



HAL
open science

Étude épidémiologique rétrospective des noyades en Guadeloupe de janvier 2015 à décembre 2017

Marie Paris

► **To cite this version:**

Marie Paris. Étude épidémiologique rétrospective des noyades en Guadeloupe de janvier 2015 à décembre 2017. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02505893

HAL Id: dumas-02505893

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02505893>

Submitted on 11 Mar 2020

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

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

UNIVERSITE DES ANTILLES
2019

FACULTE DE MEDECINE
HYACINTHE BASTARAUD
N° 2019ANTI0404

Etude épidémiologique rétrospective des noyades en Guadeloupe de janvier 2015 à décembre 2017.

Présentée et soutenue publiquement à la Faculté de Médecine Hyacinthe BASTARAUD
des Antilles et de la Guyane

Et examinée par les Enseignants de la dite Faculté

Le 30 avril 2019

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Par PARIS Marie

Examineurs de la thèse :

Pr HELENE-PELAGE Jeannie

Présidente du jury

Pr CARLES Michel

Assesseur

Dr TABUE-TEGUO Maturin

Assesseur

Dr ROLLE Amélie

Directrice de thèse

UNIVERSITE DES ANTILLES



FACULTE DE MEDECINE HYACINTHE BASTARAUD

Président de l'Université : Eustase JANKY

Doyen de la Faculté de Médecine : Raymond CESAIRE

Vice-Doyen de la Faculté de Médecine: Suzy DUFLO

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

NEVIERE Rémi	Physiologie CHU de MARTINIQUE Tel : 0696 19 44 99
Pascal BLANCHET	Chirurgie Urologique CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 13 95 - Tel/Fax 05 90 89 17 87
André-Pierre UZEL	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 14 66 – Fax : 0590 89 17 44
Pierre COUPPIE	Dermatologie CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 53 39 - Fax : 05 94 39 52 83
Thierry DAVID	Ophtalmologie CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 14 55 - Fax : 05 90 89 14 51
Suzy DUFLO	ORL – Chirurgie Cervico-Faciale CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 05 90 93 46 16
Eustase JANKY	Gynécologie-Obstétrique CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel 05 90 89 13 89 - Fax 05 90 89 13 88
DE BANDT Michel	Rhumatologie CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 23 52 - Fax : 05 96 75 84 44

François ROQUES	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 22 71 - Fax : 05 96 75 84 38
Jean ROUDIE	Chirurgie Digestive CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 21 01 Tel : 05 96 55 22 71 - Fax : 05 96 75 84 38
Jean-Louis ROUVILLAIN	Chirurgie Orthopédique CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 22 28
SAINTE-ROSE Christian	Neurochirurgie Pédiatrique CHU de MARTINIQUE Tel : 0696 73 27 27
André CABIE	Maladies Infectieuses CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 23 01
Philippe CABRE	Neurologie CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 22 61
Raymond CESAIRE	Bactériologie-Virologie-Hygiène option virologie CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 24 11
Sébastien BREUREC	Bactériologie & Vénérologie Hygiène hospitalière CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 12 80
Maryvonne DUEYMES-BODENES	Immunologie CH de CAYENNE Tel : 05 96 55 24 24
Annie LANNUZEL	Neurologie CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 14 13
Louis JEHEL	Psychiatrie Adulte CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 20 44
Mathieu NACHER	Epidémiologie CH de CAYENNE Tel : 05 94 93 50 24
Michel CARLES	Anesthésie-Réanimation CHU de POINTE-A-PITRE/BYMES Tel : 05 90 89 17 74
Magalie DEMAR-PIERRE	Parasitologie et Infectiologue CH de CAYENNE Tel : 05 94 39 53 09
Vincent MOLINIE	Anatomie Cytologie Pathologique CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 20 85/55 23 50
Philippe KADHEL	Gynécologie-Obstétrique CHU de POINTE-A-PITRE/ABYMES Tel : 0690 39 56 28

Jeannie HELENE-PELAGE	Médecine Générale Cabinet libéral au Gosier Tel : 05 90 84 44 40 - Fax : 05 90 84 78 90
MEJDOUBI Mehdi	Radiologie et Imagerie CHU de MARTINIQUE Tel : 0696 38 05 20
VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et cardiovasculaire CHU de MARTINIQUE Tel : 0696 03 86 87
DJOSSOU Félix	Maladies Infectieuses et tropicales CH de CAYENNE Tél : 0694 20 84 20
Christophe DELIGNY	Gériatrie et biologie du vieillissement CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 22 55
Narcisse ELENGA	Pédiatrie CH de CAYENNE Tel : 06 94 97 80 48
Karim FARID	Médecine Nucléaire CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 24 61
Moustapha DRAME	Epidémiologie Economie de la Santé CHU de MARTINIQUE

Professeurs des Universités Associés

Franciane GANE-TROPLENT	Médecine générale Cabinet libéral les Abymes Tel : 05 90 20 39 37
--------------------------------	--

Maître de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

Jocelyn INAMO	Cardiologie CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 23 72 - Fax : 05 96 75 84 38
Fritz-Line VELAYOUDOM épouse CEPHISE	Endocrinologie CHU de GUADELOUPE Tel : 05 90 89 13 03
Marie-Laure LALANNE-MISTRIH	Nutrition CHU de GUADELOUPE Tel : 05 90 89 13 00
TABUE TEGUO Maturin	Médecine interne : Gériatrie et biologie du vieillissement CHU de GUADELOUPE Tel : 0690 30 85 04
GELU-SIMEON Moana	Gastroentérologie CHU de GUADELOUPE Tel : 06 90 83 78 40 - Fax : 05 90 75 84 38

BACCINI Véronique	Hématologie, Transfusion CHU de POINTE- À -PITRE/ABYMES Tel : 05 90 89 12 77
MASSE Franck	Médecine Générale Tél : 0596 56 13 23
CARRERE Philippe	Médecine Générale Tél : 0690 99 99 11

Chefs de Clinique des Universités - Assistants des Hôpitaux

BROUZENG-LACOUSTILLE Charlotte	Endocrinologie CHU DE GUADELOUPE
CHAUMONT Hugo	Neurologie CHU de GUADELOUPE
BUTORI Pauline	ORL CHU de GUADELOUPE Tel : 0590 89 14 50
BONIFAY Timothée	Médecin Générale CHU de Cayenne Croix rouge Tel : 06 90 99 99 11
DURTETTE Charlotte	Médecine Interne CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 22 55
RENARD Guillaume	Chirurgie Orthopédique CHU de MARTINIQUE Tel : 06 96 26 27 33
CHEVALLIER Ludivine	Chirurgie Générale CH de CAYENNE Tel : 06 70 86 88 91
SYLVESTRE Emmanuelle	Maladies Infectieuses CHU de MARTINIQUE Tel : 06 20 60 31 36
POUY Sébastien	Cardiologie CHU de MARTINIQUE Tel : 06 66 44 56 15
HUYGHUES DES ETAGES Gunther	ORL CHU de GUADELOUPE
HENNO Florent	Anesthésiologie/Réanimation CHU de GUADELOUPE Tel : 06 37 85 15 28
PASQUIER Jérémie	Maladies Infectieuses maladies Tropicales CHU de MARTINIQUE Tel : 05 90 93 46 16
MONFORT Astrid	Cardiologie CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 23 72

PERROT Emmanuel	Urologie CHU de GUADELOUPE
JEREMIE Jean-Marc	Psychiatrie CHU de MARTINIQUE Tel : 05 96 55 20 44
TRAMIER Ambre	Gynécologie Obstétrique CHU de GUADELOUPE Tel : 0590 89 19 89
SAINTE-ROSE Vincent	Parasitologie CH de Cayenne
ROLLE Amélie	Anesthésie-Réanimation CHU de GUADELOUPE
CARPIN Jamila	Médecine Générale Cabinet du Dr GANE-TROPLENT Franciane Tel : 0690 72 12 04
PLACIDE Axiane	Médecine Générale CHU de MARTINIQUE Tel : 0690 30 75 19
NIEMETZKY Florence	Médecine Générale CH de CAYENNE Tel : 0694 16 15 31
BLAIZOT Romain	Dermatologie CH de CAYENNE
PARSEMAIN Aurélie	ORL CHU de GUADELOUPE Tel : 0694 08 74 46
DUDOUIT Sylvain	Chirurgie Orthopédique CHU de GUADELOUPE

REMERCIEMENTS

À Madame le Professeur Jeannie HÉLÈNE-PELAGE, Je vous suis reconnaissante de me faire l'honneur d'accepter de juger mon travail et de présider ce jury. Merci pour votre investissement au sein du département de médecine générale.

À Monsieur le Professeur Michel CARLES, Vous me faites l'honneur de juger mon travail. Je vous remercie pour votre disponibilité et votre aide précieuse au cours de ce travail. Soyez assuré de mon profond respect.

À Monsieur le Docteur Mathurin TABUE-TEGUO, Je vous prie de recevoir mes remerciements pour avoir accepté de juger mon travail. Veuillez croire en l'expression de ma respectueuse considération.

À Madame le Docteur Amélie ROLLE, Je te remercie sincèrement d'avoir accepté de diriger ce travail. Merci pour ta grande disponibilité, ta réactivité, ton soutien, tes bons conseils et tes cours de statistiques, particulièrement dans cette dernière ligne droite !

À Monsieur le Docteur Cyril MARIMOUTOU, Merci de m'avoir fait confiance sur ce sujet. Je te remercie pour ton aide tout au long de la préparation de ce travail.

A l'équipe du SAMU de la Guadeloupe et à Dr PORTECOP, Merci pour votre disponibilité et pour votre aide dans le recueil des données.

A l'équipe de l'UMJ du CHU, Je vous remercie pour votre accueil et votre contribution à cette étude.

Aux équipes paramédicales et médicales que j'ai rencontrées au cours de mon internat, un grand merci pour ce que vous m'avez chacun apporté.

A mes chers parents, à Wawa, à Briac, ainsi qu'à l'ensemble de ma famille, un immense merci pour votre soutien, patience et bienveillance qui durent depuis des années. Merci !

A mes amis, d'ici et d'ailleurs, à la team de Foufou, aux adeptes du groupe Vacances, aux merveilleuses rencontres antillaises, à mes chers co-internes. Merci d'égayer de près ou de loin mes journées.

A mes colocos distingués de Vert-Pré, du crew Saint-Felix et de Dillon, merci pour ces moments inoubliables à vos côtés.

Un merci particulier à Capucine, mon binôme sans faille.

LISTE DES ABREVIATIONS

CIVD : Coagulation Intra-Vasculaire Disséminée

CHUG : Centre Hospitalo-Universitaire de Guadeloupe

CHBT : Centre hospitalier de Basse-Terre

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

DIM : Département Information Médical

IC : Intervalle de Confiance

INVS : Institut de Veille Sanitaire

OR : Odds Ratio

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informatisation

RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire

ROC : de l'anglais Receiver Operating Characteristic

UHCD : Unité Hospitalisation Courte Durée

UMJ : Unité Médico-Judiciaire

VNI : Ventilation Non Invasive

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SOMMAIRE

I. RESUME.....	10
Français	10
Anglais.....	11
II. INTRODUCTION.....	13
III. MATERIELS ET METHODE.....	15
Cadre de l'étude	15
Description de la population de l'étude.....	15
Variables étudiées	15
Sources des données	17
Analyse statistique.....	18
IV. RESULTATS.....	20
Etude descriptive de la population générale.....	20
Comparaison des patients selon le statut vivant ou décédé en pré-hospitalier	23
Comparaison des patients selon le statut vivant ou décédé en intra-hospitalier.....	26
Etude cas-témoins	26
Etude selon le phénotype	27
V. DISCUSSION	30
VI. CONCLUSION	33
VII. BIBLIOGRAPHIE	34
VIII. SERMENT D'HIPPOCRATE	36
IX. IMPRIMATUR.....	37

RESUME

Français

Contexte : Selon le rapport de l'OMS de 2012, la noyade est la troisième cause de mortalité accidentelle dans le monde, avec 372 000 décès par an. En France, elle représente la première cause de décès accidentel chez les moins de 25 ans et la deuxième chez les 1 à 4 ans. Une étude originale en zone Caraïbe, la Guadeloupe et ses îles, se justifie par la combinaison d'une population insulaire de plus de 400 000 habitants en milieu tropical avec une pratique d'activités aquatiques en eau douce (rivières, piscines) comme en eau de mer, de type récréatif ou non, et avec une forte fréquentation touristique.

Objectif: L'objectif de notre étude est d'explorer l'épidémiologie de la noyade en Guadeloupe ainsi que d'identifier des sous-groupes de la population, permettant de proposer un modèle de prévision de la mortalité associée à la noyade.

Critère de jugement principal : Critère binaire « mortalité », défini par le décès.

Méthode : De janvier 2015 à décembre 2017, une étude de cohorte rétrospective est menée en Guadeloupe et dans ses îles attenantes. Elle inclut tout patient (enfants et adultes) admis pour le motif noyade au Centre Hospitalier Universitaire de la Guadeloupe ou directement à la morgue. Nous appliquons la méthode dite de « modélisation des classes latentes » pour identifier les sous-groupes de patients (phénotypes) ayant des caractéristiques communes, à l'aide de données cliniques (modélisation des variables). Nous testons ensuite l'association des phénotypes avec les données cliniques afin de proposer un modèle de prédiction du risque de décès après noyade (analyse multivariée).

Mesures et résultats principaux : Sur les 171 patients de la cohorte, 68 (40%) présentent une évolution dite défavorable, définie comme un décès extra-hospitalier (61 patients, 90%) ou un décès intra-hospitalier (7 patients, 10%). La méthode des modèles de classes latentes indépendantes permet de définir qu'un modèle à trois classes (c.-à-d. à trois phénotypes) est optimal pour notre cohorte ; phénotype 1 : sujets de plus de 50 ans, malaise dans la bande des 300 mètres de la plage, région sud et ouest (66% de décès), phénotype 2 : sujets d'âge moyen, traumatisme en eau salée, plages du nord (35% de décès), phénotype 3 : population pédiatrique, noyade en piscine (14% de décès). En analyse multivariée, les principaux prédicteurs de la mortalité sont le phénotype, un taux de submersion supérieur à 10 minutes, une intervention médicale et un score de Szpilman supérieur

à 2. Le modèle de prédiction résultant présente de bonnes performances prédictives en termes de discrimination (statistique c) 0,9680 [0,942-0,994] et de calibration.

Conclusion: Nous identifions trois phénotypes parmi les victimes de noyade, dont l'un (phénotype 1) se caractérise par un taux de mortalité supérieur, lié à des malaises en eau de mer dans la bande des 300 mètres chez des patients de plus de 50 ans. L'identification des phénotypes de noyade pourrait être utile pour un message de santé publique « personnalisé » et pour informer les proches du pronostic à court terme des patients noyés.

Anglais

Rationale: According to the 2012 WHO report, drowning is the third leading cause of accidental death in the world with 372,000 deaths a year. In France, it's the first cause of accidental death under 25 years old and the second in the population aged from 1 to 4. An original study in the Caribbean zone, Guadeloupe and its dependencies, is justified by the combination of island's population of more than 400 000 inhabitants, in tropical environment with a practice of aquatic activities in fresh water (rivers, swimming pools) or in salt water, recreational type or not, and with a strong tourist frequentation.

Objectives: The objective of our study is to explore the epidemiology of drowning as well as the subphenotypes, in order to develop a prediction model for death.

Primary endpoint: binary outcome ('mortality') defined by death.

Design, setting and participants: From January 2015 to December 2017, a retrospective cohort study is conducted at the University Hospital of La Guadeloupe and its dependencies. It includes all patients (children and adults) admitted to this institution and to the "morgue" for drowning. We apply latent class modelling to identify subphenotype using clinical data. We model data. Then, we test the association of subphenotypes with clinical outcomes to develop a prediction model (after multivariate analysis).

Measurements and main results: Among the 171 patient's admissions in our cohort, 68 (40%) have a complicated outcome, defined as extrahospital death (61 patients, 90%), and intrahospital death (7 patients, 10%). Independent latent class models indicate that a three-class (ie, three subphenotypes) model is the best fit for our cohort; phenotype 1: subjects over 50, malaise in the 300-meter strip of the beach, southern and western region (66% of deaths), phenotype 2: middle-aged subjects, salt

water trauma, northern beaches (35% of deaths), phenotype 3: pediatric population, pool drownings (14% of deaths). In multivariate analysis, the main predictors of mortality are the subphenotype, a submersion rate more than 10 minutes, a medical intervention and a Szpilman score up to 2. The resulting prediction model demonstrate good predictive performances in terms of discrimination (c-statistic) 0.9680 [0.942-0.994] and calibration.

Conclusions: We identify three subphenotypes among drowning, associated with different mortality rates. One (phenotype 1) of them is characterized by a higher mortality rate above 66%, subjects over 50, fainting within the 300m offshore zone. Identification of drowning subphenotypes could be useful to “personalized «public health message and to inform relatives about the short-term prognosis outcome of drowned patients.

INTRODUCTION

Selon le rapport de l'OMS de 2012[1], la noyade constitue la troisième cause de décès accidentelle dans le monde avec 372000 décès par an. Les pays à revenus faibles et intermédiaires sont les plus exposés, plus de 90% des noyades les concernent. En France, avec plus de 500 décès par an, les noyades sont également une préoccupation. Notamment pour la population jeune, puisque c'est la première cause de décès par accident de la vie courante chez les moins de 25 ans et la deuxième dans la population de 1 à 4 ans [2]. Les noyades sont estimées évitables dans 80 à 90% des cas [3]. Des campagnes de prévention des noyades sont réalisées en France pour limiter le nombre d'accidents et diffuser les consignes de surveillance notamment pour les enfants. La connaissance des conditions de survenue de la noyade est donc primordiale pour adapter les messages de prévention.

De nombreuses définitions de la noyade se sont succédées entraînant une complexité dans leur utilisation en épidémiologie et parfois une sous-estimation de ces événements. En 2005, l'OMS a défini la noyade comme « une insuffisance respiratoire résultant de la submersion ou de l'immersion en milieu liquide » [4]. Cette nouvelle définition, contrairement aux plus anciennes, réunit les différentes causes, les divers mécanismes physiopathologiques et la survenue de décès ou non. Les lignes directrices selon le « style d'Ustein », créées en 2003 et mises à jour en 2015, ont pour but d'uniformiser les critères d'évaluation des noyades pour standardiser l'ensemble des études [5]. Elles contiennent des critères fondamentaux et complémentaires, jugés nécessaires pour classer les noyades. Ces critères sont ceux qu'il faut utiliser pour toute étude sur ce sujet.

En 2016, la Guadeloupe compte 394 110 habitants [6]. De par sa situation géographique au sein de l'arc antillais (zone intertropicale), la haute saison touristique s'étend de mi-novembre à fin avril [7]. La région Guadeloupe estime à 649891 le nombre de touristes pour l'année 2017, un chiffre qui est en constante augmentation. L'enquête NOYADES réalisée par l'INVS à l'été 2015, recensait en Guadeloupe 16 noyades dont 4 décès [8]. Les deux activités principales des touristes sont la baignade en mer (77%) et en rivière (31%) [7]. Pour des raisons climatiques, la population locale semble particulièrement exposée au risque de noyade tout au long de l'année. L'attrait touristique, l'accès facile aux activités nautiques, une surveillance des plages non développée semblent également être des facteurs favorisant aux noyades sur le territoire guadeloupéen. L'intérêt d'une meilleure connaissance de l'épidémiologie de la noyade est justifié par les caractéristiques géographiques et démographiques de la Guadeloupe.

Lors d'une noyade, l'eau pénètre dans les voies respiratoires de la victime entraînant un réflexe initial d'apnée, cette phase peut être associée ou non d'un laryngospasme. Si la personne n'est pas secourue et extraite du milieu liquide, ce mécanisme de défense qui ne dure qu'une minute s'épuise et est suivi par une inhalation massive d'eau conduisant à une hypoxémie et une hypoxie cérébrale [9] [10]. Dans les suites, apparaît alors une défaillance neurologique due à l'anoxie avec trouble de la conscience pouvant aller jusqu'au coma. De façon concomitante, sur le plan cardiaque, se succèdent des troubles du rythme jusqu'à l'asystolie. Ces différentes étapes se déroulent d'une façon très rapide, de quelques secondes à quelques minutes. Le pronostic à court terme est corrélé aux temps de submersion et aux premiers soins attribués par les témoins [11] [12]. Lors du secours d'une personne victime d'une noyade, il est primordial de réaliser les gestes de premiers secours adaptés et de favoriser la réanimation respiratoire avant la réanimation circulatoire. Ces notions sont importantes à rappeler car elles impliquent une organisation des secours dont la mise en œuvre ne peut que bénéficier d'une meilleure connaissance des circonstances de survenue de cette pathologie accidentelle fréquente.

L'objectif de notre étude est d'identifier, à partir des cas de noyades recensés, les populations et les situations à risques de noyades en Guadeloupe et de rechercher des facteurs de risques associés au décès. Une telle approche est de nature à aider à l'amélioration de la prévention.

MATERIELS ET METHODE

Cadre de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive des victimes de noyade sur le territoire Guadeloupéen et ses Iles (Marie-Galante, les Saintes, la Désirade, Saint-Martin, Saint-Barthélemy). La période d'inclusion s'étend sur 3 ans du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2017.

Description de la population de l'étude

Sont incluses toutes les victimes de noyade en Guadeloupe ayant eu recours au système de secours pré-hospitalier (SMUR), de soins intra-hospitalier ou décédées sur les lieux, sans critère d'âge. Le diagnostic de noyade était retenu selon la définition de l'OMS[4]. Les patients exclus du recueil sont ceux où les informations disponibles semblaient insuffisantes ou lorsque le diagnostic de noyade ne pouvait être retenu après relecture du dossier.

Variables étudiées

Les variables démographiques recueillies sont les suivantes : l'âge, le sexe, le statut de touriste, les antécédents (pathologies cardiaque chronique, respiratoire chronique, épileptique, psychiatrique, drépanocytaire), la consommation d'alcool ou de toxique. Les circonstances des noyades sont décrites par la date, l'heure de survenue de l'évènement, la position géographique, la nature du milieu de la noyade (mer, piscine, rivière ou lac, eau douce ou salée), la notion d'activité nautique, le temps estimé de submersion.

La classification de Costa et Menezes (la plus communément utilisée, notamment par l'INVS) ainsi que celle de Szpilman sont utilisées pour statuer la gravité des noyades, nous utilisons les critères portés à notre connaissance dans les dossiers pour leur attribuer un stade. Leurs descriptions sont disponibles dans les tableaux 1 et 2.

I	Aquastress	Pas d'inhalation liquidienne, angoisse, hyperventilation, tachycardie, tremblements
II	Petite noyade	Encombrement bronchopulmonaire, cyanose, hypothermie, agitation
III	Grande noyade	Détresse respiratoire aiguë, obnubilation ou coma
IV	Anoxie	Arrêt cardiorespiratoire, coma aréactif

Tableau 1 : Classification de Costa et Mezenes. Quatre catégories selon l'état neurologique, respiratoire et circulatoire.

Stade	Description clinique	Mortalité (%)
1	Auscultation pulmonaire normale, avec toux	0
2	Auscultation pulmonaire anormale, quelques râles	0,6
3	Œdème pulmonaire aigu sans hypotension artérielle	5,2
4	Œdème pulmonaire aigu avec hypotension artérielle	19,4
5	Arrêt respiratoire isolé	44
6	Arrêt cardiorespiratoire	93

Tableau 2 : Classification de Szpilman créée en 1997 [13] et validée en 2003 [14].

La classification de Szpilman semble plus adaptée pour le milieu de l'urgence et de la réanimation. Elle est basée sur l'état respiratoire, sur l'auscultation pulmonaire et sur l'hémodynamique. Un score prédictif de mortalité est associé à chacun des six stades.

Concernant la prise en charge pré-hospitalière, sont relevés dans les dossiers : la présence de témoins, secouristes ou non, l'état clinique à la sortie de l'eau (respiratoire, circulatoire, neurologique), la réalisation des premiers gestes de secours. Les données de la prise en charge spécialisée par les secouristes recensent : l'état neurologique à l'aide du score de Glasgow, l'état circulatoire et respiratoire, les constantes (fréquence cardiaque, tension artérielle, fréquence respiratoire, saturation périphérique en oxygène, température corporelle), les détails de la RCP, le mode de ventilation utilisé, le type de vecteur jusqu'au centre hospitalier.

Sur les premières heures (H0, H6, H12) et jours (J0, J1, J2) de prise en charge au sein du service des urgences ou de réanimation, sont relevées les constantes hémodynamiques et respiratoires, les paramètres biologiques (natrémie, kaliémie, urémie, créatinémie, glycémie, lactatémie ainsi que les paramètres de la gazométrie) et les modalités de ventilation.

Nous précisons le service et la durée d'hospitalisation, la présence de complications survenues au cours de l'hospitalisation (pneumopathie, insuffisance rénale aiguë selon les critères KDIGO, détresse respiratoire, CIVD, pancréatite) et le statut à la fin de la prise en charge (vivant ou décédé). L'état neurologique à distance n'a pu être recueilli.

Pour les thérapeutiques entreprises, sont principalement recherchées celles concernant la ventilation (mécanique invasive ou non, réalisation d'une trachéotomie) et la nécessité d'administration de catécholamines.

Sources des données

Dans un premier temps, le DIM de chaque centre hospitalier (CHBT, CHUG) nous a fourni les identités des patients pris en charge dans le milieu intra-hospitalier, à l'aide du code diagnostic PMSI : « noyade ». Leurs lieux d'accueil hospitalier sont les urgences adultes d'un des deux établissements, les urgences pédiatriques du CHUG ou la réanimation polyvalente du CHUG. Le dossier informatisé des urgences du CHUG, Resurgences™, nous permet de compléter ce listing à l'aide du codage du diagnostic principal ou associé à « noyade ». Ce logiciel étant commun aux services des urgences adultes et pédiatriques ainsi que leur UHCD respectif, nous permet de réunir les données requises. Le logiciel de régulation du SAMU 971 Santore™, via le codage de leur intervention, nous permet de récupérer des informations concernant les victimes en pré-hospitalier. Nous consultons également les comptes-rendus d'hospitalisation informatisés, principalement ceux de réanimation. Nous avons accès à certains dossiers papiers pour additionner les données manquantes. En complément, le logiciel informatique Ideomed™ répertorient le lieu et le nombre de jours d'hospitalisation pour chaque patient, nous fournit la durée de séjour de façon précise. Les données biologiques sont disponibles sur le serveur biologique du CHUG Cyberlab™. Les comptes-rendus des patients du centre hospitalier de Saint-Martin nous sont également communiqués. L'utilisation de ces différentes sources de données nous permet de recroiser les informations et de limiter les données manquantes, le recueil étant à visée exhaustive.

Les registres écrits d'examen de corps et d'autopsie de l'UMJ du CHUG sont consultés afin de porter à notre connaissance les données concernant les victimes décédées sur les lieux et transportées directement à la morgue.

L'ensemble des données sont retranscrites de façon anonyme dans un tableur Excel™ avant l'analyse statistique. Un numéro par ordre d'inclusion est attribué à chaque patient.

L'objectif principal de notre travail est de déterminer les caractéristiques de la population victime de noyade conduisant au décès. L'objectif secondaire est de définir les caractéristiques de sous-groupes de noyade en fonction du terrain et des circonstances de survenue afin de définir un modèle prédictif de décès.

Le critère de jugement principal est défini par une évolution défavorable vers un décès. Les critères secondaires sont les données définissant les sous-groupes de patients noyés.

Analyse statistique

Les analyses statistiques sont conduites grâce au logiciel R™.

Les variables continues sont exprimées en moyenne (écart-type) ou en médiane (interquartile 25-75%) et les variables catégorielles en nombre (pourcentage).

Objectif principal : Deux groupes sont distingués selon la survenue ou non du critère de jugement principal (cf. définition critère de jugement principal), le décès.

L'analyse s'attache dans un premier temps à comparer les décès pré-hospitaliers aux patients arrivés vivants à l'hôpital. Dans un deuxième temps, l'analyse compare les décès intra-hospitaliers aux patients ayant survécu à la sortie de l'hôpital. L'analyse comparative entre les deux groupes d'évolution favorable (vivant) et défavorable (décédé) est réalisée par le test du Chi2 ou le test exact de Fisher pour les données catégorielles et le test non paramétrique U de Mann Withney pour les variables continues. Les associations brutes entre chaque facteur prédictif potentiel et l'évolution défavorable sont quantifiées par les rapports des cotes ou odds ratio OR et leurs intervalles de confiance à 95%.

Une étude cas-témoin est menée en comparant les cas de décès intra-hospitalier, avec trois témoins ayant survécu par cas. Les critères d'appariement sont l'âge et le stade de Szpilman.

Objectif secondaire : Les données cliniques de base sont considérées comme des variables catégorielles à deux modalités pour définir les classes (groupes ou profils) dans le modèle dit de « latent class analysis ». La classification est effectuée sans tenir compte du devenir du patient. Nous ajustons ensuite une série de modèles de classes latentes. Les critères de sélection des modèles sont basés sur les critères d'information bayésiens, le test du rapport de vraisemblance Vuong-Lo-Mendell-Rubin et la taille de la classe la plus petite. L'estimation par modèle de classes latentes est fondée sur des méthodes de maximum de vraisemblance. Cette approche permet d'utiliser toutes les données pour tous les patients, y compris ceux pour lesquels certaines données sont manquantes.

Une fois que nous avons établi le nombre de classes, nous testons les associations entre la classe et les résultats cliniques. Enfin une fois les profils obtenus, nous développons un modèle de prédiction. Pour cela, les facteurs prédictifs analysés incluent les caractéristiques de base sous la forme d'une seule variable phénotype et les caractéristiques cliniques lors de la noyade. Les variables stratifiées en plusieurs classes sont dichotomisées en variables binaires, selon leur distribution en analyse univariée et leur pertinence clinique. Une probabilité p d'erreur de type 1 inférieure à 0,05 est considérée comme statistiquement significative. Les facteurs prédictifs indépendants d'une évolution défavorable sont alors déterminés en utilisant un modèle de régression logistique multivariée. De plus, la variable définie pertinente cliniquement est considérée comme une variable forcée dans le modèle. Afin d'éviter un sur-ajustement, le nombre d'évènements par variable entré dans le modèle multivarié final est en moyenne de 1 pour 10. L'aire sous la courbe (ROC) est réalisée afin d'évaluer la discrimination du modèle final. Nous avons utilisé une régression locale non paramétrique (LOWESS ou LOESS) du critère de jugement (mortalité) observé sur la valeur prédite afin d'obtenir les performances du modèle construit. Cette méthode permet d'étudier la relation entre le critère de jugement observé et la prédiction au niveau local de façon plus précise et juste, nous obtenons ainsi la calibration du modèle final.

Les données anonymisées sur des événements cliniques, des résultats de tests de laboratoire, des traitements reçus et des antécédents ont été soumises à la Commission nationale française de l'informatique et des droits (Numéro d'enregistrement CNIL : 2212858). L'approbation du comité d'éthique a été demandée conformément aux principes de la Déclaration d'Helsinki.

RESULTATS

Étude descriptive de la population générale

De janvier 2015 à décembre 2017, nous recensons 171 noyades sur l'ensemble du territoire Guadeloupéen. Le diagramme de flux est rapporté figure 1.

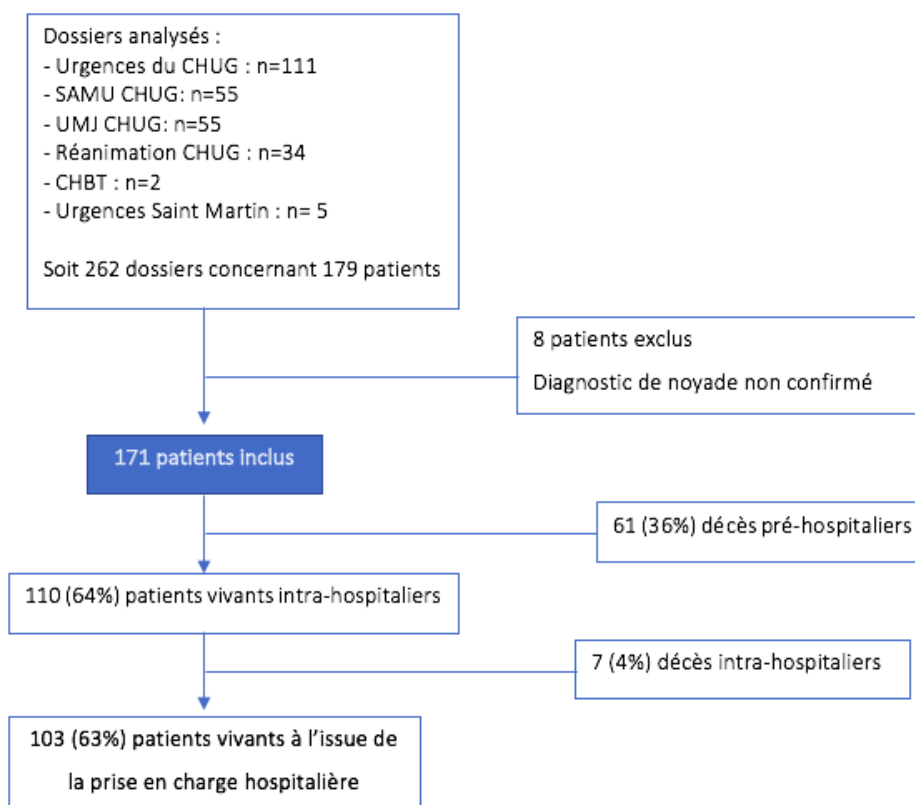


Figure 1 : Diagramme de flux

Au sein de la cohorte (n=171), il y a 111 adultes (65%) et 60 enfants (35%), dont 117 (68%) de sexe masculin. L'âge moyen est de 39 ans (± 30). La répartition de la population par tranches d'âge est disponible dans le tableau 3. En comparaison à la population nationale de l'étude NOYADES [8], la proportion des enfants de moins de 6 ans est plus importante dans notre population, contrairement à la tranche d'âge des 13-19 ans.

Tranche d'âge ans	< 6	6-12	13-19	20-24	25-44	45-64	>65
Effectif(%)	44 (26%)	10 (6%)	9 (5%)	3 (2%)	23 (13%)	34 (20%)	47/170 (28%)
INVS 2015	226 (18%)	112 (9%)	121 (10%)	68 (5%)	170 (13%)	229 (18%)	339/1265 (27%)

Tableau 3 : Répartition par tranches d'âge des patients victimes de noyade en Guadeloupe de 2015 à 2017 et en France pendant l'été 2015 selon l'étude NOYADES [8].

Cinquante-huit (34%) d'entre eux sont des touristes (provenant soit de France métropolitaine, soit d'un pays étranger).

Dans les antécédents, on retrouve 15 (10%) patients ayant une pathologie cardiaque chronique dont 6 (4%) atteints d'une coronaropathie et 9 (5%) souffrant de troubles du rythme, 6 (4%) sujets épileptiques, 5 (3%) patients ayant une insuffisance respiratoire chronique et 7 (5%) patients atteints de maladies psychiatriques. Nous avons également deux patients drépanocytaires et un patient chez qui est mentionné une maladie neurologique chronique à type de maladie de Parkinson.

La figure 2 expose les incidences des noyades par mois selon les années. Cent cinquante-quatre (90%) noyades se produisent en journée sur la tranche horaire de 8 heures à 20 heures, 7 (4%) de 20 heures à 8 heures, l'horaire est inconnu pour 10 patients.

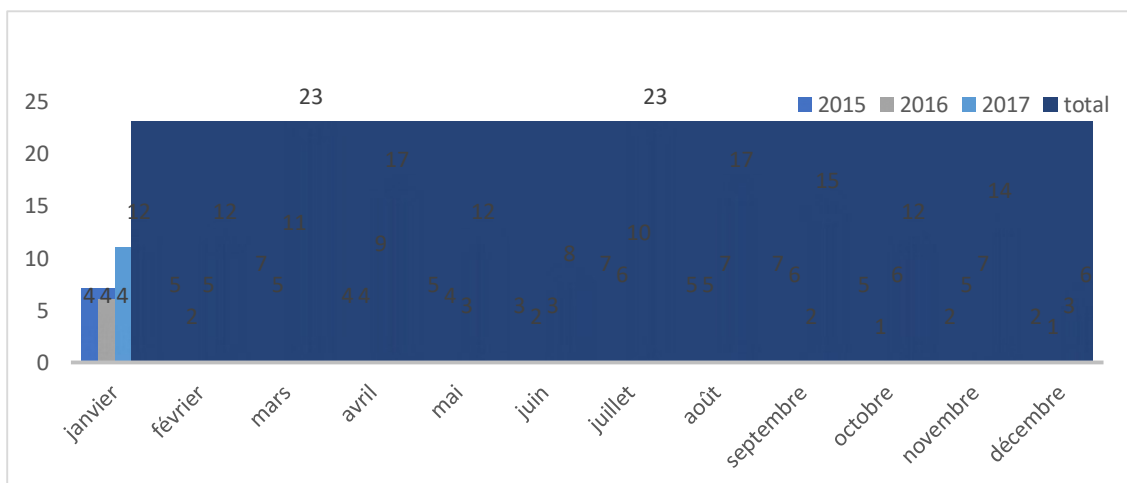


Figure 2 : Incidence des noyades par mois et par années

La répartition géographique des noyades est représentée par la figure 3. La zone nord de la Guadeloupe s'étend de Deshaies à la Pointe de la Vigie, la zone Est de Pointe de la Vigie à Saint François, la zone sud de Saint-François à Vieux Fort et la zone Ouest de Vieux Fort à Deshaies.

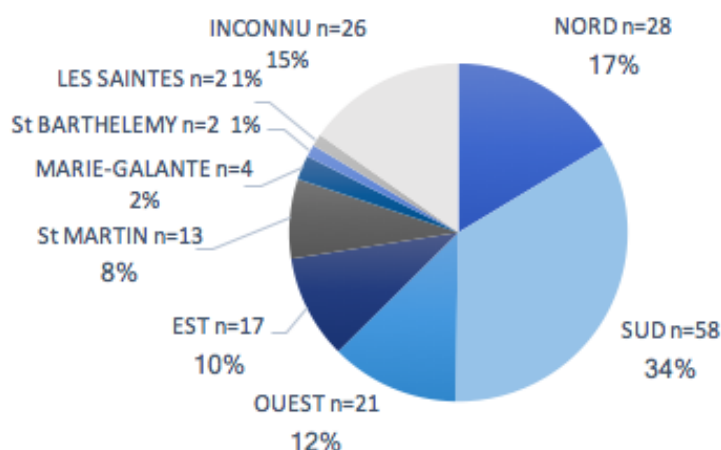


Figure 3 : Répartition géographique des noyades sur le territoire guadeloupéen.

L'étude des circonstances des noyades retrouve 25(16%) victimes alcoolisées et deux ayant consommé des toxiques. Vingt-cinq (16%) noyades font suite à des traumatismes, dont quatre (3%) sont identifiées comme des tentatives de suicide. Pour 48 victimes, il est mentionné une baignade dont 6 avec un équipement type masque accompagné d'un tuba. Un manque de surveillance par les adultes responsables est décrit dans 34 (56%) observations des noyades pédiatriques. Les différentes activités nautiques retrouvées lors des épisodes de noyade sont : excursion en bateau (5 cas), en canoé ou en barque (5 cas), en jet-ski (2 cas), 4 accidents lors d'une plongée dont une en apnée et 3 suite à un plongeon. A noter, un cas de noyade s'est produit dans le contexte d'un accident de la voie publique. Dix malaises sont mentionnés dans les dossiers, dont un hypoglycémique, un sur des douleurs abdominales, un dans un contexte de douleur thoracique et une syncope. L'épuisement est retenu comme cause de la noyade dans 8 cas dont 2 suite à un fort courant, la déstabilisation par une vague dans 6 cas et l'apparition d'une anxiété dans l'eau dans 7 cas. Le reste des circonstances n'est pas mentionné.

Cent vingt-deux soit 72% des noyades se déroulent en eau salée dont 103 (61%) dans la bande à 300 mètres de la plage. Parmi les 47 noyades en eau douce, sont comptabilisées 40 en piscine (38 dans des piscines privées, 2 publiques) et 7 en lac ou rivière.

Le temps de submersion est inférieur à 5 minutes pour 78 (66%) patients, entre 5 et 10 minutes pour 8 (7%) patients et supérieur à 10 minutes pour 32 (27%) victimes. Cette donnée n'est pas portée à notre connaissance pour 53 cas.

Concernant la prise en charge pré-hospitalière, des témoins sont présents dans 136 (85%) cas et réalisent des gestes de premiers secours dans 87 (59%) situations. Parmi les témoins, 22 (13%) sont des personnes avec des compétences professionnelles de secourisme. La description des modalités

de la prise en charge spécialisée ainsi que les constantes hémodynamiques sont disponibles dans le tableau 4.

Les pompiers sont le vecteur non médicalisé de 22 patients, soit 12,8%. Le délai d'intervention n'est pas étudié. Le SMUR transporte 69 (40,3%) patients vers le milieu hospitalisé, dont 20 (11,7%) hélicoptérés. Des transferts secondaires sont nécessaires pour 10 patients en provenance des îles de Saint Martin et Saint Barthélemy, soit via avion ou via l'hélicoptère du SMUR de Saint Martin ou de la Guadeloupe. Pour quatre enfants, les parents se présentent directement aux urgences pédiatriques. Soixante et un patients (36%) victimes de noyades ont déclarés décédés sur place. Pour cinq patients accueillis aux urgences, nous ne connaissons pas le mode d'entrée. Quarante-vingt-dix-neuf patients (58%) sont pris en charge directement aux urgences, 6(3,5%) sont immédiatement admis en réanimation et 29 (17%) secondairement.

La durée moyenne d'hospitalisation est de 3,9 jours ($\pm 5,06$) s'étendant de 1 à 37 jours. 47 (26%) patients ont été pris en charge dans les UHCD avant un retour à domicile ou une hospitalisation. Vingt-quatre enfants bénéficient d'une hospitalisation dans le service de pédiatrie. Chez les adultes, les différentes hospitalisations en service conventionnel ont lieu pour 8 patients en pneumologie, pour 3 en cardiologie, pour 5 en médecine polyvalente, pour 2 en endocrinologie et pour 1 en ORL.

Le recueil des biologies à l'entrée à l'hôpital objective au jour 0 une natrémie moyenne à 142,6 mmol/L ± 6 , au jour 1 : 144 mmol/L ± 6 . La kaliémie moyenne est de 4,2 mmol/L $\pm 0,4$ au jour 0 et de 4 mmol/L ± 0 au jour 1. La glycémie moyenne à l'entrée en hospitalisation est de 7,7 mmol/L ± 4 . Sur le bilan rénal, au jour 0 l'urémie est à 5,4 mmol/L $\pm 3,5$ et la créatinémie à 72 $\mu\text{mol/L} \pm 35$. Le reste des données biologiques dans les premiers jours d'hospitalisation n'est pas analysé par la faiblesse de l'échantillon. A noter, que les résultats des gazométries sanguines ne sont pas étudiés par manque de connaissance des paramètres de ventilation au moment de leur réalisation.

Comparaison des patients selon le statut vivant ou décédé en pré-hospitalier

Dans un second temps, nous comparons les 100 (58%) patients arrivés vivants à l'hôpital et les 61 (36%) patients décédés en pré-hospitalier. Les résultats sont disponibles dans les tableaux 3 et 4.

	Population générale (n = 171)	Vivants pré-hospitalier (n = 110)	Décès pré-hospitalier (n = 61)	p value
Age (années)	39 ± 30	31,6 ± 30,2	52,6 ± 23,3	<0,001
Sexe (masculin)	117 (68%)	68 (62%)	49 (80%)	<0,05
Adulte	111 (65%)	56 (51%)	55 (90%)	<0,001
Touriste	58/169 (34%)	41 (38%)	17 (28%)	0.184
Antécédents				
Cardiaque (trouble du rythme et coronaropathie)	15/152 (10%)	4/103 (4%)	11/49 (22%)	<0,001
Insuffisance respiratoire chronique	5/152 (3%)	3/103 (3%)	2/49 (4%)	0,705
Epilepsie	6/152 (4%)	6/103 (6%)	0/49 (0%)	0,080
Psychiatrique	7/152 (5%)	2/103 (2%)	5/49 (10%)	<0,05
Circonstances				
Prise de toxique	2/155 (1%)	2/106 (2%)	0/49 (0%)	0,333
Alcool	25/159 (16%)	18/108 (17%)	7/51 (14%)	0.226
Tentative de suicide	4/155 (3%)	1/107 (1%)	3/48 (6%)	0,053
Traumatisme	25/152 (16%)	14/107 (13%)	11/45 (24%)	0.084
Accident	127/152 (84%)	93/107 (87%)	34/45 (76%)	0.084
Conditions noyades				
Eau douce	47/169 (28%)	38/108 (35%)	9 /61(15%)	<0,05
Eau salée	122/169 (72%)	70/108 (65%)	52/61 (85%)	<0,05
Bande des 300 mètres	103/168 (61%)	65/108 (60%)	38/60 (63%)	0.688
>300 mètres	18/168 (11%)	5/108 (5%)	13/60 (22%)	< 0,001
Piscine	40/169 (24%)	37 /108 (34%)	3/61 (5%)	< 0,001
Piscine privée	38/169 (23%)	36/108 (33%)	2/61 (3%)	< 0,001
Piscine publique	2 /169 (1%)	1/108 (1%)	1/61 (2%)	0.670
Lac / rivière	7/169 (4)	1/108 (1%)	6/61 (10%)	<0,05
Temps de submersion :				
< 5minutes	78/118 (66%)	67/74 (91%)	11/44 (25%)	< 0,001
6-10 minutes	8/118 (7%)	4/74 (5%)	4/44 (9%)	0.441
>10 minutes	32/118 (27%)	3/74 (4%)	29/44 (65%)	< 0,001
Stade noyade:				
Stade INVS				
1	10/164 (6%)	10/103 (10%)	0/61 (0%)	<0,001
2	42/164 (26%)	42 /103 (40%)	0/61 (0%)	
3	31/164 (19%)	31/103 (30%)	0/61 (0%)	
4	81/164 (49%)	20/103 (19%)	61/61 (100%)	

Stade Szpilman				
1	17/163 (10%)	17/102 (17%)	0/61 (0%)	<0,001
2	30/163 (18%)	30/102 (29%)	0/61 (0%)	
3	23/163 (14%)	23/102 (23%)	0/61 (0%)	
4	4/163 (2%)	4/102 (4%)	0/61 (0%)	
5	13/163 (8%)	13/102 (13%)	0/61 (0%)	
6	76/163 (47%)	15/102 (15%)	61/61 (100%)	

Tableau 3 : Comparaison des patients selon leur statut vivant ou décédé en pré-hospitalier

Les données sont exprimées en effectif (%) ou en moyenne \pm écart-type.

	Population générale (n = 171)	Vivants pré-hospitalier (n = 110)	Décès pré-hospitalier (n = 61)	p value
INFORMATIONS INITIALES				
Présencetémoin	136/160 (85%)	100 (96%)	36 (64%)	<0,001
Réalisation gestes premiers secours	87/148 (59%)	60/93 (64,5%)	27/55 (49%)	0.06
Présence secouriste ou personnel médical	22/144 (13%)	16/93 (17%)	6/51 (12%)	0.39
Premiers signes vitaux :				
Poulsprésent	92/147 (63%)	92/102 (90%)	0/45 (0%)	<0,001
Respiration spontanée	89/153 (58%)	88/107 (88%)	1/46 (2%)	<0,001
Perte de conscience initiale	117/169 (69%)	58/108 (54%)	58/61 (95%)	<0,001
EVALUATION PAR EQUIPE SPECIALISEE				
Constantes hémodynamiques initiales :				
Fréquencecardiaque (/minutes)	111,6 \pm 25,8 n=95	111 \pm 25,4 n=93	NE	NE
Fréquencerespiratoire (/minutes)	31,8 \pm 10,9 n=68	31,7 \pm 10,9 n=68	NE	NE
Pressionartériellesystolique (mmHg)	120,5 \pm 25,8 n=92	121 \pm 25,3 n=90	NE	NE
Pressionartériellediastolique (mmHg)	73 \pm 19,8 n=91	73,5 \pm 19,4 n=89	NE	NE
Saturation périphériqueen O2 (%)	87,8 \pm 12,0 n= 88	87,78 \pm 11,9 n=87	NE	NE
Températurecorporelle (°C)	36,0 \pm 1,0 n=75	36,1 \pm 1 n=73	NE	NE
Score de Glasgow:				
=3	39/129 (30%)	12/102 (12%)	27/27 (100%)	<0,001
>=14	78/129 (60%)	78/102 (76%)	0/34 (0%)	<0,001
Intervention du SMUR	100/171 (58%)	68/110 (62%)	32/61 (52%)	0.234
Temps interventionSMUR:				
<15minutes	15/74 (20%)	7/60 (12%)	8/14 (57%)	<0,001
15-20 minutes	15/74 (20%)	13/60 (22%)	2/14 (14%)	0,53
21-25 minutes	16/74 (22%)	16/60 (27%)	0/14 (0%)	<0,05
>25 minutes	28/74 (38%)	24/60 (40%)	4/14 (29%)	0,42
RCP	64/167 (38%)	30/110 (27%)	34/57 (60%)	<0,001

Low Flow (minutes)	30,3 ± 22,9 (n=40)	10,4 ± 12,8 (n=15)	43,3 ± 18,1 (n=23)	<0,001
Adrénaline (mg)	7,7 ± 4,7 n=23	2,85 ± 4,1 n=5	8,8 ± 4,1 n=18	<0,05
Ventilation pré-hospitalière :				
Oxygénothérapie lunettes ou masque	50/117 (43%)	50/96 (52%)	0/21 (0%)	<0,001
Ventilation non invasive	17/117 (15%)	17/96 (18%)	0/21 (0%)	<0,05
Ventilation mécanique par IOT	50/117 (43%)	29/96 (30%)	21/21 (100%)	<0,001

Tableau 4 : Comparaison de la prise en charge initiale des patients selon leur statut vivant ou décédé en pré-hospitalier. Les données sont exprimées en effectif (%) ou en moyenne ± écart-type.

Les données non évaluées sont mentionnées par NE.

Comparaison des patients selon le statut vivant ou décédé en intra-hospitalier

Parmi les 110 patients de la population pris en charge dans le milieu hospitalier : 103 (94%) sont sortis vivants de l'hôpital, 7(6%) sont décédés au cours de l'hospitalisation, nous comparons ces deux populations. Il n'est pas retrouvé de différences significatives concernant le sexe, l'âge, le statut de touriste sur la mortalité intra-hospitalière. Seul l'antécédent d'insuffisance respiratoire chronique est significativement plus fréquent dans la population décédée en intra-hospitalier 1/96 vs 2/7 ($p<0,001$). Le temps de submersion supérieur à 10 minutes (1/71 vs 2/3) et la perte de conscience initiale (51/101 vs 7/7) sont corrélés à une mortalité plus importante ($p<0,05$). A la prise en charge, un pouls est retrouvé plus fréquemment dans la population sortie vivante de l'hôpital 89/95 vs 3/7 ($p<0,001$). Les stades de noyade selon les deux classifications sont également corrélés à la mortalité intra-hospitalière ($p<0,5$).

Une réanimation cardio-pulmonaire est pratiquée chez 5 (71%) patients décédés en intra-hospitalier et chez 25 (24%) patients vivants à l'issue de la prise en charge ($p<0,05$). Aucun patient des 103 patients vivants n'avait reçu de l'adrénaline en pré-hospitalier.

La ventilation mécanique par intubation orotrachéale en pré-hospitalier était plus fréquente chez les patients décédés en intra-hospitaliers ($p<0,001$). Les complications intra-hospitalières sont significativement plus nombreuses chez les patients décédés en cours d'hospitalisation, comme la détresse respiratoire ($p=0,001$), la pneumopathie ($p=0,01$) et l'apparition d'une insuffisance rénale aiguë ($p=0,002$). A noter, qu'aucun cas de pancréatite ou de CIVD n'est recensé dans cette étude.

Étude cas-témoins

L'étude cas-témoin permet de comparer les 7 patients décédés en intra-hospitaliers avec 21 témoins sortis vivants de l'hôpital. Les critères d'appariement sont l'âge et le stade de noyade selon la classification de Costa et Mezenes.

Le groupe contenant les décès intra-hospitaliers contient de façon significative plus d'hommes que le groupe témoins ($p=0,007$). Les autres caractéristiques épidémiologiques comme le statut touristique et les antécédents sont superposables. Il n'y a pas de différence sur les circonstances des noyades, sur la présence de témoins, sur les premiers signes vitaux, ni sur la réalisation de la RCP spécialisée ou encore le mode de ventilation pré-hospitalier. Le temps de submersion supérieur à 10 minutes est corrélé à une mortalité plus importante en intra-hospitalier. La durée du Low Flow est plus importante dans le groupe des patients décédés : 22 minutes \pm 16 que chez les patients vivants 5 minutes \pm 2 ($p=0,02$). On observe que la totalité des patients témoins n'ont pas reçu ou nécessité d'adrénaline contrairement à 5 des patients décédés ($p=0,02$).

Cette étude cas-témoin met en évidence que les patients décédés sont de façon significative, sujets à plus de complications respiratoires pendant l'hospitalisation : détresse respiratoire aiguë ($p=0,02$), pneumopathie ($p=0,006$).

Étude selon le phénotype

Nous isolons trois groupes de phénotypes à partir des critères épidémiologiques des 171 patients. Les caractéristiques sont définies dans la figure 4. Le phénotype 1, contient 35 patients et regroupe majoritairement des sujets âgés de plus de 50 ans, victimes de malaise dans la bande des 300 mètres de la plage, au niveau de la région sud et ouest de la Guadeloupe. Dans ce groupe, 35 sont décédés soit 66%. Le phénotype 2 est caractérisé par des sujets d'âge moyen, victimes principalement de traumatisme en eau salée au niveau des plages du nord, lors de la réalisation d'activités nautiques. Il comprend 77 patients dont 27 (35%) sont décédés. Le phénotype 3 concerne la population pédiatrique, d'âge inférieur à 15 ans, comprenant 41 patients. Pour la plupart, ils sont victimes de noyade en piscine par manque de surveillance. La proportion de décès est de 14% soit 6 décès dans ce sous-groupe.

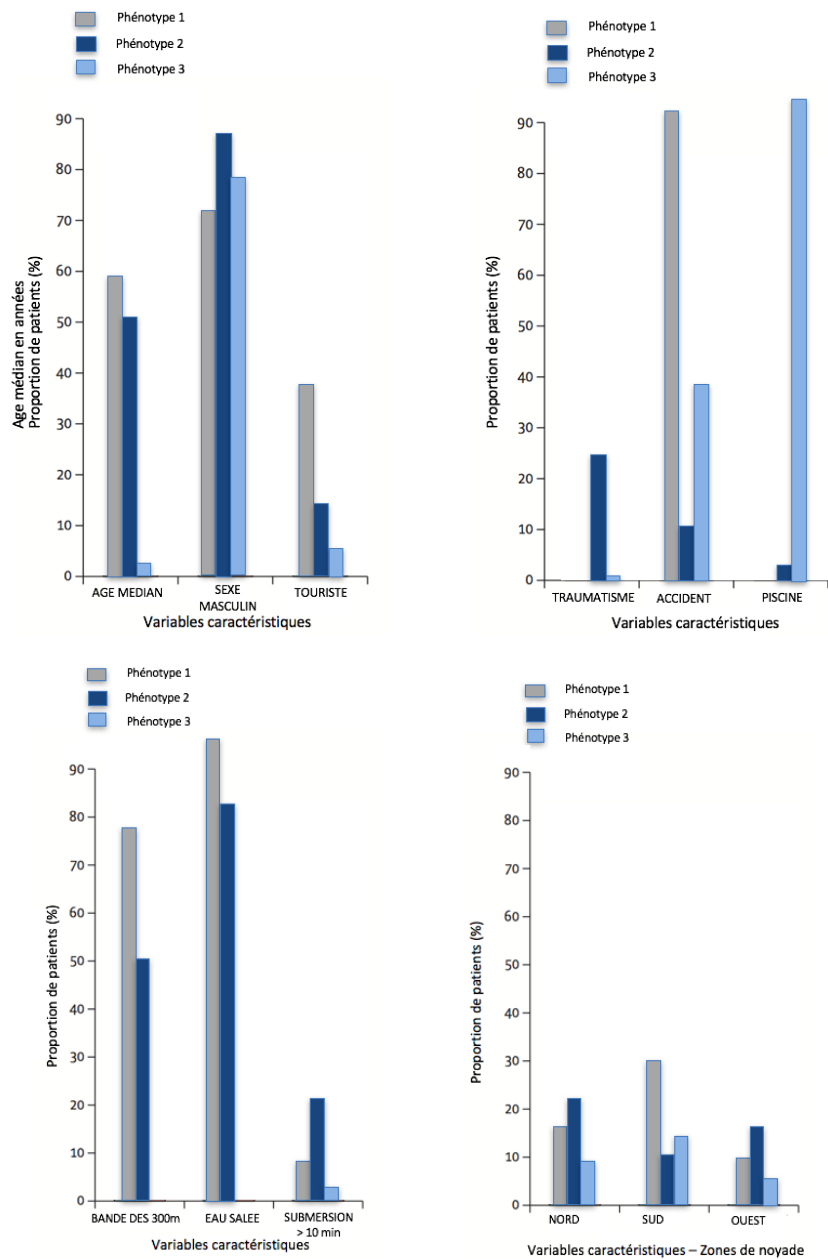


Figure 4 : Caractéristiques épidémiologiques et circonstances des noyades selon le phénotype.

En analyse multivariée, les principaux prédicteurs de la mortalité sont le phénotype, un temps de submersion supérieur à 10 min, une intervention médicale et un score de Szpilman supérieur à 2 (tableau 5). Le modèle de prédiction résultant présente de bonnes performances prédictives en termes de discrimination (statistique c) 0.9680 [0.942-0.994] et de calibration (figure 5).

Variables	Mortalité n (%)	Analyse univariée		Analyse multivariée	
		OR (95%IC)	p value	OR (95%IC)	p value
Phénotype	68 (39.7%)	0.09 (0.03-0.25)	0,001	0.41 (0.18-0.85)	0,001
Submersion > 10 min	31 (18.1%)	84.6 (11-642)	0,001	8.4 (1.26-168.10)	0.061
Intervention SAMU	35 (20%)	0.62 (0.32, 1.21)	0.154	0.1 (0.01-0.57)	0,001
Stade Szpilman>2	67 (39.2%)	62.9 (8.4-471.8)	0,001	7 (3.72-17.49)	0,001

Tableau 5 : Analyse multivariée: modèle de prédiction de la mortalité lors d'une noyade

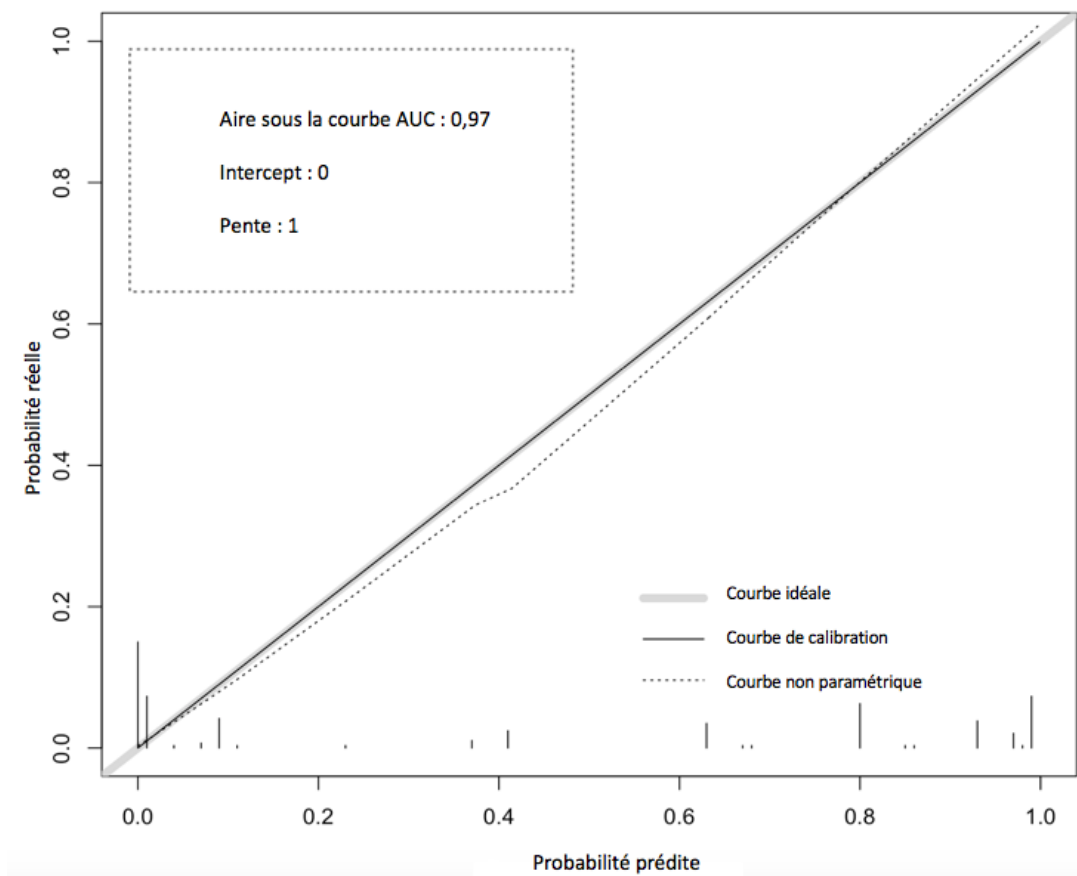


Figure 5 : Courbe de calibration du modèle de prédiction de la mortalité lors d'une noyade.

DISCUSSION

Notre étude recense 171 noyades, ce chiffre est probablement sous-estimé du fait d'un manque de disponibilité de certaines données, notamment à Saint Barthélémy où seules les noyades ayant nécessité un transfert en Guadeloupe sont portées à notre connaissance. Concernant l'étude des victimes de noyade sur le territoire guadeloupéen, nous constatons qu'en comparaison à l'étude nationale NOYADES de 2015 [8], la médiane de l'âge est plus importante dans notre étude : 43 vs 39ans. En comparant les données par tranche d'âge, la différence est surtout portée sur les enfants de moins de 6 ans, plus nombreux dans notre étude. Le taux de mortalité est superposable dans l'étude nationale et dans notre recueil (38,5% vs 40%). La proportion d'hommes concernés par les noyades en Guadeloupe est la même que dans la population nationale (65%). Le nombre de victimes touristiques est moins importante en Guadeloupe (34 vs 44%), cependant l'étude nationale est réalisée uniquement sur la période estivale, ce qui peut être un facteur confondant.

La répartition des noyades sur l'année permet d'observer deux pics : un au mois de mars et un au mois de juillet. Une étude des conditions climatiques et de la fréquentation touristique serait nécessaire pour expliquer cette variation. Les noyades sont plus fréquentes dans le sud de la Guadeloupe, nous pouvons penser que cela est dû au fort attrait touristique et sportif de ces plages. Les noyades intentionnelles de type de tentative de suicide ou suicide sont moins répandues sur le territoire Guadeloupéen qu'au niveau national (2,5% vs 20%), cette caractéristique est parfois difficile à retrouver en rétrospectif, l'intentionnalité n'étant pas toujours mentionnée. Le facteur favorisant de l'intoxication alcoolique, retrouvé dans 33 % des noyades de l'étude nationale, est deux fois moins important dans notre population (15,7%).

Les noyades en eau salée représentent 72% (122/169) des cas dans notre étude contre 50% (637/1266) dans la population nationale ($p < 0,001$). Cette différence semble cohérente à l'accès facile à la baignade en mer sur le territoire de la Guadeloupe et renforce la nécessité d'une surveillance par des professionnels au niveau des plages, la plupart des cas étant des noyades dans la bande des 300 mètres.

La recherche de caractéristiques épidémiologiques discriminantes sur la mortalité des patients victimes de noyade, fait apparaître que le sexe masculin et l'âge sont associés à une mortalité plus importante en pré-hospitalier. Les antécédents psychiatriques et cardiaques sont aussi des facteurs de risques d'une mortalité pré-hospitalière, l'insuffisance respiratoire quant à elle est un facteur de risque de mortalité intra-hospitalière selon notre population.

Dans notre étude, la mortalité pré-hospitalière est plus importante chez les patients dont les noyades se produisent en eau de mer qu'en eau douce. La physiopathologie des noyades en ces deux milieux diffère, mais le résultat est commun avec l'évolution vers un œdème lésionnel du poumon avec une altération des échanges gazeux et une hypoxémie au premier plan [15]. Une étude récente met en évidence une différence sur l'hypoxémie initiale qui serait plus importante en eau douce, mais cependant pas de différence sur la mortalité, ni sur les paramètres biologiques dans les suites [16]. Nous considérons les noyades en piscine comme en eau douce, ce qui peut être un facteur confondant.

Les caractéristiques des premiers signes vitaux comme le pouls, la respiration et l'état de conscience semblent primordiales au vu de leur corrélation avec l'évolution vers un décès pré-hospitalier ou intra-hospitalier. Ces différents signes sont à rechercher et à mentionner systématiquement par les premiers secouristes prenant en charge la victime. Parmi les 138 témoins ou groupe de témoins présents lors des noyades, 64% réalisent des gestes de premiers secours, adaptés ou non. La Guadeloupe étant dotée de nombreux lieux de baignades non surveillés, il semble nécessaire que la population soit formée à des soins de premiers secours et notamment ceux spécifiques à la noyade dont la priorité est la ventilation [17]. Les chances de survie sans lésion neurologique sont corrélées à la présence de témoins sur les lieux avec la réalisation des premiers secours de façon adaptée [18], cependant ces séquelles n'ont pu être mesurées dans notre étude. A noter, que contrairement à la littérature, la réalisation de gestes de premiers secours par les témoins n'a pas été mise en évidence comme facteur protecteur de la mortalité pré-hospitalière. Face à ce constat, nous pouvons évoquer l'hypothèse d'une réalisation de gestes non adaptés par les témoins d'où de la nécessité majeure de l'intervention d'une équipe médicale. En effet l'analyse multivariée, prouve que l'intervention du SMUR est un facteur protecteur de la mortalité.

A stade de noyade équivalent, la mortalité intra-hospitalière semble liée aux modalités de la réanimation cardio-pulmonaire si elle a eu lieu. En effet un temps de Low Flow important et l'utilisation d'adrénaline semblent être des indicateurs de mauvais pronostic. L'apparition de complications respiratoires dans le milieu hospitalier est un facteur de risque de mortalité, ainsi que celle de l'insuffisance rénale aigüe.

Les facteurs associés à la mortalité mis en évidence par l'analyse multivariée sont le temps de submersion, un stade de noyade supérieur à 2 selon la classification de Szpilman, l'intervention d'une équipe médicalisée ainsi que la classe de phénotypes. Le temps de submersion supérieur à 10 minutes est cependant une variable forcée, il y a une association à la mortalité, mais le nombre de

données manquantes sur cette variable ne permet pas de la rendre significative dans l'analyse multivariée. Cette donnée est confirmée dans la littérature[11].

Les patients victimes d'un malaise dans la bande des 300 mètres, âgés de plus de 50 ans, correspondant au phénotype 1, se caractérisent par un taux de mortalité supérieur. Selon les études, 80 à 90% des noyades seraient évitables, une prévention ciblée à cette population est donc justifiée [3]. Il en est de même pour la population d'âge moyen pratiquant des activités nautiques ou ayant des comportements à risques les exposant de façon accrue à des noyades évitables. L'identification des profils de noyade peut donc être utile pour un message de santé publique « personnalisé ».

Le manque de surveillance est relevé chez 34/54 (63%) des enfants de moins de 13 ans, ce chiffre n'est significativement pas différent de la moyenne nationale qui retrouve dans 185/ 338 (55%) des cas cette notion ($p=0,258$). Cela rejoint le constat de l'étude en sous-groupe, où le phénotype 3 qui concerne les enfants de moins de 15 ans se noyant en piscine, constitue une part de la proportion non négligeable. Une prévention ciblée semble également primordiale, les consignes auprès des propriétaires de piscine nécessitent d'être renforcées. Une loi concernant les dispositifs de sécurité est effective sur le territoire français [19].

Le modèle prédictif de mortalité réalisé au cours de l'étude, permet de prédire avec une très bonne précision la survenue d'un décès. Il peut avoir un intérêt dans la prise en charge pré et intra-hospitalière et dans les décisions thérapeutiques. Il pourrait également être un indicateur supplémentaire pour informer les proches du pronostic à court terme des patients noyés.

Par manque de données retranscrites dans les dossiers, il n'est pas possible dans notre étude de comparer les différents modes de ventilation pré et intra-hospitalier avec l'évolution clinique des patients. Il serait pertinent d'étudier plus précisément les modalités avec les paramètres précis de la VNI et de la ventilation mécanique pour évaluer les pratiques locales et les comparer aux données disponibles au niveau national. L'hypothèse d'une sous-utilisation de la méthode de VNI peut être évoquée et fera probablement ses preuves dans des études prochaines. Il n'existe à ce jour pas de recommandation sur les modalités de ventilation, bien que la ventilation non-invasive semble avoir une place de choix en fonction du statut neurologique [20].

CONCLUSION

Cette étude épidémiologie des noyades sur le territoire guadeloupéen permet d'identifier certaines particularités comparées au niveau national, notamment sur le lieu des noyades, plus fréquent en eau de mer.

D'une façon générale, dans la recherche de facteurs de risque associés à la mortalité, nous retrouvons le temps de submersion supérieur à 10 minutes, un stade de noyade supérieur à 2 dans la classification de Szpilman ainsi qu'un facteur protecteur lors de l'intervention du SMUR. Trois phénotypes sont identifiés en fonction des caractéristiques épidémiologiques et des circonstances des noyades. Ces différents profils sont également associés à la mortalité.

Une prévention ciblée en fonction de ces phénotypes semble intéressante à développer pour limiter le nombre d'accidents par noyade. De façon superposable au niveau national, le manque de surveillance chez les enfants de moins de 13 ans est une préoccupation importante et doit être mise en avant dans la prévention locale. Au près de la population générale, une information adaptée aux autres profils est également nécessaire. Elle peut porter sur les conduites à risque, sur la pratique d'activité nautique, sur la survenue des malaises en bord de mer...

La qualité du modèle de prédiction de la mortalité par profil réalisé dans cette étude, peut être un argument supplémentaire pour prédire le pronostic vital des patients victimes de noyade.

La réalisation par les témoins d'une évaluation et de gestes de premiers secours est à promouvoir dans ce département où les plages sont peu surveillées. L'intervention d'une équipe médicale tel que le SMUR étant déterminante sur le pronostic vital, chaque professionnel de santé doit être capable de prioriser les soins dans ce type d'accident. L'hypothèse que leurs interventions soient corrélées à la réalisation d'une RCP efficace ainsi qu'une ventilation adaptée, pourrait faire l'objet d'étude ultérieure sur la Guadeloupe où la répartition des secours médicaux est inégale.

BIBLIOGRAPHIE

1. OMS. Rapport mondial sur la noyade [Internet]. [cité 3 fev 2019]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/194217/9789242564785_fre.pdf?sequence=1
2. Lasbeur - Mortalité par accident de la vie courante en Franc.pdf [Internet]. [cité 20 mars 2019]. Disponible sur: http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/1/pdf/2017_1_1.pdf
3. BMJ Best Practice Drowning 2017 [Internet]. [cité 1 avr 2019]. Disponible sur: http://www.szpilman.com/new_szpilman/szpilman/ARTIGOS/drowning_BMJ_2017.pdf
4. van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. *Bull World Health Organ.* 2005;4.
5. Idris AH, Bierens JJLM, Perkins GD, Wenzel V, Nadkarni V, Morley P, et al. 2015 Revised Utstein-Style recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning- related resuscitation: an ILCOR advisory statement. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes.* 2017 Jul 1;10(7):e000024.
6. Recensement de la population en Guadeloupe : 394 110 habitants au 1er janvier 2016 - Insee Flash Guadeloupe - 107 [Internet]. [cité 30 janv 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3680081>
7. Région Guadeloupe - Observatoire Regional du tourisme. Les touristes récepteurs[Internet]. [cité 29 janv 2019]. Disponible sur: https://www.regionguadeloupe.fr/fileadmin/Site_Region_Guadeloupe/Mediatheque/Brochures_et_publications/ORT_Newsletter_mars_2018_Les_touristes_recepteurs.pdf
8. Lasbeur L, Szego Zguem E, Thelot B, DMNTT. Surveillance épidémiologique des noyades. Enquête NOYADES 2015. 1er juin - 30 septembre 2015 [Internet]. [cité 3 févr 2019]. Disponible sur: http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=10507
9. Szpilman D, Bierens JJLM, Handley AJ, Orlowski JP. Drowning. *N Engl J Med.* 31 mai 2012;366(22):2102-10.
10. Layon AJ, Modell JH. Drowning: Update 2009. *Anesthesiology.* juin 2009;110(6):1390-401.
11. Quan L, Bierens JJLM, Lis R, Rowhani-Rahbar A, Morley P, Perkins GD. Predicting outcome of drowning at the scene: A systematic review and meta-analyses. *Resuscitation.* juill 2016;104:63-75.
12. Bierens JJLM, Knape JTA, Gelissen HPMM. Drowning. *Curr Opin Crit Care.* déc 2002;8(6):578-86.
13. Szpilman D. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1,831 cases. *Chest.* sept 1997;112(3):660-5.
14. Szpilman D, Elmann J, Cruz-Filho FE. Drowning classification : a revalidation study based on the analysis of 930 cases over 10 years. *Book of abstracts. World Congress on Drowning, Amsterdam; 2002:66.*
15. Michelet P, Bouzana F, Bessereau J. Aspects épidémiologiques, physiopathologiques et

thérapeutiques de la noyade. [cité 15dec 2018]. Disponible sur:https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Aspects_epidemiologiques_physiopathologiques_et_therapeutiques_de_la_noyade.pdf

16. Michelet P, Dusart M, Boiron L, Marmin J, Mokni T, Loundou A, et al. Drowning in fresh or salt water: respective influence on respiratory function in a matched cohort study. *Eur J Emerg Med.* août 2018;1.

17. Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonzo A, Barelli A, Bierens JJLM, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation.* oct 2010;81(10):1400-33.

18. Hubert H, Escutnaire J, Michelet P, Babykina E, El Khoury C, Tazarourte K, et al. Can we identify termination of resuscitation criteria in cardiac arrest due to drowning: results from the French national out-of-hospital cardiac arrest registry: Termination of resuscitation criteria in CAD. *J Eval Clin Pract.* déc 2016;22(6):928-35.

19. Loi n°2003-9 relative à la sécurité des piscines. JO n°3 du 4 janvier 2003, p.278

20. Michelet P, Bouzana F, Charmensat O, Tiger F, Durand-Gasselín J, Hraiech S, et al. Acute respiratory failure after drowning: a retrospective multicenter survey. *Eur J Emerg Med.* août 2017;24(4):295-300.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

IMPRIMATUR

NOM : PARIS PRENOM : Marie

Sujet de la thèse : Étude épidémiologique rétrospective des noyades en Guadeloupe de janvier 2015 à décembre 2017.

Thèse : Médecine - Université des Antilles et de la Guyane - Année 2019

Numéro d'identification : 2019ANTI0404

MOTS-CLES : Noyade, Épidémiologie, Prévention, Facteurs pronostics, Guadeloupe

Contexte : Selon le rapport de l'OMS de 2012, la noyade est la troisième cause de mortalité accidentelle dans le monde, avec 372 000 décès par an. En France, elle représente la première cause de décès accidentel chez les moins de 25 ans et la deuxième chez les 1 à 4 ans. Une étude originale en zone Caraïbe, la Guadeloupe et ses îles, se justifie par la combinaison d'une population insulaire de plus de 400 000 habitants en milieu tropical avec une pratique d'activités aquatiques en eau douce (rivières, piscines) comme en eau de mer, de type récréatif ou non, et avec une forte fréquentation touristique.

Objectif : L'objectif de notre étude est d'explorer l'épidémiologie de la noyade en Guadeloupe ainsi que d'identifier des sous-groupes de la population, permettant de proposer un modèle de prévision de la mortalité associée à la noyade.

Méthode : De janvier 2015 à décembre 2017, une étude de cohorte rétrospective est menée en Guadeloupe et dans ses îles attenantes. Elle inclut tout patient (enfants et adultes) admis pour le motif noyade au Centre Hospitalier Universitaire de la Guadeloupe ou directement à la morgue. Nous appliquons la méthode dite de « modélisation des classes latentes » pour identifier les sous-groupes de patients (phénotypes) ayant des caractéristiques communes, à l'aide de données cliniques (modélisation des variables). Nous testons ensuite l'association des phénotypes avec les données cliniques afin de proposer un modèle de prédiction du risque de décès après noyade (analyse multivariée).

Mesures et résultats principaux : Sur les 171 patients de la cohorte, 68 (40%) présentent une évolution dite défavorable, définie comme un décès extra-hospitalier (61 patients, 90%) ou un décès intra-hospitalier (7 patients, 10%). Trois profils sont identifiés ; phénotype 1 : sujets de plus de 50 ans, malaise dans la bande des 300 mètres de la plage, région sud et ouest (66% de décès), phénotype 2 : sujets d'âge moyen, traumatisme en eau salée, plages du nord (35% de décès), phénotype 3 : population pédiatrique, noyade en piscine (14% de décès). Les principaux prédicteurs de la mortalité sont le phénotype, un taux de submersion supérieur à 10 minutes, une intervention médicale et un score de Szpilman supérieur à 2. Le modèle de prédiction résultant présente de bonnes performances prédictives en termes de discrimination.

Conclusion : Nous identifions trois phénotypes parmi les victimes de noyade, dont l'un (phénotype 1) se caractérise par un taux de mortalité supérieur. L'identification des phénotypes de noyade pourrait être utile pour un message de santé publique « personnalisé » et pour informer les proches du pronostic à court terme des patients noyés.

JURY :

- Président : Pr HELENE-PELAGE Jeannie
- Juges : Pr CARLES Michel
Dr TABUE-TEGUO Maturin
- Directeur de Thèse : Dr ROLLE Amélie