

**UNIVERSITE DE NANTES**

---

**FACULTE DE MEDECINE**

---

Année 2016

N° 142

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE GENERALE**

(DES de MEDECINE GENERALE)

PAR

Louis BERTRAND

Né le 28 mai 1988 à Moulins (03)

---

*Présentée et soutenue publiquement le 3 novembre 2016*

---

**PETECHIES ET PENDAISONS : QUELLES SONT LES CARACTERISTIQUES MEDICO-  
LEGALES ?**

---

Président : Monsieur le Professeur Bernard PLANCHON

Directeur de thèse : Monsieur le Maitre de conférence universitaire Renaud CLEMENT

Membres du jury : Madame la Professeur Pauline SAINT-MARTIN

Monsieur le Docteur Ronan PHILIPPE

## REMERCIEMENTS

Au Professeur PLANCHON, pour bien vouloir accorder un intérêt à ma thèse et me faire l'honneur de la présider.

Au Docteur CLEMENT, pour avoir supervisé ce travail avec efficacité et bienveillance, et plus largement pour son exceptionnelle disponibilité et son soutien dans mes projets professionnels.

Au Professeur SAINT-MARTIN, pour bien vouloir accorder un intérêt à ma thèse et me faire l'honneur de la juger, et aux côtés de laquelle j'ai découvert le monde de la médecine légale.

Au Docteur PHILIPPE, pour bien vouloir accorder un intérêt à ma thèse et me faire l'honneur de la juger, et qui a rendu mes débuts en tant que remplaçant si agréable grâce à son humour, sa générosité et son whiskey.

A ma famille et à tout ce qu'elle compte déjà de personnalités médicales.

A mes grands-pères...

A mes parents surtout, ces modèles, qui ne cessent de faire de moi l'homme le plus heureux et épanoui qui soit.

A Victoire, pour sa démence frontale si réjouissante au quotidien et pour tout ce qu'il serait trop mièvre de raconter ici.

A tous mes amis Tourangeaux, sans lesquels je risquerais de trop grandir.

A tous mes amis Nantais, sans qui la vie serait bien fade.

Au Docteur Goaziou, sans qui je risquerais d'être à l'heure.

Au Docteur Chabert, grâce à qui mes os sont aussi solides.

Au Docteur Keufer, en laquelle j'ai trouvé bien plus qu'une simple consœur.

A tous les patients qui me confortent dans l'idée que je fais l'un des plus beaux métiers du monde.

Plus largement à tous ceux qui participent à faire de la vie un long fleuve tranquille et ont la gentillesse de rire à mes blagues...

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION ET OBJECTIF DE L'ETUDE :</b>	<b>3</b>
A.	RAPPEL HISTORIQUE :	3
B.	RAPPEL ANATOMIQUE :	4
C.	PROBLEMATIQUE ACTUELLE :	6
<b>II.</b>	<b>METHODES :</b>	<b>7</b>
<b>III.</b>	<b>RESULTATS :</b>	<b>9</b>
A.	ANALYSE DESCRIPTIVE :	9
1.	<i>Caractéristiques épidémiologiques de la population étudiée :</i>	9
2.	<i>Résultats concernant la distribution des données :</i>	10
3.	<i>Incidence générale des pétéchies :</i>	13
B.	ANALYSE ANALYTIQUE :	14
1.	<i>Corrélation entre pétéchies et délai post-mortem :</i>	14
2.	<i>Corrélation entre pétéchies et âge :</i>	15
3.	<i>Corrélation entre pétéchies et le sexe :</i>	15
4.	<i>Corrélation entre pétéchies et les données anthropométriques :</i>	16
	Taille :	16
	IMC :	16
5.	<i>Corrélation entre pétéchies et le type de pendaison :</i>	17
	Pendaison complète/incomplète :	17
	Position du corps :	17
	Degré de tension :	17
6.	<i>Corrélation entre pétéchies et le diamètre du lien :</i>	18
7.	<i>Corrélation entre pétéchies et les caractéristiques du nœud :</i>	18
	Localisation :	18
	Nature du nœud :	19
	Nombre de spire :	19
8.	<i>Corrélation entre pétéchies et manœuvres de réanimation :</i>	19
9.	<i>Corrélation entre pétéchies et signe de cyanose :</i>	19
<b>IV.</b>	<b>DISCUSSION :</b>	<b>21</b>
A.	PREVALENCE DES PETECHIES :	21
B.	PETECHIE ET ASPHYXIE :	23
C.	PETECHIE ET COMPRESSION VASCULAIRE :	25
D.	LIMITES DE L'ETUDE :	27
<b>V.</b>	<b>CONCLUSION :</b>	<b>28</b>
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE :</b>	<b>29</b>
<b>VII.</b>	<b>LISTE DES TABLEAUX :</b>	<b>31</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANNEXES :</b>	<b>32</b>

## **I. INTRODUCTION ET OBJECTIF DE L'ETUDE :**

### **A. Rappel historique :**

La pendaison reste dans la majeure partie du monde la principale méthode de suicide(1-3). Paradoxalement, le mécanisme exact de sa mort n'est pas complètement élucidé. La plupart de nos connaissances actuelles sont toujours basées sur des recherches réalisées de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle au début du 20<sup>ème</sup>.

La première hypothèse a longtemps été l'asphyxie mécanique par obstruction des voies aériennes supérieures. Hypothèse établie notamment par Tardieu vers 1870(4), qui s'appuya sur ses résultats d'autopsie, où il réfuta une privation de vascularisation du cerveau car il ne retrouvait pas de lésion de l'intima de la carotide ni de lésion congestive du cerveau. Par la suite, Hoffman, un chercheur australien, ainsi que Dixon en 1893, anglais, partagèrent ce point de vue sur le rôle primordial de l'asphyxie, tout en se questionnant sur son mécanisme exact : estimant que les structures cartilagineuses du larynx et de la trachée ne pouvaient être suffisamment comprimées pour expliquer l'obstruction, ils proposèrent donc que l'asphyxie provenait de la compression de ces structures contre la paroi pharyngée postérieure, parfois associée à l'occlusion de la base de la langue. Dixon, en pendant des corps de patients décédés de cause naturelle, s'aperçut en effet qu'il suffisait d'une petite pression pour que l'épiglotte soit écrasée contre la paroi pharyngée postérieure et entraîne une obstruction des voies aériennes hautes. Mais il s'interrogea sur le rôle de la constriction des vaisseaux du cou, reprenant les travaux de Reineboth, qui s'était livré à des expérimentations sur des lapins trachéotomisés et remarquant alors que même si le nœud était placé au-dessus de l'ouverture de la trachéotomie, assurant donc aux poumons une ventilation permanente, le lapin mourrait toujours, impliquant ainsi une autre cause létale que la seule asphyxie et ouvrant la voie à la deuxième hypothèse.

En effet, à la même période deux autres anglais (Guy et ferrier) contestèrent le rôle majeur de l'asphyxie mécanique respiratoire et privilégièrent celle de l'obstruction vasculaire, rejoints plus tard par Brouardel qui observa le niveau d'anémie rétinienne chez les animaux pendus, directement corrélé à l'ischémie cérébrale.

La dernière hypothèse a été explorée par Hofmann et Brouardel qui ont considéré la possibilité de l'inhibition cardiaque par la stimulation des centres nerveux parasympathiques péri-carotidiens, mais sans résultats probants. D'après plusieurs autres auteurs cette stimulation, fautive d'être à l'origine de la mort (car des battements cardiaques sont encore perceptibles après la cessation totale de tous mouvements ou respiration) pourrait être la cause de la perte rapide de conscience ou de la sensation de bien-être éprouvée initialement par les victimes, celle-là même que certains recherchent avec le jeu du foulard.

A l'heure actuelle aucune piste ne prévaut avec certitude et ces 3 hypothèses majeures persistent et s'intriquent. L'hypothèse principale reste la mort par hypoxie cérébrale secondaire à la compression des vaisseaux cervicaux destinés à l'encéphale(5).

Comme nous pouvons le voir de par la nature des travaux des chercheurs précédemment décrits, l'approfondissement de ce sujet s'est toujours heurté à d'évidents problèmes éthiques et pratiques, empêchant toute étude interventionnelle de grande qualité et nous limitant à des études rétrospectives avec un nombre de cas souvent restreint ainsi qu'à des expérimentations isolées. Nous disposons d'une documentation assez riche concernant les pendaisons judiciaires, nombreuses à l'époque où la peine de mort était en vigueur, mais elles offrent cependant un contexte très différent des pendaisons suicidaires en raison de la violence de l'impact et d'une mort souvent occasionnée par une fracture vertébrale avec section ou compression de la moelle. Leurs études sont donc peu pertinentes et difficilement extrapolables. Nous disposons également de quelques vidéos où des victimes ont filmés leur suicide, ou des vidéos d'auto-asphyxie érotique à l'issue fatale, et qui nous au moins permis d'apprendre que la respiration perdure quelques temps après la perte de conscience de la victime(6-7). Des études animales ont été tentées, mais la question demeure toujours sur la pertinence de leur extrapolation à une population humaine(8), ne serait-ce qu'à cause des différences d'anatomie, notamment vasculaire, et à cause des drogues anesthésiantes utilisées, pouvant interférer au niveau des centres respiratoires centraux et du risque convulsif(9), biaisant ainsi les résultats.

## **B. Rappel anatomique :**

Pour essayer de faire la part des choses entre ces 3 mécanismes potentiellement létaux que sont l'asphyxie respiratoire, l'interruption du débit sanguin cérébral due à l'occlusion des vaisseaux du cou et l'inhibition cardiaque secondaire à la stimulation du système parasympathique cervical, il est important d'affiner la sémiologie propre à chaque mécanisme. Il est indispensable pour y parvenir de bien connaître l'anatomie de la région cervicale (annexe 1, 2 et 3).

Les artères carotides internes (branches des artères carotides communes) sont responsables d'environ 75% de la perfusion artérielle de l'encéphale, les 25% restants provenant des artères vertébrales (branche des artères sub-clavières), cette dernière étant insuffisante pour perfuser à elle seule l'encéphale. Le retour veineux se fait exclusivement par les veines jugulaires internes. Les études montrent qu'il faut une force minimum de 5kg pour comprimer les artères carotides, 30kg pour les artères cérébrales et 2kg pour les veines jugulaires internes(4,10). On obtient l'obstruction totale des voies aériennes supérieures à partir de 12-15kg (cf tableau 1). On comprend donc bien que le premier réseau obstrué est donc le retour veineux, conduisant facilement à une congestion cérébrale, puis les artères

carotides puis les voies aériennes supérieures, d'où semble découler l'idée que le mécanisme létal mis en jeu est avant tout dépendant de la force appliquée au point de ligature.

Concernant les baro-récepteurs (annexe 1), le glomus ou corpuscule carotidien contient des récepteurs sensibles aux modifications d'oxygène, de dioxyde de carbone et de pH, et participant donc à la régulation de la respiration. Les structures nerveuses collectant et régissant ces paramètres sont centralisées et voisines. L'activité cardio-vasculaire et celle respiratoire sont ainsi intimement liées par le nerf vague (Nerf X). Les voies efférentes aboutissent aux ganglions cervicaux moyens et inférieurs. Ces ganglions sont donc d'importants relais du système nerveux autonome, centralisant les fibres afférentes et efférentes sympathiques, para-sympathiques et phréniques, assurant ainsi l'innervation des principaux muscles respiratoires, et générant les nerfs cardiaques connectés à l'oreillette droite(10). Tout massage du sinus carotidien est donc interprété par le nerf vague comme une hyperpression du système vasculaire, induisant une réponse à type de bradycardie, voire d'arrêt cardiaque. Réaction parfois recherchée dans un but médical thérapeutique en massant cette zone, notamment pour calmer certaines crises de tachycardie (tachycardie de Bouveret). Aucune certitude n'existe quant à la possibilité d'arrêt cardiaque isolé sur une compression brutale de ces structures comme pourrait causer une pendaison. Rappelons tout de même que ces centres sont parfois la cible de certaines manœuvres de sports de combats rapprochés (les « manchettes » au karaté), auxquelles est effectivement prêté le pouvoir de provoquer une mort instantanée.

**Tableau 1 : pressions nécessaires à l'occlusion des viscères concernés :**

Pressions (kg)				
	Desmarez (1967) Di Maio et Dana (1998)	Mueller (1975)	Prokop et Göhler (1976)	Timperman et Piette (1992)
Veines jugulaires internes	2 à 2,2			
Artères carotides	5 à 6,5	3,5	3,5 à 5	5
Trachée	15			25
Artères vertébrales	30	16,6	16 à 30	15

### **C. Problématique actuelle :**

Dans la sémiologie de la pendaison, un signe a très longtemps été considéré comme un des signes cardinaux de la mort par asphyxie : la pétéchie, à savoir une infiltration sanguine de la peau ou des muqueuses, qui avait jusqu'alors toujours été présenté comme la conséquence directe de la souffrance de la paroi des vaisseaux liée à l'hypoxie, et à l'extravasation des cellules hémoptoïques s'incrétant dans les tissus conjonctifs alentours. On peut les trouver principalement au niveau facial où le tissu conjonctif est très mince (conjonctivales, sous palpébrales, gingivales, tympaniques(11), etc), mais aussi au niveau des organes internes, et parfois même au niveau de la paroi rectale(12).

Rappelons que l'asphyxie est par définition une interférence avec l'absorption ou l'utilisation de l'oxygène, combiné avec l'impossibilité d'éliminer le dioxyde de carbone, d'où peuvent découler à la fois des signes d'hypoxémie et d'hypercapnie. Tous les organes sont affectés par ce mécanisme, mais certains y sont particulièrement sensibles, comme le cerveau, le premier à manifester alors des signes de souffrance(13). On comprend ainsi que les causes d'asphyxie sont nombreuses et variées(14) : obstruction des voies aériennes supérieures ou inférieures, obstruction des vaisseaux sanguins, intoxication par des gaz, enfouissement de la poitrine thoracique, inefficacité des muscles respiratoires sur des causes traumatiques ou neurologiques (centrales ou périphériques), etc. On peut donc déjà dire que le mécanisme asphyxique peut intervenir par le biais de 2 mécanismes dans le cas d'une pendaison : à savoir l'obstruction des voies aériennes ou la compression des vaisseaux cervicaux.

La question pouvait donc se poser initialement à deux niveaux quant à la valeur des pétéchies dans la mort par pendaison : sont-elles bien spécifiques de l'asphyxie en générale ? Ou ne le sont-elles que d'un des 2 mécanismes pouvant engendrer cette dernière ?

Or nous savons à ce jour que ce signe n'est pas présent dans toutes les morts par asphyxie et que l'on en trouve dans d'autres morts naturelles sans notion d'asphyxie(15-16). Malgré ces récentes données, le lien supposé entre pétéchie et asphyxie continue à être perpétué sans réel fondement scientifique.

L'hypothèse actuelle, outre les dommages causés à la paroi des vaisseaux par l'hypoxie (en lien avec l'acidose tissulaire qu'elle provoque), sont que les pétéchies sont également et surtout liées à une augmentation de la pression veineuse par engorgement poussant à une fuite du sang dans les tissus alentours. Comme en atteste le fait qu'on puisse les retrouver dans des zones déclives où le sang s'accumule en post-mortem par la force de la gravité. Idée renforcée par le fait qu'elles puissent être également présentes dans des morts naturelles sans mécanisme asphyxique, incluant l'état de mal épileptique, le travail et l'accouchement, des épisodes sévères et répétés de vomissements, la toux, les

éternuements, le stridor respiratoire, qui sont autant de cas où des contractions musculaires abdominales et/ou thoraciques puissantes et prolongées entraînent un reflux sanguin dans les cavités droites du cœur, augmentant ainsi la pression dans les veines céphaliques(15). Ceci expliquerait également que ces pétéchies soient absentes dans les cas de pendaisons dites « blanches » (c'est-à-dire avec des faces exsangues et non cyanosées) car il s'agirait de cas où le poids exercé par la ligature serait suffisant pour empêcher aussi bien l'afflux artériel que le reflux veineux, empêchant ainsi toute hyperpression veineuse et donc l'apparition des pétéchies faciales.

L'objectif de l'étude est donc de déterminer si les pétéchies sont bien spécifiques d'un des mécanismes en particulier de mort par pendaison. Pour ce faire nous analyserons les facteurs de risque médico-légaux significativement associés à l'apparition de ces pétéchies afin d'affiner la compréhension de leur mécanisme et leur signification exacte dans la sémiologie de la pendaison, dont l'interprétation est cruciale vu les implications médico-légales qui peuvent en découler.

## **II. METHODES :**

L'étude a été multicentrique, prospective et non interventionnelle, coordonnée par l'institut médico-légal (IML) de Nantes. Les données ont été collectées par les IML d'Angers, Tours, et Nantes, ainsi qu'à l'unité avancée de médecine légale de Lorient, sur une durée de 6 mois, allant de fin décembre 2016 à fin juin 2017. Pour chaque décès par pendaison avéré un questionnaire (annexe 4) était rempli par le médecin légiste réalisant l'examen sur les lieux de la pendaison, ou lors de l'examen externe de corps à l'IML. Les formulaires étaient ensuite retournés par papier ou mail ou chef de service de l'IML de Nantes.

Pour chaque victime les données principales à renseigner étaient la présence ou non de pétéchies et, si oui, leur localisation (conjonctivales/sous-palpébrales/frontales/rétro-auriculaires/gingivales/otorragie/rectorragie/membres supérieurs/membres inférieurs), avec un schéma du corps humain en coupe transversale face avant et face arrière où il fallait les situer le cas échéant.

Les données suivantes étaient également collectées :

- âge,
- sexe,
- poids, taille (pour calculer l'IMC),
- le lieu de découverte (voie publique/domicile/lieu de travail),
- le délai post-mortem :
  - o moins de 6h = corps chaud, rigidité pouvant être rompues

- de 6 à 12h = corps tiède, rigide, lividités non fixées
- entre 12 et 48h = corps froid, rigide, lividités fixées
- plus de 48h = signe de putréfaction, corps froid et souple)
- le type de pendaison (complète/incomplète, avec, en cas de pendaison incomplète une précision sur la position grossière du corps, à savoir debout, à genou ou couché),
- la position du corps exacte à entourer sur un schéma, où 8 positions étaient représentées (annexe 4) avec pour chacune la tension calculée lors d'une précédente étude s'exerçant au niveau de la ligature en fonction de la position exacte du corps et notamment de l'angle des diverses zones anatomiques. Le schéma était tiré d'une étude précédente de Khokhlov(17).
- nature (corde/câble électrique/pièces de vêtement/fil/drap/autres) et diamètre de la ligature :
  - moins de 1cm=étroite
  - entre 1 et 5cm=intermédiaire
  - plus de 5cm=large
- le type de nœud (coulant/fixe), le nombre de tours
- position du nœud :
  - latéral = en arrière du muscle sterno-cléido-mastoïdien
  - postérieur = au niveau de SCM
  - antérieur = en avant du SCM
- manœuvres de réanimation faites sur place ou non
- signe de cyanose (du visage ou des extrémités)

Au vu du faible nombre de cas, aucun n'a été exclu même lorsque certaines des données susmentionnées les concernant manquaient. L'intervalle de confiance global choisi est de 95%, que ce soit pour l'analyse descriptive ou le calcul de l'odd ratio.

Pour ce qui est de la méthode statistique analytique nous avons utilisé le test exact de Fischer (le Chi2 n'était pas réalisable au vu de plusieurs facteurs : faible nombre de cas, des groupes ou sous-groupes pouvant comprendre des effectifs inférieurs à 2 cas, et des variables présentant parfois plus de 2 sous-groupes). Pour permettre ainsi l'analyse selon ce test et rendre plus pertinente les conclusions nous avons regroupé certaines données quantitative en groupe qualitatifs :

- Les âges ont été classés en 2 catégories : inférieur / supérieur ou égal à 40ans (cet âge correspondant à l'ossification des structures cartilagineuses du cou).
- Les tailles ont été classées en 2 catégories : inférieure à 180cm / supérieure ou égale à 180cm, en se référant au travaux de Luke(18).
- Les IMC ont été classés en 3 catégories : inférieur à 20 (=maigre), entre 20 et 25 comprenant ces 2 valeurs (=normal), et supérieur à 25 (=surpoids).
- Le délai post-mortem a également été classé en 3 sous-groupes : précoce = moins de 6h ; intermédiaire = entre 6 et 12h, et tardif = plus de 12h (il n'y avait de toute façon qu'un cas où le décès était estimé à plus de 48h).

- Pour ce qui est de la position du corps, nous avons dans un premier temps considéré les pendaisons complètes ou incomplètes, puis dans les pendaisons incomplètes les 3 types de positions (debout/à genou/couchée), puis enfin regroupé les positions où la tension exercée sur la ligature était similaire au vu des parties du corps reposant sur le sol (données analysées dans l'étude 15). Pour cette dernière partie nous avons ainsi divisé en 4 catégories : tension inférieure à 33%, tension entre 33 et 66%, puis enfin tension supérieure ou égale à 67% (le pourcentage exprimé correspondant au pourcentage du poids du corps reposant sur la ligature).
- Pour ce qui est de la localisation des pétéchies nous les avons regroupées en 3 sous-groupes : face et cou/membre supérieur/membre inférieur.

### **III. RESULTATS :**

#### **A. Analyse descriptive :**

##### **1. Caractéristiques épidémiologiques de la population étudiée :**

Au total 25 cas ont été inclus sur cette période. Sur ces 25 victimes, nous avons 21 hommes et 4 femmes, soit 84% d'hommes dans l'échantillon global (IC=64,73-94,21). Cette proportion d'homme dans la population des victimes avec pétéchie est de 71,5% (n=10/14, IC=44,97-88,66), et de 100% (n=11/11, IC=68,98-100) dans la population des victimes sans pétéchie.

Concernant l'âge (on ignore l'âge d'une victime) : les âges vont de 12 à 63ans. L'âge moyen global est de 37,45 ; dans la population avec pétéchie il est de 34,78ans, et de 41,2ans dans la population sans pétéchie.

Concernant la taille (il nous manque cette information pour 2 victimes) : les tailles connues vont de 133 à 186cm. La taille moyenne globale est de 171,54cm ; dans la population avec pétéchie il est de 168,75cm, et de 174,59cm dans la population sans pétéchie.

Concernant le poids (il nous manque cette information pour 8 victimes) : il va de 27 à 85kg. Le poids moyen est de 68,76kg dans la population globale, de 62,88kg dans la population avec pétéchie, et de 75,37kg dans celle sans pétéchie.

Les IMC pouvant être donc calculés (17 sur les 25 victimes) vont de 15 à 29. L'IMC moyen est 23,41, dans la population avec pétéchie il est 21,77, et 25,25 dans la population sans pétéchie.

Une fois ces données regroupées en valeurs qualitatives, on constate que 14 des victimes ont moins de 40ans (soit 56%, IC=37,05-73,35), 10 ont 40ans ou plus (soit 40%, IC=23,36-59,3), que 18 des victimes mesure moins de 180cm (soit 72%, IC=52,2-85,94), 5 mesure 180cm ou plus (soit 20%, IC=8,41-39,58), que 2 victimes ont un IMC inférieur à 20 (soit 8%, IC=1,09-26,1).

Toutes ces données descriptives épidémiologiques sont résumées dans les tableaux 2 et 3.

**Tableau 2 : caractéristiques épidémiologiques population globale/avec pétéchie/sans pétéchie :**

	Population globale		Avec pétéchie		Sans pétéchie	
	Nombre=N	Pourcentage=P IC95%	N	P IC95%	N	P IC95%
<b>Pourcentage d'hommes</b>	21/25	84% (64,73-94,21)	10/14	71,5%(44,97-88,66)	11/11	100% (68,98-100)
<b>Age moyen</b>	37,45		34,78		41,2	
<b>Taille</b>	171,54		168,75		174,59	
<b>Poids</b>	68,76		62,88		75,37	
<b>IMC</b>	23,41		21,77		25,25	

**Tableau 3 : distribution des données anthropométriques en valeurs nominales :**

	N / P (IC95%)		N / P (IC95%)	
	< 40ans		≥ 40ans	
<b>Age</b> <i>1 donnée manquante</i>	14 / 56% (37,05-73,35)		10 / 40% (23,36-59,3)	
<b>Taille</b> <i>2 données manquantes</i>	< 180cm 18 / 72% (52,2-85,94)		≥ 180cm 5 / 20% (8,41-39,58)	
<b>IMC</b> <i>8 données manquantes</i>	<b>Maigre (&lt;20)</b> 2 / 8% (1,09-26,1)	<b>Normal (20-25)</b> 10 / 40% (23,36-59,3)	<b>Surpoids (&gt;25)</b> 5 / 20% (8,41-39,58)	

## 2. Résultats concernant la distribution des données :

Au niveau du lieu de découvert, 4 victimes sont retrouvées sur la voie publique (soit 16%, IC=5,79-35,27), les 21 autres victimes à domicile (soit 84%, IC=64,73-94,21), aucune sur le lieu de travail. Concernant les délais post-mortem estimés, il manque 1 donnée, 12 cas sont considérés comme précoces, c'est-à-dire datant de moins de 6h (soit 48%, IC=30,03-66,5), 5 autres sont considérés comme intermédiaires, c'est-à-dire dans un intervalle de 6 à 12h (soit 20%, IC=8,41-39,58), et 7 derniers sont considérés comme tardifs, c'est-à-dire

datant de plus de 12h (soit 28%, IC=14,06-47,8) dont 1 seul estimé à plus de 48h (soit 4%, IC=0,01-21,14).

Pour ce qui est de la position du corps (la donnée manque pour 1 victime), 13 victimes sont retrouvées en pendaison complète (soit 52%, IC=33,5-69,97), et 11 victimes en pendaison incomplète (soit 44%, IC=26,65-62,95), dont 4 victimes à genou (soit 16% des 25 victimes, IC=5,79-35,27 ; et 36,36% des 11 victimes de pendaison incomplète, IC=14,98-64,81), 7 victimes debout (soit 28% des 25 victimes, IC=14,06-47,8 ; et 63,63% des 11 victimes de pendaison incomplète, IC=35,19-85,02) et aucune couchée. Concernant la position exacte du corps en cas de pendaison incomplète, nous avons 2 victimes en position A1 (soit avec une tension au niveau de la ligature de 65,5%) 3 en position A2 (avec une tension de 98,3%), 3 dans la position B1 (soit une tension de 64,2%) et 1 en position B2 (soit avec une tension de 73,5%). Aucune victime n'est en position C1, C2, D1, D2. En répartissant en 3 groupes de tension, on retrouve 4 victimes avec une tension exercée au niveau du cou supérieure à 67% (soit 36,36% des 11 victimes de pendaison incomplète, IC=14,98-64,81), 5 victimes avec une tension comprise entre 33 et 66% (soit 45,45% des 11 victimes de pendaison incomplètes, IC=21,25-72,01), et aucune avec une tension inférieure à 33%.

Concernant le type de nœud retrouvé (la donnée est inconnue dans 6 des cas), il s'agit d'un nœud coulant dans 13 cas (soit 52%, IC=33,5-69,97), et d'un nœud fixe dans 6 cas (soit 24%, IC=11,17-43,75). Concernant le nombre de spire (il nous manque cette donnée dans 6 cas), il est de 1 dans 15 cas (soit 60%, IC=40,7-76,64), et supérieur à 1 dans 4 cas (soit 16%, IC=5,79-35,27). Pour ce qui est de l'emplacement du nœud (donnée manquante pour 1 cas), il est situé en postérieur dans 10 cas (soit 40% de pendaison dite typique, IC=23,36-59,3), en latéral dans 12 cas (soit 48%, IC=30,03-66,5), et en antérieur dans 2 cas (soit 8%, IC=1,09-26,1).

S'agissant du type de lien de strangulation, il s'agit d'une corde dans 10 cas (soit 40%, IC=23,36-59,3), d'un câble électrique dans 3 cas (soit 12%, IC=3,33-30,79), d'un drap dans 5 cas (soit 20%, IC=8,41-39,58), d'une pièce de vêtement (en l'occurrence d'une ceinture à chaque fois) dans 3 cas (soit 12%, IC=3,33-30,79), d'une sangle dans 1 cas (soit 4%, IC=0,01-21,14), d'une laisse de chien dans 2 cas (soit 8%, IC=1,09-26,1), et d'un lien en tissu dans 1 cas (soit 4%, IC=0,01-21,14). Aucun cas n'a relevé d'utilisation de fil. Pour ce qui est du diamètre de ces liens de strangulation (donnée manquante dans 1 cas), il mesure moins de 1cm dans 5 cas (soit 20%, IC=8,41-39,58), entre 1 et 5cm dans 15 cas (soit 60%, IC=40,7-76,64), et plus de 5cm dans 4 cas (soit 16%, IC=5,79-35,27).

On retrouve la réalisation d'actes de réanimation sur place chez 11 des victimes (soit 44%, IC=26,65-62,95), dont un cas ayant duré 35 minutes. Des signes de cyanoses sont présents chez 15 victimes (soit 60%, IC=40,7-76,64), dont 8 cas au niveau de la face (soit 53,3% des 15 victimes, IC=30,11-75,2) ; et 32% de la population globale, IC=17,06-51,73) et

13 au niveau des extrémités (soit 86,7% des 15 victimes, IC= 60,86-97,52 ; et 52% de la population globale, IC=33,5-69,97).

Toutes ces constatations sont résumées dans les tableaux 4, 5 et 6.

**Tableau 4 : résultats descriptifs :**

	N / P (IC95%)			
<b>Lieu de découverte</b>	<b>Voie publique</b>	<b>Domicile</b>	<b>Lieu de travail</b>	
	4 / 16% (5,79-35,27)	21 / 84% (64,73-94,21)	0 / 0% (0-15,76)	
<b>Délai post-mortem</b>	<b>Précoce</b>	<b>Intermédiaire</b>	<b>Tardif</b>	<b>Inconnu</b>
	12 / 48% (30,03-66,5)	6 / 20% (8,41-39,58)	6 / 28% (14,06-47,8)	1 / 4% (0,01-21,14)
<b>Type de pendaison</b>	<b>Complète</b>	<b>Incomplète</b>	<b>Inconnue</b>	
	13 / 52% (33,5-69,97)	11 / 44% (26,65-62,95)	1 / 4% (0,01-21,14)	
<b>Type de nœud</b>	<b>Coulant</b>	<b>Fixe</b>	<b>Inconnu</b>	
	13 / 52% (33,5-69,97)	6 / 24% (11,17-43,75)	6 / 24% (11,17-43,75)	
<b>Nombre de spire</b>	<b>Inférieur ou égale à 1</b>	<b>Supérieur à 1</b>	<b>Inconnu</b>	
	15 / 60% (40,7-76,64)	4 / 16% (5,79-35,27)	6 / 24% (11,17-43,75)	
<b>Type de nœud</b>	<b>Postérieur</b>	<b>Latéral</b>	<b>Antérieur</b>	<b>Inconnu</b>
	10 / 40% (23,36-59,3)	12 / 48% (30,03-66,5)	2 / 8% (1,09-26,1)	1 / 4% (0,01-21,14)
<b>Diamètre de la ligature</b>	<b>Étroite (&lt;1cm)</b>	<b>Intermédiaire (1-5cm)</b>	<b>Large (&gt;5cm)</b>	<b>Inconnu</b>
	5 / 20% (8,41-39,58)	15 / 60% (40,7-76,64)	4 / 16% (5,79-35,27)	1 / 4% (0,01-21,14)
<b>Actes de réanimation</b>	11 / 44% (26,65-62,95)			
<b>Cyanose</b>	15 / 60% (40,7-76,64)			
	<b>Visage</b>		<b>Extrémités</b>	
(%de la population globale)	8 / 32% (17,06-51,73)		13 / 52% (33,5-69,97)	

**Tableau 5.1 et 5.2 : position du corps et tension ligature en cas de pendaison incomplète (se reporter à l'annexe 3) :**

Position exacte selon schéma	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
<b>3 données manquantes</b>	2	3	3	1	0	0	0	0

	N	P de la population globale (IC95%)	P des pendaisons incomplètes (IC95%)
<b>A genou</b>	4	16% (5,79-35,27)	36,36% (14,98-64,81)
<b>Debout</b>	7	28% (14,06-47,8)	63,63% (35,19-85,02)
<b>Couché</b>	0	0% (0-15,76)	0% (0-30,02)
<b>Tension au niveau de la ligature (3 données manquantes)</b>	<b>≤33%</b>	0	0% (0-15,76)
	<b>Entre 33 et 66%</b>	5	20% (8,41-39,58)
	<b>≥67%</b>	4	16% (5,79-35,27)

**Tableau 6 : nature de la ligature :**

	N	Pourcentage (IC95%)
Corde	10	40% (IC=23,36-59,3%)
Câble électrique	3	12% (IC=3,33-30,79%)
Drap	5	20% (IC=8,41-39,58%)
Ceinture	3	12% (IC=3,33-30,79%)
Sangle	1	4% (IC=0,01-21,14%)
Laisse de chien	2	8% (IC=1,09-26,1%)
Lien en tissu	1	4% (IC=0,01-21,14%)

### 3. Incidence générale des pétéchies :

Sur les 25 victimes 14 présentent des pétéchies (soit 56%, IC=37,05-73,35), dont 10 avec des pétéchies faciales (soit 40% de la population globale (IC=23,36-59,3) et 71,4% de l'ensemble avec pétéchies (IC=44,97-88,66)), et 3 avec pétéchies des membres inférieurs (soit 12% de la population globale, IC=3,33-30,79 ; et 21,4% de l'ensemble des victimes avec pétéchies, IC=6,84-48,32) et 1 avec des pétéchies des membres supérieurs (soit 4% de la population globale, IC=0,01-21,14 ; et 7,14% de l'ensemble des victimes avec pétéchie, IC=0,01-33,54).

Pour ce qui est de la distribution au sein des victimes présentant des pétéchies faciales, on retrouve 9 victimes avec des pétéchies conjonctivales (soit chez 90% des victimes avec pétéchies faciales, IC=57,4-99,9), 6 avec des pétéchies sous-palpébrales (soit chez 60% des victimes avec pétéchies faciales, IC=31,16-83,29), 3 avec des pétéchies frontales (soit chez 30% des victimes avec pétéchies faciales, IC=10,33-60,77), 2 avec des pétéchies rétro-auriculaires (soit chez 20% des victimes avec pétéchies faciales, IC=4,59-52,06), 2 avec des pétéchies gingivales (soit chez 20% des victimes avec pétéchies faciales, IC=4,59-52,06). 1 victime présentant une otorragie (soit chez 10% des victimes avec pétéchies faciales, IC=0,01-42,6), mais possiblement due à une plaie associée secondaire à un traumatisme sur chute du corps, aucune rectorragie de retrouvée, 2 victimes présentent une épistaxis (soit chez 20% des victimes avec pétéchies faciales, IC=4,59-52,06), mais dont 1 possiblement lié à un traumatisme nasal secondaire là aussi à une chute du corps.

Pour ce qui est de la victime avec des pétéchies des membres supérieurs, ces dernières se situent sur les avant-bras.

Pour ce qui est des 3 victimes avec des pétéchies sur les membres inférieurs, ces dernières sont situées au niveau des jambes dans 2 cas, et au niveau des cuisses chez la 3<sup>ème</sup> victime.

A noter qu'aucune des victimes ne présente à la fois des pétéchies au niveau du visage et des extrémités.

Cette distribution est résumée dans le tableau 7.

**Tableau 7 : distribution des pétéchies :**

	N		P (IC95%)	
<b>Toutes localisations confondues</b>	14/25		56% (37,05-73,35)	
	<b>N</b>	<b>P de la population globale</b>	<b>P de la population avec pétéchie</b>	
<b>Face</b>	<b>10</b>	40% (IC=23,36-59,3%)	71,42% (44,97-88,66)	
<b>Membre supérieur</b>	<b>1</b>	4% (0,01-21,14)	7,14% (0,01-33,54)	
<b>Membre inférieur</b>	<b>3</b>	12% (3,33-30,79)	21,43% (6,84-48,32)	
	<b>N</b>	<b>P population globale</b>	<b>P population avec pétéchie</b>	<b>P population avec pétéchie du visage</b>
<b>Conjonctivale</b>	9	36% (20,16-55,57)	64,29% (38,6-83,82)	90% (57,4-99,9)
<b>Sous-palpébrale</b>	6	24% (11,17-43,75)	42,86% (21,34-67,45)	60% (31,16-83,29)
<b>Frontale</b>	3	12% (3,33-30,79)	21,43% (6,84-48,32)	30% (10,33-60,77)
<b>Rétro-auriculaire</b>	2	8% (1,09-26,1)	14,29% (2,76-41,19)	20% (4,59-52,06)
<b>Gingivale</b>	2	8% (1,09-26,1)	14,29% (2,76-41,19)	20% (4,59-52,06)
<b>Otorragie</b>	1	4% (0,1-21,14)	7,14% (0,01-33,54)	10% (0,01-42,6)
<b>Rectorragie</b>	0	0% (0-15,76)	0% (0-25,15)	0% (0-32,09)
<b>Epistaxis</b>	2	8% (1,09-26,1)	14,29% (2,76-41,19)	20% (4,59-52,06)

## B. Analyse analytique :

### 1. Corrélation entre pétéchies et délai post-mortem :

Sur les 12 victimes considérées comme ayant un délai post-mortem précoces, 6 ont des pétéchies, 2 des 5 victimes considérées comme « intermédiaires », et 5 des 7 victimes considérées comme « tardives ». Si nous comparons les victimes avec un délai post-mortem tardif à toutes les autres, nous ne trouvons aucun lien statistiquement significatif ( $p=0,3864$ ,  $\text{odd ratio}=0,3711$ ,  $\text{IC95\% [0,0278 ; 3,1035]}$ ). Si nous procédons inversement et comparons les victimes avec un délai post-mortem précoce à toutes les autres, rien de significatif non plus ( $p=1$ ,  $\text{odd ratio}=0,7244$ ,  $\text{IC95\% [0,1072 ; 4,6782]}$ ).

Dans l'hypothèse que les pétéchies puissent parfois être uniquement causées par des phénomènes d'hypostase, et ceux-ci apparaissant avec le temps, il est pertinent de comparer le délai post-mortem uniquement aux pétéchies des extrémités (comprenant membres supérieurs et membres inférieurs), zones le plus souvent déclives du corps dans la

majorité des positions de pendaisons et où l'hypostase est donc la plus marquée. On trouve ainsi 1 cas de victime avec pétéchie dans la catégorie délai précoce, aucune dans la catégorie délai intermédiaire et 3 dans la catégorie délai tardif. Si l'on compare les délais tardifs versus tous les autres cela ne représente pour autant aucun lien statistiquement significatif mais une tendance intéressante qui semblerait en faveur d'une fréquence plus élevée de pétéchies des extrémités dans les délais post-mortem tardifs ( $p=0,0593$ ,  $odd\ ratio=0,0956$ ,  $IC95\% [0,0015 ; 1,5317]$ ). Rien de significatif non plus si l'on compare les délais précoces versus tous les autres ( $p=0,59$ ,  $odd\ ratio=0,2873$ ,  $IC95\% [0,0048 ; 4,3103]$ ).

## **2. Corrélation entre pétéchies et âge :**

Nous avons séparé les âges en 2 catégories, plus de 40ans et moins de 40ans, cet âge correspondant à celui de l'ossification des structures cartilagineuses du cou. Il nous manque une donnée. Au total nous avons 14 victimes ayant moins de 40ans, soit 56%, et 10 victimes ayant 40ans ou plus, soit 40%. Cette distribution est reprise dans le tableau 5. Ainsi, 4 des 10 victimes ayant 40ans ou plus ont des pétéchies, et 10 des 14 ayant moins de 40ans également. Nous ne trouvons là encore aucune corrélation statistiquement significative ( $p=0,2112$  ;  $odd\ ratio=0,2831$ ,  $IC95\% [0,0344 ; 1,9576]$ ).

Si nous ne nous intéressons qu'aux pétéchies du visage (partant du principe que celles des extrémités ne seraient possiblement liées qu'à l'hypostase), 8 des 14 victimes ayant moins de 40ans présentent des pétéchies du visage, contre 2 des 10 victimes ayant 40ans ou plus. Rien de significatif de retrouvé ( $p=0,104$ ) mais un  $odd\ ratio$  élevé à 4,9555, hélas inexploitable au vu d'un intervalle de confiance trop large ( $IC95\% [0,6416 ; 65,0128]$ ).

## **3. Corrélation entre pétéchies et le sexe :**

Au total donc 10 hommes (soit 47,62% des hommes ;  $IC=28,34-67,63\%$ ) et 4 femmes (soit 100% des femmes ;  $IC=45,41-100\%$ ) ont des pétéchies. Il n'y pas de lien statistiquement significatifs sur cette variable ( $p=0,1052$ ).

Là encore si nous ne prenons en compte que les pétéchies du visage cela ne représente plus que 6 des 21 hommes et la totalité des 4 femmes. Nous trouvons par contre là un lien statistiquement significatif ( $p=0,0166$ ).

#### 4. **Corrélation entre pétéchies et les données anthropométriques :**

##### **Taille :**

Pour ce qui est de la taille, nous avons divisé les victimes en 2 catégories : celles mesurant 180cm ou plus et les autres. Il nous manque 2 données. Nous avons 5 victimes mesurant 180cm ou plus (soit 20%, IC=8,41-39,58) et parmi elles 1 seule a des pétéchies. Nous avons 18 victimes mesurant moins de 180cm (soit 72%, IC=52,2-85,94), et parmi elles 11 ont des pétéchies. Là non plus il n'y a aucun lien statistiquement significatif ( $p=0,1549$  ; odd ratio=0,1723, IC95% [0,003 ; 2,2197]).

Si nous ne comptons que les pétéchies du visage, il nous reste 8 victimes sur les 18 mesurant moins de 180cm, et aucune des 5 victimes mesurant 180cm ou plus. Cela ne démontre aucun lien statistiquement significatif ( $p=0,1221$ ).

##### **IMC :**

Concernant l'IMC, dans un premier temps nous avons sub-divisé en 3 groupes les IMC. Selon cette répartition nous avons 2 victimes considérées comme « maigres » (soit 8%, IC=1,09-26,1), et toutes ont des pétéchies ; 10 sont considérées comme « normales » (soit 40%, IC=23,36-59,3), parmi lesquelles 6 ont des pétéchies ; et enfin 5 sont considérées comme « en surpoids » (soit 20%, IC=8,41-39,58), parmi lesquelles 1 seule présente des pétéchies. Si nous comparons les victimes « en surpoids » et les autres, il n'y a là non plus aucun lien significatif ( $p=0,1312$ ) mais un odd ratio très élevé à 7, en faveur de l'apparition des pétéchies chez les personnes ayant moins de 25 d'IMC, hélas toujours non concluant à cause d'un intervalle de confiance toujours trop ample ([0,4822 ; 440,4684]). Si nous considérons maintenant d'un côté les victimes dites « maigres » versus toutes les autres, là aussi il n'y a rien de significatif ( $p=0,4705$ ).

Si nous reprenons ces données en ne comptant que les pétéchies du visage, cela ne change rien pour les victimes dites « maigres » (toujours 2/2), il ne reste en revanche que 3 des 10 victimes considérées comme « normales », et toujours 1 seule des 5 victimes considérées comme en surpoids. Si nous comparons les personnes en surpoids au reste des victimes, toujours rien de significatif ( $p=0,6$ ) mais un odd ratio à 2,6968 (IC95% [0,1812 ; 168,1969]) encore une fois non interprétable au vu des limites de l'intervalle de confiance. A l'inverse si nous comparons les victimes dites « maigres » au reste des victimes, cela ne donne rien de significatif non plus ( $p=0,1102$ ).

## 5. **Corrélation entre pétéchies et le type de pendaison :**

### **Pendaison complète/incomplète :**

A l'échelle de notre échantillon, nous avons 13 victimes de pendaisons complètes, parmi lesquelles 7 ont des pétéchies, et 11 cas de pendaisons incomplètes, dont 6 présentent des pétéchies. Nous ne trouvons là non plus aucun lien significatif ( $p=1$ , odd ratio=1,0274 IC95% [0,1564 ; 6,8436]).

Pour ce qui est de ce rapport comparé uniquement aux pétéchies du visage, 4 des 13 victimes de pendaisons complètes présentent des pétéchies, ainsi que 5 des 11 cas de pendaisons incomplètes. Là non plus nous n'avons rien de statistiquement significatif ( $p=0,6751$ , odd ratio=0,5478, IC95% [0,0729 ; 3,7918]).

### **Position du corps :**

Si nous affinons un peu plus et comparons les pétéchies globales aux différentes positions, nous constatons que 4 des 7 victimes en position debout présentent des pétéchies, contre 2 des 4 victimes retrouvées à genou. Cela nous donne un résultat non significatif ( $p=1$ , odd ratio=0,77, IC95% [0,0343 ; 16,9291]).

Si nous affinons encore un peu plus en ne tenant compte que des pétéchies faciales, on a toujours 2 victimes sur 4 concernant celles retrouvées en position à genou, mais plus que 3 victimes sur les 7 retrouvées debout. Cela n'apporte rien de significatif non plus ( $p=1$ , odd ratio=1,2987, IC95% [0,0591 ; 29,1138]). Dans l'hypothèse d'un rôle de l'hypostase dans l'apparition de ces pétéchies il apparaît pertinent de ne prendre en compte que les pétéchies des extrémités quand elles correspondent souvent aux zones déclives du corps. On ne retrouve ainsi aucun cas parmi les victimes à genou et 1 seule parmi celles debout, ce qui ne donne rien de significatif non plus ( $p=1$ ).

### **Degré de tension :**

Pour ce qui est du lien entre la présence de pétéchies globales et les degrés de tension exercée sur la ligature, sont concernées 2 des 5 victimes du groupe 1 (34-66% de tension), et 3 des 4 victimes du groupe 2 ( $\geq 67\%$ ). A ce niveau rien de significatif ( $p=0,5238$ , odd ratio=0,2657, IC95% [0,0032 ; 6,6756]). Si nous ne considérons plus que les pétéchies du visage, celles qui sembleraient, en toute vraisemblance, être le plus impactées par la ligature au niveau du cou, nous n'avons plus qu'1 victime sur les 5 du groupe 1, et 2 sur les 4 du groupe 2, et là non plus nous n'avons rien de significatif ( $p=0,5238$ , odd ratio=0,2952, IC95% [0,2234 ; 9,0779]).

## 6. Corrélation entre pétéchies et le diamètre du lien :

Les victimes avec une ligature étroite (moins de 1cm), étaient au nombre de 5, comprenant 1 cas avec pétéchies ; les victimes avec un lien intermédiaire (entre 1 et 5cm) étaient au nombre de 15, avec 11 cas présentant des pétéchies ; et les victimes avec un lien large (plus de 5cm) étaient au nombre de 4, avec 2 cas de pétéchies. Si nous considérons le groupe des liens large versus tous les autres cela ne donne rien de significatif non plus ( $p=1$ , odd ratio=1,4743, IC95% [0,0895 ; 24,3668]). A contrario si nous considérons le groupe des liens étroits versus tous les autres cela n'apporte rien de plus ( $p=0,1222$ , odd ratio=0,1272, IC95% [0,0022 ; 1,6403]).

Encore une fois, si nous nous focalisons sur les pétéchies faciales, aucune des 5 victimes avec un lien étroit n'en a, 9 des 15 victimes avec un lien intermédiaire en ont, ainsi qu'1 des 4 victimes avec un lien large. Dans un premier temps si nous isolons les liens étroits contre tous les autres il n'y a rien de significatif mais une tendance qui semblerait en faveur d'une plus faible fréquence de pétéchies faciales avec un lien étroit ( $p=0,053$ ). A l'inverse, si nous considérons d'un côté les liens larges versus tous les autres cela ne donne rien de significatif non plus ( $p=0,6146$ , odd ratio=2,3703, IC95% [0,1572 ; 142,8103]).

## 7. Corrélation entre pétéchies et les caractéristiques du nœud :

### Localisation :

Concernant la localisation du nœud, 10 sont postérieurs avec 5 cas de pétéchies, 12 sont latéraux avec 6 cas de pétéchies, et 2 sont antérieurs avec seulement 1 cas de pétéchies. Si l'on choisit de comparer les cas où le nœud est postérieur, réalisant ainsi une pendaison typique, aux autres cas de pendaison atypiques (antérieure et latérale), cela ne change rien ( $p=1$ , odd ratio=1, IC95% [0,1486 ; 6,7299]). Les mêmes chiffres tombent pour chacun des groupes analysés versus tous les autres, que ce soit en termes de  $p$  et d'odd ratio, en raison d'une même répartition des cas avec pétéchie au sein de chacun d'eux, à savoir une exacte moitié.

Là encore si nous nous intéressons uniquement aux pétéchies faciales, cela ne change rien pour les nœuds postérieurs et latéraux (toujours 5 pétéchies du visage sur les 10 nœuds postérieurs et toujours 1 cas de pétéchie du visage sur 2 pour les nœuds antérieurs), mais on ne comptabilise que 3 cas de pétéchies du visage sur les 12 nœuds latéraux. Si nous comparons les nœuds latéraux versus tous les autres, là encore rien de significatif ( $p=0,4$ , odd ratio=2,86, IC95% [0,4075 ; 25,1308]). Toujours rien de significatif si nous comparons les nœuds postérieurs aux autres ( $p=0,428$ , odd ratio=2,4019, IC95% [0,3408 ; 18,807]), et si

nous comparons les nœuds antérieurs aux autres ( $p=1$ , odd ratio=0,5856, IC95% [0,0068 ; 50,4086]).

### **Nature du nœud :**

Concernant la nature du nœud, nous avons 13 victimes avec un nœud coulant dont 6 cas de pétéchie, et 6 victimes avec un nœud fixe dont 4 avec pétéchies. Il n'existe à ce niveau aucun lien significatif ( $p=0,6284$ , odd ratio=0,4482, IC95% [0,0301 ; 4,5314]).

Si nous ne retenons que les pétéchies faciales, 4 des 13 victimes avec un nœud coulant présentent des pétéchies, ainsi que 2 des 6 victimes avec un nœud fixe. Rien de significatif non plus ( $p=1$ , odd ratio=0,8945, IC95% [0,0791 ; 13,8242]).

### **Nombre de spire :**

Concernant le nombre de spire, en ayant divisé l'échantillon entre les victimes ayant un nœud avec 1 tour de spire et celles avec plus, on retrouve 15 victimes appartenant à la première catégorie comprenant 9 cas de pétéchie, et 4 victimes dans la 2<sup>ème</sup> catégorie incluant 2 cas avec pétéchies. Une fois de plus rien de concluant ( $p=1$ , odd ratio=1,4677, IC95% [0,0843 ; 25,7047]).

Encore une fois, ne nous intéressant qu'aux pétéchies du visage, il nous reste 6 des 15 victimes avec un tour de spire, et toujours 2 des 4 victimes avec un nœud présentant au moins plus d'1 tour de spire. Là aussi rien de significatif ( $p=1$ , odd ratio=0,6843, IC95% [0,0389 ; 11,864]).

## **8. Corrélation entre pétéchies et manœuvres de réanimation :**

Au total on note 11 victimes sur lesquelles des manœuvres de réanimation ont été faites, dont 6 avec des pétéchies. Il n'y a aucune corrélation statistiquement significative entre ces 2 données ( $p=1$  ; odd ratio=0,9038, IC95% [0,1405 ; 5,8389]).

Le lien avec les pétéchies du visage (seulement 5 victimes sur les 11 ayant bénéficié de manœuvres de réanimation) n'est pas plus non significatif ( $p=0,6968$ , odd ratio=1,4756, IC95% [0,2251 ; 9,9755]).

## **9. Corrélation entre pétéchies et signe de cyanose :**

Au total on note des signes de cyanose chez 15 victimes, dont 8 au visage et 13 au niveau des extrémités. Il n'y a pas de lien statistiquement significatif entre la présence de cyanose

toute zone confondue et celle de pétéchie toutes zones confondues (p=0,6968 ; odd ratio=1,4756, IC95% [0,2251 ; 9,9755]).

Si l'on s'intéresse plus particulièrement à la corrélation entre les signes d'asphyxie du visage et la présence de pétéchie au niveau de la face, ce qui serait intéressant pour souligner le rôle de la congestion cérébrale dans l'apparition de ces dernières, on constate que 5 des 8 victimes ayant une cyanose du visage présentent des pétéchies au niveau de la face, ainsi que 5 des 17 victimes sans cyanose du visage, et on ne retrouve là encore aucun lien statistiquement significatif (p=0,1935) mais un odd ratio en revanche élevé égal à 3,7623 (IC95% [0,5047 ; 34,6749]), toujours ininterprétable au vu de l'intervalle de confiance.

L'ensemble des résultats de la phase analytique est détaillé dans le tableau 8.

**Tableau 8 : récapitulatif des tests :**

		Pétéchie globale		Pétéchie visage		Pétéchie des extrémités	
		p	Odd ratio / IC95%	p	Odd ratio / IC95%	p	Odd ratio / 95%
Délai post-mortem	Précoce	1	0,7244 [0,1072 ; 4,6782]			0,59	0,2873 [0,0048 ; 4,3103]
	Tardif	0,3864	0,3711 [0,0278 ; 3,1035]			0,0593	0,0956 [0,0015 ; 1,5317]
Age		0,2112	0,2831 [0,0344 ; 1,9576]	0,104	4,9555 [0,6416 ; 65,0128]		
Sexe		0,1052		0,0166			
Taille		0,1549	0,1723 [0,003 ; 2,2197]	0,1221			
IMC	Maigre	0,4705		0,1102			
	Surpoids	0,1312	7 [0,4822 ; 440,4684]	0,6	2,6968 [0,1812 ; 168,1969]		
Type de pendaison		1	1,0274 [0,1564 ; 6,8436]	0,6751	0,5478, [0,0729 ; 3,7918]		
Position du corps		1	0,77 [0,0343 ; 16,9291]	1	1,2987 [0,0591 ; 29,1138]	1	
Tension ligature		0,5238	0,2657 [0,0032 ; 6,6756]	0,5238	0,2952 [0,2234 ; 9,0779]		
Diamètre	Etroit	0,1222	0,1272 [0,0022 ; 1,6403]	0,053			

Nœud	ligature	Large	1	1,4743 [0,0895 ; 24,3668]	0,6146	2,3703 [0,1572 ; 142,8103]		
	Nœud	Postérieur	1	1 [0,1486 ; 6,7299]	0,428	2,4019 [0,3408 ; 18,807]		
		Latéral	1	1 [0,1486 ; 6,7299]	0,4	2,86 [0,4075 ; 25,1308]		
		Antérieur	1	1 [0,1486 ; 6,7299]	1	0,5856 [0,0068 ; 50,4086]		
Nature du nœud			0,6284	0,4482 [0,0301 ; 4,5314]	1	0,8945 [0,0791 ; 13,8242]		
Nombre de spire			1	1,4677 [0,0843 ; 25,7047]	1	0,6843 [0,0389 ; 11,864]		
Réanimation			1	0,9038 [0,1405 ; 5,8389]	0,6968	1,4756 [0,2251 ; 9,9755]		
Cyanose			0,6968	1,4756 [0,2251 ; 9,9755]	0,1935	3,7623 [0,5047 ; 34,6749]		

#### IV. DISCUSSION :

##### A. Prévalence des pétéchies :

Concernant notre étude, on remarque que la distribution des pétéchies est en corrélation avec les précédentes constatations, avec une prévalence non négligeable de 56%, et une présence prédominantes aux parties du corps avec peu de tissu conjonctifs : en effet sur les 14 victimes ayant des pétéchies, 71% des pétéchies sont faciales, avec en leur sein une distribution là encore sans surprise. En effet on retrouve 2 zones préférentielles déjà constatées à plusieurs reprises : en premier lieu les pétéchies conjonctivales (90% des victimes avec pétéchies faciales), puis les sous-palpébrales (60% des victimes avec pétéchies faciales). D'autres séries reportent entre 10 et 68% de pétéchies dans les cas de mort par asphyxie(19), avec à chaque fois une prédominance au niveau palpébrale et conjonctivale(20)(21). Ce signe reste donc un signe fréquent de la symptomatologie de la mort par pendaison, avec toujours une grande prédominance de pétéchies faciales.

Cette constatation vient une nouvelle fois l'idée que l'on retrouve préférentiellement ces pétéchies dans des zones du corps caractérisées par un faible tissu conjonctif et un réseau vasculaire avec des parois très fines.

Avait également déjà été constatée une présence plus importante de pétéchies faciales chez les sujets âgés, en rapport avec un appauvrissement de ce même tissu

conjonctif(15), constatation non retrouvée dans cette étude, avec une association non significative que ce soit en terme de pétéchies globales ( $p=0,2112$ ) ou uniquement des pétéchies faciales ( $p=0,104$ ).

Par ailleurs, une des nouveautés de cette étude par rapport aux précédentes est, entre autres, qu'elle s'intéresse à certaines localisations de pétéchies, notamment les otorragies et les rectorragies.

Concernant l'existence d'hémorragie tympanique, cette étude n'en rapporte qu'un seul cas dont on ne peut que souligner l'ambiguïté, en raison de l'existence d'une plaie auriculaire associée. Les pétéchies tympaniques étaient présentées dans une étude comme un signe particulièrement sensible de constriction cervicale potentiellement mortelle, possiblement lié à la manœuvre réactionnelle de valsalva traumatique pour les tympans ou à une compression mécanique des veines cervicales entraînant une congestion des couches externes et internes de la membrane tympanique (11), mais on voit ici qu'on ne peut rien conclure à leur égard sans un examen plus approfondi des structures anatomiques car elles peuvent, comme le montre notre seul cas, être directement liés à des traumatismes post-mortem sur des chutes de corps ou des convulsions épileptiques liées à la souffrance cérébrale inhérente à la pendaison. Ce qui vient à nous interroger sur la pertinence de la recherche de ce signe, limité par sa faisabilité, car impliquant un examen otoscopique minutieux systématique non recommandé encore à ce jour et probablement non fait avant la rédaction des questionnaires. Il est donc possible que de nombreuses victimes incluses dans cette étude aient des pétéchies tympaniques non vues, faute d'hémorragie extériorisée associée.

Une étude avait également soulevé les questions autour de la signification des rectorragies, dont l'enjeu, quand elles étaient présentes chez une victime de pendaison, était de savoir si elles étaient une forme supplémentaire de pétéchies ou les séquelles d'abus sexuels traumatiques ante-mortem impliquant dès lors une dimension criminelle(12). L'hypothèse pour ces pétéchies était encore une fois une conjonction entre une congestion abdominale associée une dysrégulation accrue de la circulation végétative, ainsi que la possibilité d'une forme de lividité post-mortem hypostatique, en raison d'un plexus riche avec anastomoses complexes de canaux à paroi mince non entouré de tissu conjonctif, et en raison de la position souvent déclive de l'aire pelvienne au vu d'une grande majorité de pendaison en position debout. Sur cette question l'étude n'apporte rien de nouveau puisqu'aucun cas de présentait de rectorragie.

Dans cette étude, les données anthropométriques n'ont aucune influence sur l'apparition des pétéchies (globales ou purement faciales), que ce soit l'âge ou la taille. Une précédente étude avait pourtant relevé que les pétéchies étaient significativement et inversement corrélées à la taille de la victime, en pondérant néanmoins cette constatation car trouvant une dynamique inverse en n'étudiant que les pendaisons incomplètes(21), et en ne lui trouvant aucune explication physiopathologique. La taille et l'âge sont en revanche

connus pour agir sur d'autres complications de la pendaison, notamment les fractures du cou, qui sont significativement plus fréquentes chez les sujets de plus de 40ans et ceux mesurant plus de 180cm(22).

On retrouve par contre dans cette étude, fait nouveau par rapport aux précédentes, une fréquence significativement plus élevée de pétéchies faciales chez les femmes ( $p=0,0166$ ), mais non significatif pour les pétéchies toutes localisations confondues, sans que l'on puisse se l'expliquer d'un point de vue physiopathologique. Dans les cas de pendaisons, le genre était déjà connu pour engendrer plus de lésions laryngées chez les hommes que chez les femmes, que ce soit en terme de fractures cartilagineuses(1,19) (une différence expliquée par la plus grande plasticité du cartilage féminine) ou en terme de lésions des parois carotidiennes(23). On peut se demander s'il ne s'agit pas d'un biais. Après comparaison des 2 groupes en terme épidémiologique ils sont comparables sur le plan de l'âge (âge moyen de 34ans pour les femmes, et de 38 ans pour les hommes), sur le plan de la taille (171,5cm de moyenne pour les 2 genres), on note par contre une différence notable de l'IMC (l'IMC moyen est de 19 pour les victimes féminines et de 24 pour les victimes masculines), ainsi qu'une proportion asymétrique de cas de pendaison incomplète (75% de pendaison incomplète chez les 4 victimes de sexe féminin contre 38% chez les hommes), paramètre qui n'est certes pas significatif dans notre étude mais l'est dans de nombreuses autres. Il peut sinon s'agir d'un simple biais lié au manque de puissance de notre étude (seulement 4 victimes de sexe féminin) et donc du risque de première espèce.

## **B. Pétéchie et asphyxie :**

L'idée la plus ancienne et encore bien imprégnée était que les pétéchies sont un signe classique et fiable pouvant confirmer une mort par asphyxie. Rappelons que l'asphyxie est par définition une interférence avec l'absorption ou l'utilisation de l'oxygène, combiné avec l'impossibilité d'éliminer le dioxyde de carbone, d'où peuvent découler à la fois des signes d'hypoxémie et d'hypercapnie. Tous les organes sont affectés par ce mécanisme, mais certains y sont particulièrement sensibles, comme le cerveau, le premier à manifester alors des signes de souffrance. On rappelle donc que le mécanisme asphyxique peut intervenir par le biais de 2 mécanismes dans le cas d'une pendaison : à savoir l'obstruction des voies aériennes (mais qui n'intervient qu'à partir d'une pression conséquente au niveau de la ligature, à savoir 12-15kg, et qui n'interviendrait donc pas dans tous les cas de pendaison) ou la compression des vaisseaux cervicaux (qui commence par la voie veineuse, qui elle intervient dès une pression faible, à savoir 2kg, et qui apparait dès lors comme le premier mécanisme à rentrer en jeu(10). L'on peut donc se demander d'abord si les pétéchies sont bien spécifiques de l'asphyxie, ou si elles ne le sont que d'un des 2 mécanismes pouvant l'engendrer.

Or, comme déjà mentionné dans l'introduction, il est déjà intéressant de constater que toutes les causes de mort par asphyxie n'engendrent pas de pétéchies : celles dues à l'étouffement accidentel ou meurtrier (avec un oreiller ou des sacs en plastique), les gaz suffocant, les corps étrangers bronchiques et la noyade par exemple. A noter cependant que dès lors qu'une composante meurtrière est présente, les pétéchies ont tendance à être plus présentes concernant les étouffements et notamment les morts par bâillonnements ou, plus largement, toutes celles où un lien a été utilisé autour du cou pour maintenir le sac plastique autour du visage(16). Plusieurs explications ont déjà été avancées. Pour commencer le rôle du lien enserrant le cou afin de maintenir le sac plastique, impliquant dès lors une composante mécanique obstructive. Ensuite le rôle de la manœuvre de Valsalva que certains décrivent comme réactionnelle à un état de panique, induite notamment par les cris et la lutte alors que les voies aériennes supérieures sont bloquées, et qui augmenterait la pression veineuse notamment cérébrale. Et enfin l'augmentation de la tension artérielle et de la fréquence cardiaques (et donc un afflux accru de sang dans les vaisseaux) inhérentes aux stress physiologique et aux manœuvres de lutte, entraînant autant de pression supplémentaire sur les parois des vaisseaux(15).

De même, dans le cas des morts par auto-asphyxie érotique, les pétéchies ont été retrouvées uniquement quand il s'agissait de pendaison incomplète et de liens de strangulation, alors qu'il n'y en avait pas avec les sacs plastiques.

Toujours dans l'optique d'étudier le lien entre les pétéchies et le phénomène asphyxique, il convient de rappeler que nous retrouvons des pétéchies dans de nombreuses situations sans complication létale ni cause asphyxique, à savoir l'état de mal épileptique, le travail et l'accouchement, des épisodes sévères et répétés de vomissements, la toux, les étternuements, le stridor respiratoire, comme on en voit dans l'asthme(15). Toutes ces situations ont comme point commun des contractions musculaires intenses et prolongées engendrant un reflux sanguin dans les cavités droites du cœur et donc dans le système veineux en amont de celles-ci, surtout les veines de la région cervico-céphalique qui sont, à l'inverse des veines des membres inférieures, des veines sans clapet anti-retour. Beaucoup de ces situations impliquent également une manœuvre de Valsalva, impliquant une glotte fermée simultanément à une compression thoraco-abdominale, situation mécanique bien connue pour augmenter également les pressions veineuses céphaliques. On peut également mentionner la présence de pétéchies faciales chez des sujets volontaires sains expérimentalement et temporairement pendus par les pieds et donc la tête en bas, ainsi que chez des victimes vivantes de tentative de strangulation, chez lesquelles un doute subsiste quant à la présence ou la profondeur d'une éventuelle asphyxie au vu de leur survie.

On peut également citer toutes les causes infectieuses de septicémie ou de vascularites, mais ces causes relèvent de mécanismes radicalement différents, avec la rupture des vaisseaux sanguins par l'attaque de toxine bactérienne ou d'anticorps auto-immun.

L'on peut d'ores et déjà conclure que les pétéchies sont donc loin d'être pathognomonique du phénomène asphyxique, qu'il soit létal ou non, même s'il demeure possible en revanche que l'asphyxie, et surtout l'acidose tissulaire qu'elle provoque(24), soit un facteur aggravant favorisant l'apparition de celles-ci. L'on pourrait tout au plus s'interroger sur différents paramètres à leur sujet vis-à-vis de la cause asphyxique pour en affiner le pouvoir diagnostique : sensibilité, spécificité, valeur prédictive négative (VPN), valeur prédictive positive (VPP), mais cela paraît peu pertinent s'il est mis en évidence que les pétéchies sont le pur produit de causes mécaniques et sont indépendantes de tout contexte asphyxique.

Par ailleurs notre étude confirme l'absence de corrélation statistiquement significative entre la présence de pétéchies et les signes de cyanose, témoins d'une hypoxie tissulaire ( $p=0,69868$  pour l'ensemble des signes de cyanose et  $p=0,1935$  pour les signes de cyanose purement faciaux).

### **C. Pétéchie et compression vasculaire :**

Si l'on part du principe que les pétéchies ne s'expliqueraient que par une logique purement mécanique liée à la compression des vaisseaux du cou il en découle plusieurs implications. On sait que quand la pression dans les veines et les capillaires augmente, surtout dans ceux qui ont un faible tissu conjonctif autour, comme les conjonctives et les paupières, la rupture vasculaire survient et produit des pétéchies. La probabilité de cet événement est directement proportionnelle au degré d'obstruction veineuse et inversement proportionnelle à celle de la compression artérielle. On sait que les premiers axes vasculaires à être obstrués au niveau du cou sont les axes veineux, alors qu'il faut une force plus grande pour comprimer les axes artériels en parallèle aux axes veineux. Plus cette circulation artérielle est occluse, moins il y a de risque d'engorgement veineux du fait de l'interruption du débit sanguin, alors que l'anoxie cérébrale a elle bien lieu. C'est ce qu'on appelle classiquement les pendaisons « blanches »(10), c'est-à-dire avec des faces pâles exsangues, et non pas cyanosées ou oedématisées comme dans la représentation classique que l'on s'en fait.

Or dans la pendaison, contrairement à la strangulation, le facteur principal déterminant la force exercée au niveau de la ligature est le propre poids de la victime(17). Les patients ayant une surcharge pondérale ont ainsi une force exercée au niveau de la ligature plus élevée et devraient présenter moins de pétéchies. On pourrait également évoquer le rôle du tissu adipeux agissant tel un tissu conjonctif absorbant l'extravasation de cellules hémoptoïques et les empêchant ainsi d'infiltrer la couche cutané-muqueuse. A ce sujet les études précédentes tout comme notre étude ne retrouvent aucun lien statistique

significatif entre le BMI et les pétéchies, que ce soit les pétéchies globales ou celles uniquement faciales.

Les études précédentes avaient déjà relevé à plusieurs reprises que les pétéchies faciales étaient significativement plus présentes en cas de pendaison incomplète (19-21,25-27). Dans ces situations, une partie du poids du corps reposant sur le sol, la force exercée au niveau de la ligature est en effet moindre et donc n'obstrue que les veines et non les artères, d'où la poursuite d'un afflux sanguin sans possibilité de drainage veineux et donc un engorgement veineux important. On ne retrouve aucune corrélation statistiquement significative dans notre étude à ce sujet. Rien de significatif non plus si on affine en s'interrogeant sur l'influence de la position précise du corps en cas de pendaison incomplète au regard de la proportion du poids reposant sur le sol et celui s'exerçant encore sur la ligature. En effet, en position debout et à genou, la tête, le tronc et les membres supérieurs pendant complètement, ce qui représente 60% du poids total du corps, donc la tension au niveau de la ligature dans ses positions est bien plus élevée qu'en position assise ou allongée. Néanmoins les variations de la pendaison en position debout présentent une gamme de variation de poids 3 fois plus large que dans une position à genoux(11).

On sait par ailleurs que la position du nœud autour du cou influe sur le degré d'obstruction, qui est maximal quand le nœud est en position postérieure(10), avec une occlusion à la fois veineuse et artérielle, réalisant ce que l'on appelle une pendaison typique, mais moindre dans le cas de nœud latéral ou antérieur, avec une occlusion partielle des voies vasculaires, et dont on attendrait donc qu'ils présentent plus de cas de pétéchies. Or notre étude ne retrouve là non plus rien de significatif.

Toujours en suivant cette logique, les pétéchies devraient être moins présentes en présence d'un lien plus fin. En effet, en appliquant la formule  **$Force=Pression*Surface$** (10), l'on convient que pour une même force appliquée, la pression sera d'autant plus élevée (par cm<sup>2</sup>) que la surface d'application sera petite (lien étroit). Or plus la pression exercée est grande, plus elle a de chance d'obstruer également la circulation artérielle, empêchant ainsi tout engorgement veineux. Notre étude ne retrouve rien de significatif non plus à ce niveau, mais souligne une tendance intéressante et cohérente avec ce raisonnement, à savoir un lien qui semblerait en faveur d'une plus faible fréquence de pétéchie faciale avec un lien étroit (p=0,053). En appliquant le même raisonnement le nombre pétéchies devrait être inversement proportionnel au nombre de spire, mais nous ne trouvons non plus aucun lien significatif à ce niveau. Rien de concluant non plus avec la distinction nœud fixe/coulant, ce dernier étant pourtant censé appliquer une force plus élevée car directement liée au poids de la victime(13).

Indépendamment de toute constriction des vaisseaux du cou, et donc d'une hypoxie cérébrale, si l'on suit la logique d'engorgement veineux, celle-ci pourrait être uniquement causée par une stase veineuse dans les zones déclives du corps en post-mortem, et devraient ainsi être corrélées au délai post-mortem, et ce dans n'importe quelle cause de

mort. Sur ce plan notre étude ne retrouve rien de statistiquement significatif, mais relève une tendance intéressante qui serait bien en faveur d'une plus grande fréquence de pétéchies des extrémités avec un délai post-mortem tardif ( $p=0,0593$ ).

Aucun lien statistique non plus n'a été retrouvé avec d'éventuelles manœuvres de réanimation sur place. Il était pourtant attendu qu'elles soient un facteur de risque significativement associée au vu de l'hyperpression sanguine brutale que provoque le massage cardiaque(16,28), même si ce résultat est inconstamment retrouvé dans les études.

#### **D. Limites de l'étude :**

Si ce travail, par sa méthodologie, explore de manière précise toutes les hypothèses de constitution des pétéchies, elle est en revanche pénalisée par une faible puissance empêchant toutes conclusions quant à l'absence de significativité des différents tests réalisés. Cette faible puissance a en effet comme conséquences de majorer 2 types de risques : le risque de première espèce, à savoir la possibilité de conclure à une différence significative quand elle ne l'est pas (et qui pourrait expliquer le seul lien significatif inattendu retrouvé dans cette étude), et un risque de 2<sup>ème</sup> espèce, à savoir ne pas conclure à un lien statistique significatif alors qu'il est présent. Elle soulève tout au plus quelques constatations intéressantes, et pose les méthodes pour une autre étude de plus grande envergure.

On note par ailleurs la difficulté autour de l'appréciation des pétéchies tympaniques. Dans notre étude n'ont été relevés que les cas de saignements extériorisés, mais il est fort probable qu'il n'y ait pas eu d'examen otoscopique systématique, ce dernier nécessitant un matériel adapté. On ne sait donc pas quel est le nombre exact de victimes présentant des pétéchies tympaniques au sens propre du terme, certaines seulement pouvant aboutir à des saignements extériorisés. Cela pousse à s'interroger sur la pertinence de l'étude de ce signe qui, outre une valeur non démontrée, présente une faisabilité limitée en routine. Il va de même pour les rectorragies, dont l'absence ne présume en rien de l'absence associée de pétéchies de la paroi rectale, seul signe vraiment pertinent dans notre démarche scientifique, et dont la recherche en routine nécessite obligatoirement une autopsie.

## V. CONCLUSION :

Sont ainsi mises en exergue 2 tendances cohérentes avec le raisonnement d'une cause purement mécanique : une première qui semblerait en faveur d'une plus faible fréquence de pétéchie faciale avec un lien étroit ( $p=0,053$ ), et une autre qui semblerait en faveur d'une plus grande fréquence de pétéchies des extrémités avec un délai post-mortem tardif ( $p=0,0593$ ).

Le seul test statistique significatif relève une association positive entre le sexe féminin et la présence de pétéchies faciales ( $p=0,0166$ ). Constatation que l'on a du mal à expliquer d'un point de vue scientifique, et qui pourrait s'expliquer par un simple biais sur un manque de puissance ou une plus grande proportion de cas de pendaisons incomplètes chez ces femmes que chez les hommes, paramètre qui n'apparaît pas comme significatif dans notre étude mais l'est dans de nombreuses autres.

On constate en revanche, et encore une fois, que les pétéchies sont présentes dans de très nombreux cas de pendaison, prédominant en région faciale, restant un des signes principaux de la sémiologie d'un tel acte, alors que, paradoxalement, le flou reste quant à leur signification exacte. Les résultats des études sont discordants, et ne confirment que rarement les hypothèses scientifiques élaborées à leur sujet, rapportant même des conclusions difficilement explicables d'un point de vue physiopathologique.

Il était communément admis que les pétéchies étaient plus fréquentes en cas de pendaison incomplète, et, plus largement, qu'elles devaient l'être pour toute situation où la pression veineuse (surtout encéphalique) augmentait et provoquant la rupture de veinules à paroi mince, constatations que nous ne retrouvons pas ici. L'hypothèse principale était donc que ces pétéchies sont le pur produit de phénomène mécanique d'hyperpression vasculaire, surtout veineuse, et ne sont en rien spécifique d'un mécanisme particulier de la mort dans les cas de pendaisons, et surtout pas de l'asphyxie, hypothèse non confirmée par cette étude, mais ne l'infirment pas non plus au vu d'une faible puissance.

Nous manquons toujours de symptômes cliniques précis pour définir avec exactitude le mécanisme exact de la mort dans chaque cas de pendaison, 3 causes s'intriquant à des degrés variables et dépendant majoritairement, en théorie, du degré de tension exercée sur les structures cervicales. Ce modèle, bien que séduisant sur le plan physiopathologique, reste théorique à ce jour car non démontré avec certitude de manière scientifique.

## VI. Bibliographie :

1. Gorgiard C, Taccoen M, Ludes B. Fracture du cartilage thyroïde et pendaison incomplète : à propos d'un cas et revue de la littérature. *Rev Médecine Légale*. févr 2016;7(1):33- 7.
2. Ambade VN, Kolpe D, Tumram N, Meshram S, Pawar M, Kukde H. Characteristic Features of Hanging: A Study in Rural District of Central India. *J Forensic Sci*. sept 2015;60(5):1216- 23.
3. Données sur la mortalité en France : principales causes de décès en 2008 et évolutions depuis 2000. *BEH*. juin 2011;(22):251.
4. Clement, M.D., M.Sc., Redpath M, M.D., Sauvageau A, et al. Mechanism of death in hanging : a historical review of the evolution of pathophysiological hypotheses.
5. Püschel K, Türk E, Lach H. Asphyxia-related deaths. *Forensic Sci Int*. sept 2004;144(2- 3):211- 4.
6. Sauvageau A, Racette S. Agonal Sequences in a Filmed Suicidal Hanging: Analysis of Respiratory and Movement Responses to Asphyxia by Hanging. *J Forensic Sci*. juill 2007;52(4):957- 9.
7. Yamasaki S, Kobayashi AK, Nishi K. Evaluation of Suicide by Hanginf. *Forensic Sci Med Pathol*. nov 2006;
8. Ikeda N, Harada A, Suzuki T. The course of respiration and circulation in death due to typical hanging. *Int J Legal Med*. (104):313- 5.
9. Boghossian E, Clement R, Redpath M, Sauvageau A. Respiratory, Circulatory ans Neurological Responses to Hanging : A Review of Animal Models.
10. Beauthier J, Sepulchre M. Strangulation et pendaison. In: *Traité de médecine légale*. De Boeck. Bruxelles; 2011. p. 237- 51.
11. Rasmussen ER, Larsen PL, Andersen K, Larsen M, Qvortrup K, Hougen HP. Petechial hemorrhages of the tympanic membrane in attempted suicide by hanging : A case report. 2013;(20):119- 21.
12. Lorin de la Grandmaison G, Watier L, Alvarez J-C, Charlier P. Rectal wall hemorrhage in hanging autopsy cases. *Leg Med*. 2012;(14):172- 6.
13. Pradeep KG, Kanthaswamy V. Survival in hanging. *Am J Forensic Med Pathol*. 1993;14(1):80- 1.
14. Azmak D. Asphyxial deaths : A retrospective study and review of the literature. *Am J Forensic Med Pathol*. juin 2006;27(2).
15. Ely SF, Hirsch CS. Asphyxial deaths and petechiae : a review. *J Forensic Sci*. 2000;45(6):1274- 7.
16. Rao VJ, Welti CV. The forensic significance of Conjunctival Petechiae. *Am J Forensic Med Pathol*. 1988;9(1):32- 4.
17. Khokhlov VD. Calculation of tension exerted on a ligature in incomplete hanging. *Forensic Sci Int*. 2001;(123):172- 7.

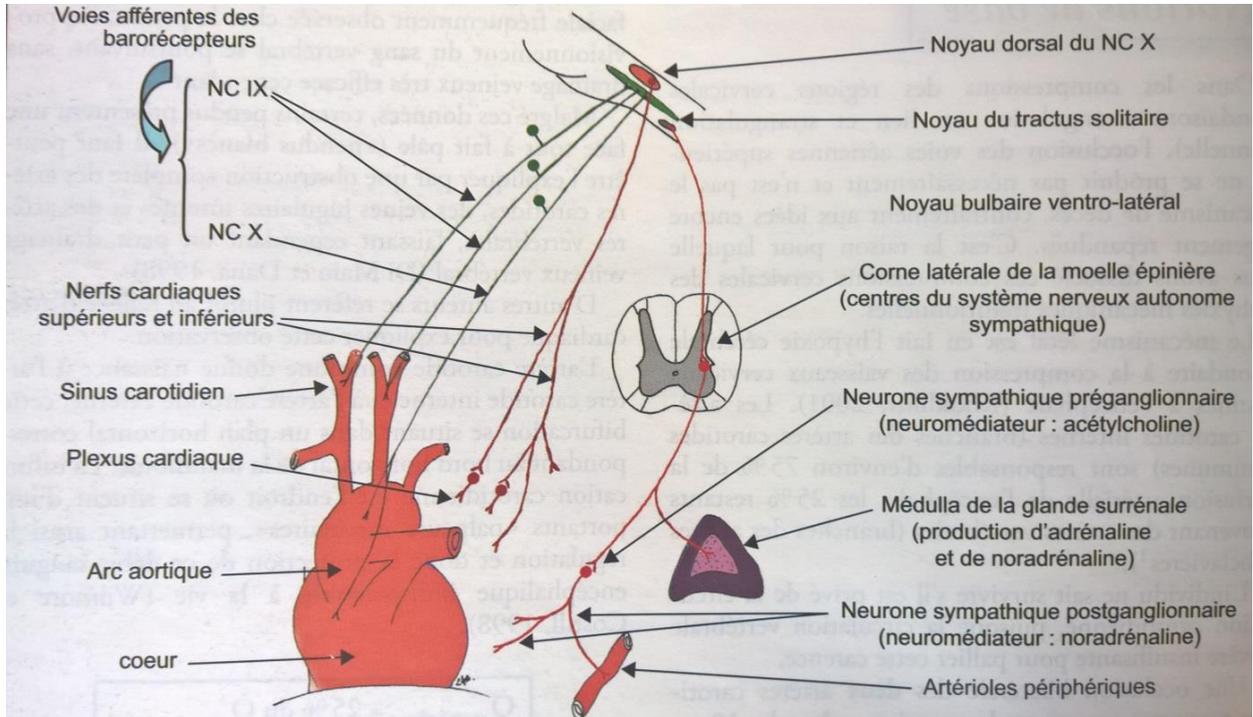
18. Luke JL, Reay DT, Eisele JW, Bonnell HJ. Correlation of circumstances with pathological findings in asphyxial deaths by hanging: a prospective study of 61 cases from Seattle, WA. *J Forensic Sci.* oct 1985;30(4):1140- 7.
19. Sharma B., Harish D, Sharma A, Sharma S, Singh H. Injuries to neck structures due to constriction of neck, with a special reference to hanging. *J Forensic Leg Med.* 2008;(15):298- 305.
20. Samarasekera A, Cooke C. The pathology of hanging deaths in western Australia. *Pathology (Phila).* mai 1996;(28):334- 8.
21. Clément R, Guay J-P, Redpath M, Sauvageau A. Petechiae in Hanging: A Retrospective Study of Contributing Variables. *Am J Forensic Med Pathol.* déc 2011;32(4):378- 82.
22. Clement R, Guay J-P, Sauvageau A. Fracture of the neck structures in suicidal hangings : a retrospective study on contributing variables.
23. Suárez-Peñaranda JM, Álvarez T, Miguéns X, Rodríguez-Calvo MS, de Abajo BL, Cortesão M, et al. Characterization of Lesions in Hanging Deaths. *J Forensic Sci.* mai 2008;53(3):720- 3.
24. Clark M., Feczko J., Hawley D., Pless J., Tate L., Fardal P. Asphyxial deaths due to hanging children. *J Forensic Sci.* mars 1993;38(2):344- 52.
25. James R, Silcocks P. Suicidal hanging in Cardiff - A 15-year retrospective study. *Forensic Sci Int.* 1992;(56):167- 75.
26. Elfawal M, Awad O. Deaths from hanging in the eastern province of Saudi Arabia. *Med Sci Law.* oct 1994;34(4):307- 12.
27. Betz P, Eisenmeger W. Frequency of throat-skeleton fractures in hanging. *Am J Forensic Med Pathol.* sept 1996;17(3):191- 3.
28. Hood I, Ryan D, Spitz WU. Resuscitation and Petechiae. *Am J Forensic Med Pathol.* 1988;9(1):35- 7.

## VII. Liste des tableaux :

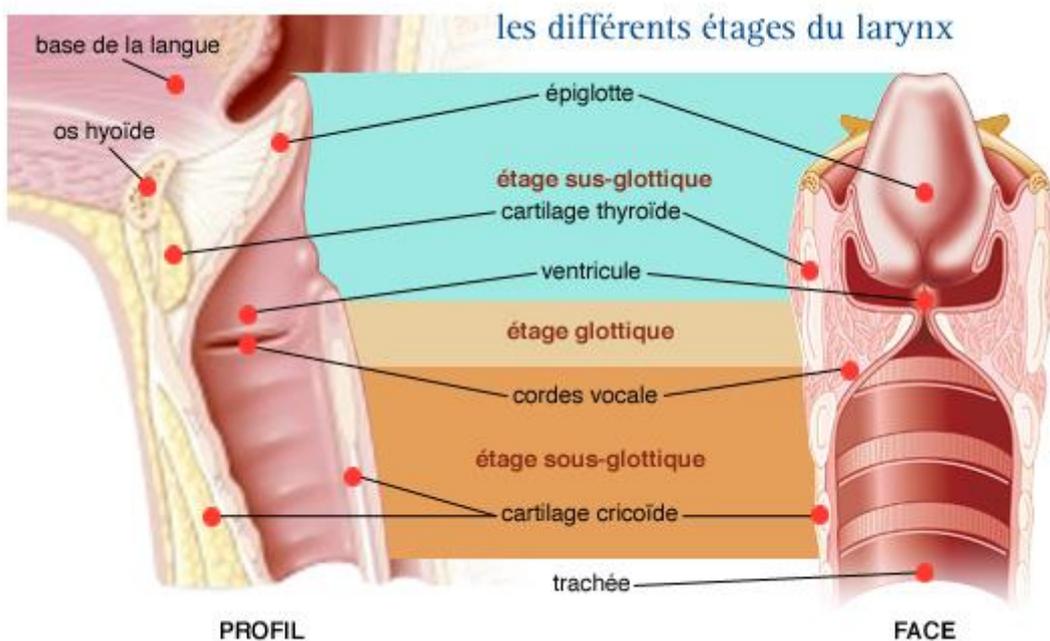
<u>Tableau 1 : pressions nécessaires à l'occlusion des viscères concernés :</u> .....	5
<u>Tableau 2 : caractéristiques épidémiologiques population globale/avec pétéchie/sans pétéchie :</u> .....	10
<u>Tableau 3 : distribution des données anthropométriques en valeurs nominales :</u> .....	10
<u>Tableau 4 : résultats descriptifs :</u> .....	12
<u>Tableau 5.1 et 5.2 : position du corps et tension ligature en cas de pendaison incomplète (se reporter à l'annexe 3) :</u> .....	12
<u>Tableau 6 : nature de la ligature :</u> .....	13
<u>Tableau 7 : distribution des pétéchies :</u> .....	14
<u>Tableau 8 : récapitulatif des tests :</u> .....	21

## VIII. Annexes :

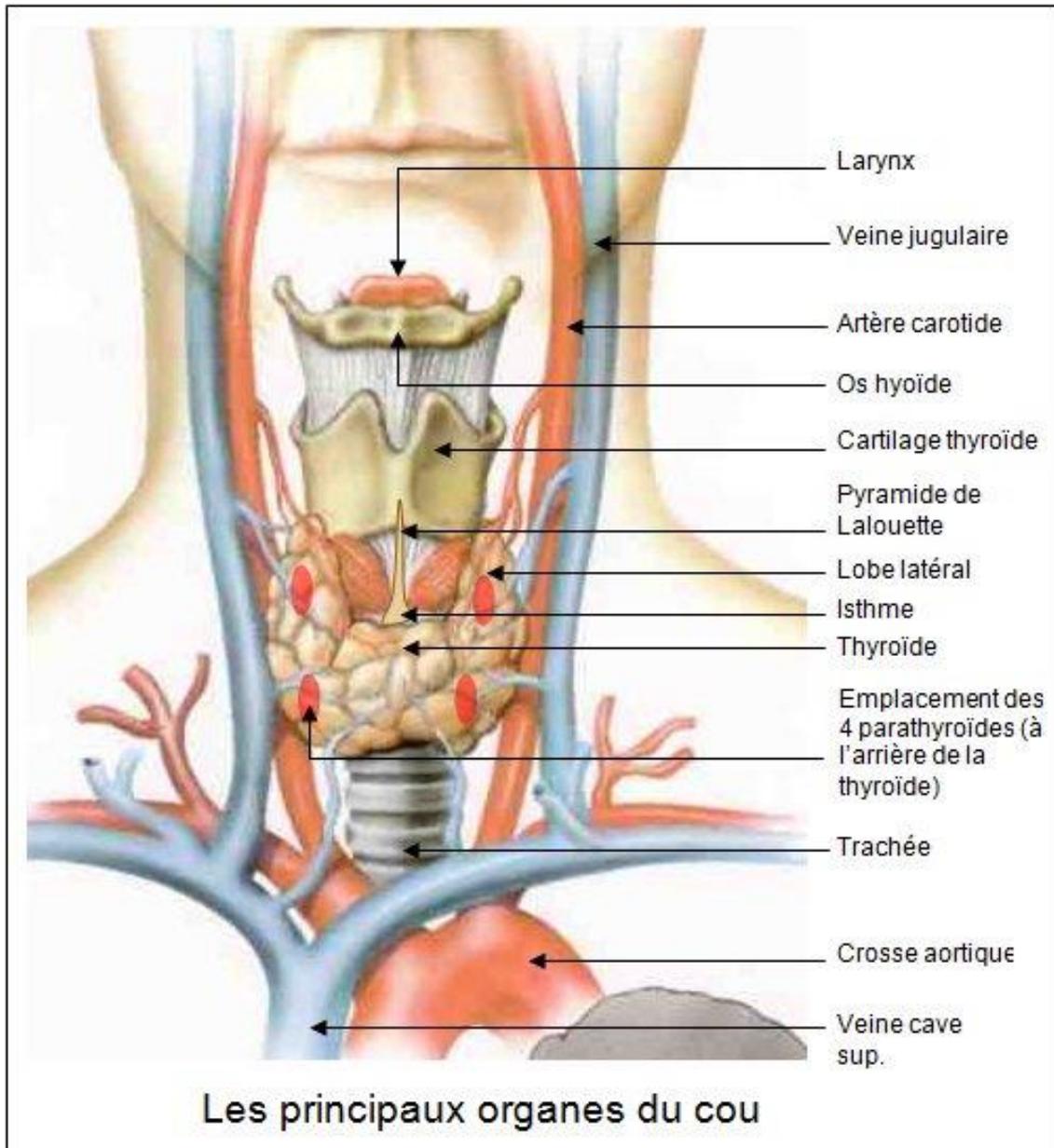
### Annexe 1 : les mécanismes de rétro-action en matière de régulation du débit cardiaque et de la vasomotricité.



### Annexe 2 : anatomie ostéo-cartilagineuses des voies aériennes supérieures :



**Annexe 3 : anatomie artériovoineuse du réseau vasculaire cervico-encéphalique :**



## **Annexe 4 : questionnaire de recueil de données :**

- **Lieu de découverte :**
  - Voie publique
  - Domicile
  - Lieu de travail
  
- **Délai post-mortem estimé :**
  - Moins de 6h (corps chaud, rigidité pouvant être rompue, avec ou sans lividités)
  - Mort de 6 à 12h (corps tiède, rigide, lividités non fixées)
  - Entre 12 et 48h (corps froid, rigide, lividités fixées)
  - Plus de 48h (Signe de putréfaction, corps froid et souple)
  - Température corporelle : .....
  - Température ambiante : .....
  
- **Sexe de la victime :**
  - Homme
  - Femme
  
- **Poids de la victime :**
- **Taille de la victime :**
- **Age de la victime :**
  
- **Position du corps lors de la découverte (cocher les bonnes cases) :**
  - Pendaison incomplète (une partie du corps touchant le sol) : si oui :
    - A genou
    - Couché
    - Debout
  - Complète
  
- **Caractéristiques du nœud :**
  - Type de nœud :
    - Coulant
    - Fixe
  - Emplacement du nœud :
    - Nœud postérieur (en arrière du sterno-cléido-mastoïdien)
    - Nœud latéral (au niveau du SCM)
    - Nœud antérieur (en avant du SCM)
  - Nombres de tours : .....
  
- **Type de lien :**
  - Diamètre :
    - fin (inf à 1cm)
    - intermédiaire (entre 1 et 5)
    - large (sup à 5cm)
  - Nature :
    - corde
    - fil

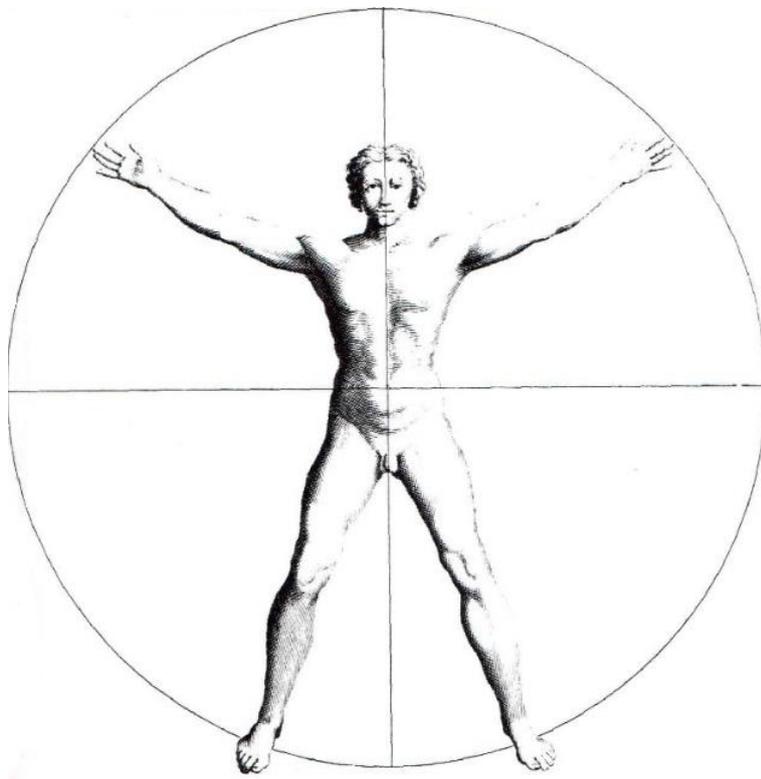
- pièces de vêtement
- lacet
- draps
- autres, lequel : .....

• **Manœuvres réanimatoires sur place :**

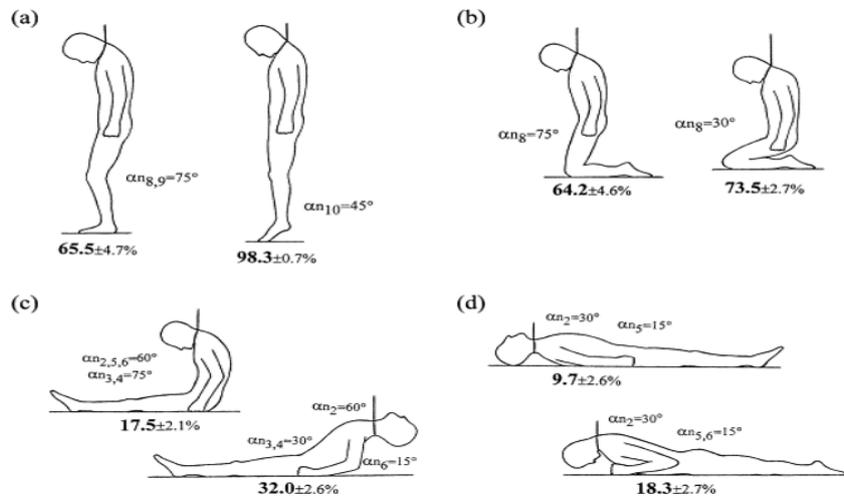
- Oui
- Non

• **Pétéchies :**

- Conjonctivales
- Sous-palpébrales
- Frontales
- Rétro-auriculaires
- Gingivales
- Otorragie
- Rectorragie
- Epistaxis
- Pétéchies des membres supérieurs et/ou inférieurs (localiser sur le schéma) :



- Position du corps (entourer le dessin s'en rapprochant le plus) :



- Autres signes d'asphyxie :
  - Cyanose du visage
  - Cyanose des extrémités (lèvres, ongles)

- Autopsies : constatations médico-légales :

.....

.....

.....

.....

.....

Vu, le Président du Jury,

Vu, le Directeur de Thèse

Vu, le Doyen de la Faculté,

## RESUME

**Objectifs :** Le mécanisme exact de la mort dans les cas de pendaison reste toujours assez flou, impliquant différents mécanismes d'asphyxie par obstruction des voies respiratoires, et/ou par obstruction des vaisseaux latéraux du cou et/ou sur stimulation du sinus carotidien. Dans ce contexte, les pétéchies ont longtemps été considérées comme un signe cardinal de l'asphyxie par pendaison, mais cet élément clinique est au centre de nombreuses controverses depuis quelques années, avec de nombreuses études portant sur le sujet mais aucun consensus trouvé à ce jour. Le but de cette étude est déjà d'évaluer la pertinence de ces pétéchies comme signe évocateur de mort par pendaison, et d'en déterminer la physiopathologie, en essayant de mettre en exergue des données médico-légales significativement associées à leur présence et à leur localisation.

**Nature :** L'étude a été multicentrique, prospective et non interventionnelle, coordonnée par l'IML de Nantes. Pour chaque décès par pendaison, un questionnaire a été rempli par les praticiens des IML d'Angers, Tours, et Nantes, ainsi qu'à l'unité avancée de médecine légale de Lorient, sur une durée de 6 mois, de fin décembre 2016 à fin juin 2017. Ont été renseignées plusieurs paramètres médico-légaux (présence et localisation de pétéchies, délai post-mortem, âge, BMI, position du corps, caractéristiques du nœud et de la ligature, manœuvres de réanimation, signe de cyanose).

**Résultats :** Cette étude confirme l'incidence des pétéchies, surtout faciales, dans les cas de morts par pendaison, mais ne permet pas d'en expliquer la signification exacte ni de les rattacher à un des mécanismes particuliers de la mort par pendaison. Le seul lien significatif concerne les pétéchies faciales et le sexe féminin, constatation difficilement explicable d'un point de vue physiopathologique et susceptible de refléter un biais sur cette étude du fait de la faible puissance.

---

## MOTS-CLES

Pendaison, pétéchie, asphyxie, mécanisme de la mort.