augmenté, sans anomalie macroscopique à la dissection en dehors de variantes anatomiques et d'un début de stéatose hépatique (foie gras).
- La présence de liquide marron dans la trachée, les bronches souches et lobaires, identique à celui contenu dans l'estomac, témoignant d'une inhalation de liquide alimentaire.
- L'absence d'autre lésion macroscopique pouvant expliquer le décès.

Au vu des constatations, le décès apparaît secondaire à une inhalation de liquide alimentaire. Ce phénomène a pu être favorisé par un trouble de la conscience associé à une dépression respiratoire, dans un contexte d'intoxication médicamenteuse et/ou alcoolique, qu'il convient de rechercher par l'analyse toxicologique des prélèvements réalisés.

Un certificat de décès levant obstacle médico-légal a été remis aux enquêteurs.

• CONCLUSION :

L'examen et l'autopsie du corps de Monsieur Y, ont mis en évidence un décès secondaire à une inhalation de liquide alimentaire ; pouvant avoir été favorisé par une intoxication médicamenteuse, alcoolique ou toxique (stupéfiants).

Il convient de faire pratiquer une analyse toxicologique des prélèvements réalisés.

Après analyses toxicologiques nous mettons en évidence une éthanolémie de l'ordre de 0,6 g/L signant une consommation modérée de boissons alcoolisées et pouvant être associée à un état d'ébriété.

Nous avons également décelé la présence de THC-COOH signant une consommation de cannabis plusieurs heures avant le décès, ainsi que la présence de buprénorphine et d'amitriptyline à des concentrations thérapeutiques.

## Discussion

---

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur six années (2013 à 2019) montrant l'intérêt de la réalisation d'analyses toxicologiques à titre systématique sur les prélèvements de médecine légale.

A notre connaissance, il n'existe pas d'étude équivalente dans son approche ; à savoir, analyser des prélèvements n'ayant fait l'objet d'aucune demande d'analyse par la justice et évaluer dans quelle mesure une demande aurait pu être pertinente. Ainsi, notre étude a porté sur 62 dossiers pour lesquels aucune analyse n'avait été réalisée alors que les conclusions de médecine légale préconisaient leur réalisation, et pour lesquels nous disposions des prélèvements biologiques nécessaires.

79 dossiers avaient été initialement retenus pour analyses, 17 dossiers n'ont finalement pas pu être analysés du fait de l'absence de prélèvement suffisant, en lien avec un état trop dégradé du corps ou une perte sanguine trop importante au moment du décès limitant la quantité de matrice restante. Ceci illustre un écueil souvent rencontré par l'expert en toxicologie médico-légale qui ne dispose pas des volumes optimaux pour mettre en œuvre ces méthodes analytiques ; voire ne dispose pas de telle ou telle matrice. Le cas le plus fréquent est celui de l'absence d'humeur vitrée qui est normalement nécessaire pour interpréter l'éthanolémie.

Notre étude a rassemblé 33 dossiers parmi les 62 dossiers étudiés (53%) pour lesquels une cause naturelle de décès était présumée, mais pour lesquels les conclusions du légiste incitaient à effectuer tout de même des analyses avant de conclure formellement.

Pour ce groupe, nous avons mis en évidence la présence d'un ou plusieurs toxiques à des concentrations pouvant être en lien direct ou indirect avec le décès, dans 7 cas (21%). Pour 5 dossiers, une concentration en éthanol supérieure à 2 g/L a été mise en évidence pouvant être impliquée dans le déterminisme du décès. Parmi eux, une consommation médicamenteuse concomitante avec la consommation d'alcool pouvant expliquer le décès a été mise en évidence dans 2 dossiers. Le premier cas retrouvait une association d'oxazépam à une concentration supérieure aux concentrations usuelles (1055 µg/L) et une alcoolémie à 2,88 g/L. Le second cas associait de la morphine à concentration thérapeutique et une alcoolémie à 2,69 g/L. Concernant les 2 dossiers restants, les analyses retrouvaient une prise de méthadone chez un patient naïf de ce traitement et chez l'autre patient une prise massive de paroxétine, pouvant expliquer dans les deux cas le décès.

Le second groupe a rassemblé 18 dossiers (29%) pour lesquels une cause non toxique de décès était présumée. Après analyses toxicologiques, une cause toxique a pu être avancée dans 5 dossiers (28%). Une éthanolémie positive a été retrouvée dans 3 cas d'accident de la voie publique, avec une association à du cannabis dans 1 cas, pouvant avoir un rapport direct ou indirect dans la cause du décès. Pour les 2 autres dossiers correspondant à des noyades, une polyintoxication a été mise en évidence pouvant expliquer des troubles de la conscience ayant favorisé la noyade.

Le troisième groupe a rassemblé 11 dossiers (18%) pour lesquels une cause toxique de décès était présumée. Une cause toxique de décès a été confirmée dans 9 dossiers (82%). Mais, pour 2 dossiers, aucun médicament ou toxique d'intérêt n'a été mis en évidence. Ceci suggère qu'une expertise toxicologique aurait incité à d'autres investigations pour déterminer les causes du décès.

Nos résultats peuvent être comparés à ceux de deux études :

Une étude française publiée en 2005 portant sur 358 dossiers comparant les résultats d'analyses toxicologiques aux conclusions d'autopsies (3). Cette étude avait le même but que notre étude mais s'était intéressée à tous les dossiers pour lesquels des analyses toxicologiques avaient été demandées par la justice. Les résultats montraient une confirmation de la cause toxique initialement suspectée dans 85% des dossiers. Une cause toxique directe ou indirecte a été démontrée dans 34% des décès pour lesquels une cause connue de décès était suspectée. Enfin, une cause toxique a été incriminée dans 13% des cas pour lesquels une cause naturelle était suspectée.

Une seconde étude française publiée en 2010 portant sur 665 dossiers avec pour but d'identifier des causes toxiques de décès et de référencer les xénobiotiques les plus fréquemment retrouvés dans ces dossiers (4). L'étude portait sur des dossiers pour lesquels des demandes d'analyses avaient été effectuées par la justice. Après analyse, 198 dossiers étaient considérés comme positifs, c'est-à-dire qu'ils présentaient au moins une substance. Parmi ces 198 dossiers, 140 ont été classés en mort toxique, soit un total de 21 % de l'ensemble des dossiers analysés et 30 % des dossiers dits positifs. Cette étude portait uniquement sur des causes toxiques de décès identifiés après analyses toxicologiques et aucune comparaison n'était effectuée avec les causes de décès initialement retenues. Mais elle mettait en évidence un nombre conséquent de décès pouvant être imputé à une cause toxique.

Tableau 5 : Résultats finaux

Conclusions d'autopsies	Nombres de dossiers	Conclusions toxicologiques	Nombres de dossiers
Mort naturelle suspectée	33	Mort toxique	7
		Mort non toxique	26
Mort non toxique suspectée	18	Absence de toxique retrouvé pouvant être impliqué dans le décès	13
		Présence de toxiques pouvant avoir un rapport direct ou indirect avec les circonstances de décès	3
		Décès d'origine toxique	2
Mort toxique suspectée	11	Mort toxique confirmée	9
		Mort toxique infirmée	2

Concernant le coût financier, une expertise toxicologique de référence revient à 1100 euros (cotation selon l'article R.118 du Code de Procédure Pénale). Cette expertise de référence comprend des screening en phase liquide et gazeuse, l'alcoolémie, la carboxyhémoglobine, la recherche et le dosage des stupéfiants, de nouveaux produits de synthèse (« nouvelles drogues »), de médicaments psychotropes et non psychotropes. En fonction du contexte, peuvent s'ajouter les cyanures, les substances volatiles et le lithium. Cette expertise de référence ne peut être réalisée que sous la responsabilité d'un expert en toxicologie médico-légale.

Pour notre étude, nous avons mimé une situation dans laquelle l'expert réaliserait les analyses « à minima » permettant de confirmer, d'infirmer ou d'exclure une cause toxique à un décès. La stratégie proposée consiste à réaliser les méthodes de screening, la recherche et le dosage des stupéfiants et l'éthanolémie.

Selon les recommandations de la société française de toxicologie analytique, un screening doit rechercher au minimum 250 molécules d'intérêts avec des limites de détection (plus petite concentration détectable) clairement définies (5). En cas de détection d'un médicament ou d'un toxique d'intérêt par une méthode de screening, un dosage par une méthode spécifique est réalisé. Selon l'article R.118 du Code de Procédure Pénale, une telle expertise est facturée 499,50€ à la Justice.

Dans le cas où les résultats des analyses suggèrent de mettre en œuvre des analyses complémentaires, l'expert peut proposer un devis complémentaire à l'OPJ en charge de l'affaire. C'est notamment le cas lorsque des analyses capillaires sont nécessaires pour confirmer ou infirmer une hypothèse. Par exemple, dans le cas de notre étude où nous avons mis en évidence la présence de méthadone, il serait nécessaire de réaliser une analyse capillaire pour savoir si le sujet était primo-consommateur de stupéfiant ou s'il en consommait régulièrement (dans le cas où il s'agirait d'une première consommation, la concentration mesurée dans le sang serait en faveur d'une toxicité cardiaque ayant pu causer le décès).

## Conclusion

---

Cette étude montre l'intérêt de la réalisation d'analyses toxicologiques à titre systématique. Un « panel » incluant éthanol, screening sanguins et recherche et dosage des stupéfiants est à la fois une réponse économiquement acceptable et pertinente pour ne pas exclure, à tort et de prime abord, une cause toxique directe ou indirecte d'un décès.

Notre étude se limitant au seul CHU de Limoges a mis en évidence une cause toxique au décès dans 34% des cas, alors qu'une cause toxique n'était présumée que dans seulement 18% des cas avant analyses. Ainsi dans notre étude, la réalisation systématique d'analyses toxicologiques a mis en évidence environ 2 fois plus de décès d'origine toxique que ceux initialement suspectés.

Le nombre et l'utilisation de substances toxiques étant de plus en plus nombreuses, le rôle des analyses toxicologiques apparaît d'une importance capitale dans la recherche des causes de décès et pour apporter des éléments importants dans l'enquête judiciaire. Pour répondre à cette situation, les méthodes de screening les plus modernes incluent les « nouvelles drogues » et évoluent en permanence.

Une étude portant sur un plus grand nombre de dossiers et regroupant plusieurs centres pourrait permettre une meilleure identification des groupes à risques de morts d'origine toxiques, et pourrait montrer l'intérêt d'une analyse toxicologique « à minima » quel que soit le contexte.

## Références bibliographiques

---

1. Dulaurent S, El Balkhi S, Poncelet L, Gaulier J-M, Marquet P, Saint-Marcoux F. QuEChERS sample preparation prior to LC-MS/MS determination of opiates, amphetamines, and cocaine metabolites in whole blood. *Anal Bioanal Chem.* févr 2016;408(5):1467-74.
2. El Balkhi S, Chaslot M, Picard N, Dulaurent S, Delage M, Mathieu O, et al. Characterization and identification of eight designer benzodiazepine metabolites by incubation with human liver microsomes and analysis by a triple quadrupole mass spectrometer. *Int J Legal Med.* juill 2017;131(4):979-88.
3. Duverneuil C, Etting I, Mathieu B, Paraire F, Lorin de la Grandmaison G, Raimbault C, et al. Intérêt des analyses toxicologiques lors d'une recherche des causes de décès (résultats de 358 analyses). *Ann Toxicol Anal.* 2005;17(3):187-93.
4. Lacroix A-L, Bouvet R, Lepage S, Baert A, Abondo M, Feuillu A, et al. Intérêt des analyses toxicologiques pour déterminer les causes de la mort : bilan de quatre années d'expertise judiciaire. *Ann Toxicol Anal.* 2010;22(3):141-7.
5. Guitton J, Gaulier J-M, Citterio-Quentin A, Abe E, Allibé N, Bartoli M, et al. [Accreditation of the toxicological screening: recommendations of the SFBC-SFTA group]. *Ann Biol Clin (Paris).* 1 avr 2019;77(2):219-24.

## Annexes

---

Annexe 1. Article R.118 du code de procédure pénale .....	52
---	----

## Annexe 1. Article R.118 du code de procédure pénale

REPUBLIQUE FRANCAISE  
MINISTERE DE LA JUSTICE

DIRECTION DES SERVICES JUDICIAIRES  
SOUS DIRECTION DES FINANCES DE  
L'IMMOBILIER ET DE LA PERFORMANCE

Paris, le 06 NOV. 2017

CIRCULAIRE  - NOTE

Bureau des frais de justice et de l'optimisation de  
la dépense (FIP4)

Date d'application : immédiate

La Garde des Sceaux,  
Ministre de la Justice

à

Monsieur le Premier Président de la Cour de cassation  
Monsieur le Procureur Général de ladite cour

Mesdames et Messieurs les Premiers Présidents des cours d'appel  
Mesdames et Messieurs les Procureurs Généraux près lesdites cours

Monsieur le Président du tribunal supérieur d'appel  
de Saint-Pierre et Miquelon  
Monsieur le Procureur de la République près ledit tribunal

*Pour attribution*

Mesdames et Messieurs les Référénts frais de justice

*Pour information*

Note n° : SJ-17-374-FIP4/06.11.2017

/ N°: JUSB 18 40095C

Réf. classement :

Mots clés : Frais de justice.

Titre détaillé : Arrêté du 29.09.2017 pris en application du 4° de l'article 2 du décret n° 2017-248 du 27 février 2017 relatif aux modalités de fixation du tarif des actes prescrits dans le domaine de la médecine légale, de la psychologie légale, de la toxicologie, de la biologie et de la radiologie et relevant des frais de justice

Publication : non si oui : B.O.  J.O.  INTERNET

INTRANET  - permanente  - temporaire jusqu'au : ~~~~~~.,

**MODALITÉS DE DIFFUSION**  
Diffusion assurée par la Direction des Services Judiciaires  
Bureau des frais de justice et de l'optimisation de la dépense (FIP4)

La note proprement dite.



Paris, le 06 NOV. 2017

DIRECTION  
DES SERVICES JUDICIAIRES  
LE DIRECTEUR

**La Garde des Sceaux,  
Ministre de la Justice**

à

**Monsieur le Premier Président de la Cour de cassation  
Monsieur le Procureur Général près ladite cour**

**Mesdames et Messieurs les Premiers Présidents des cours d'appel  
Mesdames et Messieurs les Procureurs Généraux près lesdites cours**

**Monsieur le Président du tribunal supérieur d'appel  
de Saint-Pierre et Miquelon  
Monsieur le Procureur de la République près ledit tribunal**

*Pour attribution*

**Mesdames et Messieurs les Référents frais de justice**

*Pour information*

NOR. JUSB1840095C

**Objet :** Tarification des analyses toxicologiques.

**Pièces jointes :** Arrêté du 29 septembre 2017 pris en application du 4° de l'article 2 du décret n° 2017-248 du 27 février 2017 relatif aux modalités de fixation du tarif des actes prescrits dans le domaine de la médecine légale, de la psychologie légale, de la toxicologie, de la biologie et de la radiologie et relevant des frais de justice.

J'ai l'honneur d'appeler votre attention sur la publication au Journal Officiel du 5 octobre 2017 de l'arrêté du 29 septembre 2017 pris en application du 4° de l'article 2 du décret n° 2017-248 du 27 février 2017 relatif aux modalités de fixation du tarif des actes prescrits dans le domaine de la médecine légale, de la psychologie légale, de la toxicologie, de la biologie et de la radiologie et relevant des frais de justice.

Cet arrêté et son annexe pris conformément aux dispositions de l'article R.118 du code de procédure pénale (CPP) dressent une nouvelle liste d'analyses toxicologiques dont le tarif est égal au produit de la valeur de la lettre clé B de la sécurité sociale par le coefficient mentionné au tableau pour chaque prestation.

1 sur 3

La valeur de la lettre B retenue est celle en vigueur à la date de publication de l'arrêté tarifaire soit 0,27€ pour la métropole. Il convient de rappeler que les nouveaux tarifs s'appliquent **aux analyses prescrites à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté**. Les analyses prescrites avant cette date sont rémunérées sur la base des tarifs en vigueur le jour de leur prononcé.

L'arrêté identifie, conformément aux prescriptions de l'article R.118, l'objet de chaque analyse ainsi que la technique qui doit être mise en œuvre par le laboratoire pour la réalisation de la prestation.

Certaines prestations nécessitent cependant des investigations nombreuses et techniques qui ne pouvaient être définies au niveau de l'arrêté tarifaire.

L'objet de la présente note est donc de fixer, en accord avec les représentants de la Compagnie Nationale des Biologistes et Analystes Experts (CNBAE), le contenu précis de l'expertise toxicologique de référence (**I**), d'une part, et le contenu de l'analyse de recherche de soumission chimique, dans le sang et/ou l'urine, d'autre part (**II**).

### **I. L'expertise toxicologique de référence**

L'expertise toxicologique de référence figure au 4° de l'annexe de l'article A.43-6-2 du CPP et intervient en thanatologie (réalisée dans des prélèvements biologiques *post-mortem*) ou dans d'autres contextes (réalisée dans des prélèvements biologiques chez le vivant dans le cadre de tentatives d'empoisonnement, intoxications ...). Son tarif de **1100 € HT** (B 4074) s'applique à une prestation comprenant :

- a. Recherche d'une exposition aux alcools. Identification et dosage de l'éthanol, du méthanol et d'autres alcools par chromatographie en phase gazeuse - ionisation de flamme et autres techniques chromatographiques ;
- b. Dosage de la carboxyhémoglobine dans le sang ;
- c. Recherche et dosages des cyanures selon contexte du décès ;
- d. Recherche large (criblage) par chromatographie : chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, chromatographie liquide couplée à une barrette de diodes, et/ou à la spectrométrie de masse en tandem, et/ou à la spectrométrie de masse haute résolution ;
- e. Recherche et dosage de substances volatiles par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse avec injection de l'espace de tête selon contexte du décès ;
- f. Identification et dosage des stupéfiants (cannabinoïdes, amphétaminiques, cocaïne, opiacés et métabolites), des produits de substitution et des nouveaux produits de synthèse (NPS) par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse ;
- g. Identification et dosage des médicaments psychoactifs (hypnotiques, anxiolytiques, neuroleptiques et antidépresseurs) ainsi que leurs métabolites par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse ;
- h. Identification et dosage des médicaments non psychoactifs ainsi que leurs métabolites (bêta-bloquants, antiarythmiques, anesthésiques, anticoagulants, antidiabétiques, antalgiques, antiparkinsoniens) et de xénobiotiques divers par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse ;

- i. Recherche et dosage de lithium selon contexte du décès.

## **II. La recherche de soumission chimique, dans le sang et/ou l'urine :**

La recherche et le dosage de substances pouvant être utilisées dans la soumission chimique, dans le sang et/ou l'urine, figure au 6° de l'annexe de l'article A.43-6-2 du CPP. Son tarif est de **1100 € HT** (B 4074) et s'applique à une prestation comprenant :

- a. Recherche et dosage de l'alcool éthylique et de toute substance volatile par chromatographie couplée à la spectrométrie de masse ou autres techniques spécifiques ;
- b. Identification et dosage des stupéfiants (cannabinoïdes, amphétaminiques, cocaïne, opiacés et métabolites), des produits de substitution et de nouveaux produits de synthèse psychoactifs (NPS) par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse ;
- c. Dosage de GHB par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse ;
- d. Recherche large (criblage) par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse : chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem et/ou à la spectrométrie de masse haute résolution ;
- e. Identification et dosage des médicaments psychoactifs tels que les benzodiazépines et autres sédatifs (hypnotiques, anxiolytiques, neuroleptiques sédatifs, antihistaminiques) ainsi que leurs métabolites par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse et selon les données épidémiologiques publiées.

Vous voudrez bien assurer une large diffusion de la présente note auprès des magistrats du siège et du parquet des juridictions de votre ressort ainsi qu'aux agents des services centralisateurs et pôles chorus concernés et me rendre compte, sous le timbre du bureau des frais de justice et de l'optimisation de la dépense, des éventuelles difficultés rencontrées dans le cadre de leur application.

Le directeur des services judiciaires

  
Peimane CHALEH-MARZBAN

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE LA JUSTICE

**Arrêté du 29 septembre 2017 pris en application du 4<sup>e</sup> de l'article 2 du décret n° 2017-248 du 27 février 2017 relatif aux modalités de fixation du tarif des actes prescrits dans le domaine de la médecine légale, de la psychologie légale, de la toxicologie, de la biologie et de la radiologie et relevant des frais de justice**

NOR : JUSB1725836A

La garde des sceaux, ministre de la justice, et le ministre de l'action et des comptes publics,

Vu le code de procédure pénale, notamment son article R. 118 ;

Vu le décret n° 2017-248 du 27 février 2017 relatif aux modalités de fixation du tarif des actes prescrits dans le domaine de la médecine légale, de la psychologie légale, de la toxicologie, de la biologie et de la radiologie et relevant des frais de justice,

Arrêtent :

Le code de procédure pénale (quatrième partie : Arrêtés) est modifié conformément aux dispositions du présent arrêté.

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Après l'article A. 43-6-1 est inséré un article A. 43-6-2 ainsi rédigé :

« *Art. A. 43-6-2.* – Conformément aux dispositions de l'article R. 118, le tarif versé aux experts en toxicologie régulièrement requis ou commis est déterminé, pour les prestations mentionnées, par application à la lettre clé B de la sécurité sociale des coefficients figurant au tableau annexé au présent article. »

Le tableau visé au premier alinéa de l'article A. 43-6-2 est celui qui figure en annexe du présent arrêté.

**Art. 2.** – Les dispositions du 4<sup>e</sup> et du 6<sup>e</sup> de l'article 2, du 2<sup>e</sup> de l'article 6, du 2<sup>e</sup> de l'article 7 et du 2<sup>e</sup> du III de l'article 8 du décret n° 2017-248 du 27 février 2017 entrent en vigueur à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté.

Les coefficients tarifaires et tarifs prévus à l'article A. 43-6-2 s'appliquent aux analyses prescrites à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté. Les analyses prescrites avant cette date sont rémunérées sur la base des tarifs en vigueur le jour de leur prononcé.

**Art. 3.** – La directrice des services judiciaires du ministère de la justice et la directrice du budget du ministère de l'action et des comptes publics sont chargées, chacune en ce qui la concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 29 septembre 2017.

*La garde des sceaux,  
ministre de la justice,*

Pour la ministre et par délégation :  
*La directrice des services judiciaires,  
M. THUAU*

*Le ministre de l'action  
et des comptes publics,*

Pour le ministre et par délégation :  
Par empêchement de la directrice du budget :

*Le sous-directeur,  
P. LONNÉ*

## ANNEXE

## Tarifs applicables aux analyses toxicologiques

Nature de l'acte et technique utilisée	Référence à la lettre clé sécurité sociale (valeur à la date du 1 juillet 2017) (1)	Coefficient	Tarif métropole arrondi HT
1° Recherche et dosage de l'éthanol dans le sang par chromatographie en phase gazeuse	B	150	40,50€
2° Recherche et dosage si nécessaire des stupéfiants (cannabinoïdes, amphétaminiques, cocaïne, opiacés et métabolites) à partir de prélèvements biologiques, par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse	B	800	216€
3° Recherche et dosage des médicaments psychoactifs (hypnotiques, anxiolytiques, neuroleptiques et antidépresseurs) à partir de prélèvements biologiques, par chromatographie avec détection par spectrométrie de masse	B	900	243€
4° Expertise toxicologique de référence réalisée à partir de prélèvements biologiques dans un cadre thanatologique ou dans un autre contexte (médecine légale du vivant) en ayant recours à titre principal à des techniques chromatographiques couplées à la spectrométrie de masse	B	4074	1100€
5° Recherche et dosage du strontium (marqueur de noyade vitale) dans toutes les matrices nécessaires par technique d'émission atomique	B	1037	280€
6° Recherche et dosage de substances pouvant être utilisées dans les cas de soumission chimique, éthanol, stupéfiants (cannabinoïdes, amphétaminiques, cocaïne, opiacés et métabolites), médicaments psychoactifs sédatifs (GHB, hypnotiques, anxiolytiques, neuroleptiques sédatifs et antihistaminiques) dans le sang et les urines en ayant recours à titre principal à des techniques chromatographiques couplées à la spectrométrie de masse	B	4074	1100€
7° Recherche et dosage de substances pouvant être utilisées dans les cas de soumission chimique, stupéfiants (cannabinoïdes, amphétaminiques, cocaïne, opiacés et métabolites), médicaments psychoactifs sédatifs (hypnotiques, anxiolytiques, neuroleptiques sédatifs et antihistaminiques) dans les phanères avec segmentation si possible et selon le contexte, par chromatographie couplée à la spectrométrie de masse	B	4444	1200€
8° Recherche et dosage de médicaments psychoactifs et sédatifs dans les phanères avec segmentation si possible et selon le contexte et les données épidémiologiques publiées, par chromatographie couplée à la spectrométrie de masse	B	2963	800€
9° Recherche et dosage de stupéfiants (cannabinoïdes, amphétaminiques, cocaïne, opiacés et métabolites) dans les phanères avec segmentation si possible et selon le contexte, par chromatographie couplée à la spectrométrie de masse	B	2963	800€

(1) Valeurs lettre B au 1<sup>er</sup> juillet 2017 :

Métropole : 0,27 €.

Martinique, Guadeloupe : 0,31 €.

Guyane, Réunion : 0,33 €.



## Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.



## Apport de l'analyse toxicologique systématique dans le déterminisme du décès

---

Les causes suspectées de décès après l'autopsie sont majoritairement retenues comme causes de décès, sans réalisation systématique d'analyses toxicologiques. Dans certains cas, il peut persister un doute sur l'implication de toxiques, voire l'absence de cause formelle de décès apparente. Dans ce contexte, des analyses toxicologiques sont parfois ordonnées par le magistrat pour étayer les causes de décès, mais pas toujours. Le but de cette étude était de déterminer l'impact d'analyses toxicologiques systématiques sur les causes de décès.

Les dossiers d'autopsie pour lesquels aucune analyse toxicologique n'avait été réalisée ont été étudiés. Parmi eux, une seconde sélection retenait les dossiers dont la conclusion du rapport d'autopsie préconisait la réalisation d'une expertise toxicologique. Cela concernait 62 dossiers prélevés et conservés au CHU Dupuytren de Limoges entre 2013 et 2019. Les dossiers étaient classés en trois catégories de décès : les décès de cause naturelle présumée, les décès de cause non toxique présumée (cause suspectée de décès non naturelle et non toxique) et les décès de cause toxique présumée. Un screening, une recherche d'éthanol et de stupéfiants ont été réalisés sur tous les dossiers. En fonction des xénobiotiques d'intérêts retrouvés au screening, des analyses spécifiques ont été effectuées au cas par cas.

Les 62 dossiers d'autopsie se répartissaient en 33 décès de causes naturelles présumées (53%), 18 décès de causes non toxiques présumées (29%) et 11 décès de causes toxiques présumées (18%). Après analyse toxicologique, une cause toxique était mise en évidence dans 7/33 décès de cause naturelle présumée, dans 5/18 décès de cause non toxique présumée et dans 9/11 décès de cause toxique présumée, soit un total de 21 décès sur 62 (34%).

Ainsi, cette étude met en évidence une cause toxique au décès dans 34% des cas alors qu'une cause toxique était présumée dans seulement 18% des cas avant analyse. La réalisation systématique d'analyses toxicologiques a donc mis en évidence environ 2 fois plus de décès d'origine toxique que ceux initialement suspectés.

En conclusion, cette étude montre l'intérêt de la réalisation d'analyses toxicologiques à titre systématique. Un panel incluant des recherches larges de médicaments et toxiques (screenings), la recherche de stupéfiants et l'éthanol pourrait être un bon compromis entre contraintes financières et pertinence scientifique.

---

Mots-clés : toxicologie médico-légale, causes de la mort, analyses toxicologiques

## Contribution of systematic toxicological analysis to the determination of death

---

Suspected causes of death after autopsy are most of the time regarded as causes of death and toxicological analyses are not systematically carried out. In some cases, there may be doubts about the involvement of toxic substances, especially if an apparent formal cause of death cannot be identified. In this context, toxicological analyses are sometimes ordered by the magistrate to confirm the causes of death, but not always. The aim of this study was to determine the impact of systematic toxicological analyses on the causes of death.

Autopsy files for which no toxicological analyses had been performed were studied. Among them, a second selection was made of the files for which the conclusion of the autopsy report recommended a toxicological expertise to be carried out. It concerned 62 files singled out and stored at the Dupuytren University Hospital in Limoges between 2013 and 2019. The files were classified into three categories of death: deaths from a presumed natural cause, deaths from a presumed non-toxic cause (suspected non-natural and non-toxic cause of death) and deaths due to a presumed toxic cause. Screening, ethanol and narcotics testing were performed on all files. Depending on the xenobiotics of interest found in the screening, specific analyses were performed on a case-by-case basis.

The 62 autopsy files were divided into 33 deaths from presumed natural causes (53%), 18 deaths from presumed non-toxic causes (29%) and 11 deaths from presumed toxic causes (18%). After toxicological analysis, a toxic cause was identified in 7/33 deaths from a presumed natural cause, in 5/18 deaths from a presumed non-toxic cause and in 9/11 deaths from a presumed toxic cause, so a total of 21 deaths out of 62 (34%).

Thus, this study shows a toxic cause of death in 34% of cases, whereas a toxic cause was presumed in only 18% of cases before analysis. The systematic performance of toxicological analyses therefore revealed approximately twice as many deaths of toxic origin as those initially suspected.

In conclusion, this study shows the value of systematically performing toxicological analyses. A panel including a wide-ranging search for drugs and toxins (screenings), narcotics and ethanol could be a good compromise between financial constraints and scientific relevance.

---

Keywords : forensic toxicology, cause-of-death, toxicological analyses

