

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE III – Paul Sabatier

FACULTÉ DE MÉDECINE

ANNÉE 2019

2019 TOU3 1067

# THÈSE

Pour l'obtention du

## DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

### Spécialité Médecine Générale

Présentée et soutenue publiquement à la Faculté de Médecine de Toulouse

Le 25 Juin 2019, par

**Sandrine GOLHEN**

Née le 21 Février 1986 à Villeneuve Saint Georges (94)

## UTILISATION DE LA KETAMINE AU SAMU31

**Directeur de thèse :** Monsieur le Professeur Vincent BOUNES

### Jury

|   |                    |
|---|--------------------|
| Madame le Professeur Sandrine CHARPENTIER   | Présidente du Jury |
| Monsieur le Professeur Vincent BOUNES       | Assesseur          |
| Monsieur le Professeur Stein SILVA SIFONTES | Assesseur          |
| Monsieur le Docteur Mathieu CHANUT          | Assesseur          |
| Madame le Docteur Leila LATROUS             | Assesseur          |



## TABLEAU du PERSONNEL HU

### des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier au 1<sup>er</sup> septembre 2018

#### Professeurs Honoraires

|                              |                              |                      |                             |
|------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Doyen Honoraire              | M. CHAP Hugues               | Professeur Honoraire | M. MANSAT Michel            |
| Doyen Honoraire              | M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard  | Professeur Honoraire | M. MASSIP Patrice           |
| Doyen Honoraire              | M. LAZORTHES Yves            | Professeur Honoraire | Mme MARTY Nicole            |
| Doyen Honoraire              | M. PUEL Pierre               | Professeur Honoraire | M. MAZIERES Bernard         |
| Doyen Honoraire              | M. ROUGE Daniel              | Professeur Honoraire | M. MONROZIES Xavier         |
| Doyen Honoraire              | M. VINEL Jean-Pierre         | Professeur Honoraire | M. MOSCOVICI Jacques        |
| Professeur Honoraire         | M. ABBAL Michel              | Professeur Honoraire | M. MURAT                    |
| Professeur Honoraire         | M. ADER Jean-Louis           | Professeur Honoraire | M. OLIVES Jean-Pierre       |
| Professeur Honoraire         | M. ALBAREDE Jean-Louis       | Professeur Honoraire | M. PASCAL Jean-Pierre       |
| Professeur Honoraire         | M. ARBUS Louis               | Professeur Honoraire | M. PESSEY Jean-Jacques      |
| Professeur Honoraire         | M. ARLET Jacques             | Professeur Honoraire | M. PLANTE Pierre            |
| Professeur Honoraire         | M. ARLET Philippe            | Professeur Honoraire | M. PONTONNIER Georges       |
| Professeur Honoraire         | M. ARLET-SUAU Elisabeth      | Professeur Honoraire | M. POURRAT Jacques          |
| Professeur Honoraire         | M. ARNE Jean-Louis           | Professeur Honoraire | M. PRADERE Bernard          |
| Professeur Honoraire         | M. BARRET André              | Professeur Honoraire | M. PRIS Jacques             |
| Professeur Honoraire         | M. BARTHE Philippe           | Professeur Honoraire | Mme PUEL Jacqueline         |
| Professeur Honoraire         | M. BAYARD Francis            | Professeur Honoraire | M. PUEL Pierre              |
| Professeur Honoraire         | M. BOCCALON Henri            | Professeur Honoraire | M. PUJOL Michel             |
| Professeur Honoraire         | M. BONAFÉ Jean-Louis         | Professeur Honoraire | M. QUERLEU Denis            |
| Professeur Honoraire         | M. BONEU Bernard             | Professeur Honoraire | M. RAILHAC Jean-Jacques     |
| Professeur Honoraire         | M. BOUNHOURE Jean-Paul       | Professeur Honoraire | M. REGIS Henri              |
| Professeur Honoraire         | M. BOUTAULT Franck           | Professeur Honoraire | M. REGNIER Claude           |
| Professeur Honoraire         | M. BUGAT Roland              | Professeur Honoraire | M. REME Jean-Michel         |
| Professeur Honoraire         | M. CAHUZAC Jean-Philippe     | Professeur Honoraire | M. ROCHE Henri              |
| Professeur Honoraire         | M. CARATERO Claude           | Professeur Honoraire | M. ROCHICCIOLI Pierre       |
| Professeur Honoraire         | M. CARLES Pierre             | Professeur Honoraire | M. ROLLAND Michel           |
| Professeur Honoraire         | M. CARRIERE Jean-Paul        | Professeur Honoraire | M. ROQUE-LATRILLE Christian |
| Professeur Honoraire         | M. CARTON Michel             | Professeur Honoraire | M. RUMEAU Jean-Louis        |
| Professeur Honoraire         | M. CATHALA Bernard           | Professeur Honoraire | M. SALVADOR Michel          |
| Professeur Honoraire         | M. CHABANON Gérard           | Professeur Honoraire | M. SALVAYRE Robert          |
| Professeur Honoraire         | M. CHAMONTIN Bernard         | Professeur Honoraire | M. SARRAMON Jean-Pierre     |
| Professeur Honoraire         | M. CHAP Hugues               | Professeur Honoraire | M. SIMON Jacques            |
| Professeur Honoraire         | M. CHAVOIN Jean-Pierre       | Professeur Honoraire | M. SUC Jean-Michel          |
| Professeur Honoraire         | M. CLANET Michel             | Professeur Honoraire | M. THOUVENOT Jean-Paul      |
| Professeur Honoraire         | M. CONTE Jean                | Professeur Honoraire | M. TREMOULET Michel         |
| Professeur Honoraire         | M. COSTAGLIOLA Michel        | Professeur Honoraire | M. VALDIGUIE Pierre         |
| Professeur Honoraire         | M. COTONAT Jean              | Professeur Honoraire | M. VAYSSE Philippe          |
| Professeur Honoraire         | M. DABERNAT Henri            | Professeur Honoraire | M. VIRENQUE Christian       |
| Professeur Honoraire         | M. DALOUS Antoine            | Professeur Honoraire | M. VOIGT Jean-Jacques       |
| Professeur Honoraire         | M. DALY-SCHVEITZER Nicolas   |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. DAVID Jean-Frédéric       |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. DELSOL Georges            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | Mme DELISLE Marie-Bernadette |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | Mme DIDIER Jacqueline        |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. DUCOS Jean                |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. DUFFAUT Michel            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. DUPRE M.                  |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. DURAND Dominique          |                      |                             |
| Professeur Honoraire associé | M. DUTAU Guy                 |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. ESCANDE Michel            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. ESCHAPASSE Henri          |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. ESCOURROU Jean            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. ESQUERRE J.P.             |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FABIE Michel              |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FABRE Jean                |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FOURNIAL Gérard           |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FOURNIE Bernard           |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FORTANIER Gilles          |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FRAYSSE Bernard           |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. FREXINOS Jacques          |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | Mme GENESTAL Michèle         |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. GERAUD Gilles             |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. GHISOLFI Jacques          |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. GOUZI Jean-Louis          |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. GUIRAUD CHAUMEIL Bernard  |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. HOFF Jean                 |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. JOFFRE Francis            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LACOMME Yves              |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LAGARRIGUE Jacques        |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | Mme LARENG Marie-Blanche     |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LARENG Louis              |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LAURENT Guy               |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LAZORTHES Franck          |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LAZORTHES Yves            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. LEOPHONTE Paul            |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. MAGNAVAL Jean-François    |                      |                             |
| Professeur Honoraire         | M. MANELFE Claude            |                      |                             |

## Professeurs Émérites

Professeur ADER Jean-Louis  
Professeur ALBAREDE Jean-Louis  
Professeur ARBUS Louis  
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth  
Professeur BOCCALON Henri  
Professeur BONEU Bernard  
Professeur CARATERO Claude  
Professeur CHAMONTIN Bernard  
Professeur CHAP Hugues  
Professeur CONTÉ Jean  
Professeur COSTAGLIOLA Michel  
Professeur DABERNAT Henri  
Professeur FRAYSSE Bernard  
Professeur DELISLE Marie-Bernadette  
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard  
Professeur JOFFRE Francis  
Professeur LAGARRIGUE Jacques  
Professeur LARENG Louis  
Professeur LAURENT Guy  
Professeur LAZORTHES Yves  
Professeur MAGNAVAL Jean-François  
Professeur MANELFE Claude  
Professeur MASSIP Patrice  
Professeur MAZIERES Bernard  
Professeur MOSCOVICI Jacques  
Professeur MURAT  
Professeur ROQUES-LATRILLE Christian  
Professeur SALVAYRE Robert  
Professeur SARRAMON Jean-Pierre  
Professeur SIMON Jacques

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

P.U. - P.H.

### Classe Exceptionnelle et 1ère classe

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| M. ADOUE Daniel (C.E)          | Médecine Interne, Gériatrie              |
| M. AMAR Jacques                | Thérapeutique                            |
| M. ATTAL Michel (C.E)          | Hématologie                              |
| M. AVET-LOISEAU Hervé          | Hématologie, transfusion                 |
| Mme BEYNE-RAUZY Odile          | Médecine Interne                         |
| M. BIRMES Philippe             | Psychiatrie                              |
| M. BLANCHER Antoine            | Immunologie (oplon Biologique)           |
| M. BONNEVILLE Paul (C.E)       | Chirurgie Orthopédique et Traumatologie, |
| M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)   | Chirurgie Vasculaire                     |
| M. BRASSAT David               | Neurologie                               |
| M. BROUCHET Laurent            | Chirurgie thoracique et cardio-vascul    |
| M. BROUSSET Pierre (C.E)       | Anatomie pathologique                    |
| M. CALVAS Patrick (C.E)        | Génétique                                |
| M. CARRERE Nicolas             | Chirurgie Générale                       |
| M. CARRIE Didier (C.E)         | Cardiologie                              |
| M. CHAIX Yves                  | Pédiatrie                                |
| M. CHAUVÉAU Dominique          | Néphrologie                              |
| M. CHOLLET François (C.E)      | Neurologie                               |
| M. DAHAN Marcel (C.E)          | Chirurgie Thoracique et Cardiaque        |
| M. DE BOISSEZON Xavier         | Médecine Physique et Réadapt Fonct.      |
| M. DEGUINE Olivier (C.E)       | Oto-rhino-laryngologie                   |
| M. DUCOMMUN Bernard            | Cancérologie                             |
| M. FERRIERES Jean (C.E)        | Epidémiologie, Santé Publique            |
| M. FOURCADE Olivier            | Anesthésiologie                          |
| M. FOURNIÉ Pierre              | Ophthalmologie                           |
| M. GAME Xavier                 | Urologie                                 |
| M. GEERAERTS Thomas            | Anesthésiologie et réanimation           |
| M. IZOPET Jacques (C.E)        | Bactériologie-Virologie                  |
| Mme LAMANT Laurence (C.E)      | Anatomie Pathologique                    |
| M. LANG Thierry (C.E)          | Biostatistiques et Informatique Médicale |
| M. LANGIN Dominique (C.E)      | Nutrition                                |
| M. LAUWERS Frédéric            | Anatomie                                 |
| M. LAUQUE Dominique (C.E)      | Médecine Interne                         |
| M. LIBLAU Roland (C.E)         | Immunologie                              |
| M. MALAVAUD Bernard            | Urologie                                 |
| M. MANSAT Pierre               | Chirurgie Orthopédique                   |
| M. MARCHOU Bruno               | Maladies Infectieuses                    |
| M. MAZIERES Julien             | Pneumologie                              |
| M. MOLINIER Laurent            | Epidémiologie, Santé Publique            |
| M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E) | Pharmacologie                            |
| Mme MOYAL Elisabeth            | Cancérologie                             |
| Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)  | Gériatrie                                |
| M. OSWALD Eric                 | Bactériologie-Virologie                  |
| M. PARANT Olivier              | Gynécologie Obstétrique                  |
| M. PARIENTE Jérémie            | Neurologie                               |
| M. PARINAUD Jean (C.E)         | Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.       |
| M. PAUL Carle                  | Dermatologie                             |
| M. PAYOUX Pierre               | Biophysique                              |
| M. PAYRASTRE Bernard (C.E)     | Hématologie                              |
| M. PERON Jean-Marie            | Hépto- Gastro- Entérologie               |
| M. PERRÉ Bertrand (C.E)        | Biochimie                                |
| M. RASCOL Olivier (C.E)        | Pharmacologie                            |
| M. RECHER Christian            | Hématologie                              |
| M. RISCHMANN Pascal            | Urologie                                 |
| M. RIVIERE Daniel (C.E)        | Physiologie                              |
| M. SALES DE GAUZY Jérôme       | Chirurgie Infantile                      |
| M. SALLES Jean-Pierre (C.E)    | Pédiatrie                                |
| M. SANS Nicolas                | Radiologie                               |
| Mme SELVES Janick              | Anatomie et cytologie pathologiques      |
| M. SERRE Guy (C.E)             | Biologie Cellulaire                      |
| M. TELMON Norbert (C.E)        | Médecine Légale                          |
| M. VINEL Jean-Pierre (C.E)     | Hépto Gastro- Entérologie                |

**P.U. Médecine générale**

M. OUSTRIC Stéphane

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H.

### 2ème classe

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Mme BONGARD Vanina           | Epidémiologie                              |
| M. BONNEVILLE Nicolas        | Chirurgie orthopédique et traumatologique  |
| M. BUREAU Christophe         | Hépto-Gastro-Entéro                        |
| Mme CASPER Charlotte         | Pédiatrie                                  |
| Mme CHARPENTIER Sandrine     | Médecine d'urgence                         |
| M. COGNARD Christophe        | Neuroradiologie                            |
| M. LAIREZ Olivier            | Biophysique et médecine nucléaire          |
| M. LAROCHE Michel            | Rhumatologie                               |
| M. LEOBON Bertrand           | Chirurgie Thoracique et Cardiaque          |
| M. LOPEZ Raphael             | Anatomie                                   |
| M. MARTIN-BLONDEL Guillaume  | Maladies infectieuses, maladies tropicales |
| M. MARX Mathieu              | Oto-rhino-laryngologie                     |
| M. MAS Emmanuel              | Pédiatrie                                  |
| M. OLIVOT Jean-Marc          | Neurologie                                 |
| M. PORTIER Guillaume         | Chirurgie Digestive                        |
| M. RONCALLI Jérôme           | Cardiologie                                |
| Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline | Rhumatologie                               |
| Mme SAVAGNER Frédérique      | Biochimie et biologie moléculaire          |
| M. SOL Jean-Christophe       | Neurochirurgie                             |
| Mme TREMOLLIERES Florence    | Biologie du développement                  |
| Mme VEZZOSI Delphine         | Endocrinologie                             |

**P.U. Médecine générale**

M. MESTHÉ Pierre

**Professeur Associé Médecine générale**

M. ABITTEBOUL Yves  
M. POUTRAIN Jean-Christophe

**Professeur Associé en Neurologie**

Mme PAVY-LE TRAON Anne



**M.C.U. - P.H.**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| M. ABBO Olivier             | Chirurgie infantile                     |
| M. APOIL Pol Andre          | Immunologie                             |
| Mme ARNAUD Catherine        | Epidémiologie                           |
| Mme BERTOLI Sarah           | Hématologie, transfusion                |
| M. BIETH Eric               | Génétique                               |
| Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie   | Nutrition                               |
| Mme CASSAGNE Myriam         | Ophthalmologie                          |
| Mme CASSAING Sophie         | Parasitologie                           |
| M. CAVAIGNAC Etienne        | Chirurgie orthopédique et traumatologie |
| Mme CHANTALAT Elodie        | Anatomie                                |
| M. CONGY Nicolas            | Immunologie                             |
| Mme COURBON Christine       | Pharmacologie                           |
| Mme DAMASE Christine        | Pharmacologie                           |
| Mme de GLISEZENSKY Isabelle | Physiologie                             |
| Mme DE MAS Véronique        | Hématologie                             |
| M. DUBOIS Damien            | Bactériologie Virologie Hygiène         |
| Mme FILLAUX Judith          | Parasitologie                           |
| M. GANTET Pierre            | Biophysique                             |
| Mme GENNERO Isabelle        | Biochimie                               |
| Mme GENOUX Annelise         | Biochimie et biologie moléculaire       |
| M. HAMDJ Safouane           | Biochimie                               |
| Mme HITZEL Anne             | Biophysique                             |
| M. IRIART Xavier            | Parasitologie et mycologie              |
| Mme JONCA Nathalie          | Biologie cellulaire                     |
| M. KIRZIN Sylvain           | Chirurgie générale                      |
| Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse   | Pharmacologie                           |
| M. LHERMUSIER Thibault      | Cardiologie                             |
| M. LHOMME Sébastien         | Bactériologie-virologie                 |
| Mme MONTASTIER Emilie       | Nutrition                               |
| Mme MOREAU Marion           | Physiologie                             |
| Mme NOGUEIRA M.L.           | Biologie Cellulaire                     |
| M. PILLARD Fabien           | Physiologie                             |
| Mme PUISSANT Bénédicte      | Immunologie                             |
| Mme RAYMOND Stéphanie       | Bactériologie Virologie Hygiène         |
| Mme SABOURDY Frédérique     | Biochimie                               |
| Mme SAUNE Karine            | Bactériologie Virologie                 |
| M. TAFANI Jean-André        | Biophysique                             |
| M. TREINER Emmanuel         | Immunologie                             |
| Mme VAYSSE Charlotte        | Cancérologie                            |
| M. VIDAL Fabien             | Gynécologie obstétrique                 |

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

**M.C.U. - P.H**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Mme ABRAVANEL Florence       | Bactériologie Virologie Hygiène          |
| Mme BASSET Céline            | Cytologie et histologie                  |
| Mme CAMARE Caroline          | Biochimie et biologie moléculaire        |
| M. CAMBUS Jean-Pierre        | Hématologie                              |
| Mme CANTERO Anne-Valérie     | Biochimie                                |
| Mme CARFAGNA Luana           | Pédiatrie                                |
| Mme CASSOL Emmanuelle        | Biophysique                              |
| Mme CAUSSE Elizabeth         | Biochimie                                |
| M. CHASSAING Nicolas         | Génétique                                |
| M. CLAVEL Cyril              | Biologie Cellulaire                      |
| Mme COLOMBAT Magali          | Anatomie et cytologie pathologiques      |
| Mme CORRE Jill               | Hématologie                              |
| M. DE BONNECAZE Guillaume    | Anatomie                                 |
| M. DEDOUIT Fabrice           | Médecine Légale                          |
| M. DELPLA Pierre-André       | Médecine Légale                          |
| M. DESPAS Fabien             | Pharmacologie                            |
| M. EDOUARD Thomas            | Pédiatrie                                |
| Mme ESQUIROL Yolande         | Médecine du travail                      |
| Mme EVRARD Solène            | Histologie, embryologie et cytologie     |
| Mme GALINIER Anne            | Nutrition                                |
| Mme GALLINI Adeline          | Epidémiologie                            |
| Mme GARDETTE Virginie        | Epidémiologie                            |
| M. GASQ David                | Physiologie                              |
| M. GATIMEL Nicolas           | Médecine de la reproduction              |
| Mme GRARE Marion             | Bactériologie Virologie Hygiène          |
| Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline  | Anatomie Pathologique                    |
| M. GUILLEMINAULT Laurent     | Pneumologie                              |
| Mme GUYONNET Sophie          | Nutrition                                |
| M. HERIN Fabrice             | Médecine et santé au travail             |
| Mme INGUENEAU Cécile         | Biochimie                                |
| M. LEANDRI Roger             | Biologie du dével. et de la reproduction |
| M. LEPAGE Benoit             | Biostatistiques et Informatique médicale |
| Mme MAUPAS SCHWALM Françoise | Biochimie                                |
| M. MIEUSSET Roger            | Biologie du dével. et de la reproduction |
| M. MOULIS Guillaume          | Médecine interne                         |
| Mme NASR Nathalie            | Neurologie                               |
| M. RIMAILHO Jacques          | Anatomie et Chirurgie Générale           |
| M. RONGIERES Michel          | Anatomie - Chirurgie orthopédique        |
| Mme VALLET Marion            | Physiologie                              |
| M. VERGEZ François           | Hématologie                              |

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel  
Mme ESCOURROU Brigitte

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr FREYENS Anne  
Dr IRI-DELAHAYE Motoko  
Dr CHICOULAA Bruno

Dr BIREBENT Jordan  
Dr BOURGEOIS Odile  
Dr LATROUS Leïla

---

***REMERCIEMENTS AUX MEMBRES  
DU JURY***

---

**A la Présidente du Jury :**

**Mme le Professeur Sandrine CHARPENTIER,**

Merci de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury. Veuillez accepter ma profonde reconnaissance pour votre implication dans la formation des Médecins Urgentistes du CHU de Toulouse. C'est une grande fierté pour moi que d'apprendre auprès de vous et de vous voir juger mon travail ce jour.

**A mon directeur de thèse :**

**Mr le Professeur Vincent BOUNES,**

Je te remercie pour ton accompagnement tout au long de ce travail. Merci de m'avoir guidée dans le choix de ce sujet qui m'a tant passionnée. Merci pour ta patience, ta bonne humeur et ta compréhension face à mes doutes. Si je suis si fière du travail que je présente aujourd'hui, c'est en grande partie grâce à toi et à tes conseils. C'est un immense plaisir que de continuer d'apprendre aux côtés d'un médecin aussi passionné que toi.

**A tous les membres du jury :**

**Mr le Professeur Stein SILVA SIFONTES,**

C'est un grand honneur que de te compter présent aujourd'hui pour juger mon travail. Je te remercie pour ta pédagogie et pour tous les enseignements apportés lors de mon stage en Réanimation. C'est un réel privilège que d'avoir pu apprendre à tes côtés ces outils qui me seront indispensables tout au long de ma carrière.

**Mr le Docteur Mathieu CHANUT,**

Un grand merci, du fond du cœur, pour ta présence aujourd'hui dans ce jury. C'est toujours un véritable plaisir que de travailler à tes côtés. Merci beaucoup pour tout ce que tu m'as apporté, pour tes conseils toujours avisés, pour ta bienveillance. J'ai tant appris grâce à toi. Tu m'as transmis ta passion de la traumatologie en pédiatrie, et de la Médecine d'Urgence en général. Soit assuré de ma profonde admiration pour le médecin que tu es, mais aussi pour l'homme qui se trouve derrière.

**Mme le Docteur Leila LATROUS,**

Merci beaucoup d'avoir accepté d'être présente aujourd'hui pour juger cette thèse. J'ai un grand respect pour votre travail et votre discipline que j'ai découverte tout au long mon internat. C'est un honneur que de vous compter présente ce jour pour représenter la Médecine Générale.

---

## **REMERCIEMENTS PERSONNELS**

---

Parce que la vie est faite de rencontres, et que ce sont ces rencontres qui font que notre vie est telle qu'elle est... Je devrais remercier toutes les personnes qui ont croisé mon chemin à un moment ou à un autre. Parce que ce chemin fût long, sinueux, plein de rebondissements mais que je suis fière de l'avoir parcouru. Et c'est grâce à toutes les personnes qui font partie de ma vie, quel que soit leur rôle, et qui ont fait et continuent de faire de moi ce que je suis aujourd'hui. Merci à tous de m'avoir aidée à me construire. Merci à tous ceux qui continueront à m'accompagner pour un petit bout de chemin ou pour une route plus longue !

**A mes parents**, sans qui je ne serais évidemment pas là. Mais au-delà de m'avoir donné naissance pour me permettre de vivre cette vie, vous m'avez aussi permis de grandir sereinement en faisant de moi une enfant heureuse, ce qui est un point de départ indispensable pour devenir une adulte heureuse. Vous m'avez inculqué des valeurs que je juge maintenant primordiales, vous m'avez prodigué tout ce dont un enfant a besoin pour construire sa vie dans les conditions les plus favorables qui soient, avec les barrières nécessaires et une liberté suffisante pour me guider dans mes choix de vie sans jamais rien m'imposer. C'est cette enfance, cette éducation, ces valeurs et ces principes de vie qui ont commencé à me construire, ce sont les bases de la femme que je suis devenue et sans tout ce que vous m'avez apporté, je n'en serais pas là aujourd'hui. Merci du fond du cœur pour tout cela, pour moi, pour ma vie. Jamais aucun mot ne sera suffisamment fort pour vous exprimer l'amour éternel que je vous porte.

**A ma maman**. Merci pour ton soutien sans faille et inconditionnel. Tu as toujours soutenu mes décisions, tu m'as toujours poussée à poursuivre mes rêves et tu m'as aidée à les réaliser. Merci pour cette vie que tu m'as offerte, que tu m'as aidée à construire. Malgré la distance, je sais que tu es toujours à mes côtés pour me rattraper si je trébuche. Quel privilège que j'ai d'être à ce point assurée de l'amour que tu me portes, ma maman que j'aime tellement, au moins des milliards huitres...

**A mon papa.** Merci pour ce chemin parcouru avec toi à mes côtés, pour ton aide et ton soutien dans tous mes choix. Tu as parcouru une longue route et tu m'as permis de faire partie de ce voyage depuis trente (et quelques ...) années. Ce n'est peut être pas le chemin exact que tu avais imaginé suivre, mais c'est celui qui a permis de construire cette famille si merveilleuse qui est la nôtre aujourd'hui. Je suis si heureuse d'en faire partie et n'en souhaiterais aucune autre ! La distance n'y fera rien, papa, je t'aimerais toujours du plus profond de mon cœur.

**A Yann,** mon petit frère pourtant bien grand ! Encore un cadeau de mes parents... Et j'ai été gâtée ! Malgré parfois nos différents, malgré des cohabitations un peu difficiles par moment (oui oui j'avoue je ne suis toujours facile à vivre), je suis tellement fière de t'avoir pour frère. Je sais que je peux compter sur toi, sur ta générosité, sur ta gentillesse. Merci pour tous ces moments passés à jouer, à rire, à refaire le monde. Sache que quoi qu'il arrive je t'aimerais toujours et je serais toujours là pour toi.

**A Luda,** la sœur que je n'aurais jamais eue autrement, à l'évidence. Merci d'être entrée dans ma vie et d'y être restée. Il nous reste tellement à découvrir l'une de l'autre et j'espère que la vie ne fera que nous rapprocher de plus en plus.

**A Antoine,** le petit dernier. Je suis partie bien trop loin de toi pour te voir grandir mais sache que je surveille tout d'ici pour m'assurer que tu deviennes un homme épanoui et heureux. Il te reste tant à découvrir et tant à construire de ta vie, et ce serait un privilège que de t'aider dans ce chemin. Sache que tu pourras toujours compter sur moi.

**A tous mes amis bien sûr,**

**A Marion,** ma choupinette. Déjà 10 ans que j'ai la chance de partager cette amitié avec toi. Ce sont de bien mauvais souvenirs qui t'ont fait entrer dans ma vie, mais je les revivrais sans hésitation pour te rencontrer à nouveau. Merci pour tout, merci d'être toi. On signe pour 10 ans de plus ?

**A Damien,** on se connaît depuis si longtemps... et cela réchauffe mon cœur de voir que l'on arrive toujours à se retrouver pour les moments importants de la vie. Bien sûr tu es devenu un père de famille sérieux et responsable (respon-quoi ???), la distance nous a éloignés, mais nos chemins si différents arrivent toujours à se croiser. Je vous souhaite tellement de bonheur à toi et à ta magnifique famille !

**A Manou,** une si belle rencontre au milieu des amphis impitoyables de la PACES. Merci pour ces soirées devant Glee pour faire une pause bien méritée. Merci pour ton aide

aussi, à l'heure où je finis la rédaction de cette thèse. Merci pour ta bonne humeur, merci pour ton amitié qui me tient à cœur et pour toutes les soirées passées et à venir !

**A Patx**, merci pour ta présence dans ma vie. Je suis ravie que notre histoire ait pris ce tournant pour permettre la naissance de cette amitié que j'espère sincère. Merci pour ces soirées de psychothérapie réciproque, pour ton originalité, pour ton soutien quand ça va pas, mais aussi quand ça va. Sache que tu peux compter sur mes épaules pour te soutenir à ton tour.

**A Karine**, merci pour ta présence auprès de moi mais aussi et surtout auprès de Kty. Tu apportes toujours avec toi ta bonne humeur et ton aide précieuse. Une vraie petite étincelle de bonheur pleine de pep's qui fait du bien au moral !

**A Philou**, merci de ton soutien qui me touche beaucoup. Merci aussi pour tous ces bons petits plats et pour avoir réussi à me captiver avec les documentaires animaliers et les matchs de tennis !

**A Fred**, merci d'avoir répondu présent en ce jour si spécial. Merci pour ces soirées inoubliables à Nantes, et ailleurs. Merci pour m'avoir offert de si bons et ineffaçables souvenirs.

**A Wiwi**, pour être toujours là dans les moments de panique. Merci pour ta patience qui m'a permis à chaque fois de me remettre sur les rails. Je suis tellement heureuse de pouvoir vivre cette expérience extraordinaire à tes côtés.

**A Clémence et Stéphan** avec qui je partage ce jour si important. Merci pour ces moments partagés à l'hôpital mais aussi en-dehors. Je suis ravie de célébrer ce jour inoubliable en votre compagnie et j'espère vous compter dans ma vie le plus longtemps possible.

**A tous les autres copains de la fac et de l'hôpital** : Pauline, Narimène, Hélène, Arnaud, David, Gaëlle, Elodie, Asma, Caroline, Charlotte, Virginie, Morgane, Lucie, Marion... et tous les autres bien sûr (la liste est trop longue et mes pensées un peu embrouillées à ce moment précis où j'écris ces lignes...). Merci à tous pour avoir apporté des moments de bonheur, de rire, mais aussi d'enrichissement tout au long de ces années à la faculté et dans tous les stages où je suis passée.

**Aux copines de l'autre fac aussi** : Laurence, Wiebke, Lucie. Nous avons chacune pris des directions différentes mais vous êtes malgré tout toujours présentes dans ma vie. Merci d'avoir fait tout ce chemin pour être à mes côtés aujourd'hui.

**A Zelda**, pour tous ses câlins... Mais aussi pour avoir mangé la première version de ma thèse qui, il faut bien l'avouer, n'était vraiment pas terrible, elle avait raison...

**A mes collègues et enseignants,**

**A toute l'équipe des Urgences de Purpan**, ceux qui seront toujours là et ceux qui sont juste de passage. Merci de m'avoir tant appris, dans une ambiance aussi favorable. Un grand merci à Fred pour son aide dans l'élaboration de ce travail de thèse, mais pas que. A tous les autres aussi : les médecins, vieux PH ou jeunes assistants, les infirmiers, les brancardiers, les manips... pour votre bonne humeur et votre soutien dans les moments de doute et les gardes difficiles.

**A l'équipe des Urgences de Montauban et de Moissac**, pour m'avoir accueillie à mes débuts d'interne. Merci d'avoir confirmé ma passion pour les urgences et de m'avoir permis d'apprendre tellement auprès de chacun de vous.

**Au service de Réanimation Polyvalente de Purpan** pour m'avoir accueillie dans la plus grande bienveillance. Merci pour votre implication dans notre formation d'urgentiste, et pour avoir partagé avec moi vos compétences si précieuses.

**A tous mes maîtres de stage** de Médecine Générale pour m'avoir fait découvrir cette discipline. Merci de m'avoir accompagnée et soutenue dans mon projet professionnel et pour avoir rendu ces stages si enrichissants.

**A l'équipe de gériatrie** du Dr Roustan à Montauban. Merci pour ce stage effectué dans la bonne humeur, avec une volonté d'enseigner tellement présente. Merci pour votre accueil !

**Au service des Urgences Pédiatriques** de Purpan pour m'avoir aidée à traverser ce stage si difficile pour moi. Merci de m'avoir tant appris, de m'avoir aidée à vaincre mes peurs et à prendre confiance en moi.

*"Guérir parfois, soulager souvent, écouter toujours"*

Louis Pasteur (1822-1895)

# Serment d'Hippocrate

Traduction par Emile Littré (1819-1861)

*" Je jure par Apollon, médecin, par Esculape, par Hygée et Panacée, par tous les dieux et toutes les déesses, les prenant à témoin que je remplirai, suivant mes forces et mes capacités, le serment et l'engagement suivants : je mettrai mon maître de médecine au même rang que les auteurs de mes jours, je partagerai avec lui mon avoir et, le cas échéant, je pourvoirai à ses besoins ; je tiendrai ses enfants pour des frères, et s'ils désirent apprendre la médecine, je la leur enseignerai sans salaire ni engagement. Je ferai part des préceptes, des leçons orales et du reste de l'enseignement à mes fils, à ceux de mon maître et aux disciples liés par engagement et un serment suivant la loi médicale, mais à nul autre.*

*Je dirigerai le régime des malades à leur avantage, suivant mes forces et mon jugement, et je m'abstiendrai de tout mal et de toute injustice. Je ne remettrai à personne du poison, si on m'en demande, ni ne prendrai l'initiative d'une pareille suggestion ; semblablement, je ne remettrai à aucune femme un pessaire abortif. Je passerai ma vie et j'exercerai mon art dans l'innocence et la pureté. Je ne pratiquerai pas l'opération de la taille, je la laisserai aux gens qui s'en occupent. Dans quelques maisons que je rentre, j'y entrerai pour l'utilité des malades, me préservant de tout méfait volontaire et corrupteur, et surtout de la séduction des femmes et des garçons, libres ou esclaves. Quoique je voie ou entende dans la société pendant l'exercice ou même hors de l'exercice de ma profession, je tairai ce qui n'a jamais besoin d'être divulgué, regardant la discrétion comme un devoir en pareil cas. Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais des hommes. Si je le viole et que je me parjure, puis-je avoir un sort contraire. "*

---

# SOMMAIRE

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCTION .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>PATIENTS ET METHODES .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>1- OBJECTIF DE L'ETUDE .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>2- METHODOLOGIE DE RECHERCHE .....</b>  | <b>20</b> |
| <i>A) PROFIL DE L'ETUDE .....</i>  | <i>20</i> |
| <i>B) CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION.....</i>                                 | <i>20</i> |
| <b>3- RECUEIL DE DONNEES .....</b>   | <b>20</b> |
| <b>4- CRITERES DE JUGEMENT .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>5- ANALYSE DES DONNEES.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>RESULTATS.....</b>  | <b>21</b> |
| <b>1- CARACTERISTIQUES DES PATIENTS INCLUS DANS L'ETUDE.....</b>                   | <b>21</b> |
| <b>2- CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL.....</b>                                       | <b>23</b> |
| <b>3- CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES .....</b>                                   | <b>25</b> |
| <i>A) POSOLOGIE DE LA KETAMINE.....</i>  | <i>25</i> |
| <i>B) AUTRES SUBSTANCES ADMINISTREES .....</i>                                     | <i>26</i> |
| <i>C) EFFICACITE, EFFETS INDESIRABLES ET IMPACT SUR LES PARAMETRES VITAUX.....</i> | <i>27</i> |
| <b>DISCUSSION .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>1- PRINCIPAUX RESULTATS .....</b>   | <b>28</b> |
| <b>2- LIMITES DE L'ETUDE .....</b>   | <b>29</b> |
| <b>3- VALIDITE EXTRINSEQUE.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>CONCLUSION.....</b>   | <b>32</b> |

---

## *LISTE DES ABREVIATIONS*

---

ACR : arrêt cardio-respiratoire

AINS : anti-inflammatoire non stéroïdien

BIF : bloc ilio-facial

CV : cardio-vasculaire

EN : évaluation numérique

FC : fréquence cardiaque

HTA : hypertension artérielle

IM : intramusculaire

ISR : induction en séquence rapide

IV : intraveineuse

MEOPA : mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote

PAM : pression artérielle moyenne

PAS : pression artérielle systolique

SAMU : service d'aide médicale d'urgence

SMUR : structure mobile d'urgence et de réanimation

SpO2 : saturation pulsée en oxygène

TA : tension artérielle

TC : traumatisme crânien

---

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS**

---

|  |    |
|--|----|
| <i>Figure 1 : Méthode de sélection des patients inclus dans l'étude</i> .....  | 22 |
| <i>Figure 2 : Indications d'utilisation de la kétamine à visée analgésique</i> .....   | 23 |
| <i>Figure 3 : Localisation des lésions traumatiques chez les patients ayant reçu de la kétamine à visée analgésique</i> .....                      | 24 |
| <i>Figure 4 : Indications d'utilisation de la kétamine à visée sédative</i> .....  | 24 |
| <i>Figure 5 : Posologie de kétamine administrée selon l'effet recherché</i> .....  | 25 |
| <br>   |    |
| <i>Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiée</i> .....   | 22 |
| <i>Tableau 2 : Autres substances ou techniques antalgiques utilisées lorsque la kétamine est administrée à visée analgésique ou sédative</i> ..... | 26 |

## **Introduction**

En médecine pré-hospitalière, les équipes SMUR sont confrontées à des prises en charges diverses et variées pouvant parfois nécessiter l'utilisation d'hypnotiques à visée sédatrice ou pour l'induction en séquence rapide (ISR) en cas d'intubation. La douleur étant fréquente chez les patients, l'utilisation d'antalgiques est aussi de pratique courante. Parmi tous les médicaments utilisés à visée analgésique et/ou sédatrice, la kétamine, qui possède pourtant ces deux propriétés, reste minoritaire. Cela provient principalement d'une méconnaissance de ce vieux médicament et d'une crainte vis-à-vis des effets indésirables, notamment les effets psychodysléptiques (1).

La littérature concernant l'utilisation de la kétamine en milieu pré-hospitalier chez l'adulte est assez pauvre. Cependant, les données existantes suggèrent que la kétamine est un médicament sûr et efficace dans de nombreuses situations, et parfois mieux adapté que d'autres molécules plus largement utilisées (2-4). Comparée aux opioïdes utilisés seuls, l'association de faibles doses de kétamine aux antalgiques de palier 3 semble être à l'origine d'un nombre plus important d'effets indésirables mineurs, principalement du type nausées et/ou vomissements (5,6). Ces effets sont cependant peu dangereux et faciles à prévenir par l'administration prophylactique d'ondansétron (7). D'un autre côté, les effets indésirables graves observés avec la kétamine à doses analgésiques sont moins fréquents comparés à ceux observés lors de l'utilisation d'opioïdes seuls et l'efficacité sur la douleur semble être au minimum équivalente, peut être même supérieure (3). Enfin, certaines études ont mis en avant la non-infériorité de la kétamine seule comparée à la morphine pour l'analgésie des patients dans les structures d'urgence (8).

La kétamine est notamment largement utilisée comme anesthésique lors de procédures opératoires dans les pays en voie de développement et dans le domaine de la médecine de guerre, de par son utilisation simple et efficace (2,4). C'est aussi une molécule courante en médecine d'urgence dans le cadre de la sédation procédurale chez l'enfant (4). En France, chez l'adulte, l'utilisation de la kétamine reste minoritaire lors de sédations procédurales ou d'ISR. D'autres molécules sédatrices lui sont préférées qui ne sont pas dénuées d'effets indésirables parfois graves (9). De ce fait, la kétamine peut s'avérer être une alternative intéressante dans ces indications.

Les effets de la kétamine dépendent des doses administrées. L'effet analgésique est obtenu à des doses subanesthésiques de 0,1 à 0,3 mg/kg. Pour une sédation procédurale, la posologie recommandée est de 0,5 à 1 mg/kg. L'ISR nécessite des doses de kétamine de 2 à 3 mg/kg (7,10,11).

Concernant la pharmacocinétique de la molécule, la clairance d'élimination de la kétamine est élevée ce qui lui confère une demi-vie d'élimination de 2 à 3 heures (10,12). Par voie IV, la kétamine a un délai d'action de 30 à 45 secondes. L'effet dure 5 à 15 minutes (1,7,12). En cas de défaut d'abord vasculaire, la kétamine peut être utilisée par voie IM. La voie IV est préférable à la voie IM car elle provoque moins de vomissements et permet d'obtenir une récupération plus rapide (7). Il est préconisé d'administrer la kétamine par voie IV lente sur 30 à 60 secondes afin d'éviter le risque d'apnée et de dépression respiratoire (7).

Les contre-indications et effets indésirables sont majoritairement expliqués par les propriétés pharmacodynamiques de la kétamine. La plupart des effets indésirables sont observés à des doses anesthésiques ou à la suite d'une sédation procédurale, rarement aux doses analgésiques (3). La kétamine peut provoquer des rêves et des hallucinations lors du réveil. Cette expérience psychique est parfois décrite comme agréable par les patients ce qui explique un usage détourné de la kétamine comme drogue récréative (13). Cependant, dans la plupart des cas, l'expérience psychique due à la kétamine est perçue comme effrayante, bizarre et angoissante (4). Ce sont ces effets qui ont longtemps limité son utilisation chez l'adulte car elles peuvent provoquer une agitation très violente chez le patient (2). Les effets psychomimétiques dépendent des taux plasmatiques et sont rarement observés chez l'enfant alors que leur incidence a été rapportée jusqu'à 30 % chez l'adulte (4,10). Le seul facteur de risque communément admis concernant ces réactions au réveil est l'antécédent de psychose (4). Une prémédication par midazolam IV à la dose de 0,03 mg/kg peut être nécessaire chez l'adulte afin de réduire le risque de réveil mouvementé (4,7).

Nous avons fait cette étude afin de mieux connaître les habitudes des urgentistes du SAMU31 concernant l'utilisation de la kétamine. Devant les données de la littérature mettant en évidence une méconnaissance de cette molécule et une crainte vis-à-vis de son utilisation, il était intéressant de faire un état des lieux des habitudes de prescription de kétamine au sein du SAMU31.

### ***1- Objectif de l'étude***

L'objectif de l'étude était d'évaluer les indications et modalités de prescription de la kétamine lors des interventions extra-hospitalières du SAMU31.

### ***2- Méthodologie de recherche***

#### ***a) PROFIL DE L'ETUDE***

Il s'agissait d'une étude observationnelle rétrospective portant sur tous les patients pris en charge par le SAMU31 du 1<sup>er</sup> avril 2017 au 30 avril 2018. Les patients à inclure dans l'étude ont été identifiés à partir des cahiers de prescription des stupéfiants sur lesquels est retracée chaque ampoule de kétamine utilisée.

#### ***b) CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION***

Les patients étaient inclus dans l'étude dès lors que leur prise en charge par les équipes SMUR incluait l'utilisation de la kétamine. Le seul critère de non inclusion était de ne pas avoir reçu de kétamine. Etaient aussi exclus les patients dont les dossiers étaient incomplets à plus de 50%, ne permettant pas d'obtenir des données suffisantes pour répondre à nos objectifs.

### ***3- Recueil de données***

Les données concernant chaque patient ont alors été recueillies dans la base de données de régulation du SAMU31 qui comportait une copie de la fiche d'intervention SMUR.

Les données collectées incluaient l'âge et le sexe du patient, l'indication d'utilisation de la kétamine, la posologie, l'efficacité du traitement mis en œuvre ainsi que les effets indésirables observés. Ont aussi été répertoriés les antécédents du patient, ses traitements habituels ainsi que la ou les pathologie(s) ou traumatisme(s) observé(s) lors de la prise en charge par l'équipe SMUR. Les données concernant la fréquence cardiaque, la pression artérielle, la saturation en oxygène et l'évaluation numérique de la douleur ont aussi été intégrées, en rapportant leur valeur avant et après administration de kétamine.

#### **4- Critères de jugement**

Le critère de jugement principal était l'indication d'administration de la kétamine.

Les critères secondaires évalués étaient la posologie administrée, les autres substances administrées, l'efficacité du traitement, les effets indésirables observés et l'impact sur les paramètres vitaux.

#### **5- Analyse des données**

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel (Microsoft® Office 2007). Pour l'analyse statistique des posologies administrées, seule la population adulte a été incluse. Le poids réel des patients pris en charge n'est jamais renseigné sur les fiches d'intervention SMUR. Une estimation de la posologie administrée en mg/kg de poids corporel a donc été obtenue par rapport à un poids moyen de 63 kg pour la population féminine et 77 kg pour la population masculine, selon les dernières données INSEE concernant la population française (14).

L'analyse statistique des variables linéaires a été effectuée à l'aide d'un test t de Student ou un test de Mann-Whitney selon les conditions d'application de chacun des tests. Les tests d'association entre variables quantitatives ont été effectués avec un test de corrélation de Pearson. Pour la comparaison des variables qualitatives, l'analyse statistique a été effectuée à l'aide d'un test exact de Fisher. Un seuil de risque  $\alpha$  à 0,05% a été retenu pour toutes les analyses statistiques effectuées.

## **Résultats**

### **1- Caractéristiques des patients inclus dans l'étude**

Au total, 262 prescriptions de kétamine ont été identifiées à partir des cahiers de prescription des stupéfiants. Les données exclues concernaient 7 patients chez qui la kétamine n'a pas été administrée (selon la fiche d'intervention), et 17 patients dont le dossier était incomplet à plus de 50%. Au final ce sont 238 patients qui ont été inclus dans l'étude pour analyse de données (figure 1) parmi lesquels 7 patients de moins de 15 ans

inclus dans la population pédiatrique, et 231 patients de 15 ans et plus inclus dans la population adulte. Le tableau 1 résume les caractéristiques de la population étudiée.

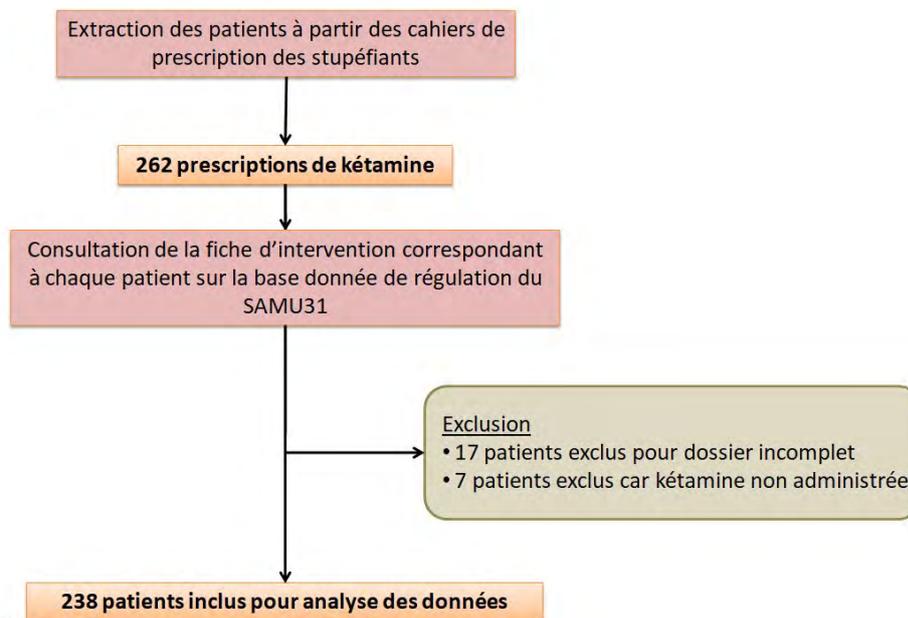


Figure 1 : Méthode de sélection des patients inclus dans l'étude

Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiée

|                                     | <b>Population totale (n=238)</b> |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Age moyen (écart-type)</b>       | 43 (21)                          |
| <b>Hommes (%)</b>                   | 140 (59%)                        |
| <b>Motif d'intervention initial</b> |                                  |
| <b>n (%)</b>                        |                                  |
| <b>Traumatisme</b>                  | 215 (90,3%)                      |
| <b>Douleur spontanée</b>            | 12 (5%)                          |
| <b>Brûlure</b>                      | 7 (2,9%)                         |
| <b>Coma</b>                         | 1 (0,4%)                         |
| <b>ACR</b>                          | 1 (0,4%)                         |
| <b>Détresse respiratoire</b>        | 2 (0,8%)                         |
| <b>Antécédents</b>                  |                                  |
| <b>n (%)</b>                        |                                  |
| <b>Aucun</b>                        | 138 (58%)                        |
| <b>Asthme</b>                       | 9 (3,8%)                         |
| <b>Pathologie CV</b>                | 4 (1,7%)                         |
| <b>HTA</b>                          | 28 (11,8%)                       |
| <b>Toxicomanie opioïdes</b>         | 4 (1,7%)                         |
| <b>Pathologie thyroïdienne</b>      | 12 (5%)                          |
| <b>Donnée non fournie</b>           | 23 (9,7%)                        |
| <b>Traitement en cours</b>          |                                  |
| <b>n (%)</b>                        |                                  |
| <b>Aucun</b>                        | 126 (52,9%)                      |
| <b>Antihypertenseur</b>             | 36 (15,1%)                       |
| <b>Bétabloquant</b>                 | 16 (6,7%)                        |
| <b>Morphiniques/opiacés</b>         | 12 (5%)                          |
| <b>Benzodiazépines</b>              | 17 (7,1%)                        |
| <b>Donnée non fournie</b>           | 35 (14,7%)                       |

## 2- Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal concernait l'indication d'utilisation de la kétamine lors d'une prise en charge par le SAMU31. Sur les 238 patients inclus, 188 ont reçu de la kétamine à visée analgésique (79%), 47 à visée sédatrice (19,7%) et 3 à visée d'induction en séquence rapide pour intubation oro-trachéale. Cette classification concernant le motif d'utilisation de la kétamine a été obtenue par lecture de la fiche d'intervention SMUR.

Chez les 188 patients ayant reçu de la kétamine à visée analgésique, l'indication principale était une douleur d'origine traumatique (169 patients ; 89,9%). Les autres indications étaient une douleur suite à une brûlure chez 7 patients, une douleur thoracique chez 7 autres patients, une lombalgie chez 3 patients, une douleur abdominale pour un patient et une douleur mammaire cancéreuse chez une patiente (figure 2). Les différentes lésions traumatiques observées sont présentées dans la figure 3.

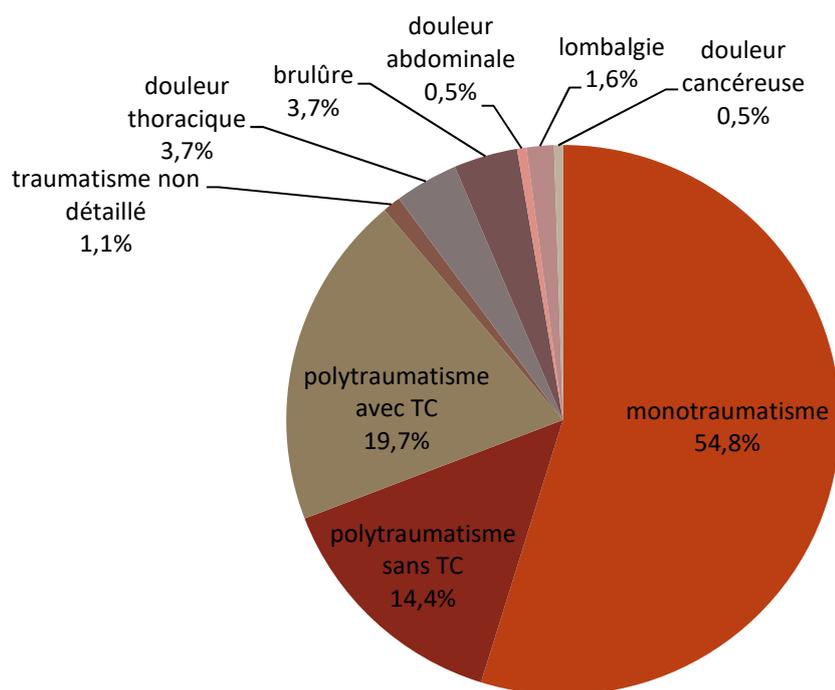


Figure 2 : Indications d'utilisation de la kétamine à visée analgésique

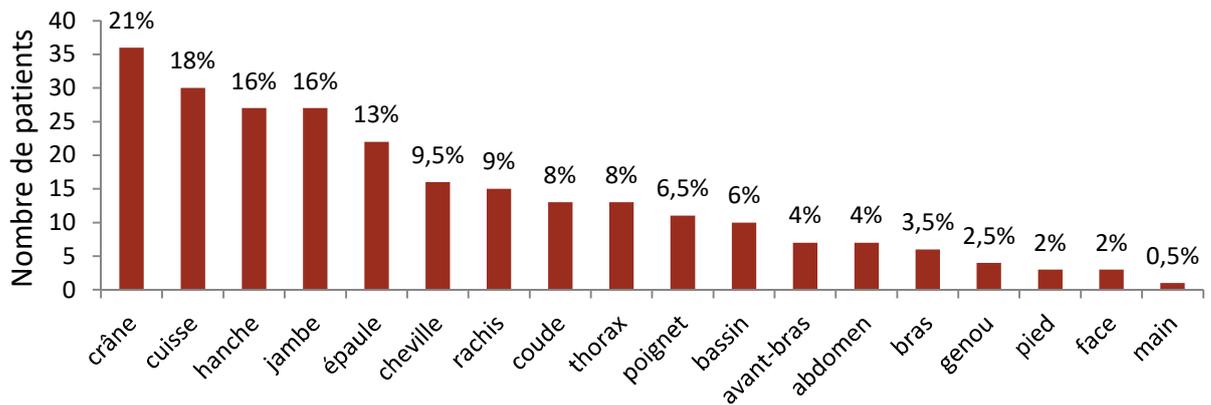


Figure 3 : Localisation des lésions traumatiques chez les patients ayant reçu de la kétamine à visée analgésique

Lorsque la sédation était l'effet recherché, l'indication était la réalisation d'un geste douloureux pour 45 patients (95,7%). Cela concernait principalement des gestes de réduction de fracture ou de luxation. Chez deux patientes, c'est la maîtrise d'un état d'agitation qui a motivé la sédation. La figure 4 présente les indications retrouvées lors d'une utilisation de kétamine à visée sédative.

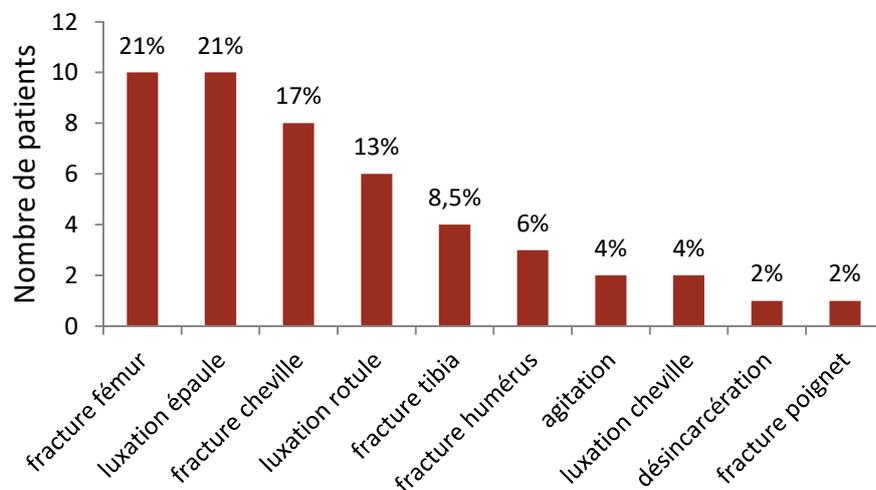


Figure 4 : Indications d'utilisation de la kétamine à visée sédative

Parmi les 3 patients pour lesquels une ISR utilisant la kétamine a été effectuée, une était une patiente avec asthme aigu grave ayant présenté 3 ACR récupérés. Les deux autres patients présentaient des troubles de la conscience consécutifs à une intoxication médicamenteuse volontaire pour l'une et à un traumatisme crânien grave pour l'autre.

### 3- Critères de jugement secondaires

#### *a) POSOLOGIE DE LA KETAMINE*

Pour l'étude de la dose de kétamine administrée, seule la population adulte a été étudiée (231 patients). Les résultats observés sont représentés dans la figure 5.

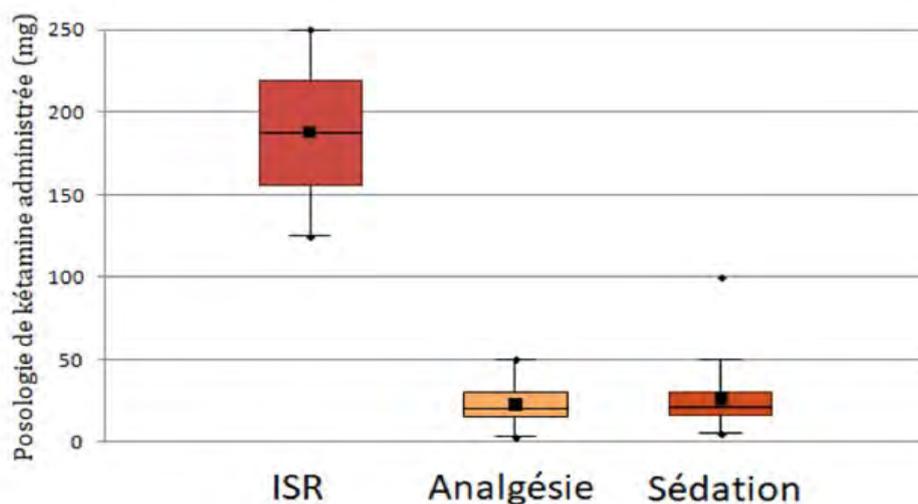


Figure 5 : Posologie de kétamine administrée selon l'effet recherché

Chez les patients ayant reçu de la kétamine à visée analgésique, la posologie administrée allait de 3 à 50 mg, soit une moyenne de 22,5 mg (écart-type 11,4 mg). Cette posologie rapportée au poids moyen de la population française (14) permet d'estimer une dose moyenne de kétamine administrée à 0,32 mg/kg dans la population adulte.

La deuxième population étudiée bénéficiait d'administration de kétamine à visée sédative comme indiqué sur le rapport d'intervention. La dose administrée allait de 5 à 100 mg, soit une moyenne de 27 mg (écart-type 15,3 mg) ce qui correspond à une posologie moyenne de 0,37 mg/kg.

Concernant l'utilisation de kétamine pour ISR, les posologies utilisées n'ont pu être analysées que pour deux des patients, la dose administrée n'ayant pas été renseignée pour la troisième patiente qui présentait un asthme aigu grave. La première patiente a reçu 125 mg de kétamine, soit une posologie estimée à 2 mg/kg. Le deuxième patient a bénéficié d'une administration de 250 mg de kétamine, soit une estimation à 3 mg/kg. Sur ces deux patients, on obtient une moyenne de 2,5 mg/kg de kétamine administrée à visée anesthésique.

## *b) AUTRES SUBSTANCES ADMINISTREES*

Le tableau 2 récapitule les autres médicaments administrés lors d'une utilisation de kétamine à visée analgésique ou sédatrice.

Lors d'une utilisation à visée analgésique, la morphine est l'antalgique le plus utilisé en association avec la kétamine et a été administrée chez 168 patients (89,4%). Une association analgésique avec un antalgique de palier 1 et un antalgique de palier 3 a été effectuée dans 61,2% des cas (115 patients). Dans 33,5% des cas (63 patients), seul un antalgique de palier 3 a été administré. 5 patients (2,7%) ont reçu un antalgique de palier 1 seulement.

Il existe une corrélation positive entre la dose de morphine utilisée en fonction de la dose de kétamine utilisée ( $p=0,007$  ; IC95% [0,059-0,349]). En moyenne, la posologie de morphine administrée en association avec la kétamine était de 11,9 mg.

Dans le but recherché d'une sédation, la kétamine était le seul agent sédatif utilisé dans plus de la moitié des cas (57,4%, 27 patients). En cas d'association, c'est le midazolam qui était le plus souvent utilisé avec la kétamine. La morphine reste l'antalgique le plus utilisé lors d'une sédation par kétamine.

*Tableau 2 : Autres substances ou techniques analgésiques utilisées lorsque la kétamine est administrée à visée analgésique ou sédatrice*

| Substance administrée ou technique utilisée | Kétamine à visée analgésique (n=188)<br>n (%) | Kétamine à visée sédatrice (n=47)<br>n (%) |
|---|---|--|
| Antalgique palier 1                         | 120 (79,8%)                                   | 29 (61,7%)                                 |
| Paracétamol                                 | 117 (62,2%)                                   | 27 (57,4%)                                 |
| AINS  | 20 (10,6%)                                    | 6 (12,8%)                                  |
| Antalgique palier 3                         | 178 (94,7%)                                   | 42 (89,4%)                                 |
| Morphine                                    | 168 (89,4%)                                   | 37 (78,7%)                                 |
| Sufentanil                                  | 12 (6,4%)                                     | 5 (10,6%)                                  |
| MEOPA                                       | 4 (2,1%)                                      | 4 (8,5%)                                   |
| BIF   | 3 (1,6%)                                      | 0  |
| Propofol                                    | 1 (0,5%)                                      | 2 (4,3%)                                   |
| Midazolam                                   | 25 (13,3%)                                    | 18 (38,3%)                                 |
| Ondansetron                                 | 25 (13,3%)                                    | 9 (19,1%)                                  |
| Données non fournies                        | 4 (2,1%)                                      | 0  |

Lors d'une ISR avec la kétamine, la célocurine était le curare utilisé pour les 2 patients présentant des troubles de la conscience, avec un relai par midazolam et sufentanil pour le maintien de la sédation. Pour la troisième patiente qui présentait un asthme aigu

grave, les médicaments utilisés pour l'intubation n'ont pas été indiqués dans la fiche d'intervention.

### *c) EFFICACITE, EFFETS INDESIRABLES ET IMPACT SUR LES PARAMETRES VITAUX*

L'efficacité du traitement a été jugée sur les données concernant l'utilisation de la kétamine à visée analgésique. L'évaluation numérique (EN) de la douleur sur une échelle allant de 0 à 10 était le critère relevé. L'EN après administration de kétamine (moyenne 3,8/10, écart-type=2,7) était significativement différente ( $p < 0,0001$ , IC 95% [4,675 ; 6,483]) de l'EN avant administration d'antalgiques (moyenne 9,4/10, écart-type=0,8) ;

La variation d'intensité de la douleur était en moyenne de 5,6/10 (écart-type=2,7). L'antalgie était considérée comme efficace si l'EN après administration d'antalgiques était inférieure ou égale à 3/10. Parmi les 47 patients dont l'EN après administration de kétamine était renseignée, l'antalgie a été efficace dans 61,7% des cas.

Un effet indésirable a été rapporté chez 3,8% (n=9) des patients de l'étude. Il s'agissait de nausées et/ou vomissements pour 6 patients, d'une somnolence non recherchée pour 2 patients et d'une polypnée pour 1 patient.

La fréquence cardiaque et la tension artérielle n'ont pas été modifiées de façon significative par les traitements administrés, si l'on compare les valeurs observées avant et après administration de kétamine ( $p=0,533$  pour la FC,  $p=0,217$  pour la PAS et  $p=0,62$  pour la PAM). Les analyses statistiques n'ont mis en évidence aucune corrélation entre la posologie de kétamine administrée et la variation de ces paramètres hémodynamiques ( $p=0,887$  ; IC 95% [-0,2 ; 0,173] pour la FC,  $p=0,991$  ; IC 95% [-0,188 ; 0,186] pour la PAS et  $p=0,85$  ; IC 95% [-0,206 ; 0,17] pour la PAM). Les analyses statistiques effectuées n'ont montré aucune corrélation entre la posologie de kétamine utilisée et la survenue d'une désaturation (définie comme une diminution de la SpO<sub>2</sub> d'au moins 5 points et/ou la nécessité d'administration d'oxygène pour maintenir le niveau initial de SpO<sub>2</sub>).

### ***1- Principaux résultats***

L'objectif de l'étude était purement descriptif : connaître les indications et modalités d'utilisation de la kétamine lors des interventions extra-hospitalières du SAMU31. Le choix d'une étude observationnelle rétrospective permettait de répondre à cette question, en utilisant comme critère de jugement principal l'indication d'utilisation de la kétamine. Les résultats obtenus concernant les critères secondaires sont ici publiés à titre informatif, le schéma de l'étude n'étant pas adapté pour répondre correctement aux questions posées.

Nos résultats montrent que la kétamine était principalement utilisée à visée analgésique dans 79% des cas, puis à visée sédatrice dans 19,7% des cas. Seulement 3 patients ont bénéficié d'une ISR utilisant la kétamine comme sédatif. Cela peut être expliqué par l'absence d'ampoule de kétamine à 250 mg dans le sac d'intervention principal du SAMU31. Seules des ampoules de 50 mg sont présentes, ce qui est peu adapté à une utilisation pour ISR, les doses nécessaires pour ce type d'indication étant de 2 à 3 mg/kg (10–12).

La kétamine était principalement utilisée par les équipes SMUR pour des patients traumatisés, à visée analgésique ou comme sédatif pour réalisation d'un geste douloureux. Dans notre étude, 90,3% des patients ayant reçu de la kétamine étaient victimes d'un ou plusieurs traumatismes. Cela correspond à 89,9% des patients ayant bénéficié de kétamine à visée analgésique et 95,7% des patients pour lesquels la kétamine était utilisée comme sédatif.

Les traumatismes présentés par les patients de notre étude étaient variés, allant d'un traumatisme isolé de membre à des patients polytraumatisés avec traumatisme crânien. Pendant longtemps, le traumatisme crânien a fait partie des contre-indications à l'utilisation de la kétamine, certaines études ayant suggéré un effet de la molécule sur l'élévation de la pression intracrânienne (15). Cependant, des études récemment publiées ont démenti cet effet néfaste de la kétamine et mettent même en avant un effet neuroprotecteur de la molécule (16–18). Ainsi, le traumatisme crânien n'est plus considéré comme une contre-indication (7) et les résultats de notre étude semblent suggérer que les utilisateurs de kétamine au SAMU31 accordent leur pratique avec les données récentes de

la littérature. Il est aussi possible de suggérer qu'à l'inverse, les médecins peu formés aux modalités d'utilisation de la kétamine sont freinés par cette ancienne contre-indication.

## **2- Limites de l'étude**

Le nombre de sujets inclus dans notre étude reste relativement faible. Il s'agit en effet d'une étude monocentrique menée sur une durée restreinte (13 mois) ce qui limite la possibilité d'un recrutement conséquent. Mais cela démontre tout de même une utilisation peu importante de la kétamine par les médecins exerçant au SAMU31. Une étude récente menée au sein des services d'urgence du CHU de Toulouse a montré une réticence de la part des urgentistes vis-à-vis de l'utilisation de la kétamine. Les praticiens interrogés évoquent principalement une méconnaissance de la molécule, une insuffisance de formation quant à son utilisation, ainsi qu'une crainte de ses effets secondaires (1). Ces freins à l'utilisation de la kétamine se retrouvent peut-être aussi parmi les médecins exerçant en milieu extra-hospitalier et pourraient expliquer la faible utilisation de la molécule lors des interventions du SAMU31.

En plus du nombre limité de patients ayant bénéficié d'une administration de kétamine, nous avons été confrontés à manque de données renseignées sur les fiches d'intervention. 17 patients ont été exclus car les informations à notre disposition étaient trop insuffisantes pour être étudiées. Parmi les 238 patients retenus pour l'étude, la posologie de kétamine utilisée n'était pas renseignée pour 6 d'entre eux. L'évaluation numérique de la douleur n'était que très rarement rapportée. Parmi les 188 patients ayant bénéficié de kétamine à visée analgésique, l'évaluation initiale de la douleur n'était disponible que pour 62 d'entre eux (33%). L'évaluation numérique de la douleur après kétamine n'était disponible que dans 25% des cas (47 patients). Ce manque de données disponibles limite considérablement les analyses concernant l'efficacité du traitement antalgique. Les paramètres vitaux initiaux (FC, TA, SpO2) étaient renseignées de façon incomplète dans 21,8% des fiches d'intervention (52 patients). Ces paramètres n'étaient renseignés que dans 39,5% des cas près administration de kétamine.

## **3- Validité extrinsèque**

Les morphiniques sont les médicaments antalgiques les plus couramment utilisés en médecine d'urgence pré-hospitalière chez les patients présentant une douleur sévère (3).

Cependant, la kétamine peut présenter une alternative intéressante, notamment en cas de contre-indication à la morphine ou d'inefficacité de cette dernière. En effet, la kétamine à doses sub-dissociatives utilisée seule ou en association avec des opioïdes a montré un profil d'efficacité et de sécurité intéressant pour la prise en charge de la douleur dans les structures d'urgence (19).

Dans notre étude, l'analgésie a été efficace pour 61,7% des patients pris en charge. L'imputabilité de la kétamine ne peut cependant pas être prouvée, les patients de cette étude ayant tous reçu d'autres antalgiques. De plus, aucune corrélation n'a été retrouvée entre la posologie de kétamine utilisée et l'EN après analgésie. De façon surprenante, lorsque l'analgésie était considérée comme efficace (EN inférieure ou égale à 3), la posologie de kétamine utilisée se trouvait être inférieure de façon significative à celle utilisée lorsque l'analgésie était insuffisante ( $p=0,006$  ; données non publiées). Il faut cependant garder à l'esprit que le travail présenté ici n'était pas construit dans le but de démontrer une efficacité de la kétamine comme analgésique et que de nombreux facteurs confondants rendent ces résultats peu interprétables.

La kétamine peut être utilisée en association à la morphine comme co-analgésique en cas de douleur réfractaire aux opioïdes seuls ou visée d'épargne morphinique. Nos résultats permettent d'observer que la kétamine est associée à un morphinique dans 94,7% des cas lors d'une utilisation à visée antalgique. La posologie de kétamine utilisée dans cette indication dans notre population est estimée à 0,32 mg/kg. Cette posologie semble élevée en comparaison avec les données de la littérature qui suggèrent une efficacité de la kétamine à une posologie de 0,1 à 0,3 mg/kg lorsqu'elle est utilisée en association avec des morphiniques (5,6).

Nos données montrent aussi une corrélation positive entre les doses de kétamine et les doses de morphine utilisées pour obtenir l'analgésie. Les patients ayant reçu les plus fortes doses de kétamine sont aussi ceux ayant reçu les plus fortes doses de morphine. Ceci est en désaccord avec les études ayant démontré que l'utilisation de kétamine à faible dose permet de diminuer les doses de morphine nécessaire pour obtenir une analgésie efficace (5). Cependant, les poids réels des patients n'étant pas disponibles sur les fiches d'intervention, il est possible que cette association soit due au fait que les doses administrées correspondent à la posologie recommandée pour chacune des deux molécules, sans prendre en compte un potentiel d'épargne morphinique avec l'utilisation de kétamine. Il est intéressant de remarquer que la dose moyenne de morphine administrée dans notre étude était de 11,9 mg, ce qui correspond à une posologie de 0,17 mg/kg en considérant un

poids moyen de 70 kg. Cette posologie reste élevée, équivalente voir supérieure à celle étant généralement nécessaire pour obtenir une antalgie efficace lorsque la morphine est utilisée seule (20,21).

Ces données suggèrent que l'administration de kétamine comme co-analgésique ne permet pas de diminuer les doses de morphine permettant de soulager les patients.

Chez l'adulte, dans les pays développés, les propriétés sédatives de la kétamine sont souvent peu utilisées. On lui préfère d'autres molécules d'utilisation plus courante dans le cadre de sédations procédurales ou d'ISR. Cependant, de nombreuses considérations sont à prendre en compte lors de l'utilisation de ces différents agents anesthésique : le thiopental est un dépresseur respiratoire et peut potentiellement faire décompenser un patient hypovolémique ; le propofol peut provoquer d'importantes hypotensions ; l'étomidate, en plus d'être dépresseur respiratoire, inhibe la production de catécholamines par les surrénales. Les benzodiazépines utilisées comme agents sédatifs sont aussi dépresseurs respiratoires (9).

La kétamine possède l'avantage de permettre un maintien d'une ventilation spontanée tout en maintenant une certaine stabilité cardiovasculaire via un effet sympathicomimétique (7,10). Notre étude montre une sous-utilisation de la kétamine lorsque la réalisation d'un geste douloureux nécessite une sédation procédurale. En effet, nous avons recensé seulement 47 patients en 1 an ayant bénéficié d'une administration de kétamine à visée sédative.

La posologie de kétamine administrée lorsqu'elle est utilisée à visée sédative pour réalisation de geste douloureux était dans notre étude de 0,37 mg/kg. Celle-ci est largement inférieure à la posologie recommandée dans cette indication, de l'ordre de 0,5 à 1 mg/kg (11). Cette dose ne diffère d'ailleurs pas de la dose de kétamine utilisée à visée analgésique dans notre étude. Nous notons par ailleurs qu'un autre sédatif est utilisé dans 42,6 % des cas. La dose de kétamine n'est pas différente de façon significative qu'elle soit utilisée seule ou en association avec un autre agent sédatif (résultats non publiés). Une étude récente concernant l'analgésie-sédation procédurale en extra-hospitalier montre des résultats similaires à ceux publiés ici, à savoir une dose insuffisante de kétamine administrée pour permettre une sédation efficace (22). Ceci démontre probablement un mésusage de la kétamine en tant qu'agent sédatif avec une dose administrée trop faible pour permettre une sédation suffisante.

La kétamine possède des effets sympathomimétiques conduisant à une augmentation de la pression sanguine artérielle, de la fréquence cardiaque, du débit cardiaque et de la consommation en oxygène du myocarde (2,3,9). Ces effets sont dus à une inhibition de la recapture des catécholamines (4). Dans notre étude, aucune variation dans les paramètres hémodynamiques n'a été mise en évidence, et ce quelque soit la posologie de kétamine utilisée. Cependant, les données en notre possession concernant les paramètres vitaux restent très limitées et de nombreux facteurs confondants sont à prendre en compte pour établir un lien entre l'administration de la kétamine et le maintien des paramètres hémodynamiques. Il en est de même pour les épisodes de désaturation observés chez 12,8% des patients de notre étude, dont l'imputabilité ne peut être attribuée à la kétamine dans les conditions de réalisation de l'étude.

Les effets indésirables sont rarement renseignés sur les fiches d'intervention, ce qui peut expliquer une faible incidence de ces derniers dans notre étude (seulement 3,8%) et l'imputabilité de la kétamine reste encore fois à démontrer pour les mêmes raisons que celles citées précédemment. Il reste intéressant de noter que le principal effet indésirable relevé dans notre population est la survenue de nausées et/ou vomissement, ce qui concorde avec les effets indésirables relevés dans d'autres études menées sur l'utilisation de kétamine (5,6,8,19).

## ***Conclusion***

Ce travail mené au SAMU31 montre qu'en milieu extra-hospitalier, la kétamine est principalement administrée à visée analgésique dans un contexte de traumatisme, en association avec un morphinique. Les traumatismes observés sont variés, incluant les traumatismes crâniens graves en accord avec les données récentes de la littérature qui tendent à exclure un effet néfaste de la kétamine dans cette indication. Utilisée à visée analgésique, la kétamine semble être administrée à des posologies plutôt élevées et nos données suggèrent que l'administration de kétamine comme co-analgésique ne permet pas de diminuer les doses de morphine nécessaires pour soulager les patients.

Dans le cadre de sédations procédurales, notre étude montre que la dose de kétamine administrée par les médecins du SAMU31 est largement inférieure aux doses

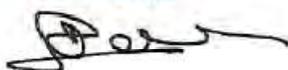
recommandées dans cette indication. La réalisation de protocoles, ainsi que la formation des médecins concernant les modalités de mise en œuvre d'une sédation procédurale s'avèrent nécessaire afin d'optimiser la prise en charge des patients lors de la réalisation de gestes douloureux.

Pour finir, nous avons observé une utilisation très rare de la kétamine dans le cadre d'ISR puisque cela concerne uniquement 3 patients dans notre étude. Pourtant, le recours à la kétamine pour l'induction avant intubation pourrait parfois s'avérer très avantageux par rapport aux autres agents sédatifs utilisés. L'absence de forme galénique adaptée dans le sac d'intervention principal du SAMU31 est un frein évident à son utilisation dans cette indication. Il serait alors intéressant de rajouter des ampoules de kétamine à 250 mg à disposition immédiate lors des interventions extra-hospitalières. Cela permettrait aux équipes SMUR de pouvoir utiliser la kétamine lorsqu'elle est plus adaptée que d'autres molécules pour l'ISR.

Toulouse, le 23.05.2019

*Vu la Présidente du Jury*

Vu permis d'imprimer  
Le Doyen de la Faculté  
de Médecine Purpan  
D.CARRIE



Professeur Sandrine CHARPENTIER  
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier  
Service des Urgences - Hôpital Rangueil  
1, av. du Pr Jean Postegat - TSA 50032  
31059 TOULOUSE Cedex 9 - Tél. 05 61 32 27 95

---

## **REFERENCES**

### **BIBLIOGRAPHIQUES**

---

1. Pignal C. *Etat des lieux de l'utilisation de la kétamine à visée anti- hyperalgésique au sein des structures d'urgences de la région Midi-Pyrénées [Internet] [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2015 [cité 19 janv 2018]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/974/>*
2. Svenson JE, Abernathy MK. *Ketamine for prehospital use: new look at an old drug. Am J Emerg Med. oct 2007;25(8):977-80.*
3. Jennings PA, Cameron P, Bernard S. *Ketamine as an analgesic in the pre-hospital setting: a systematic review. Acta Anaesthesiol Scand. 1 juill 2011;55(6):638-43.*
4. Green SM, Li J. *Ketamine in Adults What Emergency Physicians Need to Know about Patient Selection and Emergence Reactions. Acad Emerg Med. 1 mars 2000;7(3):278-81.*
5. Beaudoin FL, Lin C, Guan W, Merchant RC. *Low-dose Ketamine Improves Pain Relief in Patients Receiving Intravenous Opioids for Acute Pain in the Emergency Department: Results of a Randomized, Double-blind, Clinical Trial. Acad Emerg Med. 1 nov 2014;21(11):1193-202.*
6. Bowers KJ, McAllister KB, Ray M, Heitz C. *Ketamine as an Adjunct to Opioids for Acute Pain in the Emergency Department: A Randomized Controlled Trial. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. 2017;24(6):676-85.*
7. Green SM, Roback MG, Kennedy RM, Krauss B. *Clinical Practice Guideline for Emergency Department Ketamine Dissociative Sedation: 2011 Update. Ann Emerg Med. mai 2011;57(5):449-61.*
8. Karlow N, Schlaepfer CH, Stoll CRT, Doering M, Carpenter CR, Colditz GA, et al. *A Systematic Review and Meta-analysis of Ketamine as an Alternative to Opioids for Acute Pain in the Emergency Department. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. oct 2018;25(10):1086-97.*
9. Gofrit ON, Leibovici D, Shemer J, Henig A, Shapira SC. *Ketamine in the field: the use of ketamine for induction of anaesthesia before intubation in injured patients in the field. Injury. 1997;28(1):41-43.*
10. Mion G. *Kétamine: hypnotique, analgésique et anti-hyperalgésique. 2015;*
11. Vivien B, Adnet F, Bounes V, Chéron G, Combes X, David J-S, et al. *Recommandations formalisées d'experts 2010: sédation et analgésie en structure d'urgence (réactualisation de la conférence d'experts de la SFAR de 1999). Ann Fr Médecine Urgence. janv 2011;1(1):57-71.*

12. Porter K. Ketamine in prehospital care. *Emerg Med J.* 1 mai 2004;21(3):351-4.
13. Dillon P. Patterns of use and harms associated with non-medical ketamine use. *Drug Alcohol Depend.* 24 janv 2003;69(1):23-8.
14. INSEE. *Enquête sur la santé et les soins médicaux.* 2002.
15. Wyte SR, Shapiro HM, Turner P, Harris AB. Ketamine-induced intracranial hypertension. *Anesthesiology.* févr 1972;36(2):174-6.
16. Cornelius BG, Webb E, Cornelius A, Smith KWG, Ristic S, Jain J, et al. Effect of sedative agent selection on morbidity, mortality and length of stay in patients with increase in intracranial pressure. *World J Emerg Med.* 2018;9(4):256-61.
17. Gultekin R, Huang S, Clavisi O, Pattuwage L, König TC, Gruen R. Pharmacological interventions in traumatic brain injury: Can we rely on systematic reviews for evidence? *Injury.* mars 2016;47(3):516-24.
18. Bar-Joseph G, Guilburd Y, Tamir A, Guilburd JN. Effectiveness of ketamine in decreasing intracranial pressure in children with intracranial hypertension. *J Neurosurg Pediatr.* juill 2009;4(1):40-6.
19. Motov S, Rosenbaum S, Vilke GM, Nakajima Y. Is There a Role for Intravenous Subdissociative-Dose Ketamine Administered as an Adjunct to Opioids or as a Single Agent for Acute Pain Management in the Emergency Department? *J Emerg Med.* déc 2016;51(6):752-7.
20. Aubrun F, Langeron O, Quesnel C, Coriat P, Riou B. Relationships between measurement of pain using visual analog score and morphine requirements during postoperative intravenous morphine titration. *Anesthesiology.* juin 2003;98(6):1415-21.
21. Bijur PE, Esses D, Chang AK, Gallagher EJ. Dosing and titration of intravenous opioid analgesics administered to ED patients in acute severe pain. *Am J Emerg Med.* sept 2012;30(7):1241-4.
22. Serres M, Gil-Jardiné C, Evrard G, Revel P, Tentillier E, Galinski M. Modalités d'analgésie-sédation procédurale utilisées en traumatologie extrahospitalière par les médecins urgentistes de France métropolitaine. *Ann Fr Médecine D'urgence.* nov 2018;8(6):363-7.

---

## Utilisation de la kétamine au SAMU31

---

### Résumé

**Introduction :** La kétamine est un médicament pouvant être utilisé dans de nombreuses situations en médecine d'urgence. Quelles sont les indications et modalités d'utilisation de la kétamine par les équipes du SAMU31 ?

**Méthode :** Etude observationnelle rétrospective incluant les patients ayant reçu de la kétamine lors d'une prise en charge par le SAMU31 entre avril 2017 et avril 2018. Les données concernant l'indication du recours à la kétamine ainsi que ses modalités d'utilisation ont été obtenues à partir des fiches d'intervention SMUR de chaque patient inclus.

**Résultats :** 238 patients ont été inclus dans l'étude. 188 patients ont reçu de la kétamine à visée analgésique, dont 169 présentaient une douleur d'origine traumatique. La posologie de kétamine administrée à visée analgésique était estimée en moyenne à 0,32 mg/kg. La kétamine a été utilisée à visée sédatrice chez 47 patients, principalement pour la réalisation de gestes douloureux (45 patients). Dans cette indication, la dose de kétamine administrée était estimée en moyenne à 0,37 mg/kg. 3 patients ont reçu de la kétamine dans le cadre d'une induction en séquence rapide (ISR) avant intubation, avec une posologie moyenne estimée à 2,5 mg/kg.

**Conclusion :** La kétamine est principalement utilisée par les équipes du SAMU31 à visée analgésique dans le cadre de douleurs traumatiques. La dose administrée lorsqu'un effet sédatif est recherché est largement inférieure aux doses actuellement recommandées. La kétamine n'est que très rarement utilisée dans le cadre d'ISR en milieu extra-hospitalier par les équipes du SAMU31.

**Mots-clés :** kétamine, extra-hospitalier, sédation, analgésie, douleur traumatique, induction en séquence rapide.

---

## Ketamine use at SAMU31

---

### Abstract

**Introduction:** Ketamine is a drug that can be used in various contexts in emergency medicine. For which indication is ketamine used by the medical teams of SAMU31 and following what modalities of administration?

**Methods:** Retrospective observational study including patients who received ketamine during an intervention of SAMU31 from April 2017 to April 2018. Data concerning ketamine indication as well as modalities of its use were obtained from SMUR intervention sheets for every patient included.

**Results:** 238 patients were included in this study. 188 patients received ketamine in order to obtain analgesia, among them 169 were presented with a traumatic pain. Ketamine dose when administered for analgesia was estimated at 0,32 mg/kg on average. Ketamine was used to obtain sedation for 47 patients, mainly in order to realize a painful procedure (45 patients). In this indication, the mean dose of ketamine administered was estimated at 0,37 mg/kg. 3 patients received ketamine in the context of rapid sequence induction (RSI) before intubation, with a mean dose estimated at 2,5 mg/kg.

**Conclusion:** Ketamine is mainly used by the teams of SAMU31 to reach analgesia in the context of traumatic pain. The administered dose of ketamine when a sedative effect is sought is much lower than the current recommended doses. Ketamine is very rarely used in the context of RSI in pre-hospital setting by the teams of SAMU31.

**Key Words:** ketamine, pre-hospital, sedation, analgesia, traumatic pain, rapid sequence induction.

---

Directeur de thèse : Professeur Vincent BOUNES