

Contribution à l'estimation du délai post mortem chez le noyé en milieu tropical africain

H. YAPO ETTÉ¹, K. BOTTI¹, K. M. E. V. EBOUAT¹, M. DJODJO¹, K.S. OUFFOUE²,
N. COULIBALY³, M. SOUMAH⁴

RÉSUMÉ

La détermination du délai post mortem chez le noyé a intéressé de nombreux auteurs qui ont proposé des repères chronologiques permettant d'estimer la durée de séjour du corps dans l'eau notamment dans les pays aux climats tempérés.

Dans leur pratique quotidienne en Médecine Légale à Abidjan, les auteurs ont constaté des particularités dans l'apparition et l'évolution des phénomènes cadavériques observés chez les noyés repêchés à Abidjan.

Ces particularités suggérant un séjour plus long dans l'eau ont suscité une série d'interrogations qui ont motivé la réalisation de cette étude rétrospective portant sur 132 cadavres collectés sur une période de 8 ans (2000 à 2007). Le but de cette étude était d'apprécier les facteurs influençant l'évolution des noyés et de proposer des points de repères chronologiques approximatifs propres au milieu tropical africain en particulier ivoirien, pour l'estimation du délai post mortem chez les noyés en Afrique occidentale.

Mots-clés : Médecine Légale - noyade - délai post mortem - Côte d'Ivoire.

SUMMARY

Contribution in the estimation of postmortem period at the drowned person in African tropical middle

The determination of postmortem period at the drowned person interested numerous authors who proposed chronological marks allowing to estimate the duration of stay of the body in the water in particular in countries at the moderate climates.

In their daily forensic medicine practice in Abidjan, the authors noticed peculiarities in the appearance and the evolution of the deathly phenomena observed at the drowned persons fished up in Abidjan.

These peculiarities which suggested a longer stay in the water aroused a series of questioning which motivated the realization of this retrospective study over 8 years (on 2000 in 2007) in Abidjan (Côte d'Ivoire) and having concerned 132 bodies.

The target of this study was to appreciate factors influencing the evolution of the drowned persons and to propose appropriate approximate chronological landmarks in in ivoirien zone for the estimation of postmortem period at the drowned persons in western Africa.

Key-words: Forensic science - drowning – postmortem period - Ivory Coast.

1. Unité de Médecine Légale d'Abidjan-CHU de Treichville -Côte-d'Ivoire - UFR Sciences Médicales- Université d'Abidjan Cocody- Côte d'Ivoire

2. Centre Ivoirien Antipollution (CIAPOL)

3. Service d'Urologie- CHU de Treichville d'Abidjan

4. Service de Médecine Légale et Médecine du Travail-Université Cheikh Anta Diop de Dakar-Sénégal

INTRODUCTION

Les noyades constituent un problème mondial de santé publique selon le « Global Burden Diseases » avec environ 449.000 décès en 2000 soit 7,4/100.000 habitants dans le monde [17]. Elles représentent la 5^e cause des morts involontaires aux USA avec 27.514 décès entre 1999-2006 [13] et environ 27,38% des morts violentes accidentelles prises en charges à l'Unité de Médecine Légale d'Abidjan [18]. Outre la détermination des circonstances de survenue, la recherche de la cause exacte du décès et éventuellement l'identification de la victime, les noyades et notamment les corps repêchés posent le problème de la détermination du délai post mortem (DPM). Ce DPM se résume souvent à la question primordiale « *à quand remonte le décès ?* », question posée par les enquêteurs et les familles des défunts [12].

La réponse à cette question peut cependant se heurter aux modifications subies par le corps dans l'eau sous l'action conjuguée de la putréfaction et de l'immersion prolongée liées aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau avec pour conséquences, des difficultés et des erreurs dans l'estimation du délai post mortem [3, 14].

Or au plan médico-légal, la datation de la mort bien que approximative est obligatoire et repose en pratique sur l'étude des phénomènes cadavériques puisque les méthodes les plus fines et précises sont des méthodes de laboratoires qu'il n'est pas possible de mettre en œuvre sur les lieux de découverte d'un cadavre lors de la levée de corps médico-légale [5].

L'estimation du délai post mortem chez les noyés à partir des phénomènes cadavériques a intéressé certains auteurs [3, 4, 9, 12, 16] qui ont proposé des repères ou critères chronologiques approximatifs permettant d'estimer la durée de l'immersion ou de déterminer le moment de la mort chez le noyé dans les pays aux climats tempérés. Ces repères sont difficilement applicables aux noyés repêchés en région tropicale africaine, particulièrement en Côte d'Ivoire dont les caractéristiques géographiques sont différentes de celles des pays tempérés.

En effet, les morts par noyade sont fréquemment rencontrées dans notre activité thanatologique et nous avons constaté des singularités dans l'apparition et dans l'évolution des signes de noyade et des phénomènes cadavériques chez les noyés, en fonction de la durée du séjour du corps dans l'eau. Ceux-ci évoluaient

en fonction de la durée du séjour dans l'eau et ne correspondaient pas à ceux rapportés dans la littérature pour la même période dans les pays aux climats tempérés.

C'est la raison pour laquelle nous avons mené cette étude dont l'objectif général était de décrire l'évolution des signes en rapport avec la noyade et des phénomènes cadavériques en rapport avec le séjour des corps dans l'eau. Et plus spécifiquement, il s'agissait d'une part d'apprécier l'influence des facteurs tels que l'âge, le sexe, le climat, le port ou non de vêtements et des caractéristiques physico-chimiques du milieu d'immersion sur l'évolution des phénomènes cadavériques et d'autre part de déterminer des périodes chronologiques approximatives en fonction de l'évolution des phénomènes cadavériques. Ceci, en vue de proposer une estimation du délai post mortem chez les noyés en milieu tropical africain.

I- RAPPEL DES CARACTÉRISTIQUES GÉOGRAPHIQUES DU MILIEU D'ÉTUDE

La Côte d'Ivoire, pays de l'Afrique de l'Ouest est située en zone intertropicale subsaharienne. Elle donc a un climat subéquatorial de transition dans la partie sud forestière où se situe Abidjan la capitale qui présente 2 saisons humides alternées par 2 saisons sèches. Selon les relevées météorologiques réalisées de 1971 à 2000 par la SODEXAM (Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique), ce climat se caractérise par une température ambiante élevée dont la moyenne annuelle est de 27°C, une forte pluviométrie avec en moyenne 1700 mm de hauteur de pluie et une forte humidité atmosphérique sur l'ensemble du territoire supérieure à 80% (moyenne= 84%), plus marquée pendant les saisons de pluies (86% à 88%). En outre, la Côte d'Ivoire a une façade maritime baignée par l'Océan Atlantique et dispose aussi pour la région d'Abidjan d'une grande étendue d'eau formant le système lagunaire Ebrié qui fonctionne comme un estuaire. Un rapport sur la protection de l'environnement d'Abidjan dans le cadre du programme de suivi de la qualité des eaux lagunaires et marines réalisée par Arfi et coll en 1994 [1] a montré que les températures de ces eaux en surface et en profondeur sont constantes et reflètent le cycle thermique saison sèche-saison de pluie. Elles varient de 25°C (saison de pluie) à 34°C (saison sèche) avec de faibles amplitudes thermiques entre les saisons. Pen-

dant les saisons sèches (Janvier à Avril) la salinité de la lagune est élevée (20 ‰ - 30 ‰) se rapprochant de celle de la mer (> 30 ‰) en raison de l'influence océanique. Cette salinité diminue pendant la saison de pluie pour atteindre 5 à 10 ‰ alors que celle de la mer oscille entre 25 et 28 ‰. Une étude du CIAPOL (Centre Ivoirien Anti-Pollution) en 2005 a montré en plus, que la lagune présente un degré de pollution élevée par rapport à la mer et cette pollution se caractérise par la présence de bactéries (coliformes, *Clostridium perfringens* et streptocoques fécaux) [14].

II- ÉVOLUTION DES PHÉNOMÈNES CADAVERIQUES CHEZ LE NOYÉ ET DATATION DE LA MORT

D'une façon générale et en pratique médico-légale, l'estimation du délai post mortem reste fondée sur l'examen externe du corps par l'étude de l'évolution des phénomènes cadavériques lors de la levée de corps médico-légale. Ainsi à la phase post mortem précoce c'est-à-dire avant 48 heures où l'évolution de la rigidité et des lividités cadavériques, la décroissance thermique permettent d'estimer le délai post mortem grâce à des formules proposées par des auteurs tels que Knight et Henssge [2, 10, 11]. Pour Knight le délai post mortem est égal à $37 - \text{température rectale exprimée en degré Celsius (°C)}$. Pour Henssge le délai post mortem est calculé selon la formule suivante : $37 - T^{\circ} \text{ rectale (en } ^{\circ}\text{C)} \times Z$, Z étant un facteur variable dépendant de la température ambiante ou déterminé à l'aide d'un abaque ou nomogramme. En outre, le dosage du potassium de l'humeur vitrée de l'œil et la cytologie du liquide céphalorachidien peuvent être d'un apport utile pour la détermination du délai post mortem [6, 9]. En effet selon Durigon, la teneur en potassium augmente avec le temps après la mort selon la formule suivante : $t = K \times 3,23 - 8,2$ ($\delta = 9 \text{ h}$), t étant le délai post-mortem exprimé en heures et K la concentration de potassium dans l'humeur vitrée exprimée en millimole/litre (mmole/l) [9]. De même, la cellularité du liquide céphalorachidien augmente avec le délai post mortem à température ambiante notamment les lymphocytes, les cellules épendymaires desquamées et les macrophages avec possibilité de typage immunologique jusqu'à 12-24 heures [9].

Au delà des 24 premières heures considérées comme la période post-mortem moyenne et tardive, les techniques habituelles basées sur l'observation des lividi-

tés, de la rigidité et de la décroissance thermique ne sont plus efficace dans l'évaluation du délai post mortem. Pendant cette période, l'estimation du délai post mortem repose sur l'étude de la putréfaction bien qu'elle soit peu précise. Elle évolue selon Campana [4] en trois phases à savoir la *putréfaction débutante* (habituellement à la fosse iliaque droite et chez le noyé au niveau de la tête, du cou et de la région thoracique antéro-supérieure du fait de la prédominance de la contamination microbienne pulmonaire [4, 12]), la *putréfaction complète* et la *décomposition du corps* (elle varie considérablement selon qu'il s'agisse d'un corps à l'air libre, inhumé ou immergé). A l'état de putréfaction, l'apport de l'entomologie légale est indispensable puisqu'à ce stade le corps est envahi par les insectes colonisateurs [2]. En effet, des études réalisées par Tardieu (1850), puis de Mégnin et Brouardel (1894) citées par Beauthier [2] ont décrit huit escouades d'insectes dont l'arrivée par vagues successives et le développement sur les cadavres en décomposition donnaient des informations précieuses permettant de dater le moment de la ponte des œufs de ces insectes sur le cadavre et par conséquent d'apprécier le DPM.

Les cadavres immergés présentent une stabilité dans l'eau et la putréfaction est estimée 4 fois plus rapide qu'en terre et 2 fois moins qu'à l'air libre [8]. Cependant, elle ne diffère pas de la putréfaction à l'air libre même si elle reste soumise à l'influence de certains facteurs tels que les caractéristiques propres du cadavre (sexe, âge et corpulence), la durée entre la sortie du corps du milieu liquide et son examen par le médecin légiste, la saison, la température de l'eau, son degré de pollution et de salinité [7, 12]. En effet, la putréfaction est favorisée par une température élevée notamment en été, par la richesse de l'eau en bactéries dans les eaux stagnantes et polluées alors qu'elle est ralentie par le froid et le caractère d'eau douce et d'eau de mer.

L'estimation du délai post mortem et en particulier chez le noyé est une difficulté majeure en Médecine Légale du fait que les corps sont souvent repêchés longtemps après la noyade. Dans ces cas l'évolution des corps dans l'eau reste l'élément d'orientation de base pour dater la mort puisque la putréfaction va se développer de manière particulière en raison de la macération cutanée [2]. De nombreux auteurs ont défini et proposé des périodes de repères chronologiques approximatifs permettant d'estimer la durée de séjour d'un corps dans l'eau en hiver et en été [4, 5, 12, 16, 19]. Divergie notamment, cité par Vibert a montré que la putréfaction chez le noyé évoluait plus vite en été qu'en hiver [19]. (Tableau I)

Tableau I : Évolution comparée des noyés dans l'eau en milieu tempéré en hiver et en été

En hiver selon certains auteurs [4, 5, 12, 16, 19]	Signes observés sur les cadavres	En été selon Divergie
6 à 7 heures	Peau ansérine « chair-de-poule »	5 à 8 heures
à 24 heures	Aspect blanchâtre épiderme loges thénars et hypothénars	
2 à 4 jours	Phlyctènes et décollement progressif de l'épiderme	
4 à 12 jours	Blanchiment de l'épiderme palmaire et face dorsale des doigts avec début de décollement	24 à 48 heures
vers le 15 ^e jour	Blanchiment épiderme palmo-plantaire et plissement de la peau	4 jours
2 à 3 semaines	Détachement de l'épiderme en doigts de gant aux mains et en semelles aux pieds, perte des ongles, des cheveux et poils	
1 à 2 mois	Liquéfaction partielle de la graisse sous cutanée et des muscles exposant les os ;	
2 à 3 mois	Transformation en adipocire des graisses sous cutanées, détachement de l'épiderme et des ongles des mains, ongles encore adhérents au niveau des pieds;	
après le 3 ^e mois	Adipocire étendu aux muscles	
4 ^e mois	Apparition d'incrustation calcaire sous forme de petits tubercules arrondis sur les cuisses;	
4 à 5 mois	Décollement et destruction du cuir chevelu et mise à nu du crâne. Décollement total des ongles	
6 ^e mois	Disparition des réguments de la face et du cuir chevelu, aspect totalement adipocire du corps	
2 ans	Disparition totale des parties molles	

III- MATÉRIEL ET MÉTHODE

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive sur une période de 08 ans (2000 - 2007) réalisée à l'Unité de Médecine Légale du Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Treichville à Abidjan (Côte d'Ivoire). Ont été inclus dans l'étude les noyés dont les dates de survenue de la noyade et de repêchage étaient connues. Nous avons ainsi recensé 132 corps pour la période étudiée.

Pour chaque corps les paramètres suivants étaient recueillis : âge, sexe, race, date et l'heure de la noyade et du repêchage du corps, port ou non de vêtements et le milieu de noyade. Étaient également notés les signes présents à l'examen externe des corps à savoir, le champignon de mousse bucco-narinaire, la peau ansérine, la turgescence des globes oculaires, les signes de macé-

ration de la peau (blanchiment et plissement de l'épiderme palmo-plantaire), les signes de putréfaction (tache verte, distension du corps, circulation posthume, phlyctènes putrides, décollement épidermique et palmo-plantaire en gants et semelles, fonte des parties molles, adipocire, incrustations calcaires et disparition du cuir chevelu).

Les examens de laboratoire (dosage biochimique de l'humeur vitrée et cytologie du liquide céphalorachidien) n'étant pas à notre portée, n'avaient pas été réalisés. La plupart des corps n'avaient pas fait l'objet d'une demande d'autopsie et par conséquent, l'étude ne tient pas compte des résultats de cet examen.

L'analyse statistique des données recueillies a utilisé la version 10 du logiciel Stata. Nous avons d'abord fait un tri à plat permettant d'établir les statistiques descriptives pour les différentes variables étudiées.

Puis nous avons recherché une association éventuelle entre les signes en rapport avec les phénomènes cadavériques et les covariables que sont l'âge, le sexe, le délai post mortem ($\leq 48h$, $> 48h$), le milieu (mer, lagune), la saison (sèche, pluvieuse) et le port ou non de vêtement, par l'application d'un modèle de régression logistique c'est-à-dire l'influence de l'action de plusieurs facteurs sur un signe.

Chaque fois qu'une association a été retrouvée, nous l'avons affinée par un calcul de l'Odds ratio correspondant. Le seuil alpha a été fixé à 0,05 et les résultats ont été jugés statistiquement significatifs pour une valeur de $p < 0,05$.

IV- RÉSULTATS ET ANALYSES

1/ Caractéristiques de la population d'étude

Les noyés examinés avaient été repêchés de l'eau pour la plupart dans les 24 heures (h) après la noyade

(53%) et entre 24h et 72h (*Tableau II*). Il s'agissait essentiellement de sujets de type mélanoderme (97,7%) avec une nette prédominance du sexe masculin (89,4%), soit un sex-ratio = 8,4. Concernant l'âge des noyés, l'on notait une prédominance de la tranche d'âge de 0-19 ans (34,1%) et de 20-39 ans (46,2%). Les corps avaient été repêchés de la lagune Ebrié (61,4%) et de la mer (25%), pendant les saisons de pluie (64,4%, de Mars à Juillet et Octobre- Novembre). Le reste ayant été repêché pendant la saison sèche (Décembre à Février et Août- Septembre). La plupart de ces des noyés portaient des vêtements (75,8%).

2/ Évolution générale des noyés en fonction du séjour dans l'eau

D'une façon générale, l'examen externe des corps montrait que la symptomatologie recueillie s'enrichissait au fur et à mesure que le séjour des corps dans l'eau se prolongeait (*Tableau III*).

Tableau II : Répartition des noyés selon la durée du séjour des corps dans l'eau

Délai du séjour dans l'eau	Avant 8h	8-24h	24-48h	48-72h	3j-4j	4-8j	8-15j	1 mois	Total
Effectif	48	22	30	22	6	2	1	1	132
Pourcentage (%)	36,4	16,6	22,7	16,7	4,5	1,5	0,8	0,8	100

h = heure

j = jour

Tableau III : Signes observés chez les noyés en fonction de la durée du séjour des corps dans l'eau

Délai de séjour des corps dans l'eau	Signes observés
Avant 8h (<i>Photo 1</i>)	Peau anserine, champignon de mousse bucco-narinaire et rigidité cadavérique.
8h - 24h (<i>Photo 2</i>)	Turgescence des globes oculaires, phlyctènes putrides, blanchiment et plissement de l'épiderme palmo-plantaire, distension modérée du corps et tache verte localisée (thoracique).
24h - 48h (<i>Photos 3 et 4</i>)	Distension importante du corps, décollement épidermique généralisé, perte des cheveux, début de décollement de l'épiderme palmo-plantaire, tache verte diffuse et circulation posthume localisée.
48h - 72h (<i>Photos 5 et 6</i>)	Décollement épidermique en doigts de gant (mains) et en semelles de chaussure (pieds), perte des ongles, circulation posthume généralisée et présence d'adipocire sous cutanée.
3j- 15j et jusqu'à 1 mois (<i>Photo 7</i>)	Fonte des parties molles des extrémités (entre 3j et 15j). Début de décollement avec disparition partielle du cuir chevelu y compris des parties molles du visage mettant à nu les os sous jacents (jusqu'à un mois).

Iconographie



Photo 1 : Champignon de mousse bucco-narinaire chez un noyé repêché avant 8 heures.



Photo 2 : Distension et phlyctènes putrides chez un noyé repêché avant 24 heures.



Photo 3 : Décollement épidermique en lambeaux observé entre 24-48 heures.



Photo 4 : Début de décollement en gants de la paume des mains observé entre 24-48 heures.



Photo 5 : Décollement en gants de la paume des mains entre 48 heures et 4 jours.



Photo 6 : Décollement en semelles de chaussure de l'épiderme de la plante des pieds entre 48 heures et 4 jours.



Photo 7 : Fonte parties molles et mise à nu des os des extrémités (crâne, avant bras et main) entre 15 jours et 1 mois.

3/ Rôle des facteurs épidémiologiques et physico-chimiques sur l'évolution du cadavre dans l'eau

Notre étude, au regard des résultats des tests statistiques a montré qu'il n'existait pas de lien statistiquement significatif entre l'évolution des phénomènes cadavériques en milieu tropical et les facteurs épidémiologiques tels que l'âge et le sexe, le port ou non de vêtement et les conditions climatiques. Ce qui signifie que l'évolution des cadavres n'est pas influencée par ces facteurs pour les mêmes intervalles de temps étudiés (Odds ratio < 1 et $p > 0,05$).

Il n'en est pas de même pour le type de milieu dans lequel séjournaient les corps notamment en lagune et en mer. Pour ceux-ci, les résultats des tests statistiques ont montré qu'il existait un lien statistiquement significatif entre les caractéristiques physico-chimiques du milieu de noyade et l'évolution des phénomènes cadavériques (Odds ratio > 1 et $p < 0,05$). L'évolution des phénomènes cadavériques était influencée par la qualité de l'eau. En effet, nos résultats ont montré que dans la lagune, les signes de putréfaction apparaissaient bien avant 24 heures contrairement à la mer où ces signes apparaissaient au-delà de ces 24 heures. De plus, la putréfaction était beaucoup plus avancée pour les corps repêchés de la lagune que pour ceux retrouvés en mer, ceci pour un même intervalle de temps passé dans l'eau. Cette évolution était la même pour ce qui concerne les signes de macération. Nous n'avons pas pu apprécier cette évolution au delà de 3 jours parce qu'aucun corps n'avait été repêché de la mer après 72 heures (Tableau IV).

V- DISCUSSION

De notre étude sur l'évolution des noyés en milieu tropical africain et notamment en Côte d'Ivoire, il ressort de façon globale que les signes tels que le champignon de mousse, la rigidité cadavérique, la peau anserine et la turgescence des globes sont des signes précoces de noyade tel que cela a été décrit dans la littérature pour les pays aux climats tempérés [4, 5, 16]. En effet ces signes apparaissent avant les 8 heures qui suivent la noyade. Il n'en est pas de même pour les signes de macération et de putréfaction qui s'installent rapidement selon notre étude en l'occurrence dans les 24 heures de séjour dans l'eau. Ces signes évoluaient d'un stade de début à un stade avancé selon que les corps étaient repêchés respectivement à 24 heures jusqu'à 48 heures et, au-delà des 48 heures jusqu'à un mois, date ultime du séjour des corps dans l'eau pour notre étude (Tableau V)

Cette différence observée entre les noyés repêchés en milieu tropical et ceux en milieu tempéré peut s'expliquer par les conditions climatiques de ces deux régions. En effet, comme l'ont déjà souligné plusieurs auteurs [1, 4, 5, 12, 16], l'élévation quasi constante de la température ambiante (moyenne annuelle = 27°C) et celle des eaux (25°C à 34°C) en milieu tropical favorise l'évolution rapide des phénomènes cadavériques alors qu'en milieu tempéré, les températures des eaux sont basses en raison du froid (4 à 25°C), ce qui ralentit l'apparition et l'évolution des signes de noyade et de putréfaction dans ces pays.

Tableau IV : Fréquence d'apparition des signes chez les noyés repêchés selon le milieu en fonction de la durée du séjour des corps dans l'eau

Signes de noyade et phénomènes cadavériques	Durée de séjour dans l'eau							
	Avant 8h	8-24h	24-48h	48-72h	3j-4j	4-8j	8-15j	1 mois
Signes précoces	Lagune Mer							
Macération et putréfaction débutantes	Lagune	Lagune	Lagune Mer	Mer				
Macération et putréfaction avancées		Lagune	Lagune Mer	Lagune Mer	Lagune	Lagune	Lagune	Lagune
Macération et putréfaction très avancées					Lagune	Lagune	Lagune	Lagune

Tableau V : Résultats comparatifs entre notre étude et la littérature montrant les signes observés chez le noyé en fonction de la durée de séjour dans l'eau

Notre étude	Signes observés	Etude de la littérature
avant 8 h	peau ansérine, champignon de mousse bucco-narinaire et rigidité cadavérique.	6 à 8 h
8h -24h	turgescence des globes oculaires, phlyctènes putrides, blanchiment et plissement de l'épiderme palmo-plantaire, distension modérée du corps et tache verte localisée (thoracique).	2 à 4 j
24h - 48h	distension importante du corps, décollement épidermique en lambeaux, perte des cheveux, début de décollement de l'épiderme palmo-plantaire, tache verte diffuse et circulation posthume localisée.	4 à 8 j
48h - 72h	décollement épidermique en doigts de gant (mains) et en semelles de chaussure (pieds), perte des ongles, circulation posthume généralisée et présence d'adipocire sous cutanée.	2 à 3 semaines
3j - 15j	fonte des parties molles des extrémités (entre 3 et 15 jours)	1 à 2 mois
1 Mois	début de décollement avec disparition partielle du cuir chevelu y compris des parties molles du visage mettant à nu les os sous jacents (jusqu'à un mois)	6 mois (hiver) 3 mois et demi (été)

Notre étude a permis de relever que la température élevée des eaux en milieu tropical explique l'évolution rapide des phénomènes cadavériques chez les noyés par rapport au climat dit tempéré. Cependant, localement l'évolution des phénomènes chez les noyés n'est pas influencée par les différentes saisons en raison des variations constantes des températures et des faibles amplitudes thermiques entre la saison humide et la saison sèche, ce qui limite leur influence sur l'évolution des noyés (Odds ratio < 1). De même, l'étude a montré que le sexe, l'âge et le port ou non de vêtement au moment de la noyade n'influencent pas l'évolution des phénomènes cadavériques (Odds ratio < 1).

Nos analyses statistiques ont montré aussi que localement, outre le rôle de la température que seules les caractéristiques physico-chimiques de l'eau de noyade avaient une influence réelle sur l'évolution des noyés en milieu tropical (Odds ratio > 1). En cela, nos résultats s'accordent avec ceux de Dérobert [7] qui a souligné en outre, que les caractéristiques physico-chimiques du milieu de noyade en l'occurrence le degré de salinité du milieu de noyade tel que l'eau de mer, ralentissait la putréfaction des corps par son action bactériostatique et antibactérienne neutralisant les microorganismes responsables de la dégradation des cadavres. Au contraire, le caractère stagnant d'une eau telle que la lagune et son degré de pollution caractérisée par la présence de bactéries favoriseraient la putréfaction rapide des corps séjournant dans ce milieu.

Au regard de nos résultats sur l'évolution des noyés en milieu tropical et en particulier en Côte d'Ivoire, nous distinguerons les signes précoces, puis la macération et la putréfaction au stade de début, aux stades avancé et très avancé comme suit :

- ✓ **signes précoces** : champignon de mousse bucco-narinaire, rigidité cadavérique, peau ansérine et turgescence des globes oculaire ;
- ✓ **macération et putréfaction débutantes** : blanchiment et plissement de l'épiderme palmo-plantaire, phlyctènes, distension modérée du corps, tache verte et circulation posthume localisées ;
- ✓ **macération et putréfaction avancées** : début de décollement de l'épiderme palmo-plantaire, décollement épidermique en lambeaux, en doigts de gant au niveau des mains et en semelles aux pieds, adipocire, distension importante du corps, tache verte et circulation posthume étendues à l'ensemble du corps.
- ✓ **macération et putréfaction très avancées** : fonte des parties molles, décollement et disparition du cuir chevelu et mise à nu des os des extrémités des membres.

Nous proposons par conséquent le tableau récapitulatif ci-après (Tableau VI) relatif aux repères chronologiques pour l'estimation approximative du délai post mortem des noyés en milieu tropical africain. Ces repères sont les suivants :

Tableau VI : Repères chronologiques pour l'estimation approximative du délai post mortem des noyés en milieu tropical africain

	Avant 8h	8-24h	24-48h	48-72h	3j-4j	4-8j	8-15j	1 mois
Signes précoces	+	+ -	-	-	-	-	-	-
Macération et putréfaction débutantes	+ -	+	+	+	-	-	-	-
Macération et putréfaction avancées	-	-	+	+	+	-	-	-
Macération et putréfaction très avancées	-	-	-	+	+	+	+	+

Présence (+)

Absence (-)

CONCLUSION

Les noyades sont des morts violentes dont les circonstances de survenue posent toujours des problèmes médico-légaux. La question fondamentale « à quand remonte le décès » mérite une réponse même si celle-ci est approximative.

Dans notre étude, nous avons considéré comme délai post mortem la durée du séjour des corps dans l'eau. Ainsi nous avons retenu que les signes de putréfaction et de macération sont précoces et plus accentués chez les noyés en milieu tropical africain notamment en Afrique occidentale contrairement à ce qui est rapporté dans les pays aux climats tempérés. Cette évolution est d'autant plus rapide que le milieu de noyade est stagnant et pollué tel que la lagune. Par ailleurs, d'autres caractéristiques physicochimiques interviennent dans l'évolution des phénomènes cadavériques chez ces noyés. Il s'agit notamment de la salinité du milieu aquatique tel que l'eau de mer dont la teneur en sel est un élément qui ralentit la putréfaction.

Nous proposons par conséquent des points de repère chronologiques approximatifs propres à notre milieu ouest africain ivoirien pour l'estimation du délai post mortem chez les noyés. Ceci exige que l'examen externe du cadavre soit bien conduit au cours de la levée de corps médico-légale.

Certes, il s'agit des conclusions d'un travail qui demande à être renforcé par des études à plus grande échelle, cependant, nos données pourraient être utiles à titre indicatif aux médecins légistes lors des levées

de corps médico-légaux dans nos régions. En outre, cette étude préliminaire pourrait servir de base pour l'étude des phénomènes cadavériques dans les autres milieux de découverte de cadavres notamment à l'air libre et chez les cadavres inhumés en milieu ouest africain. ■

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ARFI R et coll. – Protection de l'environnement d'Abidjan- programme de suivi de la qualité des eaux lagunaires et marines- campagnes 1993. CRO Abidjan- rapport, Mai 1994.
- [2] BEAUTHIER. – Traité de Médecine Légale. Editions De Boeck, 2008: 837.
- [3] BYARD RW, GEHL A, ANDERS S, TSOKOS M. – Putrefaction and wound dehiscence: a potentially confusion post-mortem phenomenon. Am J Forensic Med Pathol, 2006; 27 (1): 61-3.
- [4] CAMPANA JP. – Principes de Médecine Légale. Arnette, 2003: 336.
- [5] CECCALDI PF, DURIGON M. – Médecine Légale à usage judiciaire. Paris : Editions Cujas, 1979 : 606.
- [6] DEBOUT M, DURIGON M. – Médecine Légale Clinique. Ellipses, 1994 : 208.
- [7] DEROBERT L. – Médecine Légale. Paris: Flammarion Médecine-Sciences, 1974 : 1198.
- [8] DURIGON M. – Pathologie médico-légale. Masson, 1988 : 184.
- [9] DURIGON M. – Pratique médico-légale. Masson, 1999: 163.

- [10] HENSSGE C., ALTHAUS L., BOLT J., FREISLEDERER A., HAFNER HT., HENSSGE CA., HOPPE B., SCHNEIDER V. – Experiences with a compound method for estimation the time since death. II. Integration of non-temperature-based methods. *Int J Legal Med*, 2000; 113: 209-36.
- [11] HENSSGE C. – Death time estimation in case work. I. The rectal temperature time of death nomogram. *Forensic Sci Int*, 1988; 38 (3-4): 209-36.
- [12] MIRAS A, FANTON L, TILHET-COARTET S, MALICIER D. – La levée de corps médico-légale. Editions ESKA/ Editions LACASSAGNE, 1998: 269.
- [13] NASRULLAH M, MUZZAM S. – Drowning mortality in the United States, 1999-2006. *J Community Health*, 2010 June 8.
- [14] OUFFOUÉ KS et Col. – Pollution de la lagune Ebrié. *J Soc Ouest Afr Chim*, 2003; (015): 23-23.
- [15] PASHINIAN GA, TUCHIK ES. – An analysis of the errors in determining the time of death by cadaveric changes during the performance of the initial inquiry activities. *Sud Med Ekspert*, 1997; 40 (2): 28-32.
- [16] PEKKA SAUKKO, KNIGHT B. – Knight's Forensic Pathology, third edition; Arnold, 2004: 662.
- [17] SURESH KUMAR SHETTY B, SHETTY M. – Epidemiology of drowning in Mangalore, a coastal Taluk of South India. *J Forensic Leg Med*, 2007; 14 (7): 410-5.
- [18] TOURE FJN. – Bilan d'activité médico-légale du CHU de Treichville sur une période de 3 ans (1999- 2001). Thèse Med, Université d'Abidjan-Cocody 2003: 144.
- [19] VIBERT Ch. – Précis de Médecine Légale. JB. Baillière, Paris 1893 : 130-134.